

SOVAK

ROČNÍK 15 • ČÍSLO 3 • 2006

OBSAH:

Ing. Karel Rezek Významně pokročila příprava rozšíření Ústřední čistírny odpadních vod v Praze	1
Ing. Jan Palas Osłavy stého výročí pražské kanalizace	2
RNDr. Pavel Punčochář, CSc. Téma letošního Světového dne vody: Voda a kultura	3
Mgr. Radek Bílý Cena „Water Globe Award“ pro Energii AG Bohemia za projekt Den infrastruktury	4
Ing. Jiří Bezrouk Sanace vodovodních sítí	6
Ing. Radka Jestřibková Realizace motivačního programu v Ostravských vodárnách a kanalizacích, a. s., – rozhovor s Mgr. Jarmilou Božoňovou	7
Ing. Eva Radkovská Vliv vyhledávání skrytých úniků na objem vody k realizaci a nové metody měření	10
Ing. Michaela Polidarová Biologické odželezňování a odmanganování ...	12
Miloslav Chotěnovský Družice pomáhají	16
Jaroslav Jásek Plán kanalizace z roku 1668	17
Asanace podzemních vod v přirozeném toku ..	18
Ing. Miroslav Pflieger Základní vlastnosti systémů z tvárné litiny a jejich výhody	21
Max Hammerer Používání statistických dat pro plánování a řízení provozu jako podklad pro dlouhodobé snižování ztrát z trubní sítě	22
Ing. Vladimír Pytl Široký záběr činností Vodohospodářského ekologického servisu (VES)	25
MUDr. František Kožíšek Hygienické požadavky na pitnou vodu u nově kolaudovaných studní pro individuální zásobování	27
Bezpečnostní systém pro pracovníky v terénu	28
Ing. Ladislav Tuhovčák Centrum dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství	29
Ing. Lenka Fremrová Nové odvětvové technické normy vodního hospodářství	30
Semináře... školení... kurzy... výstavy...	31



Titulní strana: ÚČOV Praha, vizualizace
přestavby a rozšíření. Správce: Pražská
vodohospodářská společnost, a. s.

VÝZNAMNĚ POKROČILA PŘÍPRAVA ROZŠÍŘENÍ ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD V PRAZE

Ing. Karel Rezek, generální ředitel Pražské vodohospodářské společnosti, a. s.

Čištění odpadních vod v hlavním městě Praze se již sto let průběžně přizpůsobuje nejen rostoucím nárokům na potřebu pitné vody, ale i nárokům na kvalitu vypouštěných odpadních vod. Již v roce 1906 byla uvedena do provozu mechanická čistírna odpadních vod v Bubeneči, v šedesátých letech minulého století její provoz nahradila mechanicko-biologická čistírna odpadních vod na Císařském ostrově. Ta prošla v letech 1974–1985 intenzifikacemi, které zajistily zvýšení hydraulické kapacity mechanického stupně z 5 m³/s na 8,7 m³/s a biologického stupně z 2,5 m³/s na 4,6 m³/s. Ani následující modernizace provozu pražské Ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV) však nemohly v omezeném prostoru zajistit splnění všech požadovaných limitů pro vypouštění odpadních vod.

Po vstupu ČR do EU v roce 2004 tak byla Praha, stejně jako mnoho dalších českých měst, postavena před úkol zajistit v relativně krátkém období do roku 2010 splnění emisních limitů směrnice Rady EU 91/271/EHS pro citlivé oblasti, zejména v ukazatelích celkový dusík a fosfor.

Po vyčerpání možností umístit novou čistírnu odpadních vod mimo území hlavního města bylo řešení nalezeno ve stávající lokalitě ÚČOV na Císařském ostrově. Zde se po povodni v roce 2002 otevřel prostor, který umožnil řešit potřeby odpovídajícího čištění odpadních vod kombinací rekonstrukce stávající čistírny a výstavby nové vodní linky, čímž se zrychlí i zlevní dostavba ÚČOV. Toto řešení bylo upřesněno na základě multikriteriální analýzy a zpracováno do formy investičního záměru, který byl s ohledem na vysoké investiční náklady předložen k posouzení možnosti částečného financování ze zdrojů Evropské unie. Po schválení byl záměr dopracován do formy projektu.

Projekt „Celková přestavba a rozšíření Ústřední čistírny odpadních vod na Císařském

ostrově“ řeší vybudování nové mechanicko-biologické linky čištění odpadních vod s chemickým srážením a úpravu stávající čistírny tak, aby bylo možné splnit emisní limity nařízení vlády 61/2003 Sb. a směrnice Rady EU 91/271/EHS pro citlivé oblasti, zejména pro celkový dusík a fosfor. Projekt současně zajišťuje



Dosazovací nádrž

zvýšení kapacity čistírny o 183 560 ekv. obyvatel na celkovou kapacitu 1 611 000 EO (tj. 8,2 m³/s mechanicko-biologicky čištěných odpadních vod) a další mechanicko-chemické čištění odpadních vod v množství max. 3 m³/s při srážkových průtocích. Projekt předpokládá celkové odstranění znečištění v ukazateli BSK₅ 34 600 t/rok, CHSK 90 963 t/rok, nerozpuštěné látky 66 172 t/rok, dusík celkový 6 805 t/rok a fosfor celkový 1 031 t/rok. Projekt je řešen ve vazbě na architektonické pojetí celého areálu ÚČOV a krajinného rázu Císařského ostrova, nezbytnou úroveň povodňové ochrany, zájmy ochrany přírody i minimalizaci možných negativních vlivů provozu na okolí, to vše při respektování limitovaných investičních prostředků a optimalizace provozních nákladů. Souběžně s přípravou projektu se připravují a částečně již i realizují některá opatření, která jsou zaměřena na snížení pachové a hlukové zátěže součas-



Císařský ostrov v Praze – Ústřední čistírna odpadních vod



Technologické objekty současné ÚČOV

ného provozu čistírny, jako například zakrytí manipulačních nádrží na kal, prostorů pro přípravu jeho transportu mimo areál čistírny nebo výměna dmychadel za typy s nižší hlučností.

OSLAVY STÉHO VÝROČÍ PRAŽSKÉ KANALIZACE

Ing. Jan Palas

ředitel Ekotechnického muzea, o. p. s.

Moderní pražský stokový systém vznikl podle projektu anglického inženýra W. H. Lindleye mezi lety 1895 až 1906. Technicky a finančně nesmírně náročná stavba vyvrcholila spuštěním kanalizační čistírny v Bubenci, která byla uvedena do provozu v červnu 1906. Praha měla v té době nejdokonalejší systém odvádění a čištění odpadních vod v Evropě. Čistírna sloužila svému účelu až do roku 1967, kdy její funkci převzala nová čistírna v sousedství. V roce 1991 byl areál staré čistírny zapsán do seznamu nemovitých kulturních památek a tato unikátní technická stavba s kompletně zachovaným technologickým zařízením byla nadšenci zpřístupněna pro veřejnost jako Ekotechnické muzeum.

Protože na rok 2006 připadá stoleté jubileum kanalizační sítě, připravují se oslavy, které toto výročí připomenou. Oslavy proběhnou mezi 28. 6. a 1. 7. 2006 v prostorách staré čistírny v Papírenské ulici 6 v Praze 6 a návštěvníci budou mít možnost vidět nejen dosud nepřístupné podzemní prostory, ale rovněž řadu tematických výstav, promítání filmů a další doprovodné akce. Kromě Ekotechnického muzea jsou hlavními pořadateli Pražské vodovody a kanalizace, a. s., Pražská vodohospo-

Projekt bude realizován v letech 2007–2010 s rozpočtovými náklady ve výši 9 041 mil. Kč, jako zdroje financování se uvažují vlastní zdroje investora – hlavní město Praha 3 950 mil. Kč, Fond soudržnosti EU 2 941 mil. Kč, státní rozpočet ČR 2 100 mil. Kč a Státní fond životního prostředí ČR 50 mil. Kč. Žádost pro Fond soudržnosti byla po vnitrostátním projednání a doporučení Meziřezortním řídicím výborem odeslána 2. září 2005 k posouzení orgánům Evropské komise v Bruselu.

Pro další projednání žádosti mělo zásadní význam posouzení projektu z hlediska vlivu na životní prostředí – EIA, jehož výsledek je nezbytné k žádosti doložit. Dne 27. října 2005 bylo vydáno souhlasné stanovisko Odboru ochrany prostředí MHMP k posouzení vlivů provedení záměru „Celková přestavba a rozšíření ÚČOV Praha na Císařském ostrově“ na životní prostředí s uvedením 62 konkrétních podmínek, které budou zahrnuty jako podmínky rozhodnutí nebo opatření nutných k provedení záměru v příslušných správních nebo jiných řízeních.

Nezbytným předpokladem pro realizaci projektu bylo schválení změny územního plánu hlavního města Prahy (č. 1525/00), neboť projekt má být částečně realizován mimo současný areál ÚČOV. Změna územního plánu byla projednána v Zastupitelstvu HMP 24. listopadu 2005 a schválena usnesením č. 32/15. Výsledek posouzení projektu z hlediska vlivu na životní prostředí i schválení změny územního plánu hlavního města Prahy byly zaslány Evropské komisi k doplnění žádosti o finanční podporu ze zdrojů Evropské unie. V současné době probíhá projednávání dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR) zainteresovanými orgány a institucemi.

V souladu s rozhodnutím Rady HMP ze dne 19. července 2005 o delimitaci investorství stavby „Celková přestavba a rozšíření ÚČOV Praha na Císařském ostrově“ předala 1. listopadu 2005 Pražská vodohospodářská společnost, a. s., výkon funkce investora této stavby Odboru městského investora MHMP.

Na počátku roku 2006, v němž si připomeneme stoleté jubileum uvedení komunální čistírny odpadních vod v Praze do trvalého provozu, je možné konstatovat, že byly učiněny rozhodující kroky pro přípravu realizace projektu „Celková přestavba a rozšíření Ústřední čistírny odpadních vod na Císařském ostrově“, který představuje v současné době největší vodohospodářský projekt v ČR a jednu z rozhodujících infrastrukturních staveb hlavního města Prahy. Stejně významné jsou i přínosy realizace tohoto projektu. Například v ukazateli celkový dusík představuje odstraněné znečištění splnění téměř 30 % celkového závazku České republiky do roku 2010 aplikovat na celém svém území požadavky směrnice Rady EU 91/271/EHS o komunálních odpadních vodách. Hlavní město tak učinilo rozhodující krok k tomu, aby se Praha i v oblasti vodohospodářské infrastruktury stala moderním evropským velkoměstem.



dářská společnost, a. s., městská část Praha 6, Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků a hlavní město Praha.

TÉMA LETOŠNÍHO SVĚTOVÉHO DNE VODY: VODA A KULTURA

RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ministerstvo zemědělství ČR



Voda a kultura – to je téma pro letošní Světový den vody připomínaný každoročně 22. března již od r. 1992 na základě rozhodnutí Valného shromáždění OSN. Obyvatelé na celé planetě Zemi, tedy každý z nás, si mají při této příležitosti uvědomit význam vody pro každodenní život a nejenom to – rovněž rozhodující úlohu vody pro vývoj lidstva, vznik života a konečně i pro formování krajiny a celého zemského povrchu.

Historie lidstva je s dostupností vodních zdrojů neoddelitelně spojená a přetrvávající nárůst spotřeby vody z omezených a v podstatě konstantních sladkovodních zásob na Zemi je alarmující. Přitom od devadesátých let minulého století neustává varování o „světové krizi vody“, které vyplývá z prostého růstu lidské populace, přičemž spotřeba vody roste ještě výrazně rychleji. Tento rozpor narůstá a přetrvává také neutěšená situace v méně rozvinutých zemích „jihů“, kde počet obyvatel bez zabezpečení vodou a základních sanitárních systémů (záchody, kanalizace, čištění splaškových vod) spíše narůstá, než aby klesal. Proto světové summito o životním prostředí v Rio de Janeiro (1992) a v Johannesburgu (2002) řadí řešení vodních zdrojů a zásobování obyvatel vodou mezi své priority. Z tohoto důvodu byly přijaty cíle „milénia“: snížit do roku 2015 na polovinu počet obyvatel, kteří nemají přístup k vodě a rovněž na 50 % snížit podíl populace bez sanitární infrastruktury. Tyto cíle znamenaly v podstatě denně připojit k zásobování vodou 100 000 lidí a pro 200 000 lidí denně vybudovat sanitární infrastrukturu.

Z výsledků jednání Komise pro udržitelný rozvoj na 12. a 13. zasedání v New Yorku (v r. 2004 a 2005) však vyplývá, že plnění uvedených cílů je ohroženo a nebudou zřejmě dosaženy. Důvodem je zejména rychlejší růst populace, takže oněch 50 % bez přístupu k vodě a sanitaci spíše roste bez ohledu na pozitivní aktivity v oblasti finančních i technických podpor vyspělých států.

Významným problémem mnoha méně rozvinutých států je malý důraz na vzdělání, základní hygienické návyky a rovněž jiné zaměření státních politik, které péči o vodu a vodohospodářskou infrastrukturu nepřikládají prioritní postavení.

Voda je rovněž základem pro výrobu potravin – včdyž 70 % světové spotřeby vody je svázáno se zemědělstvím a jednání o efektivnějším využívání vody pro závlahy nabývají na významu na všech mezinárodních konferencích s tématem vody a potravin. Styl a techniku zavlažovacích systémů je třeba urychleně měnit s cílem efektivního využití každé kapky vody a přechody na kapénkovou závlahu jsou předmětem podpor EU. Není na škodu ukázat propastný rozdíl efektivity využití vody pro zemědělskou produkci, jak byl prezentován na loňské konferenci „Voda pro potraviny a ekosystémy“ v nizozemském Hágu (Water for Food and Ecosystems, 31. 1.–2. 2. 2005). Svědčí o tom několik údajů z úvodních přednášek, sestavených do následující tabulky:

	1900	1900	2000	2000
produkce potravin	Evropa	Afrika	Evropa	Afrika
kg/1000 l vody	0,25	0,05	1,5	0,15
kg/hod. práce	6	1	1 000	5

Z tabulky je naprosto zřejmé, že intenzifikace v zemích Afriky při produkci potravin silně zaostává (a to i v porovnání s trendy v Asii a Jižní Americe).

I tyto skutečnosti je třeba 22. března připomenout v zemích, kde zatím trvá tzv. „vodní blahobyt“ a k nimž se bezpochyby Česká republika řadí. Nicméně i v těchto státech – převážně severní polokoule – je třeba vnímat strategický význam vody a vodních zdrojů nejenom pro současnost, ale především pro budoucí generace.

Celé desetiletí 2005–2015 provází slogan „Voda pro život“ se záměrem zmíněné nepříznivé trendy měnit. Narůstá totiž nebezpečí následků již nezpochybnované změny klimatu, což vyvolává vrásky na čele (zatím) především klimatologům, vodohospodářům a dílem i zemědělcům. Nárůst rozkolanosti vodního režimu s vyšší frekvencí výskytu extrémů (povodní a sucha), který by vývoj změny klimatu přinesl, může vyvolat potřebu pro zachycení nerovnoměrných srážek ke snížení povodňových rizik a zejména k překlenutí suchých period. Zpracování scénářů jak k prognóze dopadu změny klimatu, tak k aktivitám snižujícím nepříznivé účinky se nyní rozbíhají ve všech zemích EU. Impulsem byla bezpochyby zpráva expertů ze Společného výzkumného centra ES v italské Ispře z r. 2004. Rozkryla nejenom problém změny množství sladkovodních

zdrojů a extrémní srážkového režimu v důsledku vývoje teploty atmosféry, ale indikuje rovněž dopady změn úrovně hladiny světových oceánů táním ledovců na zemských pólech.

V těchto souvislostech nelze pro naše podmínky státu v srdci Evropy, odkud prakticky veškerá voda odtéká, zanedbat principy předběžné opatrnosti pro zajištění vodních zdrojů v budoucích letech. Jedním z významných počínů v tomto ohledu je územní hájení lokalit vhodných k akumulaci vody výstavbou přehrad (event. poldrů). A tato strategická povinnost vodohospodářů je v současnosti pod tlakem kritiky nejenom samosprávy (omezuje územní rozvoj), ale i ochránců přírody (primárně odmítají každou příčnou stavbu na vodních tocích a změnu krajiny vodní hladinou). Přitom je jasné, že lokalit vhodných k takové efektivní akumulaci vody je na našem území omezený počet a jejich zablokování zástavbou neumožňuje alternativní náhrady. Proto tlak na zrušení tohoto hájení je krátkozraký a v podstatě nezodpovědný. Při nedostatku vody se totiž rázem změní veškeré priority, neboť se prokáže platnost sloganu „bez vody není života“, jak se v historii i současnosti lidstva trvale potvrzuje. Je tomu tak i u nás – krátkodobé sucho v r. 2003 to připomnělo. Řada občanů, rodin a obcí závislých na lokálních nebo individuálních zdrojích pitné vody měla rázem velmi ztížený. Nemožno opominout, že bez Vltavské kaskády by se středem Prahy několik týdnů „ploužili“ malý vodní tok Vltavy, neboť by průtoky byly ochuzeny o 75 % svého standardního množství (48 m³/s).

Voda v našem životě je zřetelně základem kultury bydlení, společenského i hospodářského dění – takže téma letošního Světového dne vody je velmi vhodné. Přidanou hodnotou buď i připomenutí vody jako neocenitelné součásti přírodních scénérií. A nejenom to – města bez vodní plochy nebo vodního toku dosti obtížně vyhledávají svoji dominantu, kterou vodní útvary zcela přirozeně vytvářejí.

Letošní Světový den vody bude mít opět i svoji cílenou světovou akci – v Mexiku proběhne v Mexico-City ve dnech 16.–22. března již IV. Světové fórum o vodě (viz logo). Zúčastní se ho také delegace ČR, kterou povede ministr životního prostředí RNDr. Libor Ambrozek a členy budou jak pracovníci jeho resortu, tak úseku vodního hospodářství ministerstva zemědělství. (O průběhu i výsledcích bude samozřejmě připravena informace do časopisu SOVAK).

Také u nás, obdobně jako v minulých letech, pořádá Svaz vodního hospodářství ČR ve spolupráci s ministerstvem zemědělství a ministerstvem životního prostředí setkání ke Dni vody (21. března v Národním domě – KDŽ v Praze). Hlavními tématy k diskusi budou především naplňování požadavků „acquis communautaire“ v oblasti čištění splaškových vod a odkanalizování, zajištění finančních zdrojů pro nezbytné investice do infrastruktury a také přístup ke scénářům možných dopadů změny klimatu na hydrologický režim na území České republiky. Ministerstvo zemědělství připravuje rovněž videosnímek „Vodní hospodářství ČR – současnost a výhledy“ a dále speciální publikaci, která by měla být překvapením pro účastníky a celou veřejnost. V týdnu se Světovým dnem vody proběhne rovněž řada regionálních setkání vodohospodářů s veřejnou správou a uživateli vodohospodářských služeb. A jako tradičně pořádá Svaz vodního hospodářství ČR koncert (24. března) a reprezentační ples vodohospodářů (25. března).

Myslím, že rozsáhlá „rodina“ vodohospodářů by uvítala, kdyby si veřejnost alespoň u příležitosti Dne vody uvědomila, že za běžným, bezmyšlenkovitým užíváním vody se skrývá práce tisíců obětavých pracovníků z vodohospodářských služeb i z veřejné správy.

Věřím, že akce k letošnímu Světovému dni vody k naplnění takového záměru přispějí. A doufáme, že i když nedojde k extrémním hydrologickým situacím, problémům při zásobování vodou nebo haváriím čistoty vodních zdrojů a vše „s vodou či vodami poběží „normálně“ – pak i tehdy si snad veřejnost a hlavně média vodohospodáře připomenou...

Autor je vrchním ředitelem úseku vodního hospodářství Ministerstva zemědělství ČR.

CENA „WATER GLOBE AWARD“ PRO ENERGIÍ AG BOHEMIA ZA PROJEKT DEN INFRASTRUKTURY

Mgr. Radek Bílý, Energie AG Bohemia, s. r. o.

Energy Globe Award je dnes celosvětově nejvýznamnější cena v oblasti životního prostředí, která je každoročně udílána na regionální, národní i mezinárodní úrovni nejlepším projektům, jež efektivně a obnovitelnou formou využívají přírodní zdroje.

O renomé této soutěže svědčí řada pozvánek z celého světa: vloni byl Energy Globe předáván v rámci celosvětové výstavy Expo v Japonsku za účasti 4 000 zainteresovaných diváků s velkou přítomností mezinárodních médií, letos se bude konat ve Vancouveru, v roce 2007 je pak na výběr z lokalit Abu Dhabi, Řím či Kalifornie. V roce 2008 se pak Energy Globe uskuteční v rámci výstavy EXPO ve španělské Zaragoše.

Cílem Energy Globe je prezentovat nové ekologické technologie a inovační projekty z celého světa nejširší veřejnosti a upozornit na to, že pro většinu ekologických problémů dnes již existují dobrá řešení použitelná v mnoha oblastech.

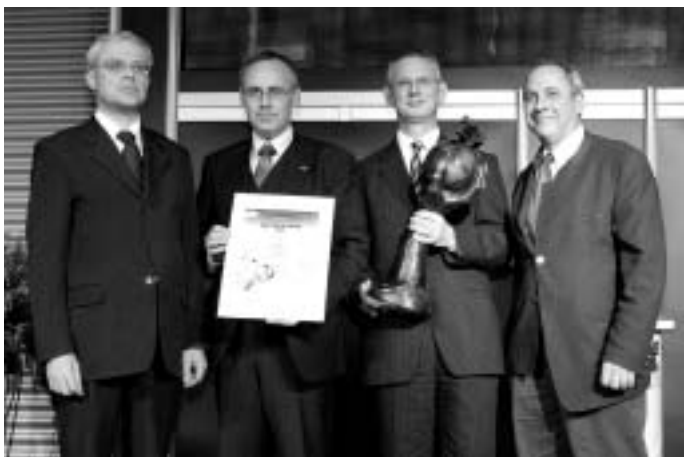
Obzvláště kvalitní projekty jsou oceněny zvláštní cenou, která za rok 2005 připadá jako „Water Globe“ společnosti Energie AG Bohemia za projekt Den infrastruktury.

Soutěže o Energy Globe 2005 se zúčastnilo téměř 700 projektů ze všech kontinentů. Vítězové byli na sklonku podzimu představeni v rámci televizního dokumentu, který mohli sledovat diváci na celém světě. Udělení cen se bude konat koncem března 2006 v rámci mezinárodního veletrhu ekologické technologie Globe ve Vancouveru – i toto udělení cen bude vysíláno do celého světa.

Cena Water Globe za rok 2005 byla udělena společnosti Energie AG Bohemia za ekologický projekt Den infrastruktury. V rámci tohoto projektu předala společnost při svém vstupu na český vodárenský trh 650 jihočeským obcím a obcím z oblasti Berounska poukazy na poradenství v komunální oblasti (pitná voda, odpadní voda, odpadové hospodářství, teplo a veřejné osvětlení). Díky realizovaným projektům v rámci infrastrukturní ofenzívy by obce mohly ušetřit okolo 70 milionů korun.

Slavnostní předání ceny proběhlo před více než 500 hosty v Den infrastruktury 3. října 2005 v Českých Budějovicích.

Komisař EU Ing. Vladimír Špidla osobně předal 14kilovou bronzovou sošku „Water Globe“ do rukou vedoucího obchodní oblasti voda koncernu Energie AG a jednatele Energie AG Bohemia, s. r. o., Ing. Christiana Hasenleithnera a okomentoval iniciativu jako „vzorový projekt pro ostatní regiony Evropy“.



Ing. Vladimír Špidla – eurokomisař, Dipl. Ing. Christian Hasenleithner – jednatel ENERGIE AG BOHEMIA, s. r. o., Dr. Ing. Mag. Andreas Neiss – jednatel ENERGIE AG BOHEMIA, s. r. o., Ing. Wolfgang Neumann – iniciátor ocenění Water Globe

„Toto udělení čestné ceny Water Globe je již předznamenáním evropského kola Energy Globe, kde chceme v roce 2006 ocenit nejlepší projekty v oblasti životního prostředí v rámci televizní galashow, která bude vysílána přímo z Evropského parlamentu v Bruselu“, řekl iniciátor projektu Energy Globe Ing. Wolfgang Neumann, který se předávání rovněž zúčastnil a dále dodává: „Zvláštní projekt si zaslouží zvláštní vyznamenání. Projekt Den infrastruktury dokazuje, že lze spojenými silami moti-

vovat celý region k tomu, aby jednal v souladu s životním prostředím. Těšilo by mne, kdyby byl tento projekt se stejným nadšením realizován i jinde. Iniciátorům tohoto projektu bych chtěl srdečně poblahopřát – neboť každé opatření, které bude učiněno ku prospěchu našeho životního prostředí, je dalším krokem k ochraně naší planety!“

Za získané mezinárodní ocenění Water Globe 2005 poblahopřáli společnosti ENERGIE AG BOHEMIA během setkání rakouského ministra životního prostředí Ing. Josefa Prölla s jeho oborovým českým protějškem RNDr. Liborem Ambrozem vloni v říjnu v Praze i oba ministři. Ocenili úspěšný projekt, který považují za příkladný i pro ostatní regiony.



RNDr. Libor Ambrozek – ministr životního prostředí České republiky, Dipl. Ing. Christian Hasenleithner – jednatel ENERGIE AG BOHEMIA, s. r. o.

Na názor o projektu Den infrastruktury jsme se zeptali také dvou starostů, kteří nabízené služby využili a obdrželi od společnosti Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s., konkrétní řešení svého požadavku.

Josef Jan, starosta obce Svatý Jan nad Malší:

Jak vnímáte, pane starosto, celou akci infrastrukturních balíčků, organizovanou společností ENERGIE AG BOHEMIA, s. r. o. ?

„Akce infrastrukturních balíčků byla a je pro mne a mé kolegy starosty zajímavým nápadem. Pomohla nám některé problémy vyřešit okamžitě, u některých nám umožnila připravit se na budoucí vývoj.“

Jak jste byl spokojen po stránce kvality a obsahu s předaným vyhotoveným dílem „Projekt prací hydrogeologického průzkumu – Svatý Jan nad Malší“, které zpracoval VaK JČ, a. s., pro Vaši obec?

„Dílo, které jsem převzal, řeší vyhledávání zdrojů vody a napomůže k podání žádosti o realizaci vrtů v části obce Sedlce. S obdrženým dílem jsem spokojen.“

Uvažujete o využití a následné realizaci navrženého řešení ve Vaší obci?

„Jak jsem již uvedl, předaný materiál bude použit pro žádost o dotaci na realizaci akce. Rád bych využil další takovéto akce pro řešení pro-

blému s rozvodem vody právě v osadě Sedlce, která paradoxně leží na hranici PHO 1 VD Římov.“

Vladimír Koupal, starosta obce Římov:

Jak vnímáte, pane starosto, celou akci infrastrukturních balíčků, organizovanou společností ENERGIE AG BOHEMIA, s. r. o.?

„Většina obcí má problémy v oblasti infrastruktury, jejichž vyřešení je závislé nejen na finančních prostředcích, ale z velké míry také na zkušenostech a výběru nejvhodnějšího řešení a postupu. Proto jsme velmi uvítali nabídku infrastrukturních balíčků společnosti ENERGIE AG BOHEMIA, s. r. o. Věříme, že přispěje k úspěšnému odstranění problémů, zejména v zásobování kvalitní pitnou vodou, které zastupitelstvo i občany naší obce dlouho trápí.“

Jak jste byl spokojen po stránce kvality a obsahu s předaným vyhotovenou studií „Zásobování Římovska pitnou vodou“, kterou zpracoval VaK JČ, a. s., pro Vaši obec?

„Zpracovaná studie Zásobování Římovska pitnou vodou nám přinesla přehled o současném stavu vodovodního systému, návrh možnosti řešení i odborné posouzení jeho kládů a záporů.“

Uvažujete o využití a následné realizaci navrženého řešení ve Vaší obci?

„V navrhovaném řešení, vysazení odbočky z JVS nově budovaného řadu VDJ Bukovec – VDJ Netřebice, spatřujeme možnost vyřešit část dlouhodobých problémů s kvalitou pitné vody v naší obci a přilehlých osadách. Tyto problémy jsou totiž nyní způsobovány především skutečností, že VDJ Horní Vesce a VDJ Kladiny–Braníšovice, z nichž je záso-

bován Římov a přilehlé osady pitnou vodou, jsou situovány až na samém konci zásobovacího řadu pro Krumlovsko–Velešínsko. Přes velkou snahu obce a těsnou spolupráci obce s JVS se doposud nepodařilo obec Římov zásobovat co nejkratší cestou pitnou vodou z ÚV Plav. Paradoxně tak v obci Římov z uvedeného důvodu nikdy odebíraná pitná voda z řadu nedosahovala kvalit vody vyráběné a vystupující z ÚV Plav. Realizace navrženého řešení by tak přispěla ke zkvalitnění pitné vody v naší obci a zároveň ke snížení provozních nákladů (v současnosti velmi časté dochlorování a odkalování řadu). Takže i když realizace navrženého řešení nezávisí pouze na obci samotné, budeme se snažit o jeho uskutečnění.“

Od letoška má být Energy Globe etablován ve všech zemích Evropské unie jako základ plánované komunikační strategie EU k tématu efektivita energie. Energy Globe je tak zastoupen na třech liniích: jako národní Award, jako evropský Award EU a jako mezinárodní Award – světová cena za příspěvek k zajištění udržitelného způsobu života.

Jak je možné se zúčastnit ENERGY GLOBE World Award?

Oprávněn zúčastnit se je každý, kdo iniciuje a zrealizuje projekt přispívající k trvale udržitelnému rozvoji. Každý, tzn. jednotlivci, firmy, obce, soukromá a veřejná zařízení, instituce a organizace, školy, univerzity, výzkumné ústavy, spolky atd., může zaslat svůj projekt. Uzávěrka pro zaslání projektů do ENERGY GLOBE World Award 2006 je 30. června 2006. Projekty mohou být zaslány poštou, faxem, či e-mailem v německém nebo anglickém jazyce.

Další podrobnosti naleznete na www.energyglobe.info

Z TISKU

Wasserstoff krecht durch engste Ritzen. (Vodík proniká úzkými trhlinami.)

GWF-Wass.Abwass., 144, 2003, č. 4, s. 316–317.

Vodík se vyznačuje nejvyšší rychlostí difúze ze všech plynů. Pro vyhledávání netěsností se používá vodík ve směsi plynů, vháněné do potrubí, přičemž molekuly vodíku jsou vyhledávány na povrchu přístrojem s citlivými senzory. V článku jsou popsány metody zkoušek těsnosti s použitím kontrolních plynů, přenosné zkušební systémy, použití popsaných metod u trubních a kabelových mostů a pojednáno o zvyšujícím se významu vodíku v dané oblasti.

HELBIG A, FOLTYS-SCHMIDT C.

Ganzheitliches und qualifiziertes Benchmarking als ein Instrument zur zukunftsorientierten Modernisierung der Wasserwirtschaft. (Komplexní a kvalifikovaný benchmarking jako nástroj modernizace vodárenství orientované na budoucnost.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 5, s. 631–639.

V současné době je patrný posun diskuse z liberalizace na modernizaci vodárenského sektoru. Jsou diskutovány především různé nástroje a metody včetně metody benchmarking ke konkrétnějšímu definování termínu modernizace. Benchmarking v porovnání se správnou praxí ovšem vede jen k vyššímu stupni účinnosti a efektivnosti, pokud výsledky jsou dobré. Studie na bázi benchmarking musí brát v úvahu řadu aspektů, z nichž některé jsou diskutovány v článku, ve kterém je rovněž popsána koncepce komplexního a kvalifikovaného přístupu k metodě benchmarking.

S námi jsou Vaše sítě v bezpečí

Chawle

SANACE VODOVODNÍCH SÍTÍ

Ing. Jiří Bezrouk, místopředseda CzSTT – České společnosti pro bezvýkopové technologie

Dne 14. prosince 2005 uspořádal SOVAK ČR v Konferenčním centru v Průhonících seminář s názvem Sanace vodovodních sítí. Seminář, kterého se zúčastnilo necelých 80 zástupců především vodáren, byl zaměřen na aktuální tématiku sanace vodovodních potrubí s využitím bezvýkopových technologií.

Úvodní přednáška Ing. Bezrouka (CzSTT) přinesla informace o historii oboru a České společnosti pro bezvýkopové technologie, informace o průzkumu o provedených realizacích s využitím BT v oblasti sanace vodovodních sítí u nás a o předpokládaném vývoji oboru v budoucnu. V přednášce byly specifikovány základní předpoklady podmiňující úspěšnou přípravu projektu realizovaného bezvýkopovými technologiemi.

Ing. Jaroslav Raclavský z VUT v Brně seznámil se situací v oblasti oborové legislativy a podal výklad k připravované odvětvové normě Sanace vodovodních sítí TNV 75 5405, určené projektantům, realizačním firmám, provozovatelům a investorům vodohospodářské infrastruktury s cílem stanovení minimálních požadavků na provádění jednotlivých bezvýkopových technologií tak, aby bylo zajištěno kvalitně provedené dílo.

Přednáška doc. Petra Šrytra (CzSTT/ČVUT Praha) obsáhle specifikovala a analyzovala rozhodovací procesy probíhající při výběru optimální bezvýkopové technologie a realizační firmy. Na principu navržených hodnotících kritérií s volitelnými a přiřazenými váhovými podíly lze dle této metodiky optimalizovat celý výběrový proces.

Samostatnou kapitolu sanace vodovodních sítí tvoří sanace potrubí zhotovených z azbestocementových materiálů. Při těchto aplikacích přistupují k hlediskům technickým především náročné legislativní požadavky. Praktickou přednášku na uvedené téma přednesl Ing. Jiří Kubeš z VAK JČ a doplnil ji informacemi o možnostech získání finanční podpory.

Pan Karel Jiříček z ČKV Praha prezentoval zajímavé a názorné srovnání bezvýkopových technologií využitelných právě pro sanaci vodovodních potrubí z azbestocementu. Při porovnání jednotlivých technologií se zaměřil na aktuální problematiku existence odpadů vzniklých ze sanovaného potrubí.

Zdravotní rizika spojená s prací s azbestocementovými stavebními hmotami přiblížila a na základě platné legislativy doložila paní Pavla Motyčková z Ministerstva zdravotnictví ČR. V přednášce se komplexně zaměřila na průběžný vývoj legislativy a to včetně legislativy dané směrnici Evropského společenství a nejnovějšími novelizacemi a zdůraznila povinnosti všech zainteresovaných stran.



Závěrečnou přednášku přednesla JUDr. Hana Dvořáková z Ministerstva životního prostředí ČR. Zaměřila se na výklad zákona č. 185/2001 Sb. Nakládání s azbestocementovými materiály v platném znění a informovala o změnách některých dalších souvisejících zákonů. Zřejmě nejdůležitější informací byla skutečnost, že původcem odpadu odpovědným za nakládání s ním je ten, jehož činností odpad vzniká a odpovědnost za řádné nakládání nese ten, kdo odpad převzal do svého vlastnictví. Z hlediska sanace azbestocementových rozvodů je tak původ odpadu a odpovědnost na straně firmy realizující sanaci.

Závěrem lze konstatovat, že na semináři zazněla řada kvalitních referátů, které přinesly především odborníkům z praxe hodnotné informace. Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR tak patří díky za výběr odborného a vysoce aktuálního monotématu, organizaci semináře a nabídku spolupráce České společnosti pro bezvýkopové technologie, s jejíž příspěvím celá akce proběhla.

Z TISKU

ARAUZO M.

Harmful effects of un-ionised ammonia on the zooplankton community in a deep waste treatment pond. (Škodlivé působení neionizovaného amoniaku na zooplankton v hlubokém rybníku pro čištění OV.)

Wat. Res., 37, 2003, č. 5, s. 1048–1054.

Byl sledován škodlivý vliv NH_3 na zooplankton v hlubokém rybníku pro čištění OV za přirozených podmínek. Do nádrže přitékaly sekundárně vyčištěné OV z konvenční městské čistírny odpadních vod. Úkolem studie bylo ověření předpokladu, že neionizovaný amoniak vznikající intenzivní fotosyntetickou aktivitou a relativně vysokým pH při květu fytoplanktonu snižuje biomasu zooplanktonu, což pak následně může vést až k havárii procesu čištění OV. Byly vypracovány empirické modely stanovující vztahy mezi biomasou fytoplanktonu, pH a koncentrací NH_3 . Ty-

to modely jsou jednoduchou a rychlou metodou pro detekci náchylnosti systému k havárii v důsledku vlivu NH_3 na zooplankton a k přijetí nápravných opatření pro dosažení požadované kvality vody na odtoku.

Committee report: applying worldwide BMPs in water loss control. (Zpráva Výboru: aplikace univerzální správné řídicí praxe při kontrole úniku vody.)

JAWWA, 95, 2003, č. 8, s. 65–79.

I přes rostoucí tlak na vodohospodářské organizace v důsledku období sucha, deficitu vody a dalších problémů, je spolehlivý konzistentní audit dodávky vody a kontrola úniku vody v Severní Americe zaváděn velmi pomalu. Technický a školicí výbor AWWA prováděl průzkum, v jehož rámci se potvrdilo, že praxe v oblasti podávání zpráv o úniku vody je omezená a značně odlišná. V r. 2000 vypracovala IWA za účasti AWWA metodologii auditu ve vodárenství ve formě správné řídicí praxe, která je univerzálně použitelná a tvoří rámec pro zpracování využívání a únik vody v tabelární formě. Rovněž byl učiněn pokrok v oblasti účinných opatření ke kontrole úniku vody. V článku je obhajována mezinárodní metoda auditu ve vodárenství a technologie kontroly úniku ze sítě.



VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosíťové 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



ČR: Martinovská 3168/48
723 02 Ostrava-Martínov
Tel.: +420/596 920 765
intrel@intrel.cz, www.intrel.cz

SR: Bellova 696/2
031 01 Liptovský Mikuláš
Tel.: +421/44547 45 11
intrel@intrel.sk, www.intrel.sk

Více než 95 generálních dodávek



ÚPRAVA A FILTRACE VOD

**ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLYVÝCH
ODPADNÍCH VOD**

ZPRACOVÁNÍ KALŮ

GUINARD
odštěpovací komunity
a průmyslové kaly

ANDRITZ
odvodňování, sušení
spalování

LED ITALIA
nízkotepelné vákuové
odpary

PROJEKT VÝROBA DODÁVKA MONTÁŽ SERVIS

REALIZACE MOTIVAČNÍHO PROGRAMU V OSTRAVSKÝCH VODÁRNÁCH A KANALIZACÍCH, a. s.

Ing. Radka Jestříbková, Ostravské vodárny a kanalizace, a. s.

V MIMOŘÁDNÉM ČÍSLE SOVAK VYDANÉM K VÝSTAVĚ VODOVODY–KANALIZACE V KVĚTNU 2005 VÁŠ MGR. JARMILA BOŽOŇOVÁ, PERSONÁLNĚ-PRÁVNÍ ŘEDITELKA SPOLEČNOSTI OSTRAVSKÉ VODÁRNÝ A KANALIZACE, a. s., – INFORMOVALA O ZÁMĚRU A PRVNÍCH KROCÍCH, KTERÉ TATO SPOLEČNOST UČINILA V RÁMCI REALIZACE MOTIVAČNÍHO PROGRAMU. ZEPTALI JSME SE JÍ NA DALŠÍ POZNATKY A ZKUŠENOSTI.



Co vás vlastně v OVAK, a. s., vedlo k tomu, že jste se zaměřili na problém motivace?

Tak, jako všichni vedoucí zaměstnanci působící v České republice víme, že zvyšování výkonnosti našich podniků vyžaduje stále větší motivaci lidí. Tím (my, personalisté) rozhodně nepopíráme význam všech ostatních vlivů – technického rozvoje, zvyšování kvalifikace, zavádění systémů jakosti a mnoha dalších. Ale bez plného nasazení lidí by se žádný z těchto činitelů nemohl projevit naplno. Z organizace, která nevládá problémy motivace, schopní lidé utíkají.

Souhlasím. Ale jak na tento problém jít? Z které strany s motivací začít?

Motivaci zaměstnanců chápeme jako úsilí managementu o soulad mezi tím, jak jsou lidé řízeni (vedeni) a tím, co si myslí, po čem touží, co chtějí. Při teoretickém rozboru tohoto problému s našimi poradci jsme si ujasnili, že toto úsilí musí zahrnovat stránku finanční i nefinanční, individuální i skupinovou. A to, že motivační nástroje spočívají ve fungování celého firemního systému, včetně stylu vedení a chování každého vedoucího. Motivace tedy prolíná celým systémem řízení lidských zdrojů.

Motivačním programem pak rozumíme souhrn kroků, které vedou k růstu pracovního úsilí zaměstnanců, k posilování jejich zájmu o úspěch firmy. Tvorbě motivačního programu – podle našeho názoru – musí předcházet zvládnutí řady nástrojů řízení lidských zdrojů, jako je racionalizace organizační struktury firmy, zavedení systému hodnocení zaměstnanců a jeho propojení s odměňováním, systém cíleného vzdělávání, který operuje se způsobilostmi zaměstnanců a další. Implementace motivačního programu v OVAK, a. s., tedy není dílem okamžitého nápadu, je článkem letitého úsilí o zlepšování nejdůležitějšího kapitálu firmy, jímž jsou lidé.

Jak jste tedy – konkrétněji – s motivačním programem začali?

Úspěšnost intervencí pomocí „měkkých“ nástrojů je podmíněna důkladnou analýzou sociálního klimatu, zejména potřeb a zájmů jednotlivých skupin zaměstnanců. Udělali jsme ji, takže víme, že v případě naší společnosti je pro zaměstnance nejdůležitější jistota zaměstnání – vždyť v Ostravě míra nezaměstnanosti jen zřídka podkročí hladinu 15 % – a samozřejmě také výdělek. Rozhodli jsme se proto, že v Ostravských vodárnách a kanalizacích začneme realizaci motivačního programu startovat právě u těchto dvou faktorů a uděláme vše pro to, aby si naši zaměstnanci uvědomili, jak těsně spolu jistota zaměstnání a výše výdělků souvisejí.

Mottem současných etap motivačního programu v OVAK, a.s. se proto stalo: „**výše mezd**

a poskytování zaměstnaneckých výhod má svá pevná pravidla, jejich nedodržování by snižovalo jistotu zaměstnání, podkopávalo výkonnost a prosperitu celé firmy.“ Tento princip a jeho uplatňování musí do detailů všichni vedoucí zaměstnanci znát a zároveň je musejí umět vysvětlovat všem svým podřízeným.

Takže jste začali u vedoucích?

Ano. Každý zaměstnanec si myslí, že by měl být odměňován více a mnoho zaměstnanců se domnívá, že je třeba se o to u svého vedoucího pravidelně ucházet. Tím jsou vedoucí vystaveni permanentnímu tlaku a mnozí se dostávají do situací, s nimiž si někdy neví rady. Na náš personální útvar se obracejí s žádostmi o radu, jak mají takové situace řešit.

Jaké jsou to situace?

Například zaměstnanec argumentuje: „příbyly mi nyní nové práce – činnosti, měl bych proto dostat přidáno“. Ano, se zaváděním nových systémů přibývá práce (agend) a lidí ubývá. Všichni nyní pracují více než dříve a jinak. To ale není důvod k tomu, aby každý zaměstnanec dostal přidáno. Jakkoliv si sám vedoucí myslí, že té práce je opravdu mnohem více a že by se to mělo automaticky odrazit ve vyšší mezd. A neumí vysvětlovat, že to takto nejde.

Nebo stále více zaměstnanců si nyní zvyklo žít na dluh. Někteří zabředli do kolotoče, ve kterém jednu půjčku splácejí druhou a dostávají se do stresů, někteří i do krizí v hospodaření rodiny. Argumentují: „pracuji tady už dvacet let, mám tři děti a tu půjčku na „barák“ už nemohu utáhnout“. Vedoucí musí umět zaměstnanci vysvětlit, proč mzda nemůže být sociální dávkou.

Další příklad: každý rok zaměstnanci bedlivě sledují rozhodnutí vlastníků o meziročním nárůstu objemu mzdových prostředků. „Jak to, že letos u nás mzdy stouply o x %, ale já jsem přidáno nedostal?“ – ptá se zaměstnanec svého vedoucího.

„Jak to, že letos nebyl třináctý plat v takové výši, jako byl loni?“ – ptá se jiný. Vedoucí musí dobře vědět, ze kterého „balíku“ je třináctý plat vyplácen a jaké důvody vedly vedení společnosti k rozhodnutí ponechat rezervu na přesčasy pro případ další chřipkové epidemie.

„Nařízená pohotovost mi skončila ve 21 hod. Teď, když jsem si dal pivo, tak na poruchu už nejedu“, říká zaměstnanec svému vedoucímu. Jak si firma poradí s řešením krizové provozní situace a odkud vezme mimořádné mzdové prostředky pro lidi, kteří situaci zachrání – to jej nezajímá. (A odbory tento jeho postoj podporují.)

Takové „motivační“ situace naši vedoucí musí řešit velmi často. Dospěli jsme k přesvědčení, že k jejich úspěšným řešením by jim málo



Mgr. Jarmila Božoňová

pomohlo studium teorií motivace. (Je jich, jak víme, mnoho a často si protirečí.)

Co tedy vedoucím pomůže, aby takové situace zvládali?

Pro svou praxi uplatňování motivačních nástrojů vedoucí potřebuje znát (resp. umět) to, co je v ní klíčové. Především musí důkladně znát mzdový systém společnosti a systém zaměstnaneckých výhod. Ale zároveň jej musí umět věcně, otevřeně v konkrétních situacích vysvětlovat, musí umět k němu správně argumentovat.

Aspirujeme rovněž na to, aby každý vedoucí přesně věděl, jak může do nastaveného mzdového systému vstupovat. Jak může reálně a ospravedlnitelně upravovat mzdy svých podřízených (resp. úpravy navrhopvat). Jedině tak totiž může se svými zaměstnanci hovořit o mzdách otevřeně a pravidlivě, nezavdávat příčinu k neoprávněným očekáváním a tím zvyšovat nespokojenost a fakticky lidi demotivovat, namísto toho, aby je motivoval.

Jak dochází k demotivaci lidí?

Demotivující účinek má především to, že když se vedoucí v diskusi se zaměstnancem dostane „do kouta“ a začne s nesprávnou argumentací typu „tak to já ne, to oni ...“ tzn. vedení společnosti. Nebo řekne: „toto já nevím ...“, to znamená, že neví proč platí takové či jiné pravidlo v odměňování, nezná jeho důležité souvislosti. Nebo dokonce prostě zaměstnanec

odbude: „nezdržuj, o té věci si to přece můžeš přečíst sám!“ Jistěže by se o odměňování zaměstnanec někde něco dočíst mohl. Jiná věc je, zda je příslušný text běžně v praxi dostupný a zda by mu zaměstnanec správně porozuměl. Tak vznikají nedorozumění, nesprávné interpretace, různé dohady a fámy.

Od těchto vašich úvah již pak zřejmě vedla přímá cesta ke způsobu, jak zrealizovat další etapu motivačního programu ...

Pečlivě jsme připravili a uspořádali tři semináře pro vedoucí zaměstnance výrobního úseku, ze kterého se podněty a otázky na mzdové záležitosti ozývají nejčastěji. V tomto ohledu není zřejmě naše situace ojedinělá.

První seminář byl – vedle stručného připomenutí, toho, co všechno zaměstnanec motivuje – věnován hlavně podrobnému výkladu mzdového systému ve všech jeho souvislostech. Byl vysvětlen základní přístup k jeho tvorbě, formy a struktura mezd. Účastníkům – vedoucím zaměstnancům výrobního úseku – bylo především zdůrazňováno, v jakých krocích mohou jeho tvorbu ovlivňovat, jak a za jakých podmínek do něj mohou sami vstupovat. A především, ve kterých částech systému mohou výrazněji používat motivační potenciál mzdy. Účastníci seminářů byli rovněž seznámeni s kompletní dokumentací, která se ke mzdám a obecně i k motivaci ve firmě vztahuje a také s tím, jak mohou do této dokumentace vstupovat.

Druhý seminář byl věnován zaměstnaneckým výhodám. Podstatnou část tvořil jejich přehled, možnosti a omezení čerpání pro různé skupiny zaměstnanců a rovněž finanční náklady na jejich realizaci v posledním období. Účastníci o tom diskutovali, uvědomovali si motivační účinek zaměstnaneckých výhod a seznámili se také s výsledky sondy ve firmě, která mapovala preference zaměstnanců ve vztahu k výhodám a hodnocení spokojenosti s jejich poskytováním.

Třetí seminář byl plně věnován nácviku komunikačních dovedností, potřebných pro rozhovory vedoucích se zaměstnanci o finanční motivaci.

Při trénincích byl kladen důraz na věcnou správnost vysvětlování a na vhodný komunikační styl, když diskuse vedoucích s podřízenými o mzdových a obecně o finančních náležitostech je jedna z nejnáročnějších komunikačních situací a vyžaduje respektování řady zásad.

Jak na to Vaši vedoucí reagovali?

Příznivě přijali formu seminářů a nácviků, kterou jsme zvolili. Problémy finanční motivace na nich mohly být důkladně prodiskutovány ze všech možných hledisek. Příslušnou komunikací vedoucí trénovali prostřednictvím simulovaných rozhovorů. Výhodou poradcem moderovaných seminářů se ukázalo uplatnění panelu lektorů – specialistů na problémy odměňování a personalistiky, včetně představitelů vedení společnosti.

Diskuse s účastníky a nácviky přesáhly původně plánovaný rozsah, když se potvrdilo, že mezi vedoucími zaměstnanci je o problematiku motivace značný zájem. Vyslovili v nich i řadu námětů k dalšímu zaměření realizace motivačního programu. Sami by se chtěli zdokonalit zejména ve znalostech a dovednostech při uplatňování „měkkých“ motivačních nástrojů.

Co bude dál?

Za podpory hlavních akcionářů, kterými jsou nadnárodní společnost Suez Environment/Ondeo Services a statutární město Ostrava, budeme i nadále pokračovat v rozvoji lidského kapitálu a uplatňovat řadu významných personálních nástrojů, tedy i motivaci zaměstnanců.

Na základě získaných zkušeností právě zahajujeme podobný cyklus pro další skupiny vedoucích zaměstnanců. Ctíme zásadu, že efekty zdokonalování lidí i procesů musejí být následně monitorovány a měřeny jejich efekty. Počítáme s tím, že vyhodnotíme poznatky a zkušenosti o tom, jaké efekty realizace motivačního programu se projeví přímo v praxi. Chceme se o ně podělit a rádi přivítáme i jiné názory na to, jak problém motivace uchopit a řešit.

Z TISKU

WILSON LL, MOSHAVEGH F, FREY J, KOLOKAS L, SIMPSON AR.
Cost savings and enhanced reliability for main rehabilitation and replacement. (Úspora nákladů a zvýšená spolehlivost při rehabilitaci a výměně vodovodního řadu.)

JAWWA, 95, 2003, č. 8, s. 54–64.

Vodárenské společnosti po celých Spojených státech se ve zvýšené míře zabývají potřebou rehabilitace a výměny stárnoucích vodovodních řadů s ukončenou životností. Deficit finančních prostředků pro tyto investice v příštích 20 letech činí cca 480 miliard USD. Ve městě San Diego byla zajišťována poloprovozní studie ke stanovení možnosti dosažení výrazných úspor nákladů optimalizací genetického algoritmu (GA). V článku je uvedeno porovnání možných úspor při použití optimalizace GA se simulací metody pokusů a omylů. Během studie byly pomocí algoritmu GA vyhodnoceny miliony možných řešení ke zjištění nejméně nákladných alternativ, splňujících všechna požadovaná kritéria. Optimálním řešením v konkrétním případě byla kombinace výstavby nových úseků sítí s rekonstrukcí a výměnou stávající sítě.

LEHTOLA MJ, MIETTINEN IT, VARTIAINEN T, RANTAKOKKO P, HIRVONEN A, MARTIKAINEN J.

Impact of UV disinfection on microbially available phosphorus, organic carbon, and microbial growth in drinking water. (Vliv dezinfekce UV zářením na mikrobiologicky dostupný fosfor, organický uhlík a růst mikroorganismů v pitné vodě.)

Wat.Res., 37, 2003, č. 5, s. 1064–1070.

K dezinfekci pitné vody se běžně používá záření UV s vlnovou délkou 253,7 nm. UV záření převede organicky vázaný fosfor na ortofosfát a přirozenou organickou hmotu rozloží. Cílem studie bylo ověření předpokladu, že UV záření zvyšuje množství mikrobiologicky dostupných forem organického uhlíku a fosforu v pitné vodě a zda tyto změny v kvalitě pitné vody mohou vést k podpoře mikrobiálního růstu. Dávka UV (15–50 mWs/cm²) redukovala koncentraci organického uhlíku a sumu molekulárních frakcí. V případě fosforu bylo nutné UV dávky zvýšit. 90 % bakterií v pitné vodě lze inaktivovat dávkami UV pod 50 mWs/cm². Vyšší dávka UV (50 mWs/cm²) mikrobiální růst ve vodě zcela inhibuje.

EKMAN M, SAMUELSSON P, CARLSSON B.

Adaptive control of the nitrate level in an activated sludge process. (Adaptivní řízení hladiny dusičnanů v aktivačním procesu.)

Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 11, s. 137–144.

Dusičnan se může v anoxickém prostředí redukovat vybranými heterotrofními bakteriemi na plynný dusík. Má-li být zajištěn dostatečný přísun snadno biodegradabilních uhlíkatých sloučenin, je často zapotřebí zajistit externí zdroj uhlíku. Byl popsán způsob automatického řízení hladiny dusičnanu s použitím externího zdroje uhlíku. Externí uhlík byl přidáván do 1. anoxické zóny a řídil koncentraci dusičnanu v poslední anoxické zóně. Pro zjednodušený aktivační model byly určeny klíčové provozní parametry. Celá strategie byla popsána v simulační studii a po dosažení skutečných dat se prokázala její velmi dobrá funkčnost.



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

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

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

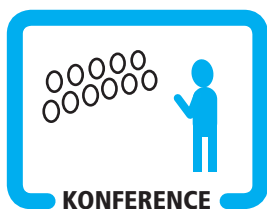


VAE CONTROLS
Gagarinovo nám. 1
710 00 Ostrava 10

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

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

inzerce



VLIV VYHLEDÁVÁNÍ SKRYTÝCH ÚNIKŮ NA OBJEM VODY K REALIZACI A NOVÉ METODY MĚŘENÍ

Ing. Eva Radkovská, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

Příspěvek z konference Provoz vodovodních a kanalizačních sítí pořádané SOVAK ČR ve dnech 2. a 3. 11. 2005 v Brně.

Průzkum vodovodní sítě, resp. vyhledávání a následné odstranění skrytých úniků vody, je neefektivnější pro snižování objemu ztrát. V příspěvku je prezentován vliv této činnosti na pokles vody k realizaci a dále je představena nová technologie používaná pro přesnou lokalizaci úniků.

Pokud respektujeme ekologický trend směřující k ochraně kvalitních zdrojů vody je hospodaření vodou v popředí zájmu majitelů a provozovatelů vodovodní sítě.

Účinnost zásobování je zároveň i ekonomickým hlediskem. Cílem je v maximálním množství dopravit pitnou vodu, která je často náročně upravená z vody surové, k odběrateli – plátců.

V posledních letech většinou dochází k poklesu výroby a tím i vody k realizaci za předpokladu, že se výrazně nemění situace ohledně vody předané a převzaté. Ale důvodem není jen snižování ztrát. Na poklesu se podílí i zvyšování ceny vody. Spolu s rozvíjejícím se měřením v distribuční síti a zásobních pásmech, které nám umožňuje sledovat hospodaření vodou a provádět činnosti v konkrétních lokalitách, se zvětšuje počet měřených domácností. Úsporné chování odběratelů se dále projevuje i u velkoodběratelů, kde jsou osazena přesnější měřidla a zaznamenáváme včasné požadavky ohledně nalezení úniku na vnitřních rozvodech.

Analýzu poklesu vody k realizaci jsme provedli proto, že chceme znát důsledek práce v síti a vývoj spotřeby vody na obyvatele.

Delší dobu pečlivě sledujeme vývoj hospodaření s vodou v Praze jako celku i v jednotlivých zásobních pásmech v souvislosti s vykonávanými pracemi v terénu. Čtvrtletně vyhodnocujeme a navrhujeme opatření



Obr. 1: Přístroj H₂LUX

v síti, ale díky monitorování minimálních průtoků lze reagovat na vznik úniků i okamžitě. Rozdíly v dodávce vody do pásem před průzkumem a po opravě skrytých úniků nám nabízí použití přibližných koeficientů pro rychlý výpočet úspor (řady, přípojky a armatury). Podle stupně aktivity a reakce se doba skrytě tekoucí vody může měnit.

Je řada sektorovaných a měřených lokalit, kde je po opravě úniků stav dlouhodobě v pořádku, ale častým jevem je opětovný vznik úniků a nutnost činnosti opakovat. Ekonomická efektivita nekoresponduje s tempem obnovy sítě, kdy by se neustále opakovaný průzkum a opravy měly řešit výměnou potrubí – rekonstrukcí.

Ročně nacházíme 500–600 skrytých úniků, z toho zhruba 50 % na řadech, 20 % na přípojkách a 30 % na armaturách. Převládající úniky na řadech ukazují na to, že jde o závažný problém, který signalizuje špatný stav sítě. Zároveň je potěšující, že klesá počet tekoucích havárií, což signalizuje, že preventivní činnost je úspěšná.

Od roku 1999 do roku 2004 došlo v PVK, a. s., k poklesu pitné vody k realizaci o 31 619 tis. m³ – graf 1.

Z toho objemu představuje odstraňování skrytých úniků rozhodující část (23 660 tis. m³), čehož bylo dosaženo intenzivní činností při jejich vyhledávání. Pokles vody fakturované činil 7 579 tis. m³. Předpokládáme, že objem rezervy ve fakturaci zůstal přibližně stejný.

V grafu 2 „Porovnání 1999–2004 (voda pitná + užitková)“ je vidět, že ve srovnání s rokem 1999 došlo v roce 2004 ke snížení objemu vyrobené vody zejména z důvodu výrazného poklesu ztrát vody (o 24,2 mil. m³), zatímco voda fakturovaná klesla o 10,2 mil. m³. Voda předaná se naopak téměř nezměnila (vzrostla o 130 tis. m³), stejně jako vlastní potřeba. Vliv ostatní nefakturované vody je zanedbatelný.

V grafu 3 vidíme, že ve všech sledovaných letech docházelo k největším meziročním poklesům u složky „skryté úniky“. K méně výrazným poklesům pak docházelo u vody fakturované pro domácnosti. Ostatní složky se na celkovém poklesu objemu vody k realizaci podílely pouze nevýznamnou měrou.

Nová metoda lokalizace úniků vody

Provedeme-li rozbor vody nefakturované s cílem zjistit objemy jejich jednotlivých složek, je zcela pravděpodobné, že největším objemem jsou úniky. Známy fakt, že aktivní přístup k lokalizaci skrytých úniků rychle a zásadně zmenšuje objem ztrát, vede i výrobce přístrojů k vývoji techniky na bázi akustické lokalizace. Ale známe případy, kdy signál unikající vody chybí nebo zvukově měkký materiál neumožňuje měření. Proto je snaha způsobu lokalizace provést i jinými metodami.

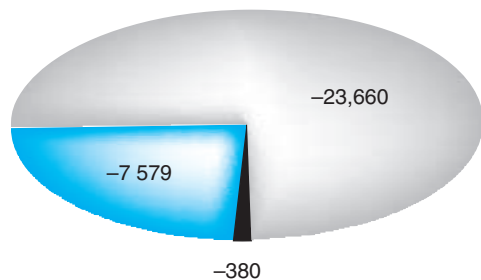
Na zcela odlišné bázi je měření pomocí plynu a dále probíhají i zkoušky vyhledávání úniků georadarem.

Běžně používaným postupem v terénu je předběžný průzkum a cílem je nalezení zvuku, který vydává unikající voda. Způsobem provedení je fyzický odposlech sítě nebo osazení programovatelných snímačů šumů. Po vyznačení indikovaných míst do mapy následuje přesná lokalizace úniku metodou korelační a elektroakustickou.

Pro uvedené práce jsou používány přístroje, které zpracovávají zvukový signál.

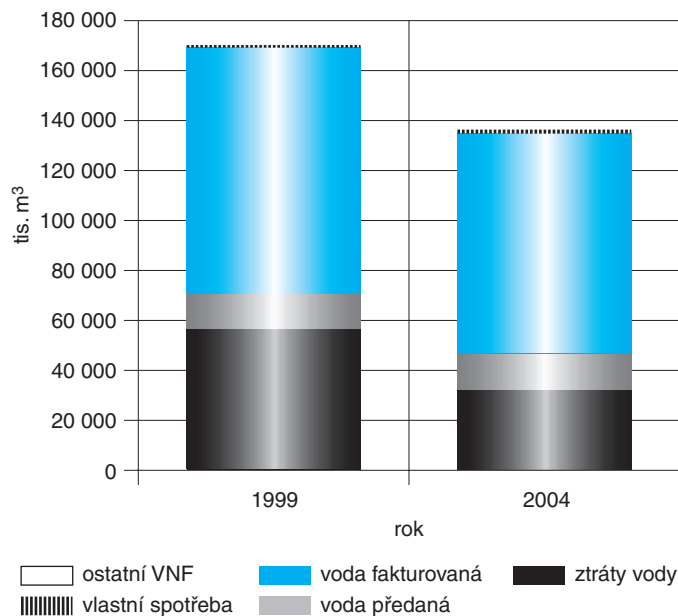
Nasazení těchto obecně používaných postupů a přístrojů je neefektivnější při razantním snižování objemu ztrát, ale další rozvoj nám nabízí novou technologii – lokalizaci pomocí plynu. Jde o doplňkovou metodu v případech, kdy nelze použít výše jmenovanou techniku z důvodu absence signálu, tedy akustické metody selhávají. Příčiny jsou různé, jako hlavní lze uvést materiál a nízký provozní tlak. Také v současné době používané spojování potrubí pomocí gumových kroužků znesnadňuje šíření zvuku.

Prakticky jde o detekci otvoru pomocí „trasovacího plynu“ a výhodou je, že měření není závislé na existenci signálu a může probíhat za provozu, aniž by bylo nutné potrubí vypustit. Do potrubí, kde je pravděpodobnost poruchy, se pomocí hadice, šroubení a příslušné redukce zavede plyn z tlakové nádoby s ventilem. U přípojek je plyn vpouštěn po rozpojení sestavy nebo odpojení vodoměru a u rozvodného potrubí přes



■ voda fakturovaná pitná ■ skryté úniky ■ ostatní

Graf 1: Pokles objemu pitné VR od roku 1999 do roku 2004 [tis. m³]



Graf 2: Porovnání 1999–2004 (voda pitná + užitková)

nástavec do hydrantu. Plyn se šíří potrubím a otvorem stoupá k povrchu. Samotný přístroj s citlivým vodíkovým detektorem následně signalizuje výskyt plynu akustickou a optickou signalizací. Unikátní senzor přístroje je selektivní pouze pro vodík. Nevyžaduje údržbu a kalibraci na rozdíl od senzoru pro metan.

Senzor na vodík má regulaci citlivosti a při měření nenastává hromadění plynu.

Příslušenství k přístroji umožňuje měření v různých podmínkách – sonda ruční, povrchová, zemní.

Používaným plynem je vodík, který je nejléhkým plynem (15x lehčí než vzduch) a má velmi nízkou viskozitu (poloviční než vzduch), proto se snadno rozptýluje. Pro praktické měření se používá směs 95 % dusíku a 5 % vodíku, tato je podle mezinárodní normy ISO 10156 klasifikována jako nehořlavá. Směs je netoxická, nekorozivní a neškodící životnímu prostředí. Podle Zákona o chemických látkách a chemických přípravcích č. 157/1996 Sb. není klasifikován jako nebezpečný a je schválen světovou organizací zdraví WHO. Jde o nejlevnější stopový plyn na rozdíl od dosud používaného metanu.

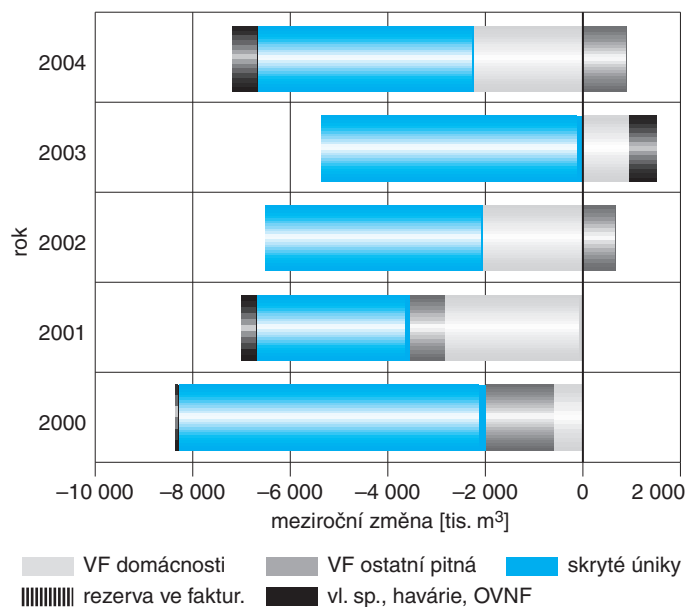
Díky nízké měrné hmotnosti a molekulárnímu složení proniká plyn betonem, dlažbou, asfaltem apod.

Metoda je vhodná nejen pro vodovodní potrubí, ale lze jí využít i pro další rozvody, např. kanalizace, kdy je potřebné uzavření z obou stran pomocí vaků, a dále pro sdělovací kabely, topné systémy, rozvody pohonných hmot, pro kontroly těsnosti nového potrubí před uvedením do provozu, těsnosti střech atd. Při měření vodovodu je velká výhoda měření při provozu, ale je možnost kontroly těsnosti i prázdného potrubí.

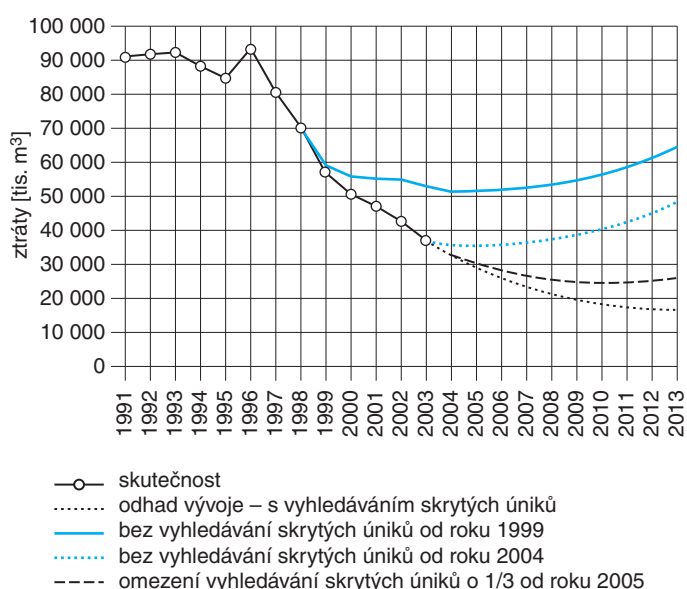
Přístroj H₂LUX (obr. 1) je používán v PVK, a. s., od druhého čtvrtletí roku 2005. Práce s ním není náročná na obsluhu a je cenově dostupný. Lze říci, že návratnost je během přesného určení zhruba čtyřiceti výkopů, které by byly jinými metodami určené nepřesně.

Pro měření je, stejně jako u akustických metod, nutná znalost trasy vodovodu a je důležité pečlivé zhodnocení povrchu. Nesourodost terénu, kdy se mění materiál např. beton – přírodní povrch, ovlivní místo výstupu plynu stejně jako povětrnostní podmínky. Měření je časově náročnější o dobu aplikace plynu a jeho výstupu z místa poruchy. Výsledku měření pomáhá zkušenost obsluhy, což platí obecně pro průzkum vodovodní sítě.

Konkrétní zkušební měření byla nejprve provedena korelátorem a v případě vhodných podmínek následně plynem. Pokud měl korelátor



Graf 3: Složky pitné vody k realizaci – meziroční rozdíly (nárůst nebo pokles oproti předchozímu roku)



Graf 4: Odhad vývoje ztrát v závislosti na případném zastavení vyhledávání skrytých úniků

signál ke zpracování, docházelo ke shodnosti místa určení s rozptylem 1–2 metry.

V současné době již známe možnosti přístroje a používáme ho podle potřeby ve vhodných podmínkách.

Na základě informací od výrobce – SEBA KMT – a přímo provedených měření jde o vhodnou doplňující technologii. Využití nové metody lokalizace stran vodovodní sítě je zejména v případech ležatých vnitřních rozvodů a plastových přípojek.

Na závěr uvádím zajímavý graf 4, který znázorňuje různé varianty vývoje ztrát vody ve vazbě na zastavení nebo omezení průzkumu sítě v PVK, a. s.

BIOLOGICKÉ ODŽELEZŇOVÁNÍ A ODMANGANOVÁNÍ

Ing. Michaela Polidarová, CHEVAK Cheb, a. s.

Zemská kůra obsahuje v průměru 4,7 % železa a 0,1 % manganu. Jejich výskyt v zemské kůře je vysoký, což vysvětluje zvýšené koncentrace obou těchto prvků v podzemních vodách.

Obvyklá koncentrace železa a manganu v povrchových a prostých podzemních vodách je hygienicky nevýznamná. V povrchových vodách se železo vyskytuje obvykle v setinách až desetínách mg/l. Voda značné části našich toků obsahuje méně než 0,5 mg/l Fe. Více železa nacházíme v povrchových vodách z rašelinišť. Tyto vody jsou kyselější a mohou obsahovat železo v množství až jednotek mg/l, tyto koncentrace lze považovat za velmi vysoké. Železo je v těchto vodách vázáno do komplexů s huminovými kyselinami a zůstává ve stabilním koloidním roztoku. Zvýšená koncentrace železa ve vodě je obvykle doprovázena i zvýšenou koncentrací manganu.

V některých případech je zdrojem pro úpravu pitné vody přírodní nebo uměle obohacená podzemní voda železem a manganem. Jejich vysoké koncentrace působí rušivě – **neškodí sice zdraví, ale ovlivňují senzoričké vlastnosti vody barvu, chuť a zákal.** Chuťové změny se projevují při koncentracích železa od 0,5 do 1,5 mg.l⁻¹. Již při koncentracích kolem 0,5 mg.l⁻¹ může železo způsobovat zákal vody, pokud není vázáno do stabilních organických resp. anorganických komplexů. I malé množství Fe²⁺ ve vodě může být příčinou nadměrného rozvoje železitých bakterií, které ucpávají potrubí a při jejich odumírání voda zapáchá.

Další nežádoucí projev je „vysrážení“ železa při kontaktu s kyslíkem již při jímání, které je doprovázeno sice malou, ale dostačující výměnou plynů turbulencí při čerpání a dochází tak k oxidaci železa.

Důsledkem tohoto jevu je poškození čerpací techniky, přírodních a zásobních řadů, snižování kapacity jímacích zařízení, ucpávání filtrů vzduchového zařízení, zanášení potrubí a vodojemů, zarůstání potrubí se ztrátou tlaku atd.

Technické problémy způsobuje zvýšená koncentrace železa a manganu nejen v nerozpuštěné formě, ale i v iontové formě. Jako trojmocný hydroxid komplexuje s huminovými látkami a na jeho odstranění jsou nutná silná oxidační činidla.

Nejvyšší koncentrace manganu v podzemních vodách bývají do 1 mg/l. Tato koncentrace je limitována omezenou rozpustností MnCO₃ a Mn(OH)₂. Železo se běžně v redukováných podzemních vodách vyskytuje v desítkách mg/l.

Aby byl negativní vliv železa a manganu co nejvíce omezen, jsou stanoveny přísné limity pro koncentraci Fe a Mn v pitné vodě (0,2 mg/l a 0,05 mg/l).

K přechodu železa a manganu na redukovanou formu je vedle anoxických podmínek a oxidu uhličitého nutný snížený oxidačně redukční potenciál < 200 mV, maximálně však do 300 mV. Podstatné pro roztoky s obsahem železa a manganu jsou kromě výše uvedeného mikroorganismy, které železo a mangan mohou využít jako elektronové akceptory. Protože nastavení anoxického redukujícího prostředí v půdě také závisí na mikroorganismech, může remobilizační proces obou kovů rovněž proběhnout v nerozpuštěné formě reakcí sulfanu s organickými kyselinami s mikrobiální výměnou pevných látek přes snížení oxidačně redukčního potenciálu vlivem důsledné mikrobiální aktivity.

Obráceně mohou spolupůsobit při oxidaci železa a manganu chemolitotrofní bakterie, které tímto získávají energii pro různé reakce látkové výměny např. pro redukcí CO₂. **Právě tento proces je stěžejní pro využití v biotechnologiích pro odstranění železa a manganu při úpravě pitné vody.**

Mezi chemolitotrofní bakterie kromě železitých patří sirné a nitrifikační bakterie a bakterie využívající pouze metan a metanol (rody *Methylobionas* a *Methylococcus*, které pro syntézu buněčné hmoty používají CO₂ získaný z metanu).

Procesy získávání energie u mikroorganismů nemusí být pouze v aerobních podmínkách, ale mohou jimi být i jiné faktory – tzv. anaerobní dýchání.

Železité a manganové bakterie

Takzvané železité a manganové bakterie (obr. 1) představují taxonomicky velmi nejednotnou skupinu, která vykazuje společné pouze fyziologické a ekologické znaky. Bakterie oxidují redukované železo nebo přinejmenším oxidované železo ukládají do buňky v buněčné stěně. Fe a Mn se eliminuje ve slizovitých a kapslovitých substancích bakterií, které tyto vylučují a jsou označovány jako **EPS – extracelulární polymerní substance.**

Mezi EPS patří **železité bakterie (*Siderocapsaceae*)** kulovitého až tyčinkovitého tvaru, které získávají energii oxidací Fe²⁺ na Fe³⁺ (chemolitotrofní). Vyskytují se ve vodách bohatých na Fe²⁺ a ukládají nerozpustné železité sloučeniny ve svých slizovitých obalech nebo mimo své buň-

Tabulka 1 udává stechiometrická množství kyslíku pro oxidaci těchto látek:

Parametr	Specifická spotřeba kyslíku v g O ₂ /g
Fe ²⁺	0,14
Mn ²⁺	0,29
NH ⁴⁺	3,6
H ₂ S	2
CH ₄	4

Tabulka 2: Srovnání hlavních technických parametrů pomalé filtrace, rychlofiltrace a biologického odželeznění a odmanganování

	Pomalé filtry	Rychlofiltry americké	Rychlofiltry evropské	Rychlofiltry koagulační	Biologické filtry
Filtrační rychlost (m/h)	0,1–0,2	4,5–7	4,5–7	3,5–6	10–30
Filtrační náplň jednovrstvá, velikost zrn (mm)	0,3–1	0,4–0,7	0,7–1,1	1,1–1,6	0,7–1,2
křemičitý písek					
Výška filtrační náplně (cm) křemičitý písek	100–120	80	110–130	140–180	300
Délka filtračního cyklu	léto 3–6 zima 7–12 týdnů	12–48 hodin	12–48 hodin	12–48 hodin	7–10 dní
Filtrační náplň dvouvrstvá, velikost zrn (mm) antracit, křemičitý písek filtrační, křemičitý písek podkladový					0,6–1,6 0,7–1,25 2–5,6 5,6–8
Výška filtrační náplně (cm) antracit, křemičitý písek křemičitý písek podkladový					100 200 15 15

ky. Jsou původci ložisek železitých rud a mají velký geologický význam.

Naproti tomu tzv. **vláknité železité bakterie**, které ukládají sloučeniny železa nebo manganu ve formě dlouhých pouzder podél řetězců svých buněk, jsou většinou chemoorganotrofní, neboť získávají energii oxidací organických sloučenin. Jsou to bakterie *Thiobacillus ferrooxidans*, rody *Sphaerotilus* a *Leptothrix* jako *Crenothrix polyspora*, *Leptothrix ochracea* (železoinkrustující bakterie, inkrusty ve formě rourek) a *Toxothrix trichogenes* (bakterie lukovitěho tvaru s praporkovitou strukturou). Chemolitotrofní je však rod *Gallionella* (*Gallionella ferruginea*), který tvoří vláknité pochvy železitých sloučenin a je často zodpovědný za ucpávání potrubí. Tato bakterie je specializovaná na oxidaci Fe^{2+} na Fe^{3+} , které váže při oxidaci do hydratovaných oxidů.

Jiné druhy bakterií, které ukládají železo (např. *Siderocapsaceae*) mohou oxidovat i dvojmocný mangan. Mezi tyto bakterie patří především příslušníci druhů *Chlamydoakter*, *Pseudomonas* jako *Pseudomonas manganoxidans* (bakterie tvořící kapsle), *Arthrobacter* rody *Pedomicrobium* jako *Pedomicrobium manganicum* a *Hyphomicrobium*.

Procesu odmanganování se vedle bakterií účastní i některé houby.

Otázky?

Přes intenzivní novodobé výzkumy není proces biologického odželezňování zcela vyjasněn. Například není zcela zřejmé jak velký je mikrobiologický podíl v přírodním odželezňování (problematiku řeší práce Dr. Czekalla 1985–1990). Naproti tomu je známo, že výhradně biologické odmanganování probíhá při $pH > 6$ a oxidačně redukčním potenciálu od +200 mV.

Osídlení železitých a manganových bakterií ve filtračním materiálu

Osídlení filtračního materiálu na povrchu ve srovnání s volným vodním prostředím nastoluje lepší termodynamické a kinetické podmínky pro oxidaci Fe a Mn. Povrchové plochy filtračního materiálu jsou po osídlení bakteriemi větší a tím se vytvoří podmínky pro lepší adsorpci Fe^{2+} a Mn^{2+} . Vytvořená mikrobiální struktura se stává současně katalyzátorem pro oxidaci a jejím nárůstem se vytváří podmínky pro zachycení vznikající oxidované formy železa a manganu.

Mikrobiální aspekty Fe^{2+} – filtrace

Klasické železité bakterie, které lze při mikroskopickém zkoumání identifikovat jsou:

- *Gallionella ferruginea* – je specializovaná na oxidaci Fe^{2+} na Fe^{3+} , váže Fe^{3+} při oxidaci do hydratovaných oxidů,
- *Leptothrix ochracea* – je železoinkrustující bakterie, inkrusty vznikají ve formě rourek,
- *Toxothrix trichogenes* – má lukovitý tvar s roztrěpenou, praporkovitou strukturou.

Mikroskopicky neidentifikovatelné bakterie tvořící EPS (kapsle, pouzdra) mají za silných oxidačních podmínek velký technologický význam.

Železité bakterie jsou dominující v prostředí s nízkým pH, v anaerobním prostředí, za přítomnosti metanu a sulfanu. Tyto železité bakterie umožňují technické odželezňování se zbytkovou koncentrací $Fe < 0,2$ mg/l při $pH > 5,5$. Za

přítomnosti nitrátů může odželezňování probíhat při nižším oxidačně redukčním potenciálu. Při $pH > 8$ probíhá často i filtrace Fe^{3+} . Pro mikrobiální podporu odželezňování nejsou nutné mikroaerobní podmínky. Mikrobiální procesy probíhají také významně v aerobních podmínkách až k úplnému nasycení kyslíkem.

Železité bakterie nejsou tak citlivé na změny prostředí jako manganové bakterie. Změny podmínek prostředí mohou sice vést rychle ke zhoršení jakosti filtrace, ale pravidlem je že po odstranění poruchy následuje rychlý návrat k předešlému výkonu úpravny.

K osídlení železítými bakteriemi dojde za optimálního režimu během několika dnů, následně klesne i zbytkové Fe pod koncentraci 0,2 mg/l.

Hydratované oxidy Fe^{3+} a jejich intenzita zadržování ve filtračním materiálu je ovlivněna druhovým složením železitých bakterií (jsou závislé na obsahu kyslíku a pH). Proto je k regulaci filtru využíváno právě těchto hodnot.

Mikrobiální aspekty Mn^{2+} – filtrace

Mezi významné manganové bakterie patří:

- *Pseudomonas manganoxidans* – bakterie tvořící kapsle,
- *Pedomicrobium manganicum* – bakterie poupatovitěho vzhledu,
- *Crenothrix polyspora* – pouzdra (pochvy) tvořící bakterie.

Kaly vznikající probíhající procesem odmanganování jsou živnou půdou pro další organismy jako *Leptothrix*, aktinomycety nebo houby. Jejich technický význam je rozporuplný, protože se při přímé mikroskopické analýze kalů vyskytují sporadicky.

Manganové bakterie umožňují technické odmanganování se zbytkovou koncentrací $Mn < 0,05$ mg/l při $pH > 6,5$ a oxidačně redukčním potenciálu větším než 250 mV. U filtrátu by koncentrace kyslíku neměla klesnout pod 1,5 mg/l.

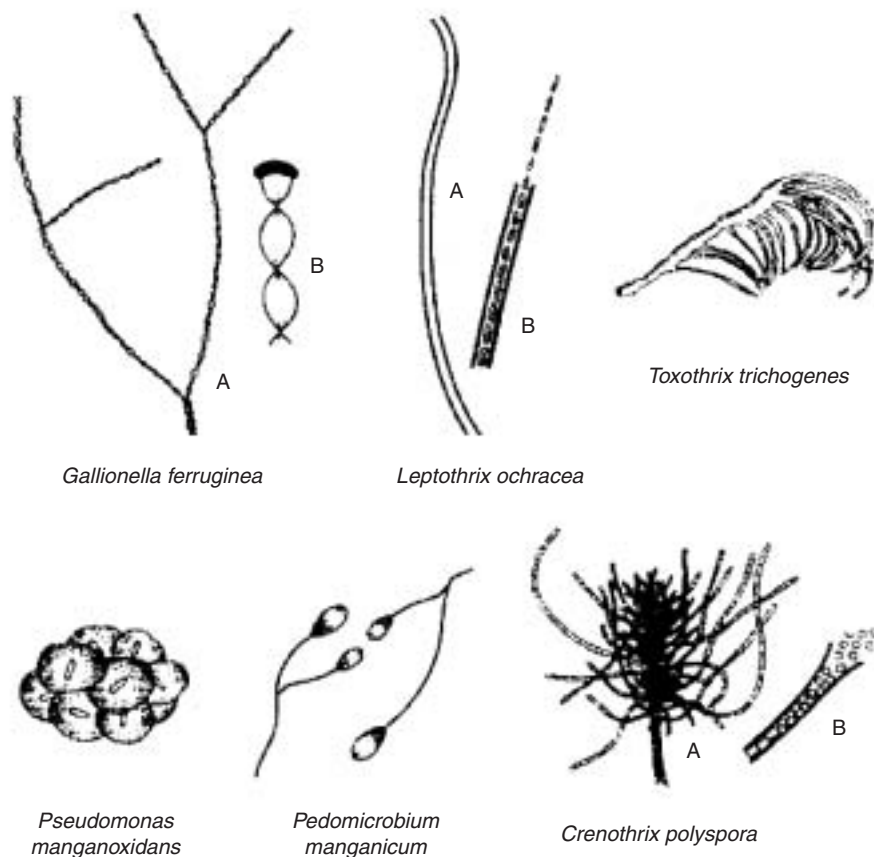
Manganové bakterie jsou citlivé na změnu prostředí, a proto musí být zajištěno:

- konstantní oxidačně redukční potenciál (nesmí kolísat kvalita surové vody),
- provzdušnění s konstantním příívodem kyslíku (časté kolísání kyslíku při tlakovém provzdušňování může proces biologické separace manganu zrušit),
- dodržení konstantní filtrační rychlosti (žádné silné zvyšování a s tím spojené vysoké koncentrace železa),
- nutností je eliminace praní s nachlorovanou prací vodou nebo vodou zabezpečenou oxidem chloričitým,
- na povrchu manganového filtru nesmí dojít k vysrážení $CaCO_3$,
- nesmí docházet k intenzivnímu praní (nutné zachování filtračního povrchu).

Jakékoliv nedodržení podmínek se projeví na kvalitě filtrátu s časovým odstupem. Také je zapotřebí brát v úvahu, že filtr potřebuje dlouhou dobu zapracování. Při zapracování se z počátku vynechává fáze praní voda – vzduch a doporučuje se praní pouze tlakovou vodou.

Historie biotechnologie odželezňování a odmanganování

V půdních vrstvách blízko povrchu kam prosakuje dešťová a jiná voda s poměrně vysokou koncentrací kyslíku, je koncentrace železa a manganu nízká. V hlubších nepropustných



Obr. 1: Významné druhy železitých a manganových bakterií

vrstvách je podzemní voda bez kyslíku a vykazuje vysoké koncentrace Fe a Mn. Jejich koncentrace je ovlivněna ročním obdobím, průtokem spodní vody a dle čerpání se mění tak, že i studny blízko sebe mají různou kvalitu. Bylo možno sledovat půdní vrstvy, ve kterých bylo obohaceno železem velmi zřetelně. Tato pozorování byla podnětem pro vznik teorie, že tyto zóny je možno vytvořit uměle a přenést tento přírodní proces do podmínek úpravy vod. U dvojmocného železa lze dosáhnout oxidace na trojmocné posunem oxidačně redukčního potenciálu nejjednodušeji obohacením kyslíkem.

Rizené procesy úpravy podzemní vody v podloží

V r. 1890 byl udělen patent pro podzemní odželeznění (in situ), při kterém byla voda s obsahem kyslíku injektována do vody bez kyslíku s obsahem dvojmocného Fe a Mn. I když se tento postup nejprve neprosadil, byl v roce 1970 převzat a nyní je známý pod názvem **VYREDOX**. Obvyklou technologií je ve Skandinávii a SRN.

Systém úpravy VYREDOX lze charakterizovat v několika bodech:

Provozními zařízeními je čerpací studna, kolem které jsou v kruhu vrty pro injektáž kyslíku. Tyto vrty jsou propojené vzájemně přes kruhové potrubí sloužící k provzdušňování. Podzemní voda s minimem kyslíku se čerpá z čerpací studny ponorným čerpadlem a prokysličuje se buď kyslíkem nebo jinými chemikáliemi. Voda obohacená kyslíkem se kruhovým vedením přivede do infiltračních studní. Při provozu se střídají fáze čerpání a obohacování kyslíkem. Tam, kde je znám směr toku podzemní vody by infiltrační studna měla být nad studní, ze které se čerpá. V reálném provozu se 10–20 % prokysličené vody vrací zpět do systému pro obohacení kyslíkem čerpané podzemní vody z čerpací studny.

Technologie má nízké investiční a provozní náklady.

Nezbytný předpoklad pro nasazení a provoz podzemního odželeznění a odmanganování je existence vhodného podloží, z čehož vyplývá nutný předchozí hydrogeologický průzkum.

Problémem systému VYREDOX je zpětné objevování manganu z důvodu zpětného rozpouštění manganu z oxidačního stupně Mn^{4+} na Mn^{2+} v anoxických podmínkách.

Manganistan draselný a chlorid manganičitý v alkalickém prostředí přispívají k zapracování manganových bakterií a k preparaci podloží vrstvou MnO_2 a urychlují a zvyšují účinnost procesu odmanganování.

Metoda VYREDOX je klasicky prováděna „in situ“. Výhodou tohoto systému je, že k vysrážení Fe a Mn dochází mimo jímací oblast studny a tím je minimalizováno riziko kolmatace studní.

Při aplikaci systému Vyredox je pozitivní vedlejší efekt odstraňování organického znečištění biocenózou bakterií vytvořenou v podloží.

Mikrobiologické odželeznění a odmanganování

Velmi efektivní mikrobiologické oxidace Fe a Mn se vedle spon-tánního projevu, který má především rušivý charakter, využívá cíle-ně při úpravě pitné vody. Spolu s pomalou filtrací patří k nejstarším biotechnologiím využívaných při úpravě pitné vody.

Začátkem tohoto století byly pro oxidaci a tím k odstranění rozpuštěného železa z anaerobní surové vody používány provzdušňovací věže „Rieslery“. Tyto „Rieslery“ byly nejčastěji plněny pálenými cihlami, na kterých se při zkrápění a provzdušňování vody vyvinuly pevné nárosty železitých bakterií prostřednictvím kterých došlo pomalou filtrací k odstranění oxidovaného železa. Možná přítomnost anaerobního prostředí v pomalém filtru je však nevýhodná tím, že došlo časem ke zpětnému rozpouštění vloček již zachyceného zoxidovaného železa. Pozdější nahrazení zkrápěných věží rozprašování vody bylo efektivnější hlavně vnosem kyslíku. Při tomto způsobu byla kontaktní doba pro dostatečné vytvoření vloček železitémi bakteriemi velmi krátká. Zlepšení tohoto stupně úpravy nastalo teprve použitím rychlofiltrů, protože zde bylo dosaženo optimální kontaktní doby. Také se osvědčil provoz s filtračním materiálem z umělé hmoty s velkým specifickým povrchem.

Zařízení, která se v současné době provozují, pracují dvoustupňově s provzdušněním. Tj. s oxidací v I. stupni a následné filtraci ve II. stupni s biologickým procesem odstranění kovů ve vločkách. Vyloučení železa se nastartuje okysličením. Provzdušnění se může provést „Rieslery“ (metoda rozdělení proudu vody pomocí nosného materiálu) přes kámen nebo umělý materiál (plastové kusy, lamely), děrovaný plech, rozstřík, přidáním oxidačních činidel apod.

Vedle autokatalýzy u již vyloučených oxidů železa nastoupí po reakčním nastartování intenzivní mikrobiální oxidace železa. Podíl mikroorganismů na odželeznění byl dlouho předmětem diskuse. Jasně bylo

jen to, že odželezňovací filtry potřebují dostatečný čas k zapracování, než dojde k optimálnímu nastartování odželeznění. Dlouhé zapracování souvisí bezprostředně s vytvořením biologicky aktivní vrstvy. Tyto poznatky se poprvé objevily v historicky nedávné době v pracích a publikacích Hanerta a Czekalla, kde byl prokázán vyšší účinek železitých bakterií než se do této doby předpokládalo. Prvním úspěšným příkladem byla úprava vody Westbeck ve Wolfsburgu, kde je úprava vody provozována po zapracování bez dávkování flokulantů.

V protikladu s chemickou oxidací Fe začíná chemická oxidace Mn až při pH > 8 a oxidačně redukčním potenciálu +500mV. Biologická oxidace manganu je možná již při pH 5,5, tedy hodnotě blízké hodnotám u podzemní vody.

Proto se již dlouho vychází z toho, že proces odmanganování při úpravě pitné vody probíhá mikrobiálně. I přesto potřebuje biologické odmanganování čas k zapracování, který může trvat i několik měsíců. Předpokladem pro optimální vývoj oxidantů manganu je odstranění metanu, který může být v surové vodě přítomen, a to mechanicky stripováním nebo pomocí metanoxidujících bakterií, případně částečné odstranění železa oxidací železnatých iontů a odstranění amonniých iontů ze surové vody nitrifikací. Tento fakt je nutné uvažovat při navrhování úpraven vody, to znamená předřadit biologickému odželeznění a odmanganování odstranění metanu, amoniaku, dusitanů, případně sulfanu.

Spotřeba kyslíku

Pro biologické odželeznění a odmanganování je nutné stechiometrické množství kyslíku (tabulka 1). Podle míry znečištění upravované vody probíhají zároveň s tímto procesem i další možné oxidace amoniaku, sulfanu, metanu a dalšího organického znečištění, při kterých se kyslík spotřebovává.

K oxidaci amonniých iontů není nutná oddělená reakční zóna. V případě, že koncentrace amonniých iontů kolísají, je nutné dát pozor na stechiometrické množství kyslíku, aby bylo dostatečné množství kyslíku i pro Mn^{2+} filtraci. Pro biologické odželeznění a odmanganování je nutné potřebu kyslíku stanovit pro každý případ poloprovodní zkouškou.

Srovnání hlavních technických parametrů pomalé filtrace, rychlofiltrace a biologického odželeznění a odmanganování je uvedeno v tabulce 2.

Základní principy biologického odželeznění a odmanganování

Jedná se o proces, který zajišťují bakterie na povrchu filtračního materiálu a působí přes celou hloubku filtračního lože (prostorová filtrace) jako katalyzátor pro oxidační proces. Tento proces probíhá bez dávkování chemikálií ($KMnO_4$ a Cl_2), vykazuje nízké provozní náklady. Železité a manganové bakterie využívají kyslíku a organických látek jako živin, v průběhu procesu dochází k redukci organických látek. Rychlost biologického procesu je vyšší než u klasického chemicko-fyzikálního odželeznění a odmanganování. Vzhledem k rychlosti procesu je možno zvýšit filtrační rychlosti a zatížení (teoretická rychlost je až 30 m/h, prakticky dosahovaná je cca 10 m/h). Tato biotechnologie má široké použití pro všechny druhy podzemní vody. Výhodou je zejména jednoduchost této technologie – zpravidla se jedná o filtrace v jednom nebo dvou stupních. Proces je stabilní jak při změnách výkonu, tak při změnách kvality surové vody (koncentrace železa a manganu). Dosahovaná délka filtračního cyklu je (v porovnání s klasickým chemicko-fyzikálního odželezněním a odmanganováním) delší – cca 7–10 dní. Celkově je dosahováno lepší kvality filtrátu než u chemicko-fyzikálního procesu (obvyklá koncentrace Fe je < 0,10 mg/l, koncentrace Mn < 0,02 mg/l). Další výhodou je nízká produkce kalu. Upravená voda (filtrát) nemusí být následně zabezpečena chlorací, dochází k přirozené redukci bakterií – např. koliformů. Vlastní proces odželeznění probíhá rychleji než odmanganování (při jednostupňové filtraci ve vrchní části vrstvy železa, pak teprve mangan). S ohledem na pomalu probíhající odmanganování je obvykle tento proces provozován ve dvou filtračních stupních. Na druhý filtrační stupeň je nutno přivádět pouze část železa (převážná většina musí být odstraněna již v prvním stupni), jinak může dojít k ucpání trysek. Účinnost celého procesu závisí na poměru koncentrace železa a manganu v surové vodě. Vlastní proces odželeznění a odmanganování probíhá v aerobních podmínkách – koncentrace kyslíku jsou v rozmezí 4–10 mg/l. Tyto podmínky jsou zajišťovány aerací kyslíkem, provzdušněním nebo vhnáním tlakového vzduchu přes speciální směšovací elementy do vody. Biologické odželeznění a odmanganování závisí zejména na pH a oxidačně redukčním potenciálu. Zapracování filtru trvá obvykle tři týdny, obecně lze hovořit o týdnech až měsících. Při praní

odželezňovacích a odmanganovacích filtrů je obvykle prováděn proces zafiltrování (doba trvání je uváděna v minutách až do cca 1 hodiny). Prací voda obvykle tvoří 1–2 % výkonu úpravní, praní je realizováno nenachlorovanou vodou. Nezbytnou podmínkou před návrhem nové technologické linky je vždy nutné modelové a poloprovozní odzkoušení. Použité filtry jsou konstruovány jako jednovrstvé s křemičitým pískem nebo jako dvouvrstvé (hydroantracit a křemičitý písek). Horní filtrační vrstva slouží na základě její poréznosti k zachycení hrubších částic, jemnější částice jsou zachyceny v další pískové filtrační vrstvě.

Technické parametry tlakové biologické filtrace na ÚV Nebanice jsou uvedeny v tabulce 3.

Závěr

Při provozování vodovodů a kanalizací jsou biotechnologie běžnou součástí technologií při čištění odpadních vod.

Při úpravě pitné vody v poměrech České republiky není využití biotechnologií obvyklé.

Příkladem ojedinělé aplikace biologického odželezňování a odmanganování při úpravě pitné vody je úpravná voda Nebanice. Rekonstrukce této úpravní proběhla v letech 1998–2002, a to včetně poloprovozních zkoušek a projektové přípravy (publikováno v SOVAKU č. 11/2003).

Jednoduchost, stabilita procesu, nízké provozní i investiční náklady aplikované biotechno-

Tabulka 3: Technické parametry tlakové biologické filtrace na ÚV Nebanice

Typ zařízení	Tlaková vícevrstvá filtrace
Materiál a počet filtrů	Ocel/8
Stavební řešení	Montáž na betonovou nádrž (desku)
Průměr	3 500 mm
Výška válce	3 600 mm
Provozní hmotnost jednoho filtru	72 000 kg
Výška filtrační vrstvy Hydroantracit	800 mm
Výška vrstvy filtračního písku	1 500 mm
Projektovaná kapacita na filtr – průměr	81 m ³ /h
Projektovaná kapacita na filtr – max.	108 m ³ /h
Filtrační plocha 1 filtru – celková	9,6 m ² /77 m ²
Rychlost filtrace, průměrná	8,4 m/h
Rychlost filtrace, maximální	11,3 m/h
Počet filtračních trysek celkový/ na 1 m ²	569/59
Praní filtrů vodou	30 m/h, 288 m ³ /h, 3 minuty
vzduchem	60 m/h, 576 m ³ /h, 3 minuty
vodou	30 m/h, 288 m ³ /h, 3 minuty
Četnost praní	po cca 5–7 dnech nebo po cca 6 800 přefiltrovaných m ³

logie odželezňování a odmanganování by si zasloužila více pozornosti při rekonstrukcích úpraven v České republice.

Samozřejmostí při navrhování této (jakož i jiných biotechnologií) jsou poloprovozní zkoušky, které bohužel v poměrech České republiky

bývají „Popelkou“ při předprojektové přípravě.

Použitá literatura je k dispozici u autorky.

Ing. Michaela Polidarová – technolog CHEVAK
Cheb, a. s.

Tršnická 11, 350 11 Cheb, tel.: 354 414 218

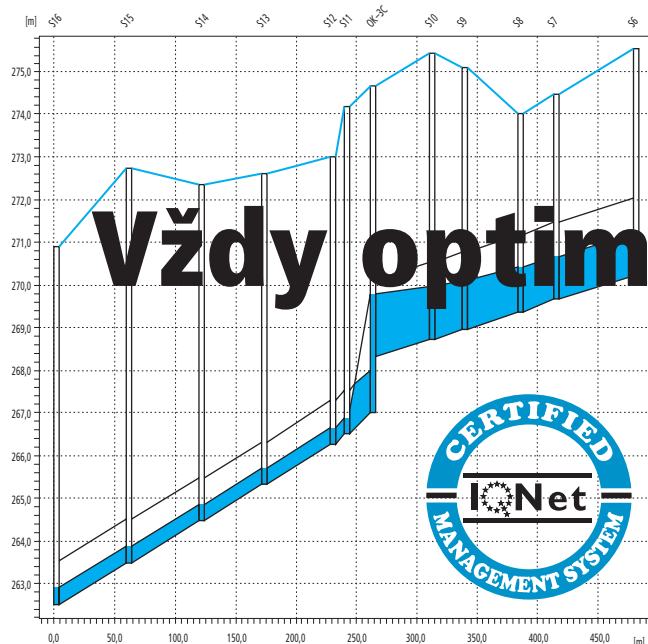
HYDROPROJEKT

AKCIOVÁ SPOLEČNOST



WATER LEVEL BRANCHES - 10-8-1992 17:47 C_01_E9_920810.PRF

Discharge	0.934	0.934	0.934	0.934	0.934	5.118	5.141	5.163	5.162	5.200	m ³ /s
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------------------



Vždy optimální řešení!



www.hydroprojekt.cz

DRUŽICE POMÁHAJÍ

Miloslav Chotěnovský, Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

Pomoc z vesmíru, tak by se dala nazvat technika, jež vesmíru, přesněji řečeno družic, ke své funkci plně využívá. Koncem června 2005 byly naší společností zakoupeny přístroje, jež nahrazují zdoluhavé pobíhání s pásmem v terénu. Těmito novými pomocníky se staly ruční GPS (Global Position system) stanice Geoexplorer XT od firmy Trimble.

Zkušenosti našich pracovníků, obzvláště techniků útvaru technicko-provozní činnosti, s dosavadní dokumentací zákresů vodovodů a kanalizací nejsou nijak radostné. Všichni víme, jak jsou zákresy mnohdy zkrácené a v některých případech naprosto zavádějící. Postupnou digitalizací a povinností stavebníků předkládat ke kolaudačnímu řízení geodetické zaměření nově budovaných sítí se zákresy stávají mnohem přesnějšími. GPS stanice jsou právě těmi, co k procesu upřesňování vydatnou měrou pomohou, a to bez závislosti na čase geodetů a neúměrných cenách za jimi poskytované služby.

Speciální technikou sloužící k lokalizaci vodovodních sítí jsou vyhledány i řady, jejichž trasy dle dokumentace jsou velmi málo pravděpodobné. Také se tímto způsobem daří dokreslovat do map sítě, jež vznikaly za minulého režimu „načerno“, které nebyly nikým zaměřeny a zákresy nebyly k dispozici. Doposud se s těmito stavbami setkáváme.

Jednou z mnoha předností stanice je její malý rozměr, díky kterému je neustále mobilní a při dopravě na místo měření zabere minimum přepravního prostoru. GPS pracuje v základním systému WindowsMobile. Samotný sběr a zpracování dat je prováděno pomocí softwaru TerraSync, jehož ovládání je natolik jednoduché, že do budoucna nebude problém zaučit k práci s GPS další pracovníky naší společnosti, zejména pracovníky provozů. Věřím, že tuto možnost ocení a rádi stanici využijí, hlavně pro přesnější zaměřování poruch na řadech, které právě oni opravují. Tato technika je schopna určit jak polohu měřených bodů v souřadnicovém systému jednotné trigonometrické sítě katastrální – JTSK, tak i jejich nadmořské výšky. Jak již bylo zmíněno, stanice využívá k určení polohy bodů



signálů vysílaných z družic, jež brázdí oběžné dráhy zeměkoule. Přesnost měření je závislá na počtu družic, jejichž signál stanice zachytí, dále na hustotě zástavby či porostu v měřené lokalitě a v neposlední řadě na počasí, resp. oblačnosti, v době prováděného měření. V průměru je měření prováděno s chybou přesnosti do 30 cm, což je pro naše potřeby přesnost více než dostačující.

V současné době jsou stanice ve zkušebním provozu. Neustále objevujeme přednosti

a nové možnosti, jež nám tento neocenitelný pomocník může nabídnout. Pro jednotlivé oblasti (Teplíce, Ústí, Most, Liberec) jsou k dispozici celkem 4 ks těchto malých, ale dle mého názoru velmi šikovných a všestranných přístrojů.

Jsem si jist, že nám jsou tyto stanice schopny pomoci jak zpřesnit stav našich zákresů a tím zlepšit služby poskytované zákazníkům, tak i ušetřit čas a hlavně peníze, které by bylo nutné vynaložit při zadávání provedení měření odborným firmám.

Z TISKU

PEDERSEN PD, JENSEN K, LYNGSIE P, JOHANSEN NH.

Nitrogen removal in industrial wastewater by nitration and denitration – 3 years of experience. (Odstraňování dusíku v průmyslových odpadních vodách pomocí nitrace a denitrace – tříleté zkušenosti.)

Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 11, s. 181–188.

ACKelco ApS, Dánsko je největší podnik na výrobu pektinu na svě-

tě a druhý největší podnik na výrobu rafinovaného koloidu z puchratky kadeřavé. Základní operací je extrakce z přirozených materiálů, sušené citrusové kůry a určitých druhů chaluž. OV jsou zpracovávány ve vlastní podnikové ČOV. Zajištění vyšší stability provozu a nižší spotřeby energie v ČOV vedlo ke změně postupu odstraňování dusíku z konvenční nitrifikace/denitrifikace na proces nitrace/denitrace. Teoreticky má tento postup snížit množství kyslíku potřebného k oxidaci o 25 % a spotřebu uhlíku nutného pro redukci snížit o 40 %. Byly předloženy a diskutovány zkušenosti a výsledky ze tří roky trvajícího provozu nitrace/denitrace a srovnávány s výsledky z původního uspořádání. Po zavedení nitrace/denitrace pracovala ČOV s vyšší stabilitou provozu i když byla zavedena přísnější kritéria pro odstraňování dusíku.



Jako, s. r. o.

**aktivní uhlí, antracit
UV-dezinfekce**

tel: 283 981 432, 283 980 128, 603 416 043

fax: 283 980 127

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

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

Vídeňská 116, 619 00 Brno

Tel. 547 212 323

Fax 547 212 368

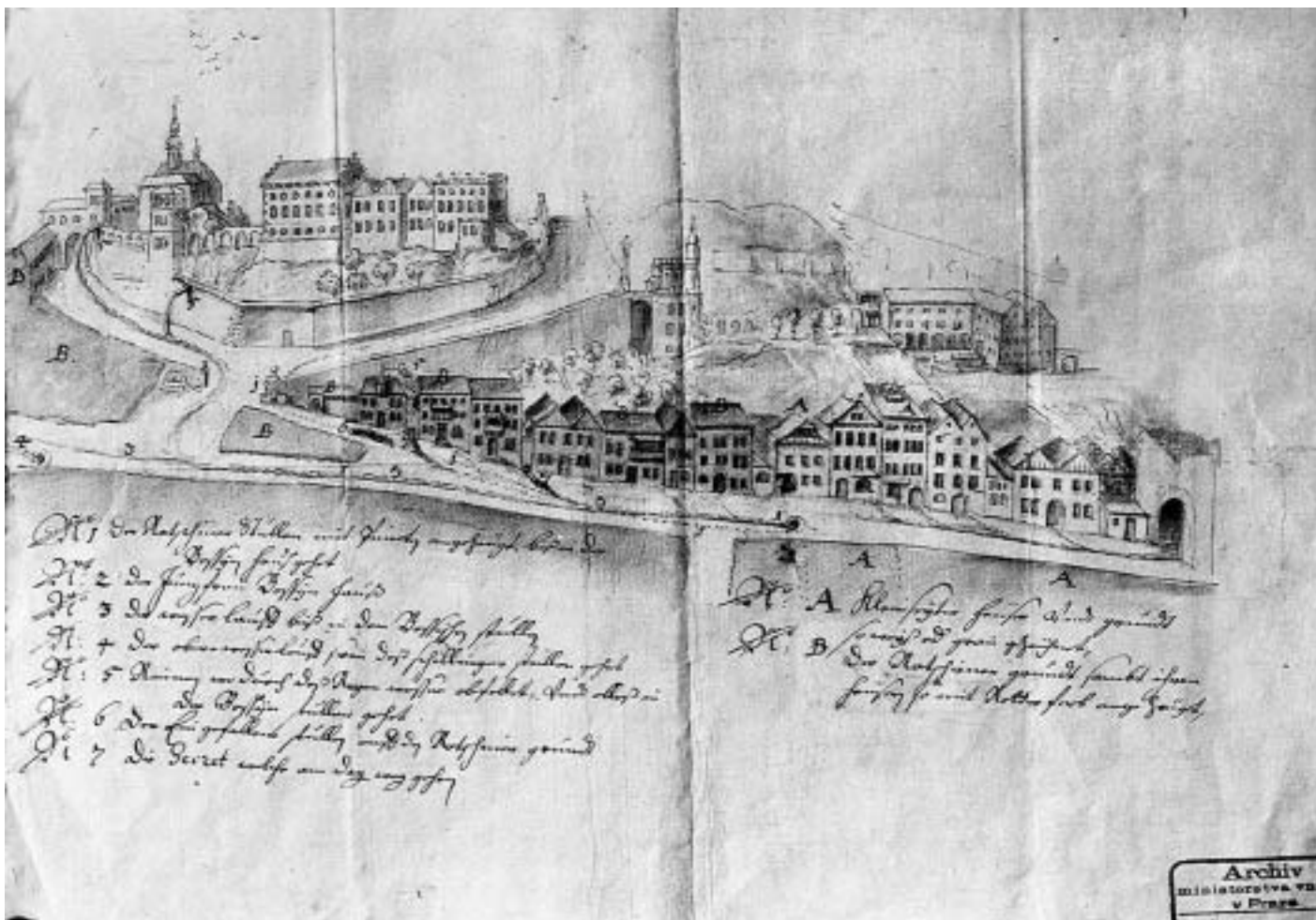
E-mail: is@brno.siemens.cz

www.siemens.cz/is

PLÁN KANALIZACE Z ROKU 1668

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

V roce 2006 bude pražské moderní kanalizaci sto let. Budování novodobé stokové sítě začalo na konci 19. století a úplně změnilo způsob odvodnění pražské aglomerace budované od osmdesátých let 18. století Františkem Antonínem Hergetem a Rudolfem hrabětem Chotkem. V renesančním a barokním období odvodňovaly pražská města pouze strouhy, někdy překlenuté, a o jejich výskytu máme pouze dílčí verbální zprávy, zřídka doplněné technickou dokumentací. Nemáme proto šanci si udělat celkový obrázek o technických parametrech odvodnění zmíněného období, ani o úrovni technického myšlení našich předků v tomto oboru. Proto každý doklad o snahách na zkvalitnění životního prostoru pražské aglomerace je cenný, ne-li výjimečný.



Takovým dokumentem je unikátní plán odvodnění hradčanských domů do malostranské stoky uložený ve sbírce map a plánů Národního archivu v Praze¹ z roku 1668. Jedná se o kolorovanou kresbu na papíře rozměru 38 x 29 cm, která přibližuje pohled na domy v horní části dnešní Nerudovy ulice, ulice Ke hradu a Radnické schody vč. zákresu tehdejších uličních koryt a stok. V německy psané legendě, jsou pod označením A znázorněny malostranské domy (navíc je toto území bílé či šedé) a pod označením B hradčanské území (navíc vyznačeno červeně). Pod číslem 1 je tečkovaně nakreslena hradčanská štola odvádějící splaškovou vodu ze zadního traktu Schwarzenberského paláce až před dům „**panny Bossiové**“ (v plánu uveden pod č. 2), kde začíná tzv. Bossiovská štola odvádějící vodu směrem k území Malé Strany. Sem je také zaústěno koryto (č. 3) přivádějící povrchovou vodu z Radnických schodů a Úvozu. V levé části plánu je pod č. 4 vykreslen horní vtok do Schillingovy štoly pro dešťovou vodu z výše položené části Úvozu. Tato štola je pravděpodobně zaústěna také do Bossiovské štoly. Do koryta uvedeného pod č. 3 je přivedeno odvodnění objektu hradčanské radnice, kláštera barnabitek a ulice Ke Hradu (vtoky jsou označeny č. 5). Číslo 6 označuje poboženou hradčanskou štola a č. 7 vyústění odpadu z dvorního

traku do koryta na ulici. V plánu je ještě nepopsané zobrazení odvodňovacího koryta s domovními „přípojkami“, vedoucího hradební bránou mezi Hradčany a Malou Stranou².

Tento plán napovídá, že tam kde to výškové poměry dovolily, nebylo odvodnění složité. Sklon terénu od hradčanské radnice po malostranskou hradební bránu byl značný a odvodnění poměrně jednoduché. Jednotlivá koryta a stoky měly značný spád a průměr, i sklon níže položených malostranských stok byl asi postačující. Zůstává otázkou, zda tento způsob byl použit i jinde v Praze, protože z této doby je známo pouze odvodnění staroměstského Klementina. V každém případě jasně vypovídá o tom, že naši předkové tam, kde to terén dovozoval, si poměrně dobře uměli poradit s nepříjemnými splaškovými či dešťovými vodami.

Dlužno ještě připomenout, že kopie tohoto plánu byla vystavena na výstavě Plyn, voda a zdravotní technika konané v Praze v roce 1937³ a od té doby tento plán pravděpodobně nikdo nestudoval.

¹Národní archiv, sbírka map a plánů, sign. A XII 20.

²Za pomoc při identifikaci popisů děkuji PhDr. Michalu Fialovi.

³Archiv Pražských vodovodů a kanalizací, sbírka soudobé dokumentace.



ASANACE PODZEMNÍCH VOD V PŘIROZENÉM TOKU

V Německu je v současné době asi 400 000 lokalit znečištěných starými zátěžemi. Na jejich asanaci bude nutno v příštích desetiletích vynaložit obrovské finanční náklady. Vedle možného přímého ohrožení lidí, zvířat a rostlin znamená většina starých zátěží ohrožení nebo znečištění podzemních vod.

Úplné odstranění veškerých škodlivin ze známých starých zátěží je technicky nepředstavitelné, národohospodářsky nezvládnutelné a také z ekologického hlediska nemá smysl. Ve spolkovém zákoně na ochranu půdy z roku 1999 je normativně zakotveno zabezpečení starých zátěží jako asanační technologie rovnocenná dekontaminaci zatížených lokalit. Princip zabezpečení přitom spočívá v tom, že obsažené škodliviny v zásadě v terénu zůstávají nebo se v průběhu mnoha let jen redukuje jejich obsah, ovšem zavedená technická opatření zajišťují, že se nemohou škodlivě projevit např. v podzemních vodách.

„Standardní technologii“ asanace starých zátěží představuje zneškodnění nebo vyčištění znečištěného materiálu. Po odstranění škodlivin – zpravidla výměnou znečištěných půd – se obnoví původní stav, poškození se odstraní. Je zřejmé, že tuto metodu lze využít jen u menších havárií. Velké staré zátěže území v okolí průmyslových závodů nebo kilometrové vlečky škodlivin v podzemních vodách – často o šířce několika set metrů – nelze asanovat výměnou půdy vzhledem k příliš velkému objemu kontaminované půdy, nerealným finančním nákladům na asanaci a také k ekologicky nepřijatelnému rozsahu výměny půdy řádově v milionech kubických metrů. Jako příklad takové lokality je možno uvést bývalou plynárnu Mnichov-Moosach, kde znečištěná plocha je asi 32 ha se škodlivinami až do hloubky 8 m a úplné odstranění znečištění představuje jen teoretickou možnost.

Proto byl pro ochranu podzemních vod protékajících tímto kontaminovaným územím použit tzv. systém „Pump-and-Treat“ (vyčerpávat a vyčistit). Jak ukazuje obr. 1 odebírá se znečištěná podzemní voda z řady

studní, čistí se v čistírně podzemní vody a potom se vyčištěná znovu zasakuje do terénu. Takové zařízení s kapacitou 35 l/s je na místě staré plynárny Mnichov-Moosach v provozu od r. 1992. Kontaminovaná podzemní voda se tam před opětovným zasakováním čistí až na úroveň kvality pitné vody. Zařízení je nákladné investičně i provozně: denně se musí vyčerpávat a přemístit čerpadly asi 3 000 t vody, což představuje roční spotřebu elektrického proudu v množství více než 600 MWh. Provoz a údržba zařízení s rozsáhlou galerií studní s více než 30 čerpadly, řízenými počítačem a s dálkovým ovládním a složitou filtrační technikou jsou velmi drahé. Navíc, aby se i při mimořádně vysokých stavech podzemních vod podchytil celý průtok podzemních vod, musel by být výkon celého zařízení ještě třikrát větší.

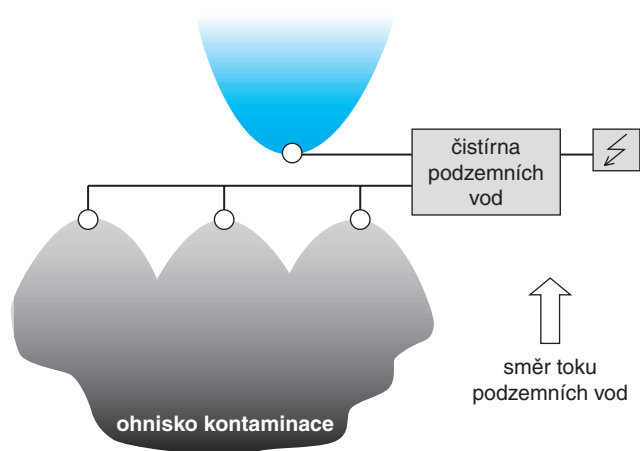
Od začátku 90. let se vývoj zabýval technologií pasivních čistících stěn. Základní myšlenkou přitom je, jak ukazuje obr. 2, nečerpávat znečištěný proud vody čerpadly na čistící stanici, ale zabudovat čistící jednotky do zvodně, kterou protéká znečištěná voda, a tyto nechat protékat znečištěnou podzemní vodou přirozeným samospádem bez použití čerpadel. Nedostatkem tohoto řešení je, že u velkoprostorového znečištění je nutno zabudovat do země mimořádně velké množství drahého čistícího materiálu a tak není možné dosáhnout hospodárného řešení. Další vývoj představuje systém „Funnel-and-Gate“ – trychtýř a brána (obr. 3).

Zde se tok znečištěné podzemní vody usměrňuje „trychtýřem“ – „Funnel“, který vytvoří usměrňovací stěny (provedené jako nepropustné těsnící nebo štětové stěny), k čistící jednotce nainstalované v podzemí, tzv. „Gate“ – „brána“. Touto čistírnou – „bránou“ protéká podzemní voda přirozeným spádem a přitom se čistí. Kombinací usměrňujících těsnících stěn a protékajících podzemních čistíren je možno podstatně omezit rozsah potřebné filtrační techniky, která zásadně ovlivňuje náklady.

Projekt Plynárna Mnichov

Největší aplikace systému Funnel-and-Gate na světě je v současné době ve zkušebním provozu pro asanaci části území bývalé plynárny Mnichov-Moosach, kde se v letech 1907 až 1967 vyráběl z černého uhlí plyn pro Mnichov. Navíc se na tomto pozemku v letech 1957 až 1975 provozovala zařízení na štěpení zemního plynu. Celkem se tam za dobu provozu plynárny zpracovalo asi 15 mil. t černého uhlí. Jako vedlejší produkt tam vzniklo asi 500 000 t dehtu a dehtového oleje. Značná část toho se zasákla, mj. i v důsledku válečných událostí, do podloží a způsobila tak významnou kontaminaci půdy a podzemních vod. Zatímco jižní část pozemku plynárny byla v 90. letech upravena pro novou zástavbu, asanuje se s ohledem na plánované využití i zbývající severní část pozemku bývalé plynárny. Přitom se nahradila dosavadní výše zmíněné zařízení s čerpáním a čištěním podzemních vod nákladově příznivějším systémem Funnel-and-Gate.

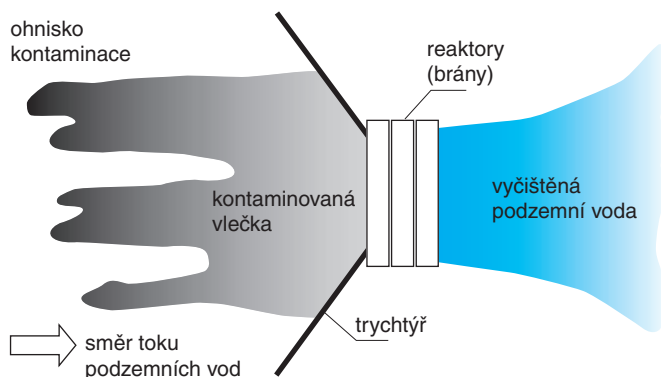
Nezbytným podkladem pro projektování tohoto nového asanačního systému je podrobná znalost režimu podzemních vod v oblasti ovlivněné starou zátěží. S tradičními geologickými metodami je však možno popsat jen současný stav, prognózu změny režimu podzemních vod po vý-



Obr. 1: Schéma Pump-and-Treat – vyčerpaj a vyčisti



Obr. 2: Schematické znázornění propustné čistící stěny



Obr. 3: Schéma systému Funnel-and-Gate – trychtýř a brána

stavbě systému Funnel-and-Gate tak popsat nelze. Proto byl sestaven numerický model podzemních vod pro tuto oblast.

Vedle principiálního prošetření proveditelnosti systému Funnel-and-Gate na pozemku bylo s jeho pomocí prošetřeno vzájemné ovlivňování mezi oběma vrchními zvodněmi. Potom byla provedena optimalizace umístění a nadmězování „bran“ a prozkoumáno ovlivnění proudění podzemních vod v průběhu stavby a alternativiv postupů v případě poruch. Dále se modelově prozkoumalo vzájemné působení nového asanačního systému a plánovaných staveb v asanované oblasti a z toho se odvodily příslušné pokyny pro projektanty.

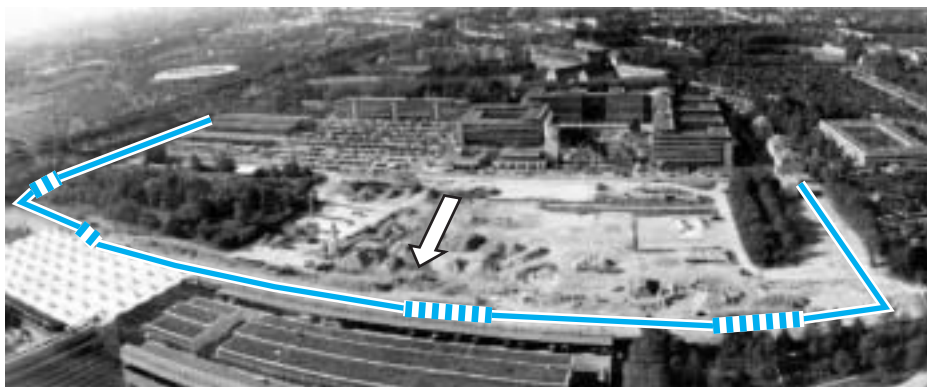
V návaznosti na hydraulické modelování následovaly projektové práce na systému Funnel-and-Gate. Pomocí trychtýřovitě uspořádaných těsnicích stěn, které zasahují až do podloží druhé zvodně v celkové hloubce 24 m, a jsou celkem asi 1,2 km dlouhé, se podchytí tok podzemních vod zatížených škodlivinami a přivede do čtyř podzemních průtočných čistíren. Náзорný pohled na celý systém Funnel-and-Gate ukazuje obr. 4.

Podélný řez „branou“ ukazuje obr. 5. Jde o stavební dílo ve tvaru šachty o délce až 35 m, šířce 7 m a hloubce 14 m. Nosnou konstrukcí „brány“ tvoří vyztužené ocelové štětové stěny, podlahová deska je ze železobetonu. Strop je zhotoven z odnímatelných betonových panelů. V konečném stadiu bude celé zařízení zasypáno vrstvou zeminy asi 2 m vysokou a celá plocha bude zapojena do městské zeleně. Přístup do „brány“ – čistírny bude vstupními šachtami.

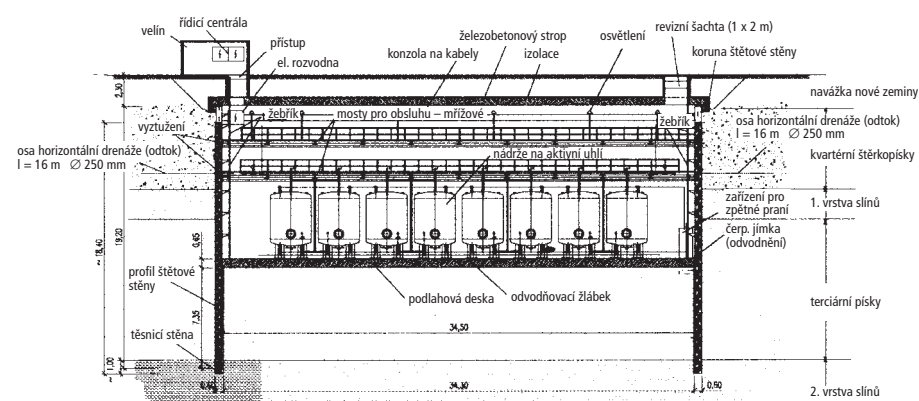
Jak je vidět na obrázku 6, jímá se podzemní voda pomocí 16 m dlouhých horizontálních jímacích studní, vyvrtaných z „brány“, vede se přes nádrže s aktivním uhlím a vyčištěná se odvádí pomocí horizontálních zasakovacích studní do zvodně pod těsnicí stěnou. Celková koncepce předpokládá vyvrtání 14 horizontálních studní, zabudování 26 filtračních nádrží a použití cca 350 m³ aktivního uhlí. Několik km dlouhý systém potrubí je z PE-HD, veškeré armatury z nerez oceli. Systém je vybaven rozsáhlou měřicí technikou, jejíž vývody jsou soustředěny v dozorň, odkud je možno měřené hodnoty dálkově sledovat. Životnost jednotlivých stavebních dílů se předpokládá mezi 50 a 80 lety. Vzhledem k inovativnímu charakteru celého systému byly pro zajištění plánovaných výsledků provedeny rozsáhlé předběžné zkoušky vlastností těsnicí stěny a adsorbentů.

Vlastní stavba systému Funnel-and-Gate byla rozdělena do několika pracovních kroků. Aby se příliš neztěžovala stavební opatření starými zátěžemi, které byly na povrchu území, byly tyto staré zátěže, vyskytující se v povrchových vrstvách, z prostoru plánovaných těsnicích stěn odstraněny a celý prostor byl vytěžen na jednotnou výchozí úroveň.

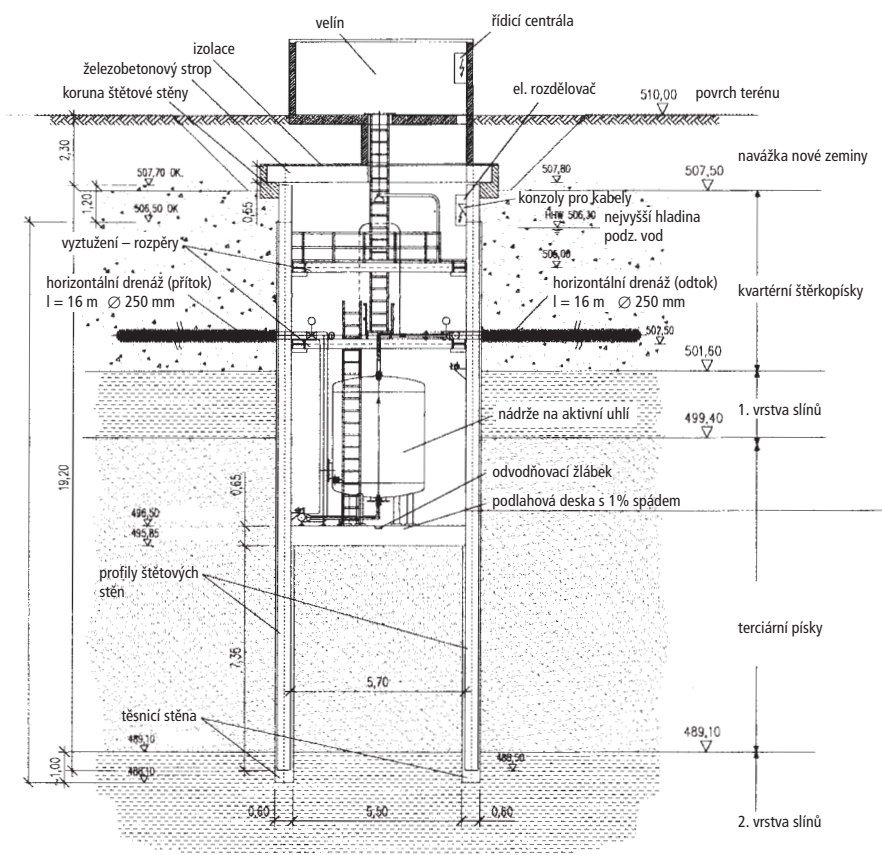
Při stavbě těsnicí stěny (obr. 7) bylo třeba postupovat tak, aby se území dole po proudu neutěsnilo dříve nežli budou provozuschopná alespoň obtokem průtočná stavební díla – čistírny. K tomuto cíli byly jednotlivé stavební práce rozděleny do jednotlivých fází a navzájem sladěny. Paralelně ke speciální hloubkové výstavbě, která zahrnuje vedle prací na těsnicí stěně vybudování staveb „bran“, které sahají až 14 m pod úroveň terénu, se vrtaly horizontální jímací a filtrační studny, které se používají pro sběr



Obr. 4: Pohled ze severu na pozemek bývalé Plynárny Mníchov-Moosach s rozmístěním těsnicích stěn trychtýřů – funnel (modré) a čistících „bran“ – gates (modré přerušované) a směru toku podzemní vody (šipka).



Obr. 5: Podélný řez stavebním dílem „Gate“ – branou



Obr. 6: Příčný řez stavebním dílem „Gate“ – brána



Obr. 7: Stavba štětové stěny

a opětovné zasakování podzemní vody a sondy pro monitoring pro pozdější sledování systému.

Poslední krok představovalo vybavení „bran“ filtračními nádržemi, instalace potrubí, navezení adsorbentu a instalace měřicí, regulační a řídicí techniky. Práce na speciálních hloubkových stavbách byly ukončeny v létě 2004. Od srpna 2004 pak probíhala instalace zařízení. Celá výstavba byla ukončena v minulém roce a dílo je ve zkušebním provozu.

Perspektivní rozsah použití systémů Funnel-and-Gate bude jistě omezen na komplexy starých zátěží, u nichž asanace úplným odstraněním škodlivin není technicky nebo ekonomicky představitelná a kde je vzhledem k vysokému obsahu škodlivin nutno počítat s jejich dlouhodobým uvolňováním. Předpokládají se vhodné geologické struktury a při odpovídajícím technickém vybavení umožní systémy Funnel-and-Gate po desetiletí vysoce účinné zabezpečení a čištění podzemních toků znečištěných škodlivými látkami. Potřeba energie a údržba je oproti konvenčním zařízením na čištění podzemních vod téměř zanedbatelná.

Závěr

Pomocí systémů Funnel-and-Gate je možno trvale asanovat případy havarijního znečištění podzemních vod, které dosud nebylo možno zvládat. Dosavadní zkušenosti ukázaly, že základním předpokladem pro fungování takového systému je nákladné modelování hydrogeologických podmínek. Také technologii filtrace je nutno dimenzovat zásadně jinak nežli u běžných úpraven vody. Při respektování těchto okrajových podmínek se však mohou efektivně asanovat rozsáhlé kontaminované prostory jak ukazuje popsany příklad.

(Podle článku Dipl.-Ing. Jörga Weindla, Dr.rer.nat. Michaela Kocha a Ltd. Baudirektor Friedricha Niefneckera, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z října 2004 zpracoval Ing. J. Beneš.

Ilustrace zpracovány podle originálů od BFM GmbH a U. S. Environmental Protection Agency.)

Z TISKU

HAIDER S, SVARDAL K, VANROLLEGHEM PA, KROISS H.
The effect of low sludge age on wastewater fractionation (Ss, SI). (Vliv nízkého stáří kalu na frakcionaci odpadních vod [Ss, SI].)
Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 11, s. 203–209.

Ve dvoustupňové poloprovozní ČOV při vídeňské ústřední ČOV bylo laboratorními pokusy prokázáno, že rozpustná koncentrace CHSK v OV, která je vůči kalu se SRT kratší než 1 den inertní, se téměř zdvojnásobí při SRT delší než 10 dnů. Poměr SIA/SIB je neočekávaně nezávislý na stáří kalu v rozmezí 0,4–1 den. Rozdílem mezi oběma SI frakcemi je rozpustná CHSK, která je snadno biologicky odbouratelná kalem SRT starším 10 dnů. Odbourává se však nižší maximální růstovou rychlostí. Tyto výsledky s předchozími nálezy z různých ČOV souhlasí. Byla předložena hypotéza, že v kalesch s nízkým stářím existují rychle rostoucí bakterie, které spotřebovávají jen část Ss ze surové OV. Druhá část Ss v OV zůstává a může být využita při druhotné denitrifikaci ve druhém stupni.

Stále není známo, při jakém stáří kalu se rozpustná inertní CHSK SIA začne snižovat a v konečné fázi pro nízkozatížené systémy dosahuje hodnoty SIB. Z tohoto pohledu SI i Ss závisí pouze na složení OV.

WICHERN M, LÜBKEN M, BLÖMER R, ROSENWINKEL KH.
Efficiency of the Activated Sludge Model no. 3 for German wastewater on six different WWTPs. (Účinnost aktivačního modelu č. 3 pro německé odpadní vody ze šesti různých ČOV.)
Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 11, s. 211–218.

V šesti německých čistírnách OV byly ověřovány parametry aktivačního modelu č. 3. V souboru biologických parametrů bylo nutné provést změny v nitrifikaci a biologickém odstraňování fosforu. V článku jsou uvedeny praktické parametry a doporučené hodnoty. Rovněž bylo diskutováno modelování různých aktivačních systémů a frakcionování CHSK na přítoku. Byly simulovány 2 čistírny OV se simultánní denitrifikací v oběhové nádrži (proces EBPR), jedna s pre-denitrifikací, jedna s nepřetržitou denitrifikací, jedna s kaskádovou denitrifikací a jedna poloprovozní ČOV s Johannesburgským procesem, která byla simulována po dobu 3 měsíců.

PREFA KOMPOZITY a. s.
 Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



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

PREFAGRID – vyrobené litím do formy

Kulkova 10/4231, 615 00 Brno, 541 583 208, 297, kompozity@prefa.cz

TOP-ENVI Tech
 společnost s r. o. BRNO
 MĚŘENÍ A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

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., Zábřdovická 10, 615 00 Brno
e-mail: topenvit@sky.cz, <http://www.sky.cz/topenvit>

Aktivní uhlí špičkové kvality

- Přední světový výrobce aktivního uhlí
- Tradice více než 80 let
- Mnohaleté zkušenosti ve vodárenství
- Reference v mnoha zemích Evropy
- Granulované i práškové aktivní uhlí z několika surovin, **možnost reaktivace**
- Více na <http://www.norit.com>

NORIT

ZASTOUPENÍ FIRMY NORIT V ČR A NA SLOVENSKU:
Vulcascot, s. r. o., Kounicova 13, 602 00 Brno
 tel.: 541 212 303, fax: 541 244 613
 e-mail: vulca@sky.cz

VULCASCOT

VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
 ROTAČNÍ SÍTA
 SEPARÁTORY
 ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
 AERAČNÍ SYSTÉMY
 OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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



ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI SYSTÉMŮ Z TVÁRNÉ LITINY A JEJICH VÝHODY

Tvárná litina je dnes již pro mnoho investorů v České republice známým a používaným materiálem. Přesto bych rád v tomto článku pohovořil o základních vývojových změnách ve výrobě a vlastnostech materiálů, o jejich důsledcích a dalších trendech.

Od druhé poloviny 19. století se stala hlavním materiálem pro výrobu vodovodních trub a tvarovek šedá litina. I u nás je v mnoha městech stále velká většina těchto řadů plně funkčních. Šedá litina získala oblibu díky své odlévatelnosti, pevnosti, odolnosti vůči korozi, schopnosti pohlcovat vibrace a obrobiteľnosti. Jedinou nevýhodou byla křehkost šedé litiny. Technologie odlévání tehdy spočívala ve vytvoření pískové formy, kam se nalila litina a tím vznikl odlitek trouby nebo tvarovky. Formy se z technologických důvodů vyráběly na výšku, proto byla např. omezena délka trouby na 4 metry. Velká tloušťka stěny a tím i vysoká hmotnost byly hlavními faktory zvýšené pracnosti pokládky.



Historická trouba z Versailles

V roce 1928 zavedla slévárna v Pont-a-Mousson novou technologii tzv. **odstředivého lití**. Díky němu bylo možné dosáhnout výrazně tenčí stěny, mechanická odolnost litinových trub zůstala zachována. Redukcí tloušťky stěny došlo také ke snížení hmotnosti na běžný metr délky trouby. Pro srovnání, tloušťka stěny trouby z šedé odstředivé odlévané litiny byla přibližně 2,2násobkem tloušťky dnešní trouby z tvárné litiny odstředivé lité. Technologie odstředivého lití umožnila také výrobu delších trub než 4,0 m.

Dalším důležitým vývojovým krokem byl **vynález tvárné litiny**, který se datuje do období 2. světové války. Při vývoji nového materiálu pro trysky raketových motorů byl nalezen způsob tzv. **očkování litiny hořčíkem**, který z litiny šedé vytvořil litinu tvárnou.

Pont-a-Mousson po skončení války patent odkoupil, zavedl ve svém zkušebním centru zkoušky z hlediska odlévání a mechanických vlastností konečných produktů. Po ověření zlepšení všech parametrů začal v roce 1955 zavádět výrobu tvárné litiny a od roku 1972 je celý sortiment trub, tvarovek a armatur vyráběn z tvárné litiny.

Očkování hořčíkem byla odstraněna nežádoucí vlastnost šedé litiny – křehkost. Nový materiál je **pružný**, protože absencí grafitových lamel je eliminován vznik různých lomů potrubí a tím i jeho destrukce. Potrubí z tvárné litiny vykazuje **vysokou mechanickou odolnost** a současně si ponechává pozitivní vlastnosti šedé litiny např. **vysokou kořozní odolnost a pevnost**.

Vývoj výrobků z tvárné litiny neustále pokračuje. Díky vývojovému a výzkumnému centru, jehož kořeny sahají až do roku 1932, mohla naše společnost zavést na trh nový produkt v oblasti malých profilů – **vodovodní systém NATURAL**. Ihned po jeho uvedení v roce 2002 se NATURAL dostal na vrchol současného vývoje litinových trub pro vodovodní systémy. Redukovaná tloušťka stěny, označovaná dle ČSN EN 545-2003 jako CLASS 40, je výsledkem dlouholetého vývoje a testování. Trouby v profilech DN 60 až DN 300 jsou stále dimenzovány na vysoké hodnoty provozních tlaků (viz tabulka), zároveň zůstává zachován vysoký stupeň bezpečnosti a způsob pokládky.

Zvýšený zájem uživatelů, který se potvrdil i na českém trhu, prokázal, že **NATURAL** je z hlediska celkové užítelnosti vodovodního systému jednoznačně dlouhodobě výhodným řešením pro vodovodní sítě. Proto SAINT-GOBAIN PAM rozšíří v průběhu roku 2006 výrobu systému **NATURAL** až do profilu DN 600.

Každá trouba je ve výrobě tlakově testována na hodnoty určené normou ČSN EN 545-2003 (pro vodovody) nebo ČSN EN 598 (pro kanalizace). **Hrdlový spoj s těsnícím elastomerovým kroužkem STANDARD** je svou konstrukcí připraven odolávat nejen vysokým provozním tlakům v potrubí, ale i rázům, tlakovým změnám v síti apod. Spoj je navržen tak, že se kontaktní tlak mezi těsnícím kroužkem z elastomeru a kovem zvyšuje, když vzrůstá vnitřní tlak kapaliny. Spoj STANDARD je velmi flexibilní a umožňuje velké **úhlové vychýlení v hrdlech**, vyrovnává síly při nesterijném zatížení jednotlivých trub a v kombinaci s vůlí v podélném směru vyrovnává **pohyby terénu nebo dilatace**.

Systémy trub a tvarovek SAINT-GOBAIN PAM nabízejí řešení pro zachycení nežádoucích hydraulických sil a to využití tzv. **zámkových spojů**. Jejich použití umožňuje např. provádění vodovodních i kanalizačních systémů bez použití betonových opěrných bloků v místech působení hydraulických sil. Základní princip spočívá v přenosu axiálních sil z jednoho prvku potrubí na následující prvek, takže se hladký konec trouby při namáhání tlakem nevysune z hrdla. Používá se také tam, kde jsou **prostorové obtíže vzhledem k četným podzemním sítím** (zastavěné zóny, ulice atd.) nebo **u speciálních konstrukcí** jako jsou bezvýkopové technologie, shybky, velké svahy, nestabilní podloží atd. Důležité je zdůraznit, že všechny druhy zámkových spojů umožňují úhlové vychýlení podobně jako těsnící spoj STANDARD.

Voda či kapalina dopravovaná ve vodovodních a kanalizačních sítích může mít různé fyzikální a chemické vlastnosti. Mohou se zde vyskytovat látky vyznačující se určitým stupněm agresivity.

Z tohoto důvodu a pro zajištění dlouhé životnosti systému jsou trouby i tvarovky chráněny **vnitřní povrchovou ochranou**. V 95 % se používá **odstředivě nanášená vystýlka z vysokopecního** (vodovody) **nebo hlinitanového cementu** (kanalizace), u vedení agresivních vod je zvolena ochrana trub **polyuretanovou vystýlkou**. Volba správné vnitřní povrchové ochrany je základní podmínkou životnosti celého systému. Je samozřejmostí, že veškeré látky, které vejdou do styku s pitnou vodou, mají hygienický atest v souladu s vyhláškou ministerstva zdravotnictví č. 409/2005 Sb.

Kovová potrubí v zemi jsou vystavena nejen mechanickým zátěžím, ale i vlivu korozivních půd a zásypů, spodních vod nebo výskytu bludných proudů. Vodovodní i kanalizační systémy mají ve svém základním provedení dobrou odolnost proti korozi a bludným proudům, takže je lze použít ve více jak 90 % případů. V případě vysoké korozivity okolního prostředí nebo při vysoké koncentraci bludných proudů je třeba navrhnout odpovídající **speciální vnější povrchovou ochranu**, která spočívá ve vrstvě **extrudovaného polyetylenu** nebo **stříkaného polyuretanu**.

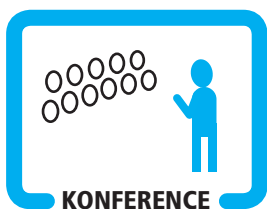
Spojením kvalitní tvárné litiny, optimální tloušťky stěny, absolutně těsných spojů a správných povrchových ochrann jsou definovány trubní systémy SAINT-GOBAIN PAM, které jsou zárukou rychlé montáže, bezpečnosti provozu a kvality systému po celou dobu životnosti takového potrubí 80 až 100 let.

Ing. Miroslav Pflieger
SAINT-GOBAIN trubní systémy, s. r. o.
www.trubnysystemy.cz

(placená inzertce)

Tabulka: Provozní tlaky systému NATURAL s třídou stěny CLASS 40

DN	60	80	100	125	150	200	250	300
Provozní tlak	64 barů	64 barů	64 barů	64 barů	62 barů	50 barů	43 barů	40 barů



POUŽÍVÁNÍ STATISTICKÝCH DAT PRO PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ PROVOZU JAKO PODKLAD PRO DLOUHODOBÉ SNIŽOVÁNÍ ZTRÁT Z TRUBNÍ SÍTĚ

Max Hammerer, Rakouská Dunajská vodní kooperace

Příspěvek z konference Provoz vodovodních a kanalizačních sítí pořádané SOVAK ČR ve dnech 2. a 3. 11. 2005 v Brně.

Podniky pro veřejné zásobování musí zvládnout dvě základní úlohy:

- Splnění veřejné zakázky (bezpečnost zásobování, spokojenost zákazníků, image podniku a snížení rizika oproti externím vlivům).
- Hospodárné řízení podniku (náklady na zásobování, úspěšnost podniku a dlouhodobá struktura nákladů a tarifů-poplatků).

Jak dalece se podnikům podaří tyto dvě základní úlohy vyvážit a úspěšně zvládnout, určuje kvalitu zásobování pitnou vodou a dlouhodo-

bu hodnotu rozvodné sítě – obr. 1.

Stav rozvodné sítě a tím také výše ztrát vody určuje stáří sítě a počet poruch na rozvodné síti. Oba faktory ovlivňují životnost potrubí a armatur – tj. ten čas po který jsou potrubí a armatury v provozu. Zkušenost ukázala, že střední životnost rozvodných systémů je mezi 50 a 60 lety.

Podkladem pro všechna opatření jsou selektivní analýzy technického a skutečného stavu sítě. Zatímco technický stav potrubí a insta-

lací zahrnuje informace o materiálu, profilech, roku uložení, výrobci aj., vedou se údaje o skutečném stavu v údajích o poruchách a opravách. V ideálním případě se v moderních podnicích vedou údaje o technickém a skutečném stavu sítí v GIS a je možno je libovolně vyhodnocovat. Korelace údajů mezi stavem a událostí (porucha) je v GIS rovněž možná.

Dalším ukazatelem pro hodnocení stavu zásobovacího systému je výše ztrát v rozvodech, rozdíl mezi množstvím dodaným do rozvodného systému a všemi napojenými odběry včetně případného dalšího prodeje třetím. Pro výpočet jednoznačné bilance vody je nutná měřicí technika na úrovni současného stavu techniky a úplné měření vody dodávané do sítě a úplné měření u odběratelů.

Ztráty vody jsou v principu rozdíl mezi množstvím dodaným do sítě a spotřebovaným množstvím (v normálním případě vypočítaným množstvím) – obr. 2. Rozlišujeme přitom reálné ztráty (ztráty v trubní síti, které je zpravidla možno lokalizovat a odstranit) a zdánlivé ztráty (tolerance v měření, ilegální odběry a vlastní spotřeba, která se zpravidla pohybuje mezi 1 a 2 % vody dodané do sítě). Výši reálných ztrát vody určuje mnoho faktorů a nelze ji schematizovat.

To, že se ztráty vody představují v různých dimenzích a ukazatelích ve spojení s údaji o skutečném stavu, nijak nezmenšuje problém, ale slouží k vymezení problémově významných oblastí, částí zařízení nebo jiných podnětů pro rozhodování.

Vedle bilance vody (obr. 3), která se zpravidla zpracovává ročně, je počet poruch na síti za stejný sledovaný časový úsek velmi důležitý ukazatel. Oba výsledky je nutno dokumentovat a vyhodnocovat za delší časové úseky, aby se mohlo posoudit chování sítě.

S uvedenými údaji, vztaženými na definovaná území (zásobovaná oblast, jednotka sítě atd.) se vytvoří ukazatele, které je možno navzájem porovnávat a vyhodnocovat. Tak je možno vypočítat dynamiku poruch (počet poruch na km za rok) a dynamiku ztrát ($m^3/h(km)$ nebo m^3/h nebo ...) a podle priorit provést další opatření.

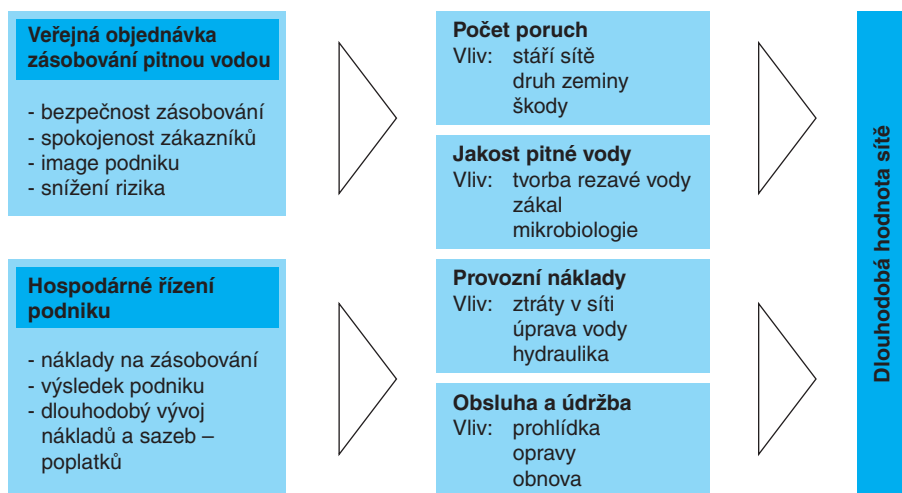
- Řízení prohlídek pro přezkušování stavu rozvodné sítě, lokalizaci úniků vody a následnou opravu pro snížení ztrát v síti.
- Zjištění nutných obnov sítě pro snížení ztrát v síti a zlepšení stavu zařízení a hodnoty zařízení.

Prověřování trubní sítě

Proověřování trubní sítě přicházejí v úvahu různé technologie, které musí odpovídat lokálním poměrům zásobovacího systému a především uloženým materiálům.

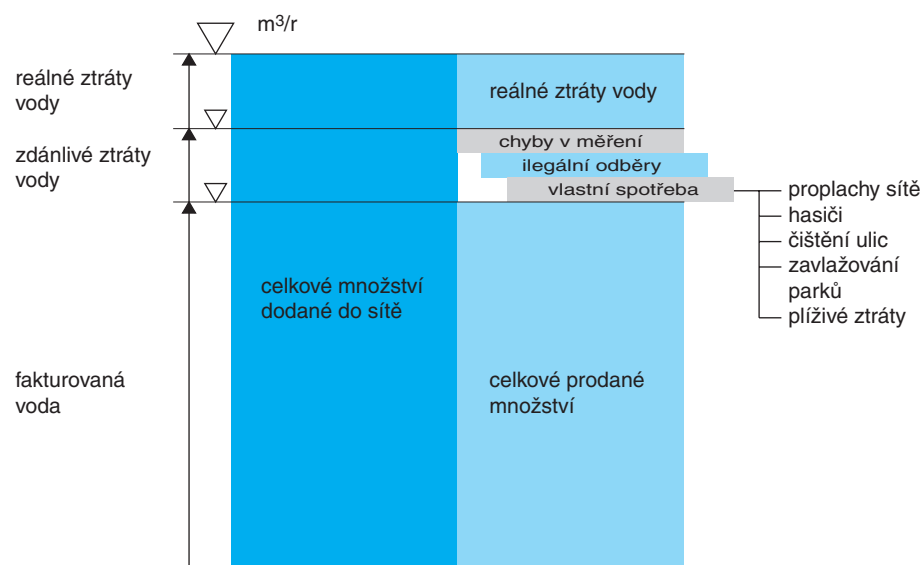
Kvantitativní předběžná lokalizace jako trvalá instalace sledování množství a zobrazování a vyhodnocování přítokových hodnot online na monitoru.

Dlouhodobá hodnota sítě
Faktory vlivu na dlouhodobou hodnotu trubní sítě



Obr. 1: Long-term network value – Dlouhodobá hodnota trubní sítě jako podklad pro zásobování pitnou vodou

Zjišťování ztrát vody



Obr. 2: Rozdělení bilance vody

Kvantitativní předběžná lokalizace pomocí mobilní měřicí jednotky a rozdělení sítě uzavíracím šoupát na síti a zásobování momentální spotřeby přes hydranty.

Předností tohoto postupu je zjištění velikosti ztrát vody, které je možno velmi přesně definovat na základě hodnot ze zkušeností a z porovnání s předchozími měřeními. Tyto postupy jsou také nezávislé na trubním materiálu, resp. na akustickém šíření šumu podél potrubí.

Akustická předběžná lokalizace na základě klasického postupu s odposloucháváním jednoduchými sluchátky nebo elektronickými přístroji, které dávají akustický signál o existenci šumu z úniku vody, bez kvantitativního udání množství vytékající vody.

Datalogy pro zachycení šumu z úniků vody s permanentním odposloucháváním potrubí na místech kontaktu a automatické radiové předávání výsledků při dlouhodobém sledování. Toto „samostatné“, téměř bez lidské obsluhy pracující sledování získává ve stále větší míře na významu, zvláště když tyto předané údaje jsou přiřazeny stanovišti na síti a tak je možno je využít jako srovnávací hodnotu pro následující měření. Omezené využití akustických postupů je u materiálů se špatnými koeficienty šíření šumu.

Bodové určení místa poruchy – když se postupy předběžné lokalizace stanovilo pravděpodobné místo poruchy, upřesní se pomocí osvědčené korelační metody a akustického půdního mikrofónu a uvolní pro výkop.

V průběhu opravy se vyplní dotazník o poruše (viz tab. 1) – o místě poruchy, ve kterém se uvedou informace o poruše. Místo datum, část zařízení, druh poruchy, příčina poruchy, opatření, posouzení potrubí a další informace. Tím je technické přezkoušení na lokalitách úniku vody uzavřeno.

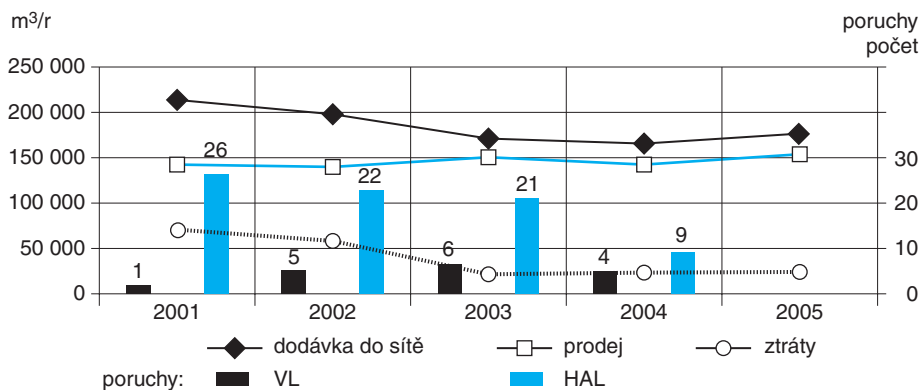
Údaje v databázi poruch se systematicky vyhodnocují. Výsledky slouží pro další rozhodování pro inspekci – prohlídku sítě nebo pro opatření spojená s obnovou.

Obnova rozvodné sítě

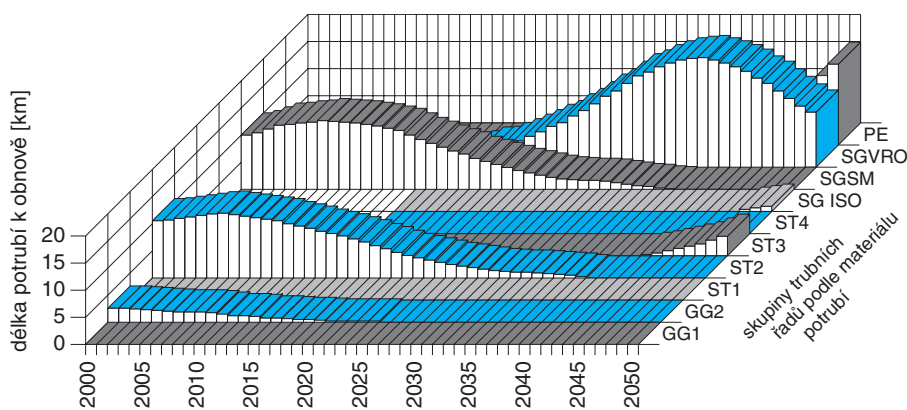
Roční procentuální poměr obnovy u rozvodné sítě se v praxi pohybuje u průměrných 2 % celkového stavu. V těchto údajích jsou vedle plánovaných, technicky motivovaných obnov zahrnuty také ty délky obnovy potrubí, které se provádí v rámci přestaveb, společného překládání se sousedními přípojkami nebo s rekonstrukcí silnic. Ekonomický výzkum ukázal, že na uložení potrubí DN 150, materiál, instalace a montážní práce (bez zemních prací a uvedení silnice do původního stavu) je nutno vynaložit mezi 10 a 15 % celkových nákladů. Toto rozdělení nákladů vede každý zásobovací podnik k tomu, aby se podílel na příčině sdružených opatření a tím snížil tlak na náklady. Proto má velký význam vytvoření přesných podkladů, které ukazují na ty trubní řady, které by se měly obnovit v rámci preventivního programu údržby (obr. 6).

S údaji o technickém a skutečném stavu rozvodné sítě se sestaví prognóza potřeby na základě rozdělení stáří a očekávané životnosti potrubí a armatur (obr. 4).

Jako výsledek výjde údaj o potřebě obnovy potrubí v km a armatur v kusech. Tyto výsledky ve spojení s ekonomickými ukazateli v podniku vznikajících provozních nákladů a nákladů na

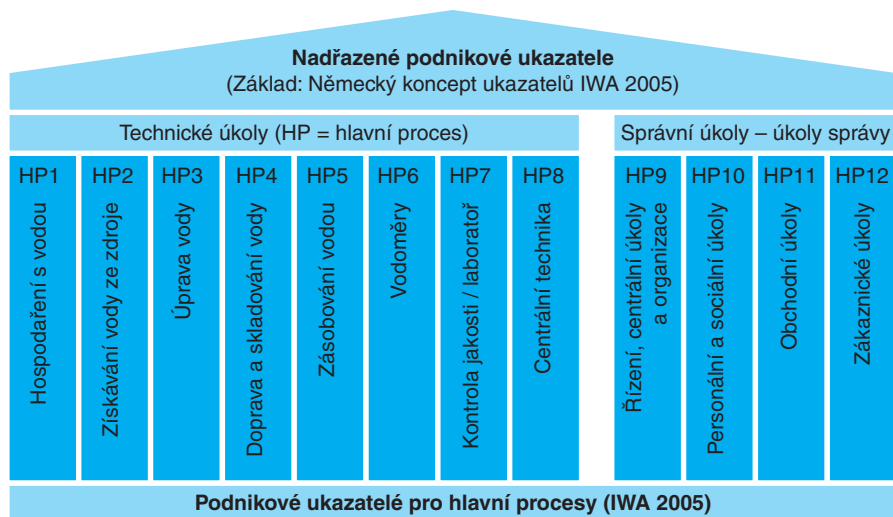


Obr. 3: Bilanční srovnání jednoho zásobovacího systému za 5 let s údaji o počtu poruch



- GG1 materiál z litiny vyráběný v letech 1900–1930
 GG2 materiál z litiny vyráběný v letech 1931–1965
 SG ISO materiál z tvárné litiny (SG), typ spoje / přípojky ISO, SM, VRO
 ST1 ocelový materiál vyráběný v letech 1900–1940 (bez vnější izolace)
 ST2 ocelový materiál vyráběný v letech 1941–1980 (s vnější izolací – asfalt)
 ST3 ocelový materiál vyráběný od roku 1981 do současnosti (s vnější izolací PE)
 ST4 ocelový materiál vyráběný od roku 1981 do současnosti (s katodovou ochranou)

Obr. 4: Výpočet prognózy zjištěný procentuální poměr obnovy sítě podle materiálových skupin



Obr. 5: Systém ukazatelů podle IWA (Benchmarking ve vodárenství)

údržbu umožňují solidní výpočet nákladů a užitek pro obnovu potrubí a armatur. Obnova jednotlivých trubních řad se neprovádí výlučně na základě výpočtu životnosti. V úvahu se berou také vlivy hydraulické situace, společně pokládání při externích stavebních opatřeních, „za-

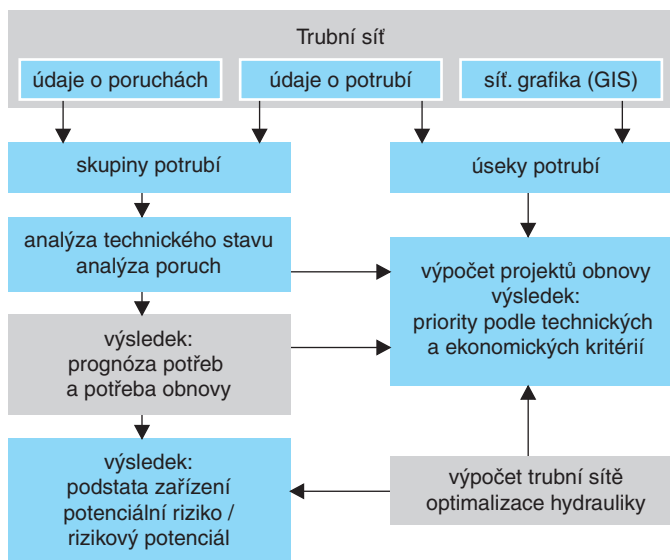
staralé“ typy potrubí nebo místní kritéria. Katalog ovlivňujících kritérií může být obsáhlý, aby bylo možno stanovit priority při realizaci projektů. Strategie „nic nedělat“ v obnově neovlivní po určitou časovou periodu podstatně zásobování, jedině bude možno pozorovat kontinuální růst



Obr. 6: Plán s vyznačenými rozvodnými řadami s vysokou dynamikou poruch

Tab. 1: Dotazník o poruše		Druh poruchy:
Soubor dat voda	Číslo poruchy:	koróze příčný zlom spoj
Místo poruchy:	zásobované území jméno ulice číslo trubního řadu číslo domu	Opatření: oprava oddělení obnova částečná obnova opravný pás (Schelle)
Registrace:	den nahlášení den opravy výstup pro media	Hlášení: vyhledání poruchy výstup pro media
Porušený dílec:	příváděcí řad rozvodný řad přípojka navrtávka armatura	Lokalizace: měřicí vůz korelace akustická
		Posudek potrubí: materiál uložení izolace koróze inkrustace

Údržba orientovaná na skutečný stav



Obr. 7: Strategie pro obnovu – blokové schéma

ztrát v síti a nákladů na provoz a údržbu. Praxe však ukazuje, že odklad investic do rozvodné sítě výrazně snižuje podstatu a dlouhodobou hodnotu zařízení, zatímco průměrné stáří a náklady trvale stoupají. Nadto stoupá riziko poruch a riziko pro zásobování a s tím i pravděpodobnost, že může dojít ke kritickým událostem, které s sebou nesou vysoké náklady, následné poruchy a ztrátu image podniku. Takové posouzení rizika se musí zohlednit při výpočtu prognózy s ohledem na maximalizaci dlouhodobé hodnoty sítě – LNV.

Pro vyšetření jednotlivých projektů obnovy se v eliminačním řízení zjišťují na základě technického a skutečného stavu jednotlivých trubních řadů, prognózy potřeby a lokálních vlivů úseky trubních řadů, které by se měly naléhavě naplánovat na obnovu. V dalším kroku se vyhodnotí ekonomická kritéria jednotlivých projektů pomocí systému ukazatelů.

Jednotlivé projekty obnovy se porovnávají, vyhodnotí podle priorit a navrhnou na obnovu. Naléhavost projektů, výše investic a priority projektů se zdokumentují a slouží jako podklad pro rozhodování.

Proto potřebné minimální požadavky na banku dat jsou přehlednější až nízké, mohou se však vybudovat postupně a prohlubovat v souladu s podnikovými prioritami.

Pro každé potrubí, které se má obnovit, se má z ekonomických důvodů pro dimenzování a z hydraulických důvodů provést výpočet trubní sítě, protože je třeba zamezit stání vody nebo její dlouhé zdržení v trubní síti. Především v zásobování pitnou vodou je velké nebezpečí opětovného zamoření vody zárodky při jejím dlouhém stání v trubní síti. Vyhodnocením ukazatelů je možno konečně přezkoušet, zda priority plánovaných obnov povedou k tomu, aby se dosáhlo stanoveného cíle zlepšení stavu potrubí a snížení ztrát vody v síti. Tím je možno řídit úspěšnou realizaci strategie. Základem pro zjišťování ukazatelů je systém ukazatelů IWA v rozšířené německé formě z července 2005 (Hirner/Merkel) (obr. 5).

Je jeden základní požadavek na moderní vedení podniku, vyvinout strategii dlouhodobého plánování opatření obnovy v systému potrubí a kontinuálně ji aktualizovat (obr. 7). Dlouhodobé plánování je základem pro rozhodování o investicích, které jsou v rámci struktury cen a tarifů prokazatelně vůči regulačním úřadům. Avšak i bez regulačních úřadů by se měly znát potřebné náklady na obnovu a měly by se rozvíjet odpovídající investiční plány s ohledem na maximalizaci. Pro detailní investiční plánování se přitom mají stanovit a doplňovat cílové veličiny v hierarchii ukazatelů. Tyto ukazatele slouží jako základ pro Long-term Value – Dlouhodobou hodnotu sítě – maximalizující upřednostnění opatření na obnovu.

Shrnutí

Ztráty v trubní síti je možno dlouhodobě snižovat a následně držet na nízké úrovni jen intenzivními prohlídkami, lokalizací a opravami ve spojení s cílevědomým preventivním programem obnovy. Potřebné investice je nutno získat ve smyslu veřejné objednávky a z provozně-ekonomických důvodů. Podkladem pro to jsou cílevědomá dokumentace údajů o technickém a skutečném stavu sítě, provozních údajů a průběhu provozu.

ŠIROKÝ ZÁBĚR ČINNOSTÍ VODOHOSPODÁŘSKÉHO EKOLOGICKÉHO SERVISU (VES)

V současné době pracují pro obor vodovodů a kanalizací malé soukromé firmy, které poskytují některé potřebné opravárenské a údržbářské služby. Převážně vznikly z privatizovaných státních podniků celého oboru a věnují se těm činnostem, které především z ekonomických důvodů provozní společnosti omezily anebo zcela opustily. Setkali jsme se s majitelem firmy VODOHOSPODÁŘSKÝ EKOLOGICKÝ SERVIS (VES) z Nasavrk u Chrudimi Milošem Lichtenbergem na jednání odborné skupiny SOVAK ČR a požádali ho o bližší informace o aktivitách jeho společnosti.

Na úvod přibližte našim čtenářům, kdy a za jakých okolností jste začal především ve východních Čechách působit?

Firmu VES jsem založil po privatizaci Vodních zdrojů Bylany, které některé své činnosti pro vodárenství utlumily. Zaměřil jsem se právě na tyto aktivity a začal je rozvíjet podle potřeb našeho regionu. Využil jsem přitom poznatků a zkušeností získaných ve Vodních zdrojích Praha.

Pracoval jsem tam v oddělení mechanizace převážně u vrtných prací a později vedl oddělení pro výstavbu malých úpravny vody, čištění vodojemů, regenerace vrtů, studní a čištění vodovodního potrubí. Po založení firmy v této činnosti pokračuji dodnes.

Jaké jsou dnes Vaše hlavní směry činnosti?

V současné době používáme soupravu RS300 pro regeneraci vrtných studní o profilu 130–600 mm až do hloubky 200 m, kdy po mechanickém a hydrodynamickém čištění v jednom pracovním úkonu asanujeme studny preparátem Carela Bio Plus forte (dále jen „Carela“) nebo Carela Bio des. Proto jsme soupravu modernizovali a doplnili o rotační zařízení a soubory čistících nástrojů.

Obdobným způsobem regenerujeme také kopané studny.

Při regeneraci vrtů využíváme kamerové prohlídky před a po zásahu se záznamem na VHS kazetu.

Jsmo schopni čistit a dezinfikovat potrubí a zařízení pro pitnou vodu a pro TUV.

Navrhujeme a stavíme menší úpravní vody pro výrobu pitné vody, vody kotelní a chladicí vody.

Ve kterých problémech při úpravě pitných vod můžete poradit a konkrétně pomoci?

Pro pitné účely upravujeme převážně obsah manganu a železa. Tyto úpravní vody stavíme do velikosti průtoku 50 m³/hod. Prakticky každá surová voda má svoje specifika a vyžaduje individuální konstrukci úpravní. To je na této práci nejzajímavější. Na Sokolovsku upravujeme vodu s obsahem železa až 23 mg/l, což není jednoduché a vlastní provoz je poměrně náročný; upravená voda přesto splňuje požadované parametry pitné vody.

Pro odstraňování železa a manganu používáme kromě jiného oxidační filtrační materiály Birm a Greensand. Vodu bakteriologicky zabezpečujeme dávkováním chlóru nebo UV zářením při dodržení velmi dobré kvality a příznivých cenových relací. Proti zarůstání dávkovacích ventilů používáme ventily s vlastní úpravou.

Jsmo schopni odstraňovat amonné ionty a těžké kovy. Vodu změkčujeme na ionexových pryskyřicích. Odstraňujeme dusičnany na filtrech s bazickým anexem. Stavíme úpravní pro balenou pitnou vodu. Tyto úpravní konstruueme převážně využitím přírodních filtračních materiálů bez použití chemických přípravků.

Dokážeme výrazně omezovat radon na stripovacích kolonách a desorbérech vlastní konstrukce a výroby. Stripovací kolona je v provozu úspornější a desorbér je prostorově nenáročný. Upravujeme vodu pro průmyslové využití, pro kotelní, galvanizovny a tepelně namáhané provozu. Pro tyto účely se voda dechloruje, změkčuje a demineralizuje. Předupravujeme vodu pro reverzní osmózy, které rovněž dodáváme a montujeme. Pro všechny typy úpravny zajišťujeme záruční a pozáruční servis.

Jste dlouholetým uživatelem širokého sortimentu výrobků firmy Carela. Se kterými výrobky máte víceleté zkušenosti?

Na některých objektech úpravní pitných vod je nutné odstraňovat inkrustace sloučenin manganu, železa a vápníku. Problém řešíme použitím látky „Carela“. Tento preparát v krátkém čase rozpustí nežádoucí povlaky a nánosy na šterbinových filtrech a hydraulických pohyblivých částech ventilů. Tento přípravek dovážíme přímo od výrobce firmy Späna a využíváme ho pro další činnost a služby ve vodárenství. „Carela“ je ekologický přípravek s atestem použití na zařízení pro pitnou vodu, je šetrný ke stěnam vodojemů z cementových a pryskyřičných směsí a je

tečný k barevným kovům.

„Carela“ se osvědčila při čištění vodojemů a otevřených filtrů. Měli jsme možnost tuto látku vyzkoušet a řádně ověřit na velkých plochách všech otevřených filtrů a vodojemů díky progresivitě ředitele Ing. Doležala na úpravně vody Želivka. Ve spolupráci s Ing. Doležalem byl vypracován návrh na postupy při údržbě některých objektů úpravní s využitím přípravku „Carela“. Přispěli jsme tak k perfektnímu stavu úpravní vody Želivka.

Přípravek „Carela“ používáme rovněž při čištění studní a regeneraci vrtů. V kombinaci s mechanickou a hydrodynamickou regenerací vrtů se dostáváme na původní vydatnosti. Velmi dobré výsledky jsme dosáhli na prameništi v Kolíně a zvláště pak v Nebanicích také díky velmi dobré spolupráci s vedoucím úpravní p. Růžičkou.

„Carelu“ používáme také pro čištění potrubí v kombinaci se stlačeným vzduchem. Tuto technologii jsme úspěšně uplatnili na přivaděči kojenecké vody Velký Beranov a dále na čištění potrubí z vodojemu Vysoká do Kostelce u Jihlavy.

Dalším používaným produktem je přípravek Carela Bio des, který používáme rovněž k dezinfekci vrtů, studní, vodovodních řádů a vodárenských zařízení. Používá se v koncentraci 0,3–3 % podle kontaminace a znečištění. Tento přípravek má při větší koncentraci rovněž čistící účinky. Tuto látku jsme použili na likvidaci bakterie *Legionella* se 100% úspěchem. Po této zkušenosti připravujeme potřebnou technologii.

Za dobu své činnosti jste se setkal s mnoha problémy, které vyústily v zajímavé zakázky. Jak jste se s nimi vyrovnal?

Velmi zajímavá a zároveň problematická byla zakázka na dezinfekci po povodních v Praze.

Oslovili mě pracovníci Pražských vodovodů a kanalizací, zdali bych si troufl dezinfikovat zařízení a objekty čistírny odpadních vod na Císařském ostrově, který byl kompletně zatopen do výšky 4–6 m. Bylo třeba asanovat bakteriologickou kontaminaci strojního a kancelářského vybavení, plísňe na stěnách budov a zařízení. Jako základ jsme použili přípravek Carela bio des, doplněný o další dva preparáty, které se jevíly po laboratorních zkouškách nejúčinnější. Byli jsme jedna z prvních zásahových skupin na místě povodní, po námi provedené dezinfekci nastupovali dělníci a stavaři na likvidaci škod a montáže technologií. Bakteriologická zátěž byla tak vysoká, že hlavní hygienik zakázal likvidační práce před dezinfekcí.

Po této úspěšné zakázce jsme dostali nabídku dezinfikovat po záplavách stanice pražského metra. Použili jsme opět přípravek Carela bio des, doplněný o další vhodné preparáty. Na elektrická zařízení a vzduchotechniku jsme museli použít přípravku neagresivní na kovové části s povrchovou úpravou. Potřebné laboratorní zkoušky pro nás zajistila hygienická laborator v Chrudimi, s níž dlouhodobě spolupracuji.

Nerad si připomínám tu dobu: v metru nejezdily eskalátory, pracovalo se pouze za nouzového osvětlení, elektrickou energii dodávaly agregáty, které často vypadávaly. V prostorách metra bylo všudypřítomné bahno. Materiál a stroje jsme dopravovali po nefunkčních eskalátorech v brašnách na zádech. Byla to nezavidělná práce. O to více si cením, že jsme ji úspěšně zvládli. Vydezinfikovali jsme všech 18 zatopených stanic metra.

Můžete se pokusit shrnout pro čtenáře časopisu SOVAK nabídku Vašich dalších činností vhodných především pro provozovatele menších vodních zdrojů a spotřebičů?

Dodáváme a montujeme ponorná čerpadla do vrtů a studní. Používáme osvědčená čerpadla a nové technologie. Je velmi důležité zvolit správný typ čerpadla vzhledem ke kvalitě vody, dopravovanému množství, provozním tlakům a životnosti vodního zdroje. Tyto věci často provozovatelé podceňují a řídí se pouze propagačními letáky prodejců.

Do vodáren vyrábíme, dodáváme a montujeme zabezpečovací automatiku pro čerpací techniku vlastní konstrukce a výroby. Také v této oblasti dodáváme kvalitní a propracované technologie. Pro provozu

úpraven vody navrhujeme a konstruujeme technologie vhodné dle jakosti surové vody. Máme spolehlivé digitální i plovákové řídicí systémy.

Montujeme velmi kvalitní nerezové elektrosondy umístěné na jednom kabelu. V kombinaci s technologií automatického řízení dokážeme zabezpečit dodávky vody při malých vydatnostech vodních zdrojů.

Vodohospodářský ekologický servis zabezpečí vyvrtání vodního zdroje, zhotovíme armaturní šachtu nad vrtem dle daných podmínek a umístění technologie. Zavedeme přípojku vodovodního řadu až do objektu. Vrt vystrojíme potřebnou čerpací technikou s automatickým čerpáním. Vodu upravíme tak, aby vyhovovala parametrům příslušné platné

vyhlášky pro pitnou vodu. Zpracujeme provozní řád. Odebereme vzorky a zajistíme jejich laboratorní rozbor.

Zabezpečujeme záruční i pozáruční servis a opravy technologií a čerpadel.

Jsmo schopni zajistit údržbu, regeneraci a čištění veškerých vodních zdrojů a vodárenských zařízení.

Děkujeme za rozhovor.

Připravil: Ing. Vladimír Pytl

(placená inzerce)

Z TISKU

ROSÉN B, HUIJBREGSEN C.

The ScanDeNi process could turn an existing under-performing activated sludge plant into an asset. (Proces ScanDeNi může zajistit změnu nedostatečně účinné aktivační ČOV na vysoce účinnou.)

Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 11, s. 31–36.

Větší důraz na kvalitu průmyslových OV nutí podniky ke zřizování nákladných doplňujících zařízení. Proces ScanDeNi, vyvinutý ve Švédsku, zajišťuje vyšší účinnost při odstraňování N a může být popsán jako modifikovaný proces kontaktní stabilizace s predenitrifikací a selektorovým stupněm pro nitrifikaci. Proces má tyto výhody: 1) O 25–35 % nižší objem při stejné SRT a zatížení dosazovací nádrže kalem ve srovnání s konvenční predenitrifikací, tj. zatížení při stejném objemu může být o 25–35 % vyšší a účinnost procesu zůstane zachována. 2) Selektorový mechanismus není omezen pouze na nitrifikační bakterie. 3) Vlivem nižších hodnot alfa se snižují náklady na aeraci. 4) Automatické nastavení anaerobních podmínek umožňujících biologické odstraňování P. Účinnost čistíren BNR klesá se snižující se teplotou. Popsaný proces umožňuje provoz při teplotách pod 7 °C beze změny účinnosti čistírny.

MELICZ Z.

Partial nitrification in a high-load activated sludge system by biofilter backwash water recirculation. (Neúplná nitrifikace ve vysoce zatěžované aktivaci při recirkulaci vratné vody z biofiltru.)

Wat.Sci.Technol., 47, 2003, č. 11, s. 93–99.

Městská ČOV v jižní části Budapešti na bázi vysoce zatížené aktivační, byla v letech 1998–1999 modernizována a doplněna o odstraňování živin. Za aktivaci byly zařazeny Biofor filtry, nitrifikační a denitrifikační.

Fosfor byl odstraňován chemickou adicí. Účinné denitrifikace bylo dosaženo v AS nádrži, ale významná oxidace amoniaku byly pozorovány v aerované zóně po přidavku kalové vody bohaté na dusičnany a prací vody. Po přidavku prací vody z biofiltru obsahující nitrifikační biomasu došlo v provzdušňovaných nádržích k významné konverzi amoniaku, zatímco při dřívějším uspořádání zde nitrifikace probíhala jen ve velmi omezené míře. Nitrifikace v AS nádrži se snížila při teplotách pod 16 °C, účinnost denitrifikace závislá na teplotě nebyla. Bilance dusíku je hodnocena ze dvou hledisek: vliv doplňujícího zařízení na nitrifikaci v reaktoru, predenitrifikační potenciál presedimentovaných OV v anoxické zóně.



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 iontů

www.aqua-contact.cz


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



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



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.

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
- Plynojemy, plynové kotelny a teplofikace
- Řídicí systémy technologií pro průmysl a ekologii

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s.r.o. 

- MECHANICKÉ PŘEDČISTĚNÍ
- SEPARACE A PRANÍ PÍSKU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRANÍ SHRABKŮ

- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU
- TERCIÁLNÍ DOČISTĚNÍ

VÍCE NEŽ 2000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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

HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA PITNOU VODU U NOVĚ KOLAUDOVANÝCH STUDNÍ PRO INDIVIDUÁLNÍ ZÁSOBOVÁNÍ

MUDr. František Kožíšek, CSc., Státní zdravotní ústav, Praha

Hygienické požadavky na studny využívané k zásobování pitnou vodou závisí na tom, zda se jedná:

- o studnu (provozovanou v intencích § 3 odst. 2 zákona o ochraně veřejného zdraví [1] – dále jen „zákon“), ze které je vyráběna pitná voda jako součást podnikatelské činnosti, pro jejíž výkon musí být používána pitná voda (odst. 2 písm. b) zákona), nebo o studnu, ze které je dodávána pitná voda pro veřejnou potřebu (odst. 2 písm. c) a d) zákona), veřejné studny nebo studny zásobující veřejné objekty jako např. školy, zdravotnická zařízení apod.); do této kategorie tedy spadají i soukromé studny využívané ke komerční činnosti (např. studna zásobující venkovskou hospodu, horský penzion apod.), nebo
- o domovní studnu zásobující rodinný dům (domácnost) či jiný objekt, ve kterém není dodávána voda veřejnosti (dosud platná ČSN 755115 Studny individuálního zásobování vodou definuje domovní studnu jako „neveřejnou studnu sloužící pro zásobování vodou jedné, výjimečně několika domácností“).

Osoby provozující individuální zdroje uvedené výše pod písmenem a) mají určité povinnosti stanovené zákonem: musí (mimo jiné) zajistit, aby dodávaná pitná voda odpovídala jakosti stanovené v prováděcí vyhlášce (vyhláška č. 252/2004 Sb. [2] ve znění vyhlášky č. 187/2005 Sb. – dále jen „vyhláška“), vypracovat provozní řád podle zákona o ochraně veřejného zdraví a dále zajistit u oprávněné laboratoře [3] kontrolu, zda voda má jakost pitné vody, a to nejméně v rozsahu a četnosti, stanovené ve výše uvedené vyhlášce. Konkrétně to znamená, že voda se musí kontrolovat v rozsahu všech ukazatelů vyhlášky (s výjimkou ukazatelů, které jsou podle vysvětlujících poznámek vázány výhradně na povrchovou vodu nebo určitý druh úpravy vody) a v četnosti stanovené vyhláškou, což v případě studní (produkujících denně méně než 10 m³) znamená jeden krácený rozbor za rok a jeden úplný rozbor za dva roky. Připomeňme nakonec ještě jednu povinnost, která tímto „malým výrobcům vody“ často uniká: protokol o kontrole jsou povinni neprodleně předat v elektronické podobě příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví. Náležitosti protokolu, formu jeho elektronické podoby a datové rozhraní upraví prováděcí právní předpis [4].

Jiná je situace u studní domovních, uvedených výše pod písmenem b). Na ně se totiž zákon a tedy ani vyhláška či jiný hygienický předpis nevztahuje. Hygienické požadavky na tyto zdroje lze tedy formulovat pouze z hlediska odborného, nikoliv z hlediska právního. Zatímco v otázce požadavků na jakost vody nebývá kontroverze a obecně se přijímá názor, že při hodnocení jakosti vody z těchto studní lze odborně přihlídnout k limitům uvedeným ve vyhlášce, jiná je situace u četnosti a rozsahu kontroly kvality vody. I když uživatele těchto studní žádný předpis nenutí vodu kontrolovat, v praxi nastává problém v případě nově budovaných a kolaudovaných studní. Rozsah rozboru ke kolaudaci není nikde stanoven, hygienický orgán nemá u těchto studní žádné kompetence, a proto se k této otázce nevyjadřuje a přístup a požadavky stavebních úřadů jako kompetentních orgánů se velmi liší. Někde se spokojí s minimálním rozsahem rozboru (krácený rozbor podle vyhlášky nebo ještě kratší), jinde vyžadují úplný nebo téměř úplný rozbor podle vyhlášky. Který přístup je z odborného hlediska správný? Žádný, pokud je požadavek vznesen „od zeleného stolu“, bez znalosti místní situace – pak jde o loterii, při které hrozí jak podcenění rizik, tak i zcela neodůvodněné vyžadování nepotřebných analýz ukazatelů, které pro daný zdroj nejsou vůbec relevantní.

Z odborného hlediska je nezbytně nutné se vrátit k praxi **místního šetření**, která byla dřív (a podle legislativy vlastně až donedávna) samozřejmostí.

První naše norma na jakost pitné vody (ČSN 567900 z roku 1958) obsahovala jasný požadavek: „**Zda určitá pitná voda těmto požadavkům vyhovuje, je nutné stanovit jednak vyšetřením místním, jednak vyšetřením laboratorním.**“ Stejný požadavek pak obsahovaly i následující ČSN 830611 z let 1964 a 1974 a ČSN 757111 z roku 1990 (platnost ukončena roku 2001).

Místní šetření znamená obhlídku studny a jejího nejbližšího i širšího okolí se zjištěním možných zdrojů znečištění (mezi kterými nutno uvažovat i materiály použité k vstrojení studny a čerpání vody), jakož i seznámení se s geologickým charakterem terénu (může podloží obsahovat

rizikové prvky typu arzén, berylium, fluoridy, nikl apod.?) a se staršími výsledky rozborů vody z okolních studní. Místní šetření musí předcházet rozboru vody, resp. poznatky z vyhodnocení místního šetření jsou podkladem pro definování potřebného rozsahu rozboru. Tento rozsah se pak může pohybovat od základního či minimálního setu ukazatelů (*Escherichia coli*, enterokoky, koliformní bakterie, počty kolonií při 22 a 36 °C, dusičnany, CHSK-Mn, konduktivita, pH, železo, mangan, tvrdost, sírany, barva, zákal, chuť a pach) u studny, kde se na základě místního šetření nepředpokládá žádný zdroj znečištění a to ani přírodního původu, až po mnohem rozsáhlejší analýzu. Poznámka: místní šetření by samozřejmě mělo předcházet i rozboru a kolaudaci veřejné či komerční studny, i když zde nelze povinný rozsah analýzy podle zákona redukovat; lze však odhalit nové rizikové látky neuvedené ve vyhlášce.

Určitě se vynoří námitka, že myšlenka místního šetření u domovních studní je utopie, protože by to nikdo nezaplátil. Dovolím si oponovat. Odběr by měl správně provádět pracovník laboratoře, který též může vykonat obhlídku studny a okolí. Pokud je rozbor objednan v regionální laboratoři, tato laboratoř by měla mít přehled o geochemii podloží v daném regionu, stejně jako má přehled o rozbozech vody v okolních studních. Takže není potřeba zvláštních nákladných akcí, spíše jde o vyhodnocení již existujících poznatků.

Vyhodnocení rozboru vody by pak mělo obsahovat nejen informaci o tom, zda voda je nezávadná (možno při tom využít limity uvedené ve vyhlášce; pokud je stanoven ukazatel, který není v této vyhlášce uveden, lze místní zdravotní ústav požádat o doporučení bezpečné limitní hodnoty), ale i konstatování, že na základě místního šetření se nepředpokládá výskyt jiných nebezpečných látek a mikroorganismů.

Chťít hodnotit nezávadnost pitné vody ve studni, kterou jsem nikdy neviděl, na základě jakéhosi, ze své podstaty vždy omezeného rozboru, je podobný „akt zoufalství“ jako kdyby posudkový lékař rozhodoval o zdravotním stavu pacienta, kterého nikdy neviděl, pouze na základě výsledků rozboru krve či moči.

Jak už bylo uvedeno výše, žádný předpis nenařizuje majiteli domovní studny vodu (po kolaudaci) kontrolovat. Občasnou kontrolu však doporučit lze. Buď preventivně (pak stačí skutečně jen kontrola vybraných ukazatelů – mikrobiologických a 3–4 chemických jako dusičnany, CHSK-Mn či pH) nebo v případě následujících událostí:

- každý větší zásah ve studni (oprava, výměna čerpacího zařízení) a jejím nejbližším okolí (zavedení či výměna potrubí – obecně zemní práce); porušení krytu studně;
- náhlá změna chuti, barvy nebo zákalu vody; opakovaná průjmová oнемocnění uživatelů vody;
- problémy s kvalitou v minulosti nebo stálá úprava či dezinfekce vody;
- existence rizikových činností v širším okolí, které by mohly ovlivnit podzemní vody, nebo příprava těchto činností (pro případný pozdější spor, kdyby skutečně došlo k negativnímu ovlivnění vody);
- zvláštní klimatické jevy či situace (velké deště, tání sněhu, ale i dlouhodobá sucha spojená s poklesem hladiny spodních vod).

Do budoucna se nepředpokládá, že by se zákon nebo jiný hygienický právní předpis vztahoval i na domovní studny (pokud nejde o komerčně využívané studny); zde může být prováděna pouze osvěta [5]. Pro veřejné studny a studny sloužící k dodávce vody v rámci vlastní podnikatelské činnosti a jiné individuální zdroje zásobující veřejné objekty – a samozřejmě i pro ostatní způsoby veřejného zásobování pitnou vodou – se však do budoucna předpokládá zavádění principu HACCP (systém kritických a kontrolních bodů při výrobě) [6], který je již delší dobu povinně používán při výrobě potravin. Tento přístup bude založen právě na místním šetření a zhodnocení všech rizik.

Literatura

1. Zákon č. 258/2000 Sb (v úplném znění č. 471/2005 Sb.) o ochraně veřejného zdraví.
2. Vyhláška č. 252/2004 Sb. ve znění vyhlášky č. 187/2005 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.
3. Držitel osvědčení o akreditaci, držitel osvědčení o správné činnosti laboratoře nebo držitel autorizace podle zákona o ochraně veřejného zdraví.

4. Vyhláška č. 35/2004 Sb., kterou se stanoví náležitosti, forma elektronické podoby a datové rozhraní protokolu o kontrole jakosti pitné vody a vody koupališť (v platném znění).
5. Např. Kožíšek F. Studna jako zdroj pitné vody. Příručka pro uživatele domovních a veřejných studní. 2.vydání. SZÚ, Praha 2003.
6. Hušková R., Kožíšek F. Aplikace principu HACCP (analýzy a určení kritických kontrolních bodů) při výrobě a distribuci pitné vody. In: Sborník konference PITNÁ VODA 2004, Tábor, červen 2004.

BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM PRO PRACOVNÍKY V TERÉNU

Stálý tlak na snižování nákladů nutí podniky snižovat počty pracovníků, tedy i pracovníků na kontroly čerpacích stanic, stanic a šachet pro předávání vody, vodojemů apod. Ačkoliv pokračující automatizace zvyšuje bezpečnost provozu všech zařízení, zůstává stále určité riziko. Pro tyto práce nelze zpravidla nasazovat dvoučlenné týmy a důsledkem toho je zvýšené nebezpečí.

Použitím systému osobní lokace pracovníků (Personenortungs-System – POS) je možno takové riziko snižovat. (obr. 1). Systém vyhláší poplach, jakmile u pracovníka došlo k újmě nebo se dostal do bezvýhodné situace. Rychlá pomoc pak zabrání, aby došlo k tragédii.

Systém lokace pracovníků tvoří terminál POS (obr. 2) spolu s osobním hlásičem POS (obr. 3) a čipovou kartou k lokaci polohy pracovníka. Při vývoji tohoto systému se sledovalo hledisko nízké ceny a vyloučení vazby na geografický informační systém. Tím byla vyloučena problematičnost kontroly pracovníků z hlediska ochrany dat. Osobní volání o pomoc probíhá přes terminál POS jako přímé volání. Osobní přístroj POS získal také atest pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu, takže je možno jej používat nejen ve vodárenských provozech, ale i u dodavatelů plynu a v kanalizacích.

Terminál POS je možno používat jako přenosný nebo zabudovaný do auta. Je vybaven anténou pro mobilní telefony a radiové vlny. Na displeji je možno kontrolovat nastavené funkce. V paměti je místo pro 150 stanovišť, z nichž je možno vyvolat poplach. Dále je přístroj vybaven

tlačítkem pro volání o pomoc, reproduktorem a mikrofonem. Přístroj napájí baterie s kapacitou pro 12 hodin provozu při mobilním použití. Přístroj má v paměti tři bloky čísel po čtyřech telefonních číslech k vyvolání poplachu nebo pro předání zprávy dále.

Osobní hlásič POS se nosí na opasku a je vybaven tlačítkem nouzového volání pro uvědomění vyvolání poplachu a hlásičem naklonění pro na vůli pracovníka nezávislé – automatické vyhlášení poplachu (s předběžným poplachem). Dále má přístroj senzor pro vyhlášení poplachu při jeho ztrátě, který je také naprogramován s předběžným poplachem. Zdroj akustických signálů přístroje je vybaven několika tóny. Akumulátor je možno nabíjet indukivně.

Vědomně vyhlášený poplach

Při nebezpečí nebo při poranění pracovník stiskne červené tlačítko osobního hlásiče. Vyslaný radiový signál zaregistruje terminál a začne okamžitě volat na první z uložených čísel pro hlášení potřeby pomoci. Pracovníkem dříve namluvený text (např. větu: Pozor, osobní poplach, vodojem XY a souřadnice) předá přístroj volanému. Ten vezme osobní poplach na vědomí tlačítkem 9 svého telefonu. Jestliže volaný porozuměl předané zprávě jen zčásti, může si ji poslechnout ještě jednou po stisknutí tlačítka 2.

Vyhlášení poplachu nezávisle na vůli pracovníka

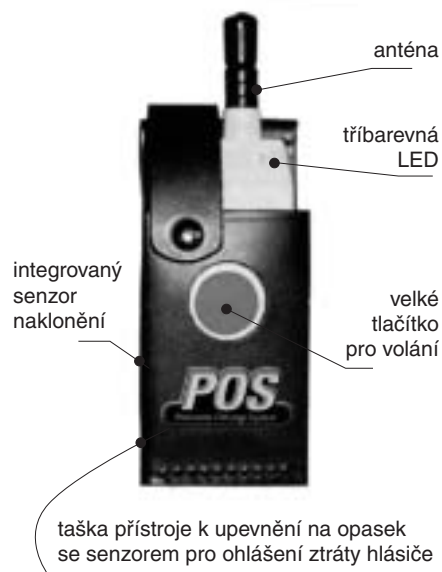
Jestliže pracovník zůstane bez pohybu v šikmé poloze po x minut, zazní po jednu minutu stoupající tón. Jestliže se pracovník ze šikmé polohy pohne, signál se deaktivuje. Zůstane-li však pracovník v šikmé poloze déle, přístroj automaticky vyhlásí poplach na terminálu.

Závěr

Použitím systému osobní lokace je možno významně zvýšit bezpečnost pracovníků vodárenských a jiných podniků při jejich nasazení v terénu, proto-



Obr. 2: Terminál systému osobní lokace POS



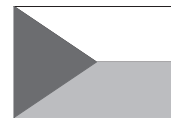
Obr. 3: Osobní hlásič POS



Obr. 1: Více bezpečnosti přináší systém osobní lokace pracovníků

že v případě nezbytné potřeby je centrála schopná rychle reagovat a provést příslušná opatření.

(Podle článku Günthera Betze z ViWa GmbH, uveřejněného v časopisu Energie/Wasser-Praxis v září 2005, zpracoval Ing. J. Beneš. Ilustrace zpracovány podle originálů ViWa GmbH.)



CENTRUM DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc., vedoucí CVVH

V rámci Operačního programu Rozvoj lidských zdrojů – Opatření 3.2 byl v listopadu roku 2005 rozhodnutím náměstka ministra školství a mládeže ČR schválen projekt „Centrum dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství“ s registračním číslem CZ.04.1.03/3.2.15.1/0078. Projekt je ze 75 % spolufinancován z Evropského sociálního fondu (www.esfc.cz) a 25 % ze státního rozpočtu ČR prostřednictvím ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (www.msmt.cz).

Hlavním cílem projektu je vytvoření Centra dalšího vzdělávání ve vodním hospodářství (CVVH) jako součást organizační struktury Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně. Realizátorem projektu jsou vodohospodářské ústavy této fakulty. Oficiálními partnery projektu jsou:

- Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR – SOVAK ČR,
- Svaz vodního hospodářství ČR – SVH ČR,
- Státní zdravotní ústav – SZÚ.

Hlavním úkolem CVVH je:

- Ve spolupráci s partnery projektu připravit katalog různých vzdělávacích aktivit zaměřených na prohloubení znalostí a poznatků z oblasti vodního hospodářství, zejména pak na přípravu osob a pracovníků pro efektivní využití dostupných prostředků fondů EU. Při návrhu vzdělávacích aktivit se zaměřit zejména na krátkodobé (jednodenní až semestrální) odborné semináře a kurzy.
- Pro vybrané vzdělávací aktivity na základě průzkumu potřeby a poptávky zejména u členů partnerů (SVH, SOVAK) provést výběr minimálně 8 vzdělávacích aktivit. Pro tyto aktivity navrhnout pracovní skupiny odpovědné za zpracování studijních materiálů a vlastní realizaci každé konkrétní vzdělávací aktivity. Minimálně u dvou těchto aktivit (kurzů) připravit rovněž jejich e-learningovou variantu.
- V druhém roce projektu (11/2006–10/2007) uspořádat a organizačně zajistit minimálně těchto 8 vzdělávacích aktivit s celkovým minimálním

počtem 160 účastníků (průměr 20 účastníků na kurz).

- Zajistit provoz vzdělávacího vodohospodářského informačního portálu WATERInfo, který bude zejména:
 - informovat o aktuální nabídce vzdělávacích aktivit CVVH,
 - zajišťovat přípravu, prezentaci a distribuci aktuálních novinek z oblasti vodního hospodářství (WaterNews).

Činnost CVVH v rámci projektu koordinuje 7 členné odborné kuratorium, které je složeno ze zástupců vodohospodářských ústavů fakulty stavební VUT v Brně a jmenovaných zástupců partnerů projektu. Financování činnosti CVVH v rámci schváleného projektu je zajištěno do října 2007. Po tomto termínu se předpokládá pokračování činnosti CVVH na principu samofinancování.

V současné době připravilo CVVH pro šk. rok 2006/07 **návrh celkem 41 odborných kurzů**. Seznam všech navrhovaných kurzů včetně stručné anotace, rozsahu, jména odborného garanta a předběžné přihlášky je uveden na webových stránkách www.cvvh.cz, kde je možno také najít další podrobnosti o činnosti a aktivitách CVVH. Vybrané kurzy se uskuteční v prostorách fakulty stavební VUT v Brně v areálu Veverčí-Žižkova a přesný časový harmonogram konání těchto kurzů včetně výše vloženého bude podle předběžného zájmu zveřejněn na webových stránkách CVVH v průběhu měsíce května 2006.

Vedení CVVH vítá veškeré podnětné návrhy na případné další vzdělávací aktivity a rozšíření činnosti CVVH, zejména směrem k členům SOVAK ČR.

Své návrhy můžete posílat na e-mail: koukalova.d@fce.vutbr.cz

Voda a lidová pranostika:

Studený a mokrý duben plní sklepy a sudy.



Již 10 let úspěšně v České republice.

Výroba šoupat, přípojkového materiálu, hydrantů a opravárenských armatur pro pitnou, odpadní vodu a plynárenství.

Šoupata DN 50–500:

GSK certifikát, vedený klín, trojnásobná ucpávka vřetene

Distributorem VOD-KA a. s. Litoměřice
www.avkvalves.com, www.vodka.cz



NOVÉ ODVĚTVOVÉ TECHNICKÉ NORMY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. Lenka Fremrová, Hydroprojekt CZ, a. s.

V prosinci 2005 byly předány odboru ochrany vod ministerstva životního prostředí do schvalovacího řízení následující odvětvové technické normy vodního hospodářství:

TNV 75 7385 Jakost vod – Stanovení železa a manganu – Metoda plamenové atomové absorpční spektrometrie

Tato norma popisuje stanovení železa a manganu plamenovou atomovou absorpční spektrometrií ve všech typech vod, tj. v pitné vodě, přírodních vodách (povrchových a podzemních) a v odpadních vodách. Podle účelu analýzy se stanovují rozpuštěné formy Fe a Mn, Fe a Mn rozpustné v kyselém prostředí a celkové koncentrace Fe a Mn.

Meze pracovního rozsahu závisí na matici vzorku a na použitém přístroji. V jednoduché matici, bez úpravy objemu vzorku se stanoví železo v koncentraci od 0,05 mg/l do 5 mg/l, mangan v koncentraci od 0,02 mg/l do 5 mg/l. Nižší koncentrace se stanoví po odpaření okyseleného vzorku, vyšší koncentrace se stanoví po zředění vzorku.

Metoda je založena na absorpci záření volnými atomy prvku. Okyselený nebo předem upravený vzorek vody se zmlžuje do plamene C₂H₂/vzduch nebo C₂H₂/N₂O. Volné atomy příslušného prvku absorbují v prostředí plamene záření z výbojky s dutou katodou při vlnové délce 248,3 nm (Fe) nebo při vlnové délce 279,5 nm (Mn). Absorbance je přímo úměrná koncentraci prvku.

TNV 75 7431 Jakost vod – Stanovení rozpuštěných fluoridů – Spektrofotometrická metoda se zirkonalizárem

Tato norma popisuje stanovení fluoridů molekulovou spektrofotometrií ve všech typech vod, tj. v pitné vodě, přírodních vodách (povrchových a podzemních) a v odpadních vodách. Stanovují se rozpuštěné formy fluoridů.

Meze pracovního rozsahu závisí na matici vzorku a na optické dráze květy spektrofotometru. V jednoduché matici, bez úpravy objemu vzorku, při použití květy s optickou dráhou 2 cm, se stanoví koncentrace fluoridů od 0,05 mg/l do 2,5 mg/l. Vyšší koncentrace se stanoví po zředění vzorku.

Metoda je založena na reakci fluoridů se zirkoničitými ionty. Při této reakci vznikají komplexní sloučeniny, jejichž stálost je větší než stálost červeného laku zirkoničitých iontů s alizarinem. Úbytek intenzity červeného zbarvení je úměrná koncentraci fluoridů.

TNV 75 7476 Jakost vod – Stanovení rozpuštěných síranů – Gravimetrická metoda s chloridem barnatým

Tato norma popisuje gravimetrickou metodu stanovení síranů ve všech typech vod, tj. v pitné vodě, přírodních vodách (povrchových a podzemních) a v odpadních vodách. Stanovují se rozpuštěné formy síranů.

Meze pracovního rozsahu závisí na zkoušeném objemu vzorku a na přesnosti analytických vah. V jednoduché matici, při zkoušeném objemu vzorku v rozmezí 10 ml až 200 ml se stanoví sírany v rozsahu od 10 mg/l do 5 000 mg/l. Vyšší koncentrace se stanoví po zředění vzorku.

Ve vzorku vody okyseleném kyselinou chlorovodíkovou reagují síranové ionty s roztokem chloridu barnatého za vzniku málo rozpustné sraženiny síranu barnatého. Koagulace sraženiny se podporuje ohřevem. Sraženina síranu barnatého se kvantitativně zachytí na fritovém filtračním kelímku, promyje se, aby se odstranily chloridy, vysuší se při 105 °C a zváží.

TNV 75 7621 Jakost vod – Stanovení radia 228 srážecí metodou

Tato norma platí pro stanovení objemové aktivity radia 228 (²²⁸Ra) ve

vodách srážecí metodou. Metoda je určena ke stanovení objemové aktivity ²²⁸Ra ve vzorcích s velmi nízkou koncentrací nerozpuštěných látek, např. ve vzorcích podzemních a pitných vod. Při stanovení je nutno dodržet ustanovení ČSN 75 7600.

²²⁸Ra spolu s radiem 226 (²²⁶Ra) se zkoncentruje spolusrážením se síranem barnatým a olovnatým a je přečištěno pomocí etylendiamintetraoctanu disodného. Po ustanovení rovnováhy mezi ²²⁸Ra a jeho přeměnovým produktem aktiniem 228 (²²⁸Ac) se ²²⁸Ac separuje spolusrážením se štavelanem yttritým. Potom se detekčním zařízením měří záření beta.

TNV 75 7768 Jakost vod – Hodnocení účinnosti čištění průmyslových odpadních vod pomocí toxikologického stanovení

Tato norma stanoví postup určení hlavní složky odpadních vod, způsobující jejich negativní účinky. Na základě výsledků tohoto stanovení lze přesněji zaměřit chemickou analýzu na určitou skupinu látek, významnou pro výslednou úroveň negativních účinků odpadních vod, a získat tak informace potřebné pro navrhování postupů pro snížení nebezpečnosti odpadních vod pro organismy vodních ekosystémů.

Hlavní složka, způsobující negativní vlastnosti odpadních vod, je určena za použití toxikologických stanovení. U neupravené odpadní vody je nejdříve stanovena akutní toxicita sadou zkoušek na různých vodních organismech. Vhodné jsou zkoušky podle dále uvedených norem:

ČSN EN ISO 11348 Jakost vod – Stanovení inhibičního vlivu vzorků vod na světelnou emisi *Vibrio fischeri* (Zkouška na luminiscenčních bakteriích) (všechny části normy);

ČSN EN ISO 8692 Jakost vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních zelených řas;

ČSN EN ISO 6341 Jakost vod – Zkouška inhibice pohyblivosti *Daphnia magna* Straus (*Cladocera*, *Crustacea*) – Zkouška akutní toxicity;

ČSN EN ISO 7346 Jakost vod – Stanovení akutní letální toxicity látek pro sladkovodní ryby [*Brachydanio rerio* Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)] (všechny části normy).

Nejcitlivější organismus je pak použit pro další stanovení, kdy na základě porovnání toxicity odpadní vody neupravené a po úpravě, zaměřené na inaktivaci určité skupiny znečišťujících látek, se určí složka, mající největší podíl na akutní toxicitě odpadní vody. Stanovují se tyto vlivy:

- vliv nerozpuštěných látek;
- vliv hodnoty pH;
- vliv kovů;
- vliv oxidačních činidel;
- vliv organických látek;
- vliv spontánních změn s časem.

Nakonec je pro sledované odpadní vody vypočten potenciál toxického vlivu (PTV) na konkrétní recipient.

Pro hodnocení jsou použity zkoušky akutní toxicity, cílem metody není odhad možných chronických účinků odpadních vod. Proto u vod, které nemají akutně toxické účinky na základě hodnocení podle této normy, nelze vyloučit chronické působení.

Tisk a distribuci TNV zabezpečuje Hydroprojekt CZ, a. s., oddělení technické normalizace, Tábořská 31, 140 16 Praha 4.

AQUATIS a.s.
TECHNICKÉ A INŽENÝRSKÉ SLUŽBY PRO VODOHOSPODÁŘSKOU VÝSTAVBU Botanická 834/56, 602 00 BRNO, tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205
Pobočka Praha , Bezová 1658, 147 14 Praha 4 Pobočka Ostrava , Varenská 49, 701 00 Ostrava Pobočka Břeclav , Růžičkova 5, 690 39 Břeclav Organizační složka Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, SR
JAAKKO PÖYRY INFRA Aqualis

	POLYTEX COMPOSITE Karviná
Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví	
<ul style="list-style-type: none"> • 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	

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

21. 3.
**Novela zákona č. 40/2004 Sb.,
Koncesní zákon**

SOVAK ČR
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

23. 3.
**Vzorkování pitných, odpadních vod a kalů,
Praha**

Informace a přihlášky:
CSlab, spol. s r. o.,
Ing. Alena Nižnanská
Bavorská 856, 155 00 Praha 5
tel.: 224 453 124, fax: 224 452 237
e-mail: cslab@cslab.cz, www.cslab.cz

4. 4.–5. 4.
**Nové metody a postupy při provozování
ČOV, Moravská Třebová**

Informace: Jaroslava Kotoučková
tel.: 461 357 103, fax: 461 357 190
e-mail: tr.sek@vhos.cz
www.vhos.cz

12. 4.–13. 4.
Dny nové techniky, Olomouc

Informace: Josef Rychlý, tel.: 775 614 316
nebo Marta Krausová, tel.: 585 536 268

20. 4.
**Vzorkování pitných, odpadních vod a kalů,
Brno**

Informace a přihlášky: CSlab, spol. s r. o.,
Ing. Alena Nižnanská
Bavorská 856, 155 00 Praha 5
tel.: 224 453 124, fax: 224 452 237
e-mail: cslab@cslab.cz, www.cslab.cz

25. 4.
Vodárenský dispečink

SOVAK ČR
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

3.–4. 5.
**Straty vody vo vodovodných systémoch,
Stará Lesná, SR**

Informace a přihlášky:
Ing. Jana Buchlovičová
Hydrotechnológia Bratislava, s. r. o.,
Čajakova 14, 811 05 Bratislava 1
tel.: +421 257 201 428,
fax: +421 257 201 427
e-mail: buchlovicova@hydrotechnologia.sk

10.–11. 5.
**Radionuklidy a ionizující záření ve vodním
hospodářství, České Budějovice**

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

23. 5.–25. 5.
**VODOVODY–KANALIZACE 2006
12. mezinárodní vodohospodářská
výstava Brno – Výstaviště**

Informace: M. Lánský
tel: 541 152 890, fax: 541 152 889
e-mail: vodka@bv.cz,
mlansky@bv.cz
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

23. 5.
**Nová legislativa v oboru vodního
hospodářství**

24. 5.
**Financování rozvoje infrastruktury
z prostředků EU**

24. 5.
**Plánování rekonstrukcí
vodovodních sítí**

25. 5.
ČR jako součást mezinárodních povodí

SOVAK ČR, v rámci výstavy
Vodovody–kanalizace 2006
Informace a přihlášky: SOVAK ČR
Ing. Melounová, Novotného lávka 5
116 68 Praha 1, tel.: 221 082 207
fax: 221 082 646,
e-mail: sovak@csvts.cz

5.–8. 6.
Pitná voda 2006, Tábor

Informace a přihlášky: W&ET Team,
Doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.,
tel.: 603 440 922, e-mail: petr.dolejs@cmail.cz

20. 6.
Nákup elektrické energie

SOVAK ČR
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

20. 6.
**Technologické procesy úpravy pitné vody
při odstraňování nebezpečných látek**

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

20.–21. 6.
Kaly a odpady 2006, Brno

Informace a přihlášky: Prof. Ing. M. Dohányos
Ústav technologie vody a prostředí, VŠCHT
Technická 5, 166 28 Praha 6
tel.: 220 443 152, fax: 220 443 154
e-mail: michal.dohanyos@vscht.cz

Prosíme pořadatele seminářů, školení, kurzů, výstav a dalších akcí s vodohospodářskou 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

Z TISKU

BORCHARDT D, BÜRCEL B, HALLER B, JACOBI D, JOSWIG K, KREBS P, SCHMITT TG.

Leitideen und Grundsätze für den Umgang mit Regenwasser.
(Základy a zásady hospodaření s dešťovými vodami.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 7, s. 932–938.

Zpráva pracovní skupiny ATV-DVWK o přezkoumání a aktualizaci jednotlivých pracovních zpráv a pokynů v oblasti odvodňování sídel za účelem integrace a sjednocení předpisů. Zpráva je zaměřena na zásady při zpracování generelu odvodnění, základní analýzu stávajících předpi-

sů, strukturu stávajících předpisů ATV-DVWK ve zkoumané oblasti, kritéria a způsoby základní analýzy, poznatky získané analýzou.

KARNER A, BIRLINGER M, BENZ R, JORDY M.
Leistungssteigerung auf Großkläranlagen durch intermittierende Betriebsweise. (Zvýšení výkonu velkých ČOV režimem přerušovaného provozu.)

KA Abwasser, Abfall, 50, 2003, č. 7, s. 901–907.

V ČOV Würzburg pro 360 000 EO byl snížen celkový dusík na odto-ku o 31 %, změnami v provozním režimu. Sekce aeračního stupně s předřazenou denitrifikací byly změněny na přerušovaný provoz. Přívod kyslíku a doba aerace byla řízena regulátorem na bázi fuzzy logiky. Optimalizovaný provoz anaerobních nádrží zajistil zvýšení biologického odstraňování fosforu a rovněž snížení spotřeby flokulantů o cca 9 %.

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.).

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
COST-EFFECTIVE PUMPING

Široký sortiment čerpadel, Horizontální a vertikální míchadla
Aerační systémy **NOPON**
Bezkontaktní turbokompresory **HST-INTEGRAL**

ROBUSCH

Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy

Teknofanghi

Zařízení na odvodňování kalů



DORG, spol. s r. o.

U zahradnictví 123, Česká Ves
Tel./Fax: 584 401 066, 584 411 203

- ➔ **Potrubi z tvárné litiny s polyuretanovou ochranou švýcarské firmy von Roll**
- ➔ **Rekonstrukce sítí bezvýkopovými technologiemi (berstlining, relining), protlaky**



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 úpraven vody nebo jejich částí včetně ozonizačních systémů a jednotek RO**

SOVAK • VOLUME 15 • NUMBER 3 • 2006

CONTENTS

Ing. Karel Rezek A substantial progress has been made in preparation of Prague Wastewater Treatment Plant Project.....	1
Ing. Jan Palas Celebration the 100 th anniversary of Prague's Drainage System	2
RNDr. Pavel Punčochář, CSc. The topic of World Water Day in current year: Water and Culture	3
Mgr. Radek Bílý The "Water Globe Award" awarded to "Energie AG Bohemia" company for project called "The Day of Infrastructure".....	4
Ing. Jiří Bezrouk Rehabilitation of water reticulation networks	6
Ing. Radka Jestrábková Implementation of a motivational program in the company "Ostravské vodárny a kanalizace, a. s." (Ostrava's Regional Water Company) – interview with Mrs. Jarmilou Božoňovou	7
Ing. Eva Radkovská Impact of hidden leakage allocation methods to the volume of drinking water produced for sale and new methods of monitoring	10
Ing. Michaela Polidarová The biological methods for iron and manganese removal	12
Miloslav Chotěnovský The help of Satellites	16
Jaroslav Jásek The sewer design as old as 1668	17
Rehabilitation of underground water in the natural steam.....	18
Ing. Miroslav Pflieger Basic characteristics and benefits of the ductile iron pipeline systems	21
Max Hammerer Utilising of statistics data for planning and control of the operation of pipe systems as basis for long-term reducing of unaccounted of water	22
Ing. Vladimír Pytl The VES (Water Management Ecological Service) company and its wide rank of services	25
MUDr. František Kožíšek The hygienic requirements on water quality concerning the newly approved wells for private use	27
Safety system for field workers	28
Ing. Ladislav Tuhovčák The Centre of further education and training for the water management field	29
Ing. Lenka Fremrová Some new Technical area Standards for Water Management Field (TNV) ..	30
Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions	31

Cover page: The overall reconstruction and extension of the Prague WWTP. Factor Pražská vodohospodářská společnost, 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 (Adresse): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

Redakční rada (Editorial Board):

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. Iveta Kardianová, Ing. Miroslav Kos, CSc. (předseda – Chairman), Ing. Bohdana Krčová, Ing. Milan Kubeš, Ing. Robert Kubý, Ing. Miloslava Melounová (místo-předseda – Vicechairman), Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jiří Rosický, Ing. Jan Sedláček, JUDr. Cestmír Šproch, Ing. Petr Šváb, MSc.

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). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Číslo 3/2006 bylo dáno do tisku 8. 3. 2006.

SOVAK is issued by the Association of water and waste water engineers in Czech Republic, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001/6045 6116). 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 Culturs under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. Number 3/2006 was ordered to print 8. 3. 2006.