

**SOVAK**  
**ROČNÍK 17 • ČÍSLO 7–8 • 2008**  
**OBSAH:**

Jiří Hruška Chtěla bych přidat další úspěšné roky na konto společnosti CHEVAK Cheb, a. s. – rozhovor s ředitelkou společnosti a členkou jejího představenstva Ing. Michaelou Polidarovou .....	1
Ivan Korol, Michaela Polidarová Intenzifikace ČOV v Aši a odkanalizování přilehlých obcí .....	3
Jiří Růžička, Michaela Polidarová Rekonstrukce ÚV Mariánské Lázně 2007–2008 .....	8
Václav Kovář, Richard Ondruch Rekonstrukce ČOV Mariánské Lázně a historie odkanalizování města Mariánské Lázně .....	11
Jiří Hruška 14. mezinárodní vodohospodářská výstava VODOVODY–KANALIZACE 2008 .....	16
Jaroslav Šrail 9. ročník Vodárenské soutěže zručnosti .....	18
Jan Plechatý Vyhlášení vítězných staveb soutěže „Vodohospodářská stavba roku 2007“ .....	20
Zlatá medaile – soutěž o nejlepší exponát .....	23
AURA – cena za nejpůsobivější expozici .....	24
Vyhodnocení fotosoutěže VODA 2008 .....	25
Iveta Žabková Připravovaná rekonstrukce ČOV Jablonné v Podještědí .....	32
Tomáš Mahel Zkušební provoz čistírny odpadních vod Bystřice nad Pernštejnem .....	36
Petr Chaloupka Výstavba vodovodního systému města Toma (Burkina Faso), projekt Zahraniční rozvojové spolupráce ČR 2004–2007 .....	39
Marie Michalová Využití kalu z komunálních ČOV v ČR – současnost a výhled .....	43
Petr Nohel, Jaroslav Záhora, Lukáš Mejzlík Sledování úniku minerálního dusíku z půd různých ekosystémů v ochranném pásmu vodního zdroje II. st. Březová nad Svitavou .....	48
Jaroslav Hlaváč Poznámka k problematice nitrátů ve vodních zdrojích .....	51
Vladimír Pytl Statistické údaje vodovodů a kanalizací v České republice za rok 2007 .....	52
Jan Plechatý Jednání valné hromady Svazu vodního hospodářství ČR .....	54
Milan Beran, Jaroslav Synáč Vodoměry, které přinášejí zisk .....	56
Zjišťování ztrát vody pomocí monitoringu spotřeby .....	58
Vladimír Pytl Valná hromada Československé asociace vodárenských expertů (ČSAVE) 2008 .....	60
SOVAK ČR vydal příručku Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací .....	61
Jaroslav Hlaváč Ing. Milan Kubeš pětadesátníkem .....	62
Semináře ... školení ... kurzy ... výstavy .....	63



Titulní strana: Úprava vody Nebanice.  
 Vlastník a provozovatel:  
 CHEVAK Cheb, a. s.  
 Na menším snímku sídlo společnosti.

## CHTĚLA BYCH PŘIDAT DALŠÍ ÚSPĚŠNÉ ROKY NA KONTO SPOLEČNOSTI CHEVAK CHEB, A. S.



Jiří Hruška

**Ve vysokých manažerských funkcích jsme stále zvyklí vídat především muže. Že to však není pravidlem ani v odvětvích, v nichž pracuje obecně více mužů než žen, ukazuje náš seriál rozhovorů se ženami – manažerkami v oboru vodovodů a kanalizací. Několika z nich pokládám stejný (nebo hodně podobný) soubor otázek. Odpovědi na ně postupně najdete na stránkách časopisu SOVAK.**

**Dnes odpovídá ředitelka společnosti CHEVAK Cheb, a. s., a členka jejího představenstva Ing. MICHAELA POLIDAROVÁ.**

**Můžete našim čtenářům přiblížit historii a současnost společnosti, v níž pracujete?**

Rozsah území, na kterém vykonává služby CHEVAK Cheb, a. s., byl vymezen správním uspořádáním okresu v r. 1960. Tehdy vznikla Okresní vodohospodářská správa, řízená Okresním národním výborem v Chebu. V roce 1977 došlo na celém území republiky k integraci okresních podniků do krajských celků. V našem případě vznikl státní podnik Západočeské vodovody a kanalizace a okres Cheb byl vodárensky zajišťován odštěpným závodem 02 Cheb. Tento závod se k 1. 1. 1991 osamostatnil pod názvem Vodovody a kanalizace Cheb, státní podnik.

Akciová společnost Chebské vodovody a kanalizace byla založena Fondem národního majetku a zapsána do obchodního rejstříku k 1. 1. 1994. V rámci privatizačního projektu byla přijata varianta typu smíšené akciové společnosti, kam obce okresu Cheb, po předchozím převedení majetku na obce ze strany státu, vložily veškerý svůj provozní a infrastrukturní vodárenský majetek. Obce tak získaly rozhodující postavení ve společnosti. Největšími akcionáři se v této době stala města Cheb, Mariánské Lázně, Aš, Františkovy Lázně a Lázně Kynžvart.

V roce 1998 schválila řádná valná hromada společnosti zvýšení základního jmění formou peněžitého vkladu zahraniční firmou NGW GmbH Duisburg (dnes je součástí Gelsenwasser AG Gelsenkirchen) ve výši 289 912 000 Kč. Tato firma se tak stala největším akcionářem společnosti s držením 30 % z celkově vydaných akcií. Základní jmění bylo navýšeno na částku 966 373 000 Kč.

V roce 1999 schválila valná hromada nový název společnosti – CHEVAK Cheb, a. s.

K další změně ve výši základního kapitálu došlo v roce 2002, kdy představenstvo společnosti rozhodlo o jeho navýšení částkou 123 718 000 Kč na základě nepeněžitého vkladu, který představoval vodohospodářský majetek měst Mariánské Lázně, Františkovy Lázně, Cheb a Aš a dále obcí Odrava, Dolní Žandov a Libá. Stav základního kapitálu tak vzrostl na 1 090 091 000 Kč.

Dosavadní výsledky i současný stabilizovaný stav společnosti prokazují, že rozhodnutí založit akciovou společnost smíšeného typu byl krok správným směrem.

**Jaký je Váš profesní životopis?**

Do společnosti jsem nastupovala 1. 7. 1990 jako technický pracovník na oddělení vodorozvoje a to po předcházející praxi v letech



Ing. Michaela Polidarová

1987–1990 u společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, závod Jablonec nad Nisou, kde jsem působila ve funkci technologa.

Měla jsem to velké profesní štěstí, že po absolvování VŠCHT, FTPV, obor „Technologie vody“ v r. 1987, jsem mohla své teoretické vědomosti uplatnit v zaměstnání na pozici, pro kterou jsem byla studiem připravena. Jako „bonus“ vidím nástup ke společnostem, u kterých v době mé působnosti byly realizovány vodohospodářsky významné a technologicky zajímavé akce. Příkladem je výstavba úpravní vody Bedřichov v Jizerských horách v té době s jednou z prvních aplikací ozonizace v rámci České republiky. U společnosti CHEVAK Cheb, a. s., pak jedinečný projekt rekonstrukce úpravní vody Nebanice s biologickým odstraněním železa a manganu. To je pouze vrchol pomyslné technologické pyramidy v oblasti pitných vod. Neméně zajímavé jsou příklady z oblasti čištění odpadních vod, jako byla výstavba ČOV Cheb a rekonstrukce ČOV Aš.

Po působení ve funkci technologa ve společnosti CHEVAK Cheb, a. s., jsem 1. 7. 2007 nastoupila do funkce ředitelky.

### Na jaké oblasti jste se jako ředitelka zaměřila?

Samozřejmě, že technologii mám pod kůží a toho se nezbavím ani jako ředitelka. Odtud plyne i snaha úspěšně dokončit rozpracované rekonstrukce technologie kalového a plynového hospodářství na ČOV v Aši a rekonstrukci filtrace systémem Leopold na úpravně vody v Mariánských Lázních.

Je jasné, že v krátkém uplynulém období ve funkci jsem se musela zaměřit na ekonomiku společnosti, problematiku rozvojových investic, na komunikaci s akcionáři (zejména obcemi) a zákazníky.

Prvotním úkolem bylo naučit pracovat kolektiv nejblíže spolupracovníků v nové organizační struktuře společnosti, kterou schválilo představenstvo s mým nástupem do funkce, kde v přímém řízení ředitelky společnosti je sféra vedení společnosti a sféra služeb. Dnes je s důrazem na týmovou práci bezproblémově funkční vnitřní uspořádání společnosti tvořené ředitelkou, čtyřmi provozními a jedním ekonomickým manažerem, kteří využívají služeb odborných útvarů centralizovaných na správu společnosti. Tyto útvary jsou samostatné, kde funkci manažera střední úrovně zastávají vedoucí oddělení.

Nově bylo nutné zvládnout i práci v představenstvu v oddělené pozici ředitele společnosti a předsedy představenstva.

Tyto dvě nejdůležitější organizační změny s sebou přinesly jiný režim a styl práce. Pro mě osobně to zase tak nové nebylo, protože ve funkci technologa jsem se o týmovou práci vždy zasazovala, takže šlo vlastně jen o to přenést tento způsob na řízení celé společnosti. Velmi důležité je vybrat si každého jednotlivce v týmu, ale zde jsem měla pozici jednoduchou, protože jsem do funkce ředitelky nenastupovala v cizí firmě a osobní zkušenosti s kolegy jsem mohla zúročit.

Pozvednutím vedoucích provozů do postavení manažerů jsem sledovala přiblížení se k zákazníkovi z pozice vyššího managementu, přímou zodpovědnost, dosažení vyšší informovanosti, komunikace, operativního plánování a koncepčního rozvoje vodohospodářské infrastruktury s městy a obcemi v regionu, snížení počtu řídicích úrovní se zvýšením efektivity a eliminací ztrát informací v procesu řízení, operativní řešení běžných i havarijních provozních situací, rychlejší rozhodovací procesy, sjednocení struktury a řídicích procesů v rámci provozních jednotek s optimalizací a postupným snižováním provozních nákladů, včetně počtu a zařazení pracovníků, zvýšení úrovně zákaznických služeb.

Definováním správy společnosti jako službou pro provozní bylo vykročeno k nastavení optimálního poměru centralizace a decentralizace.

### Na které počiny jste nejvíce hrdá?

Na tuto otázku se těžko reaguje, protože jsem limitovaná krátkým časovým obdobím, které bych měla hodnotit. Určitě jsem velmi spokojená, že jsme dokázali plynule a bez problémů přejít na jiný způsob řízení, který se zatím jeví jako efektivní. Na definitivní vyhodnocení si ale bude muset ještě nějaký čas počkat.

Dokončili jsme proces žádosti o dotaci. Vypořádali jsme se určitě se složitými poměry dotační problematiky projektu z přechodového období, který bohužel stejně jako ostatní stejně posuzované projekty nedostal zelenou. Byli jsme nuceni celou skupinu připravených projektů přehodnotit tak, aby je bylo možno uplatnit v podmínkách OP – ŽP 2007–2013, což jsme v šibeničním termínu do 30. 4. 2008 zvládli.

### Které aktivity ve společnosti považujete z Vašeho pohledu za rozhodující?

Určitě aktivity směřující do zkvalitnění služby zákazníkovi, protože

spokojený odběratel je nejlepší vizitkou pro celou společnost a odměnou každému zaměstnanci.

Dále pak tvůrčí a systematickou práci s kolektivem, protože spokojený zaměstnanec je nejlepší vizitkou dobře odvedené práce vyššího managementu.

Budování partnerství s akcionáři, zejména obcemi na platformě vzájemné důvěry, tolerance, pochopení a komunikace, což je pro existenci a dobrou funkci smíšené společnosti životně důležité.

Strategickým cílem společnosti v mém pojetí je zabezpečení bezproblémového zásobování obyvatel nezávadnou a kvalitní pitnou vodou a efektivní likvidace odpadních vod bez negativních vlivů na životní prostředí a to za sociálně únosné ceny.

### Jaké vidíte hlavní problémy v oboru vodovodů a kanalizací?

Hlavním problémem je nedostatek finančních prostředků v přímé souvislosti s obnovou stávající vodohospodářské infrastruktury a novými investicemi. K tomuto se pevně váže dotační politika a s ní spojené problémy, kterých jsme my všichni přímými účastníky.

Protože jsem pozitivně laděný člověk, zastávám názor, že problémy jsou od toho, abychom je řešili a specifickým vodárenským oborem je vysoká koncentrace v dobrém smyslu slova „postižených“ odborníků, pro které je právě složitost a kreativita vodárenství velkou výzvou.

### Vidíte rozdíly mezi manažerkou ženou a manažerem mužem?

Jistě, je jich spousta a jsou dány ve své podstatě rozdílem mezi mužem a ženou. Ke stejnému cíli povede jiná cesta, chcete-li způsob řešení manažerky ženy a manažera muže. Nevidím v tom problém, naopak je to přirozené. Hlavní chybou a prohrou by bylo, pokud by se žena manažerka násilně snažila vést firmu jako manažer muž.

### Ve vašem oboru je velká konkurence a převaha mužů. Jak tomu čelíte?

Zodpovědnou, koncepční a poctivou přípravou. Ne nadarmo se říká: „Štěstí přeje připraveným.“ V dosavadní praxi se mi tento přístup zatím vždy vyplatil.

### Jste přísná šéfová?

Asi ano. Vyplyvá to z toho, že mám přísné a tvrdé nároky i sama na sebe. Přísná ano, ale ne nekompromisní. Dokážu ocenit snahu, dobrou vůli a hlavně umění přiznat chybu a poučit se z ní.

### Máte tedy ráda kompromisy?

Celý život je kompromis. To není o lásce ke kompromisu, je to o tvůrčí a týmové práci. A tento přístup a způsob mi vyhovuje, nabízí variantní řešení.

### Vysoká manažerská pozice znamená velkou odpovědnost a tlak. Jak je zvládáte jako křehká žena?

Odpovědnost a tlak jsem pocítovala i jako technolog, protože to vyplývalo z obsahu této funkce. Být opravdově vnitřním přesvědčením odpovědný za to, aby byla voda vždy „pitná“ a ta odkanalizovaná „vyčištěná“ tak, aby byl minimalizován dopad na životní prostředí přirozeně znamená být pod velkým tlakem. Z tohoto pohledu se pro mě osobně ve vnímání odpovědnosti mnoho nezměnilo.

Co se týká křehké ženy, asi do této představy úplně nezapadám. Samozřejmě se svou ženskostí každá z nás do jisté míry pracuje a pokud s tímto fenoménem dokážete citlivě zacházet, může to přinést pozitivně vnímanou změnu v jinak převážně mužském manažerském světě.

### Cítíte někdy, např. při vypjatých jednáních od svých protějšků, že se k vám jako k ženě chovají jinak (ohleduplněji či naopak přezíravěji)?

Občas, ale nemá to dlouhé trvání. Většinou to skončí v průběhu odborné diskuse, v rámci které si každá strana prvotně vytvořený model chování upraví.

### Položila jste si někdy otázku, jestli se věnovat profesnímu růstu nebo rodině?

Tuto otázku řeším od ukončení studia celý svůj dosavadní profesní život. Chci obojí a hledám ten správný kompromis. Jedno ale vím jistě. K hledání rovnováhy mezi kariérou a rodinou nemůžete být sama. Pokud nemáte zájem v tolerantním partnerovi, který má pro vaši profesi pochopení, tak nikdy rovnováhu mezi kariérou a rodinou nenaleznete.

### Jak si organizujete čas, aby se pracovní a rodinné povinnosti daly skloubit? Nosíte si svoji práci v přeneseném smyslu i domů?

Snažím se režim v práci přizpůsobit školním rozvrhům a zájmům svých dětí. Při současném zatížení dětí školou povinných to není zas takový problém, protože minimálně třikrát týdně mají odpolední vyučování, případně zájmové kroužky. Ne vždy je to možné, ale pak 100% zafunguje manžel, v jehož působnosti je zájmová činnost dětí. A víkendy jsou až na vzácné výjimky společné.

Dovolím si vyslovit odvážnou domněnku, že práci domů si v těchto pozicích více méně nosíme všichni. Ani já nejsem jiná.

### Máte svůj osvědčený recept na uvolnění od stresu?

Jsem přírodně založený člověk. Nejrychleji dobývám energii v přírodě a také zde se okamžitě stresu zbavím. Určitě se nepůjdu zbavit stresu

do společnosti, která jej vlastně vyvolala. Vztaheno k ročním obdobím jaro, podzim – kolo, léto – windsurfing, zima – běžky.

### Jak vidíte budoucnost Vaší společnosti a Vámi řízeného kolektivu?

Určitě pozitivně. CHEVAK Cheb, a. s., se za svých 14 let existence stala stabilizovanou firmou, která dává v oblasti provozování vodohospodářských služeb na území chebského okresu i do budoucnosti záruky úspěšného plnění úkolů a mým cílem je k těmto úspěšným rokům přidat další.

Zárukou jsou nejen dlouhodobě dosahované dobré výsledky hospodaření, ale především koncentrace kvalitních a stabilních zaměstnanců na všech úrovních ve společnosti, kteří jsou jistotou zkvalitnění služeb našim zákazníkům.

## INTENZIFIKACE ČOV V AŠI A ODKANALIZOVÁNÍ PŘILEHLÝCH OBCÍ

Ivan Korol, Michaela Polidarová

**Naplňování Směrnice o čištění odpadních vod 91/271/EHS odstartovalo u společnosti CHEVAK Cheb, a. s., přípravu rekonstrukcí čistíren nad 10 000 EO. Jako první byla zahájena intenzifikace mechanicko-biologické ČOV v Aši s původní technologií klasické aktivace s povrchovými aerátory.**

### Úvod

Společnost CHEVAK Cheb, a. s., zahájila koncem roku 2003 v rámci projektu „Intenzifikace čistírny odpadních vod v Aši a odkanalizování přilehlých obcí“ číslo CZ 01.12.05.01 intenzifikaci ČOV Aš. Projekt pro stavební povolení zpracoval Vodohospodářský podnik Plzeň. Realizaci stavby provedlo sdružení firem VHS Teplice, Stamoza Cheb. Odborný dohled nad realizací stavby měl vedoucí projektu (stavební dozor) firma INVESTON Karlovy Vary. Stavba byla financována s podporou prostředků programu CBC Phare. Intenzifikace byla ukončena v červenci 2005 a byla uvedena do zkušebního provozu. Náklady na rekonstrukci mechanicko-biologické části ČOV dosáhly 52 646 000 korun.

Pohled na intenzifikovanou ČOV Aš před rekonstrukcí kalového hospodářství je na obr. 1.

Dožilá technologie kalového a plynového hospodářství a snaha koncepčně dořešit odstranění Nc s maximální účinností na odtoku z ČOV v Aši si vyžádaly urychlenou přípravu rekonstrukce kalové koncovky, která byla realizována v letech 2006–2008 s finanční podporou ze státního rozpočtu programu č. 229 313 MZe. Mimo obnovy původní technologie vyhnívací nádrže, plynojemu, uskladňovací nádrže, technologie strojního odvodnění kalu a kotelny byly nově vybudovány fekální stanice, jímky kalové vody a přebytečného kalu s cílem zajistit rovnoměrné zatěžování ČOV vedoucí k účinnějšímu odstraňování Nc (celkový dusík). Zpracovatelem projektové dokumentace byla firma Vodohospodářský podnik Plzeň.

Rekonstrukce kalového a plynového hospodářství byla realizována ve třech etapách.

První etapa z vlastních prostředků ve výši 8 344 tisíc Kč zahrnovala rekonstrukci vyhnívací nádrže a plynojemu. Realizace stavby byla provedena firmou K+H Kinetic Klatovy.

Druhá a třetí etapa s celkovými investičními náklady 32 263 tisíc Kč byly podpořeny prostředky z MZe ve výši 12 611 tisíc Kč. Realizace stavby byla provedena sdružením firem K+H Kinetic Klatovy a SMP Praha.

Celkově tedy byla rekonstrukce ČOV Aš realizována ve dvou částech výstavby v celkové výši 93 253 tisíc Kč investičních nákladů, z toho bylo získáno 52 089 tisíc Kč dotačních prostředků a z vlastních investičních prostředků CHEVAK Cheb, a. s., bylo investováno do ČOV 41 164 tisíc Kč.

### Stav před intenzifikací

Městská čistírna odpadních vod v Aši byla vybudována jako mechanicko-biologická s kapacitou 14 545 m<sup>3</sup>/d, BSK<sub>5</sub> 2 065,4 kg/d., 34 500 EO. ČOV byla uvedena do trvalého provozu v roce 1986 v sestavě česle, lapák písku a monoblok sestávající ze dvojice usazovacích nádrží, aktivčních nádrží s turbínami BSK a dosazovacích nádrží s pojezdovými mosty. Sloužila pro čištění odpadních vod přiváděných jednot-

nou kanalizací nejen vlastního města Aš a textilních továren, ale i postupně se připojujících místních částí města. Napojená byla obec Krásná, kde byla dokončena I. etapa výstavby kanalizace.

V době po pádu železné opony se změnil charakter města, s útlumem a ukončením původní průmyslové výroby se prakticky přestaly produkovat technologické odpadní vody. Změnily se předpoklady rozvoje města i hospodářských aktivit.

Vstupem do Evropské unie se podstatně zpřísnily požadavky na jakost vyčištěných odpadních vod a původní dožilé technologické zařízení pouhé mechanicko-biologické čistírny ČOV již neodpovídalo novým požadavkům a potřebám.

### Příprava intenzifikace

Důvody modernizace technologického zařízení ČOV v Aši a s ní související intenzifikace:

- Čistírna byla zastaralá, technologické zařízení opotřeбенé a velmi poruchové.
- Výměna některých částí nebyla možná, protože strojní vybavení bylo vyrobeno v bývalé NDR a opravy byly stále obtížnější a finančně náročnější.
- Rekonstrukce ČOV byla předpokladem rozvoje města – dostavba středu města Aš, bytová výstavba, plánovaná zástavba rodinných domků, rozvoje průmyslu v Hospodářském parku o rozloze 77 ha, dobudování obchvatu a navazující výstavby v intravilánu i extravilánu města Aš s předpokladem vzniku investičních celků, vyžadujících napojení na inženýrské sítě.



Obr. 1: Intenzifikovaná ČOV Aš před rekonstrukcí kalového hospodářství

- Realizací projektu a následným řešením odkanalizování obcí Kopaniny a Doubrava bylo sledováno snížení koncentrace znečištění v hraničním profilu potoka Bílý Halštrov.

Přípravné projektové dokumentace rekonstrukce ČOV Aš bez kalového hospodářství zpracovala firma VIS Hradec Králové. Projekt ČOV Aš (2001–2) byl vypracován na základě vodoprávního povolení z roku 2001 v době před platností NV 61/2003 Sb. o jakosti odpadních a povrchových vod. V původních právních dokumentech se nevyskytoval ukazatel Nc, který se v ČR stal sledovaným ukazatelem až po roce 2003. V době vyjednávání smluvních podmínek čerpání dotačního fondu PHARE v r. 2001 (Project Fiche Phare CBC) však bylo nutno s Nc kalkulovat, neboť to vyžadovaly podmínky evropské směrnice 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod. Obdobně se stal problémem i celkový fosfor.

S platností vodního zákona 254/2001 Sb., principiálně vycházejícího z požadavků EU se rozhodl provozovatel a investor stavby doplnit vstupní podklady vodohospodářského a technologického řešení rekonstrukce městské ČOV Aš pro projektovou dokumentaci ke stavebnímu povolení a pro tendrovou dokumentaci. Projekt pro stavební povolení a tendrovou dokumentaci zpracoval Vodohospodářský podnik Plzeň.

### Realizace projektu rekonstrukce a intenzifikace ČOV Aš, mechanicko-biologická část

Realizace probíhala za provozu a postupně. V rámci 1. etapy prací byla provedena kompletní rekonstrukce mechanického předčištění a jedné linky biologického stupně ČOV a byla vybudována technologie chemického srážení fosforu.

Rekonstrukce druhé linky byla prováděna v rámci 2. etapy prací. Součástí projektu byla i druhá etapa kanalizace obce Krásná a kanalizační přivaděč z obce Podhradí včetně čerpacích stanic.

Rekonstrukce kalového a plynového hospodářství nebyla součástí této části rekonstrukce a byla zahájena první etapou v dubnu 2006.

### Skladba technologické linky

Odpadní vody z městského a průmyslového přivaděče jsou spojeny v odlehčovací komoře a přes lapač štěrku přivedeny do objektu hrubého předčištění. Zde jsou umístěny **strojně stírané jemné česle**, které mají bezpečnostní obtok s dalšími strojně stíranými česlemi jako 100% náhradou. Zachycené shrabky jsou odvodňovány na lisu a jsou dále dopravovány do **pračky shrabků**.

Další jednotkou čištění jsou provzdušňované nádrže **lapáku písku**. Jedna nádrž je trvale v provozu, druhá slouží jako záložní. Nádrž lapáku je trvale provzdušňována tlakovým vzduchem produkovaným dmychadly. Z pískového prostoru je směs vody a písku odčerpávána mamutkami zavěšenými na pojezdovém mostě. Zachycený písek je odčerpáván

do separátoru písku. Zde se zbavuje organických nečistot a šnekovým dopravníkem je vyhrnován do kontejneru.

Dále je voda odváděna odtokovým žlabem do monobloku. V dopravní trase mezi lapačem písku a usazovacími nádržemi je osazeno vstupní měření průtoku.

### Objekt monobloku tvoří usazovací, aktivační a dosazovací nádrže.

K primární sedimentaci jsou použity rekonstruované **usazovací nádrže**. Jsou vybaveny řetězovým shrabovacím zařízením dna i hladiny. Usazovací nádrže slouží k separaci a zahušťování přiváděných nečistot z hrubého předčištění a přebytečného kalu. Zachycená směs primárního a přebytečného kalu je v automatickém, časově řízeném režimu odpuštěna z usazovacích nádrží do kalových jímek a odtud je čerpána do anaerobního stabilizačního reaktoru. Před usazovací nádrže je v době zkušebního provozu (resp. do rekonstrukce kalového a plynového hospodářství) zaústěna také kalová voda z uskladňovacích nádrží a z odvodnění vyhnílého kalu. Za primární sedimentací při zvýšených srážkových průtocích dochází k oddělení mechanicky vyčištěného srážkového odtoku do recipientu.

K biologickému čištění slouží rekonstruované **aktivační a dosazovací nádrže** s biologickým odstraňováním dusíku a fosforu.

**Aktivační nádrž (systém R-C-D-N)** je vybavena oxickou regenerací R, anoxickým kontaktem C, střídavou denitrifikační-nitrifikační D-N (časově řízená anoxicko-oxická perioda). Zóny R a D-N jsou aerovány jemnobublinným pneumatickým systémem, v zónách C a D-N je účinné mechanické míchání. Intenzita aerace oxické periody je řízena automaticky pomocí kyslíkové sondy. Zdrojem tlakového vzduchu jsou nová dmychadla umístěná v přístřešku u monobloku.

**Dosazovací nádrže** jsou vybaveny pojezdovým mostem se zavěšenými čerpadly vratného kalu a zařízením pro sběr plovoucích nečistot z hladiny a jejich čerpadly. Z čerpaného vratného kalu je oddělena část přebytečného kalu, zaústěna před usazovací nádrže. Vratný kal (externí recirkulace) je čerpán do regeneračních zón aktivace.

Vyčištěná voda přepadá přes hřebenové přepady s normními stěnami do odtoku z čistírny. **Měření průtoku** vody na odtoku z ČOV do vodoteče zajišťuje Venturiho žlab. Hodnota průtoku řídí proporcionální odběr vzorků na odtoku, časové čerpání vratného kalu a dávkování síranu železitého před dosazovací nádrže.

Vratný kal je čerpán do regenerační zóny aktivační nádrže. Velikost (průtok) externího recyklu a odtahu přebytečného kalu se měří a registruje.

ČOV je vybavena **chemickým stupněm**. Aplikuje se dávkování 40 % Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> variantně před dosazovací nádrže (za účelem srážení fosforu, nebo zvýšení sedimentačních rychlostí aktivovaného kalu) a před usazovací nádrže (za účelem zvýšení účinnosti sedimentace a zahuštění surového kalu).

Zdrojem tepelné energie zůstává stávající nízkotlaká plynová kotelna na bioplyn s přípojkou náhradního topného plynu.

### Průběh rekonstrukce

Rekonstrukce ČOV Aš byla zahájena v roce 2004 a probíhala podle harmonogramu stavby. Při rekonstrukci ČOV Aš byl respektován požadavek provozovatele postupné rekonstrukce po zapracování technologie na realizované části čistírny. V průběhu rekonstrukce nedošlo k překročení limitů stanovených pro rekonstrukci.

### Do ledna 2005 bylo na ČOV zrealizováno:

- rekonstrukce hrubého předčištění – lapák štěrku, česlovna, lapák písku,
- rekonstrukce levého monobloku – usazovací nádrž, regenerace, denitrifikace, nitrifikace a dosazovací nádrž,
- nová technologie chemického srážení fosforu,
- k zrekonstruovaným technologiím byl adekvátně zprovozněn řídicí systém, který byl zkompletován s dokončením stavby,
- komplexní zkoušky na zrekonstruovaném levém monobloku proběhly v listopadu 2004 včetně technologie chemického srážení fosforu,
- od listopadu 2004 do 6. 1. 2005 byla ČOV provozována v souběhu nová a stará technologická linka,
- nová linka byla bez provozu denitrifikace úspěšně zapracována v prosinci 2004,
- v lednu 2005 byla definitivně odstavena stará – pravá linka ČOV Aš,
- chemické hospodářství bylo odzkoušeno bez náplně síranu železitého na čisté vodě, závady zjištěné v průběhu komplexních zkoušek byly od-

Tabulka 1: Projektové parametry průtoků

		[l/s]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /d]
Průtok průměrný denní	Q <sub>24</sub>	131	472	11 319
Průtok max. denní	Q <sub>d</sub>	158	567	13 619
Průtok max. hodinový	Q <sub>h</sub>	210	756	–
Průtok max. deštivý	Q <sub>max.dešť.</sub>	662	2 383	–
Průtok max. do biol. části	Q <sub>max.biol.</sub>	222	799	–

Tabulka 2: Projektové parametry látkového zatížení ČOV

Ukazatel	[mg/l]	[kg/d]	počet
BSK <sub>5</sub>	133	1 500	–
EO (60 g BSK <sub>5</sub> /(EO.d))	–	–	25 000
CHSK	309	3 500	–
NL	97	1 100	–
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	12	135	–
N <sub>anorg.</sub>	14	160	–
N <sub>celk.</sub>	22	245	–
P <sub>celk.</sub>	4	45	–

straněny. Vzhledem k zimnímu období a provozu pouze jedné linky čistírny bylo dávkování síranu pro odstranění fosforu zahájeno až po zprovoznění i druhé linky čistírny.

**V červnu 2005** při spuštění technologie chemického srážení fosforu došlo k havárii na zásobní nádrži roztoku síranu železitého. Následky po havárii včetně osazení nové zásobní nádrže s nově vybudovanou záchytnou jímkou neohrožily termín dokončení rekonstrukce 27. 7. 2005, ale prodloužily zahájení provozu pravé linky a její zapracování.

**27. 7. 2005** byla oficiálně ukončena stavba rekonstrukce vodní linky ČOV.

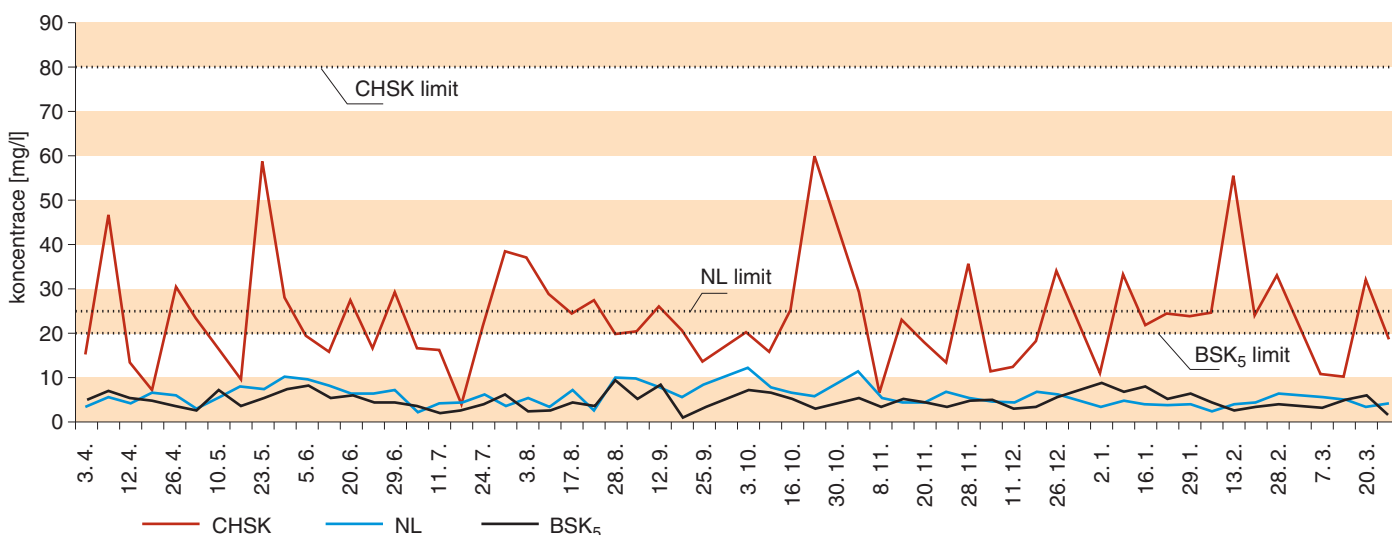
**Počátkem září 2005** byla odstavena a vyčerpána levá linka a provedena oprava stíracího zařízení v usazovací nádrži a úprava přepážek dělicích zón aktivace.

Zkušební provoz na obou linkách s ohledem na odstraňování vad a nedodělků a zapracování pravé linky monobloku začal ve druhé polovině **října 2005**, což dokládá i rozhodnutí ze dne 3. 10. 2005 o prozatímním užívání stavby – Rekonstrukce ČOV Aš – část II.

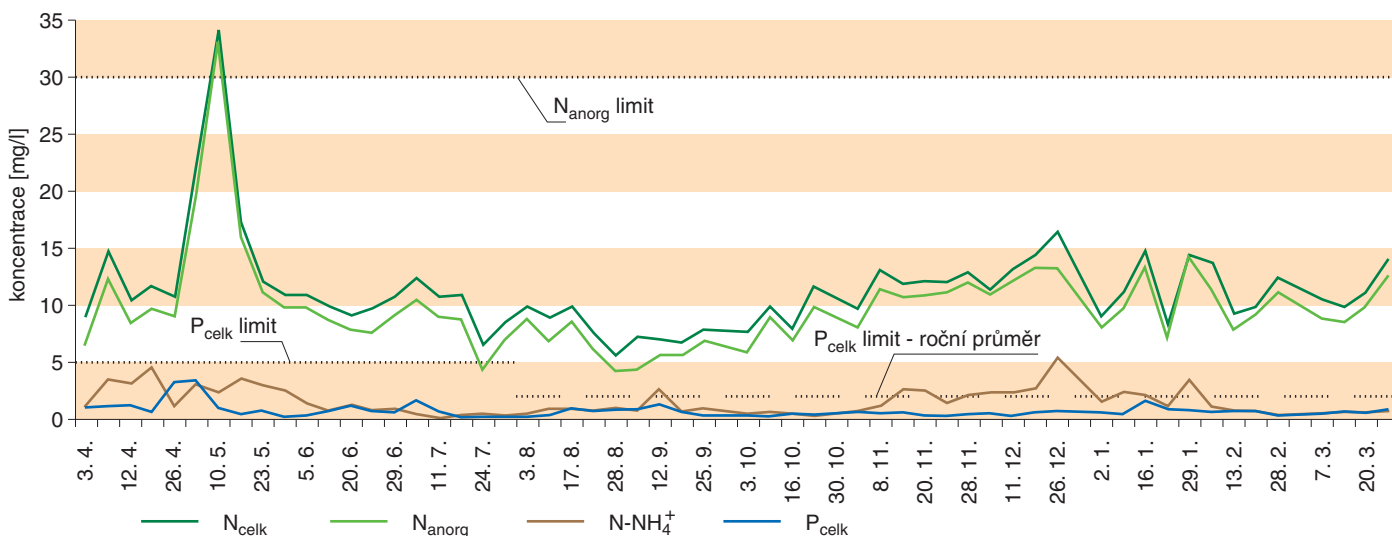
Zahájení provozu celé ČOV v zimním období 2005/2006 ovlivnilo negativně výsledky zkušebního provozu zejména v parametrech  $N-NH_4^+$  a  $N_{celk.}$ . Nízké teploty odpadní vody pod  $10\text{ }^\circ\text{C}$  neumožnily dostatečné zapracování a stabilizaci biologického procesu nitrifikace a denitrifikace až do dubna 2006.

### Projektované parametry

**Projektové parametry průtoků** – viz tabulka 1.



Graf 1: Odtok z ČOV Aš – BSK<sub>5</sub>, CHSK a NL



Graf 2: Odtok z ČOV Aš –  $N-NH_4^+$ ,  $N_{anorg}$ ,  $N_{celk}$  a  $P_{celk}$

### Projektové parametry látkového zatížení ČOV – viz tabulka 2.

Zkušební provoz dozoroval a vyhodnocoval Vodohospodářský podnik Plzeň.

### Zkušební provoz

Přehled hlavních technologických úprav provedených v průběhu zkušebního provozu:

1. Přestaly se dávkovat melasové výpalky do vyhnívací nádrže (06/2005) s cílem eliminovat jeden z významných zdrojů dusíku.
2. S cílem zvýšení účinnosti odstraňování dusíku bylo zavedeno čerpání částečně odsazené odpadní vody z nátokové strany dosazovací nádrže do kontaktoru. Účelem bylo snížit pro denitrifikaci nevýhodný poměr dusíku k organickému uhlíku ( $N_{celk.}/BSK_5$ ) na vstupu do biologické části.
3. Byla provedena úprava nevhodně provedených průchodů v dělicích příčkách v levé aktivaci pro zabránění zkratového proudění jednotlivými sekcemi aktivace.
4. Zavedení dalšího místa pro dávkování koagulantu na přítok do kontaktoru. Tato úprava byla dále spojená se změnou používaného typu koagulantu z roztoku síranu železitého na kombinovaný roztok síranu hlinito-železitého. Cílem těchto změn byla redukce pění v aktivacích nádržích potlačením růstu vláknitých forem mikroorganismů aktivovaného kalu.
5. Snížení rychlosti pojezdových pojezdů mostů na dosazovacích nádržích pro docílení vyššího zahuštění vratného kalu.

Tabulka 3: Projektové parametry vypouštěných odpadních vod

Ukazatel	Výpočtový předpoklad (odpovídá stavu při ideálních podmínkách bez provozních výkyvů)			Garantované hodnoty (Vodoprávní povolení ŽP 1762/01 z 30. 3. 2001)	
	průměr		maximum	„m“	„p“
	[mg/l]	[kg/d]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
BSK <sub>5</sub>	10	109,0	19	30	15
CHSK	49	555,8	87	120	80
NL	10	113,2	20	30	20
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1,4	16,2	5,7	12	8
N <sub>anorg.</sub>	5,6	63,5	8,5	30	15
N <sub>celk.</sub>	9,6	108,8			
P <sub>celk.</sub>	2,0	22,6	4,0	5	3

- výpočtové hodnoty platí pro minimální teplotu 10 °C

- Zařízení pro sběr plovoucích nečistot z hladiny dosazovacích nádrží bylo z důvodu malé účinnosti nahrazeno ostřikem hladiny.
- Pro eliminaci rizika překračování limitního průtoku biologickými linkami byly upraveny stavítka na trase z usazovacích nádrží do kontaktorů.
- Pro přesnější a pružnější řízení procesů biologické linky byl pořízen analyzátor vlhkosti na okamžité stanovení sušiny kalů (10/2005).

**Kvalita vypouštěných odpadních vod Projektové parametry vypouštěných odpadních vod – viz tabulka 3.**

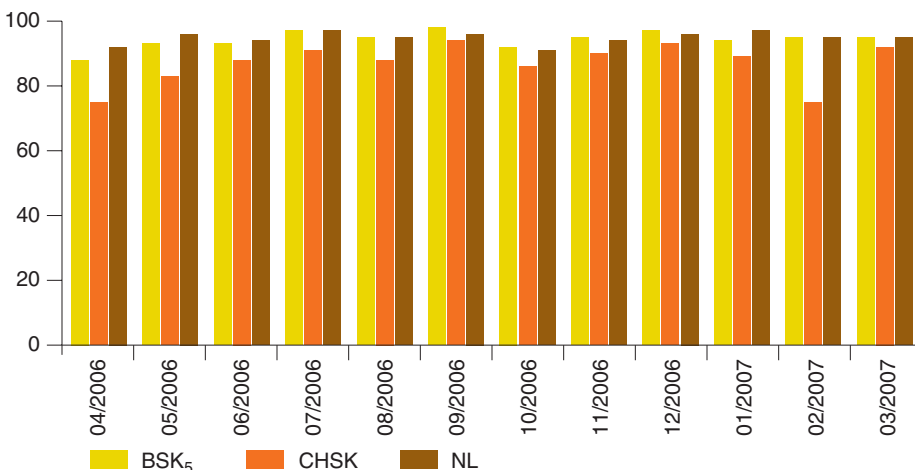
Garantované hodnoty na odtoku z ČOV odpovídají vodoprávnímu povolení platnému v době vzniku projektové dokumentace ŽP 1762/01 z 30. 3. 2001 vydané v době platnosti NV 82/1999 Sb. a měly by být dodržovány při veškerých provozních stavech. Výpočtový předpoklad kvality odtoku z ČOV odpovídá stavu při ideálních podmínkách bez provozních výkyvů.

**Dosažené výsledky na odtoku z ČOV Aš**

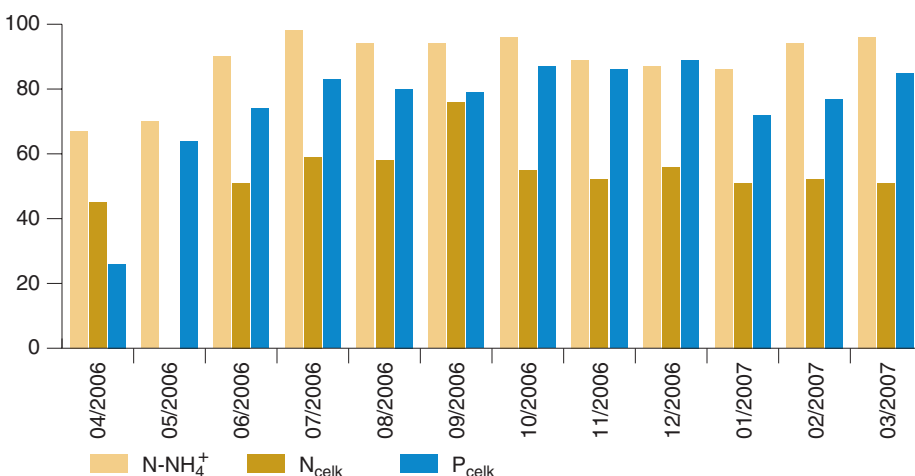
Limitované hodnoty na odtoku z ČOV ve vztahu k předcházejícímu a stávajícímu vodoprávnímu povolení pro zkušební provoz. byly dodržovány, pouze s jednou výjimkou v překročení limitu „p“ N<sub>anorg.</sub> v květnu 2006. Výsledky splňovaly limity původního vodoprávního povolení i emisní standardy NV 61/2003 Sb. Bylo dosaženo ročního průměru N<sub>celk.</sub> = 11,3 mg/l a P<sub>celk.</sub> = 0,66 mg/l.

Překročení N<sub>anorg.</sub> v květnu 2006 souviselo s prudkým zhoršením stavu procesů v levé biologické lince. S cílem zvýšení stáří kalu v aktivaci v souvislosti se zvýšením účinnosti procesu nitrifikace a denitrifikace po zimním období byla čistírna provozována s vyššími koncentracemi NL aktivovaného kalu. Aktivovaný kal vykazoval zejména v levé lince velmi vysoké kalové indexy, což bylo velmi citlivé na jakoukoli změnu hydrauliky např. v souvislosti s přívalovými dešti. S cílem stabilizovat levou linku bylo v první polovině května prováděno zvýšené vyřazování přebytečného aktivovaného kalu s negativním efektem výrazného snížení stáří kalu. Kombinací těchto faktorů došlo na konci dubna 2006 ke zhoršení kvality odtoku z levé části linky s trváním cca 14 dní, kdy tento stav negativně ovlivnil účinnost ČOV v odstraňování dusíku.

Přehled o kvalitě odpadních vod na odtoku z ČOV Aš za období stabilizovaného zkušebního provozu 04/2005–03/2007 je uveden v grafech 1 a 2.



Graf 3: Účinnost ČOV – BSK<sub>5</sub>, CHSK a NL – měsíční průměry v období 04/2006–03/2007 (posledních 12 měsíců)



Graf 4: Účinnost ČOV – N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N<sub>celk</sub> a P<sub>celk</sub> – měsíční průměry v období 04/2006–03/2007 (posledních 12 měsíců)

**Dosažené účinnosti ČOV**

Ve 12 měsících zkušebního provozu (04/2006–03/2007) bylo v celoročním průměru dosahováno předpokládané projektové účinnosti v parametrech BSK<sub>5</sub>, CHSK, NL, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> a P<sub>celk.</sub>. V případě odstranění N<sub>celk.</sub> bylo dosaženo průměrné projektové účinnosti v průměru za posledních 10 měsících (06/2006–03/2007), kdy se měsíční průměry pohybovaly v rozmezí 51–76 %. Záporná účinnost odstranění N<sub>celk.</sub> – 3 % v květnu 2006 byla způsobena souhrnem událostí ne zcela zapracovaného biologického stupně ČOV.

**Teploty aktivací směsi**

Vstupní odpadní vody a následně aktivací směs vykazují netypicky nízké teploty. V období zkušebního provozu (04/2006–03/2007) byly cca 7 měsíců teploty nižší než 12 °C a cca 4 měsíce nižší než 10 °C (projektové minimum). Průměr teplot aktivací směsi v období posledních 12 měsíců byl cca 11,4 °C.

### Vlastnosti aktivovaného kalu

Na počátku zkušebního provozu byla aktivace provozována s nezapracovaným aktivovaným kallem o příliš vysokých kalových indexech, které z důvodu následné separace v dosazovacích nádržích neumožňovaly dosáhnout požadované koncentrace (zásoby) suspendovaných látek (NL) aktivovaného kalu s následkem nízkého stáří kalu. Postupným zapracováním aktivovaného kalu za společného vlivu použití koagulantu (síran železitý nebo síran železito-hlinitý) bylo dosaženo optimálního kalového indexu cca 100 ml/g NL. Aktivace byla provozována při průměrném **stáří kalu** cca 20 d (v rozmezí 17–29 d).

### Identifikace problémových oblastí ČOV

V průběhu prvního roku zkušebního provozu byly odstraňovány vady a nedodělky z přejímky, byl laděn řídicí systém a zejména byly identifikovány stěžejní problémy v technologii ČOV, které byly postupně odstraňovány. Ve druhém roce zkušebního provozu byly potvrzeny projektované parametry ČOV.

Rizikovým parametrem ČOV zůstává pouze odstraňování dusíku.

Rizikovými faktory jsou zejména:

- zvýšené koncentrace  $N_{\text{celk.}}$  na přítoku do ČOV a zejména pak nepříznivý poměr  $N_{\text{celk.}}/BSK_5$  na vstupu do biologické části ČOV,
- v průběhu roku dlouhodobě nízké teploty odpadních vod a následně aktivací směsi,
- nevhodné nakládání s kalovou vodou (filtrátem z odvodnění) – je koncepčně řešeno v rámci rekonstrukce kalového hospodářství,
- po dokončení rekonstrukce a uvedení do běžného provozu kalového hospodářství lze oproti stávajícímu stavu očekávat negativní vliv z pohledu navýšení bilance dusíku a především zvýšení, již nyní nevhodného, poměru  $N_{\text{celk.}}/BSK_5$  na vstupu do biologické části. Jedná se především o obnovení zpracování vyhnílého kalu (filtrát z odvodnění) a svozů septiků, žump apod., tedy OV a kalů s vysokým obsahem dusíku a velmi nevhodným poměrem  $N_{\text{celk.}}/BSK_5$  pro biologické odstraňování dusíku.

Pěnění aktivací nádrží i přes dávkování hlinito železitého koagulantu nebylo po celou dobu nijak omezeno, pouze se podařilo změnit druh převažujících vláknitých bakterií.

Odstraňování plovoucích nečistot v dosazovacích nádržích se instalací ostříhu hladiny (náhradou za málo účinný sběr plovoucích nečistot) zcela nevyřešilo, ale dle dosahovaných výsledků nedochází k zjevnému negativnímu ovlivnění kvality odtoku z ČOV. Pro zlepšení kvality odtoku je příznivý pokryv hladin porostem okřehku.

**Tabulka limitů pro trvalý provoz** – viz tabulka 4.

### Závěr

- Dosavadní provoz prokázal, že ČOV Aš je schopná mimořádné stavy plnit emisní standardy dané NV 61/2003 Sb. i novely NV 229/2007 Sb. u kategorie ČOV nad 10 000 EO, přestože parametry odtoku z ČOV byly projektovány v souladu s NV 82/1999 Sb. (především parametry  $N_{\text{anorg.}}$  a  $P_{\text{celk.}}$ ).
- Schopnosti z pohledu rizikového parametru  $N_{\text{celk.}}$  je třeba ověřit při plné funkci kalového hospodářství po dokončení jeho rekonstrukce.
- Zásadní negativní vlivy na odstraňování dusíku jsou dlouhodobě nízké teploty odpadních vod a následně aktivací směsi a změna složení odpadních vod zejména ve zvýšeném poměru  $N_{\text{celk.}}/BSK_5$  na přítoku do ČOV a následně do biologického stupně.
- Teploty aktivací směsi se dlouhodobě pohybují pod 12 °C (teploty i pod 8 °C). Roční průměr teplot aktivací směsi byl cca 11,4 °C.

Tabulka 4: Limity pro trvalý provoz

Množství			
131 l/s	11 319 m <sup>3</sup> /h	4 130 000 m <sup>3</sup> /rok	
Emisní limity			
ukazatel	„p“ (mg/l)	„m“ (mg/l)	t/rok
BSK <sub>5</sub>	15	40	49,6
CHSK	80	130	264,3
NL	20	50	66,1
$N_{\text{celk.}}$	15* (průměr)	30	62,0
$P_{\text{celk.}}$	2* (průměr)	6	8,3
pH	6–9		

\*Uváděné hodnoty jsou aritmetické hodnoty za kalendářní rok



Obr. 2: Pohled na dosazovací nádrž pokrytou porostem okřehku

- Technologie kombinovaného biologicko-chemického odstraňování fosforu prokázala schopnost dodržet limit  $P_{\text{celk.}}$  u kategorie ČOV nad 10 000 EO dle požadavků NV 61/2003 Sb. i novely NV 229/2007 Sb.

Při zpracování článku byly použity výsledky, závěry i přímé citace z podkladů:

- Vyhodnocení zkušebního provozu ČOV Aš za období 07/2005 až 03/2007, Ing. Jiří Čejka, Vodohospodářský podnik, a. s., Plzeň;
- Vyhodnocení zkušebního provozu ČOV Aš za období 07/2005 až 06/2006, Ing. Michaela Polidarová, CHEVAK Cheb, a. s.

Použitá literatura k dispozici u autorů.

Ing. Ivan Korol  
technolog CHEVAK Cheb, a. s.  
e-mail: korol@chevak.cz, tel.: 354 414 218

Ing. Michaela Polidarová  
ředitelka společnosti CHEVAK Cheb, a. s.  
e-mail: polidarova@chevak.cz

## LIFETECH s.r.o. – ozonové technologie

Doc. Jiří Dřímál, 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 O<sub>3</sub>/h až po několik kg O<sub>3</sub>/h, navrhuje a realizuje ozonové technologie na klíč (úpravy pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladicí věže atd.).

Přepřevitelné úpravy pitné vody  
Přepřevitelné plnicí linky  
Stacionární úpravy vody  
Stacionární plnicí linky  
Čistírny odpadních vod



### Od návrhu řešení po realizaci



Technologie úpravy vody  
Poděbradská 186/56, Praha 9  
tel.: 266 107 857

www.tesla.cz

viwa@tesla.cz

# REKONSTRUKCE ÚV MARIÁNSKÉ LÁZNĚ 2007–2008

Jiří Růžička, Michaela Polidarová

Zásobování lázeňského města Mariánské Lázně vodou prošlo historicky zajímavým vývojem. Nedostatek kvalitní pitné vody ve městě byl od roku 1896 řešen vybudováním první zděné nádrže v ČR na Kamenném potoce jako zdroje užitkové vody. Město používalo dva oddělené vodovodní systémy s rozvody do bytových jednotek, lázeňství a místního průmyslu – tj. rozvod pro pitnou vodu a rozvod pro užitkovou vodu – až do roku 1965, kdy byla uvedena úprava vody Mariánské Lázně do trvalého provozu a rozvod užitkové vody byl zrušen. Zdrojem povrchové vody pro úpravnu je právě údolní nádrž na Kamenném potoce, nazývaná též nádrž Mariánské Lázně.

## Technologie úpravy vody

ÚV Mariánské Lázně ve dvoustupňovém uspořádání byla postavena v roce 1964 s projektovanou kapacitou na 100 l/sec povrchové vody. Kvalitní podzemní zdroje Nimrod, Kovářská s celkovou vydatností do 20 l/sec jsou upravovány pouze filtrací.

Povrchová voda je upravována dvoustupňovou separací v galeriových čičích v prvním a otevřených rychlofiltrech ve druhém separačním stupni.

Technologická linka ÚV Mariánských Lázních se skládá z těchto částí:

- Dávkování chemikálií s homogenizací – vápenné mléko, síran hlinitý, manganistan draselný.
- Rychlé míchání – 2 horizontální mísiče HM 80.
- Flokulační nádrž s rozváděcími žlaby.
- První stupeň separace – 4 galeriové čičče.
- Přivedení podzemní vody do odtokového žlabu čiččů.
- Druhý stupeň separace – 4 pískové rychlofiltry.
- Dávkování chemikálií – chlór, CO<sub>2</sub>, vápenná voda.
- Akumulace vody.
- Vyrovnávací nádrže pro prací vody s odtokem do kanalizace.

Projektované výkony ÚV Mariánské Lázně na počátku 80. let 20. stol. byly v některých měsících nedostatečné a proto byly hledány další možnosti intenzifikace ÚV. Pokusy se zvyšováním výkonu ÚV nad 100 l/sec byly neúspěšné. Nejslabším hydraulickým článkem technologické linky na úpravu vody jsou galeriové čičče, ve kterých již při výkonu nad 360 m<sup>3</sup>/hod a dávce síranu hlinitého 60–80 g/m<sup>3</sup> dochází k vynášení značného množství vloček koagulantu na následující stupeň filtrace a k jeho látkovému přetěžování. Koncem 80. let byly vybudovány úpravny vody, které navyšovaly kapacitu výroby pitné vody o 30 l/sec. S výrazným snižováním spotřeby vody od r. 1990 a z důvodu nízké separační účinnosti a vysokých provozních nákladů byly úpravny odstaveny a později demontovány.

Od pololetí roku 2002 zaznamenáváme významnou změnu v kvalitě povrchové vody u parametru CHSK<sub>Mn</sub>, zvláště maxima do 10,5 mg/l CHSK<sub>Mn</sub>, které je dnes běžně překračováno. Protože se jedná o malé povodí nad přehradou, které je téměř celé zalesněné, je zvýšení a změna způsobu těžby dřeva pravděpodobně jedna z příčin změny současné kvality vody ve vodárenské nádrži. Zhoršení kvality surové povrchové vody od roku 2002 si vyžádalo zvýšení dávek síranu hlinitého 60–80 g/m<sup>3</sup> na 120 až 140 g/m<sup>3</sup> s negativním dopadem do zvýšení provozních nákladů.



Obr. 1: ÚV Mariánské Lázně – filtrace před rekonstrukcí

## Rekonstrukce filtrace

K rozhodnutí provést rekonstrukci filtrace vedl zhoršený stav konstrukce otevřených rychlofiltrů a požadavek na zvýšení účinnosti filtrace. Jako technické řešení byla zvolena náhrada klasického mezidna u vodárenských filtrů systémem s dvousměrným průtokem pracích médií „Leopold“ v kombinaci s dvouvrstvou filtrační náplní. Zrušením mezidna bylo umožněno zvýšení celkové filtrační vrstvy se záměrem využít nové poznatky o filtračních materiálech ke zlepšení kvality pitné vody.

V září 2007 byla zahájena rekonstrukce na ÚV Mariánské Lázně s celkovým rozpočtem 31 712 734,- Kč. Na rekonstrukci získal CHEVAK Cheb, a. s., dotaci ze státního rozpočtu MZe ve výši 50 % a z krajského rozpočtu získal příspěvek ve výši 10 %. Předpokládané ukončení stavby: srpen 2008.

Investor:	CHEVAK Cheb, a. s.
Dodavatel technologie:	KUNST, s. r. o.
Dodavatel stavební části:	SMP Praha CZ, a. s.
Dodavatel ASŘTP:	Siemens, s. r. o., divize I&S Brno
Dodavatel filtračního systému Leopold:	ENVI-PUR, s. r. o.
Generální projektant:	ENVI-PUR, s. r. o.
Technologický audit:	Doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.
Projektant technologie:	Vodohospodářská technologie Brno, s. r. o.

K zajímavostem rekonstrukce filtrace patří použití vícevrstvé filtrační náplně s jemnější zrnitostí než je v ČR obvyklé. Na návrh investora po dohodě s generálním projektantem bylo rozhodnuto o **použití filtrační náplně ve třech vrstvách o složení a výšce:**

Písková vrstva 15 cm FP2.

Písková vrstva 85 cm, zrnitost 0,5 až 1,0 mm.

Antracit N vrstva 60 cm, zrnitost 0,8 až 1,6 mm.

## Pro praní byl zvolen režim a intenzity:

Intenzita praní vzduchem	60 m/hod
Praní vodou a vzduchem	
Intenzita vzduchu	60 m/hod
Intenzita praní vodou	5–10 m/hod
Intenzita praní vodou	35–40 m/hod (v návrhu 25–35 m/hod)

Rekonstrukce úpravně vody v Mariánských Lázních probíhá za plného provozu při postupné rekonstrukci jednoho až dvou filtrů. Filtry jsou zcela stavebně sanovány a upraveny pro montáž systému Leopold (viz obr. 2) s novými vnějšími i vnitřními rozvody vzduchu a vody v materiálovém provedení z nerez, s novými armaturami, měřením, elektrickými rozvody, třemi dmychadly, s osazením frekvenčních měničů u pracích čerpadel a instalací nového systému měření a regulace (ASŘTP) pro celou technologii úpravně.

## Zkušenosti s praním vícevrstvého filtru

Při individuálních a komplexních zkouškách u prvního filtru byly optimalizovány postupy při praní filtru. Bylo nutno vyřešit nerovnoměrné praní filtru vzduchem. Změna prvotního návrhu jednovrstvé filtrační náplně FP2 na výše uvedenou vícevrstvou si vyžádala změny rychlostí u rozvodů vzduchu. Zúžením hlavního rozvodu z nerezového potrubí ve filtru a zúžením propojovacího potrubí v celé délce na provzdušňovací elementy Leopold byla problematika nerovnoměrného praní vyřešena.

Další úpravy při praní filtru byly zaměřené na odstranění úniku antracitové náplně. Chování jemné pískové filtrační náplně s antracitem je odlišné od běžně užívané vodárenské náplně s FP2.

Dalším zajímavým momentem bylo dosáhnout úplného odplynění filtrační náplně a provzdušňovacího systému Leopold před fází praní vodou po kombinovaném praní vodou se vzduchem. Podcenění této skutečnosti vede k úbytkům antracitové náplně (viz obr. 5). Vzduchové bub-



liny jsou schopny při praní vodou vynášet antracitová zrna do odtoku. Rozhraní mezi horní expandovanou vrstvou filtrační náplně a vodou při konečné fázi praní vodou je ostré a nachází se výškově 60 cm od hladiny pod přelivnou hranou. Lze pozorovat při malém zákalu, že vzduchová bublina z expandovaného mraku filtračního materiálu vytáhne zrnka antracitu až do odtoku. Čím větší je vzduchová bublina při praní vodou, tím větší je únik antracitové náplně.

**Problematika vynášení filtrační náplně z důvodu nedokonalého odplynění byla postupně řešena a byly provedeny následující úpravy:**

- Přítok prací vody v rozvodném systému byl opatřen odvzdušňovacím ventilem.
- Rozvod vzduchu do systému Leopold bude doplněn elektrouzávěry, aby po odstavení dmychadel (praní voda + vzduch) došlo k rychlému odvzdušnění systému.
- Vyřešit odvzdušnění pouhou instalací odvzdušňovacího ventilu DN 50 nebylo dostačující a filtr se nestačil v průběhu nastavené prodlevy zcela odvzdušnit.
- Pro snížení obsahu vzduchu ve filtrační náplni byla zvolena klidová fáze, aby mohlo dojít k uvolnění vzduchu z filtrační náplně. Vzduch z filtrační náplně k hladině uniká po celou dobu zvolené klidové fáze. Po této době nastává praní vodou.
- Bylo provedeno porovnání praní vodou po praní vzduchem bez filtrační náplně a s náplní vždy po úplném odvzdušnění systému Leopold. Při praní bez filtrační náplně bylo zjištěno, že dochází k částečnému úniku zbylého vzduchu ze systému Leopold, což je dáno konstrukčním provedením tohoto systému. Dále bylo zjištěno, že větší část vzduchu ve filtru je také ve filtrační náplni.
- K eliminaci účinků zbylých vzduchových bublin při vynášení filtrační náplně do odtoku byla provedena úprava přelivných hran. Původní nerezové přelivné hrany zcela nevyhovovaly. Na vodorovné části se jednak usazovaly vrstvy antracitu, a dále docházelo po úniku bublin z filtrační náplně k úniku antracitu do odtoku. Novým řešením přelivných hran s deflektory se bubliny vzduchu oddálily od přelivné hrany a snížila se možnost vynášení antracitu do odtoku. Zvolením ostrého úhlu bylo omezeno usazování filtrační náplně v prostoru přelivné hrany.
- Původní pilovitá přelivná hrana byla nahrazena rovnou s lepšími hydraulickými vlastnostmi.
- Pro další eliminaci vzduchových bublin před dosažením přelivné hrany prací vodou bylo realizováno prodloužení doby náběhu na stanovený výkon pracího čerpadla, aby bylo umožněno maximální uvolnění vzduchových bublin z filtrační náplně.
- Dále byly provedeny úpravy hladin ve filtru pro start pracího čerpadla.

**Stručná rekapitulace upraveného pracího režimu filtru:**

- snížení hladiny,
- praní vzduchem,
- praní vzduchem a vodou,
- klidová fáze, při které dochází k odvzdušnění systému Leopold a filtrační náplně,
- praní vodou,
- klidová fáze,
- filtrace.

Návrhové intenzity praní jsou v průběhu rekonstrukce upravovány, časově různě nastavovány a budou prezentovány až po delším prověření těchto parametrů v průběhu zkušební provozu

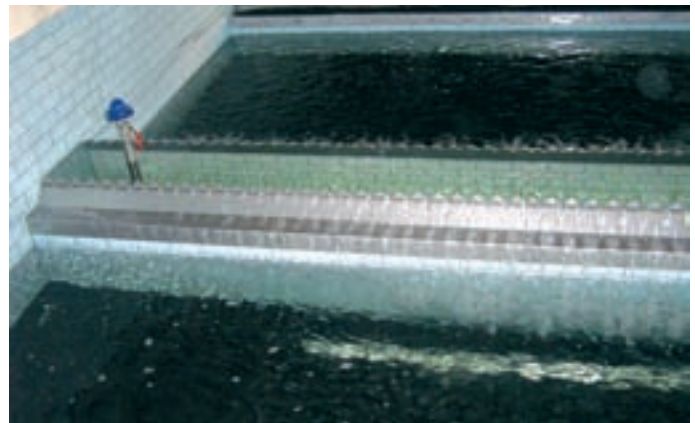
**Technologické zkoušky porovnání pískové filtrace s vícevrstvou filtrační náplní**

Po zprovoznění nového vícevrstvého filtru byly provedeny krátkodobé srovnávací technologické zkoušky mezi starým filtrem č. 3 s náplní FP2 a výše filtrační vrstvy 100 cm a novým vícevrstvým filtrem č. 1 s náplní FP2 15 cm, FP1 85 cm a antracitem N 60 cm. Hydraulické a látkové zatížení bylo stejné pro oba filtry. Pro zkoušky filtrace se zvolilo vyšší látkové zatížení filtrů, dva čističe byly odstaveny, aby bylo možno výrazněji posoudit rozdíly v účinnostech obou typů filtrů. Výsledky dokumentují graf 1 pro parametr  $CHSK_{Mn}$  a graf 2 pro parametr hliník.

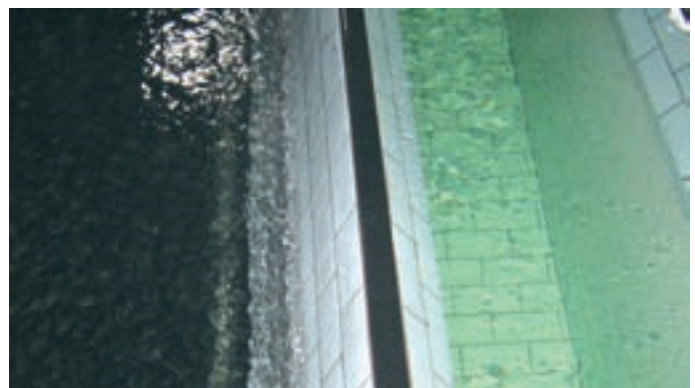
Rekonstruovaný filtr jednoznačně prokázal lepší funkci a stabilitu. Ve srovnání s vícevrstvým filtrem, který byl při měření po cca 26 hodinách v parametru hliník pod mezí detekce, v době po 23 hodinách měl pískový filtr již dvojnásobně překročenou hodnotu hliníku 0,2 mg/l, která je limitem dle platné legislativy. Zajímavé a významné jsou nižší hodnoty



Obr. 2: Filtrační systém Leopold



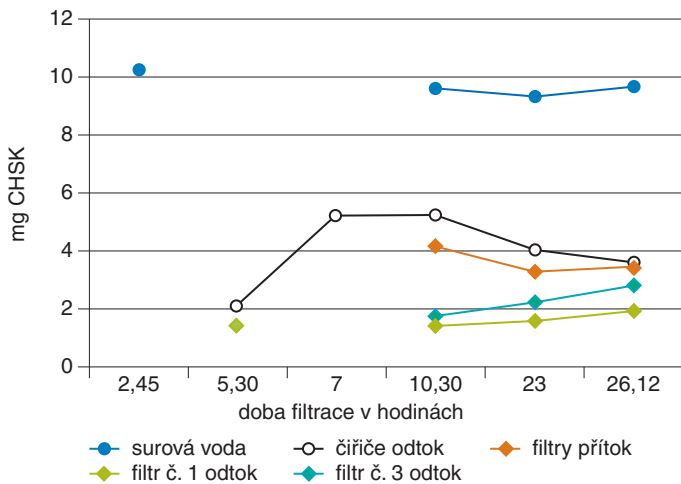
Obr. 3: Nové přelivné hrany



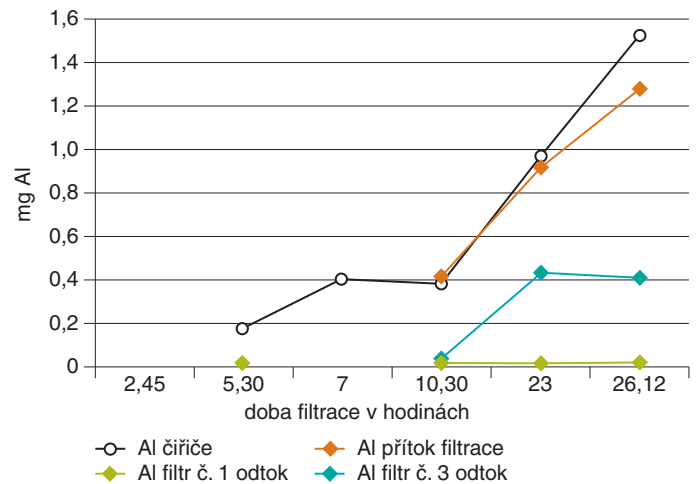
Obr. 3: Nejnovější přelivné hrany



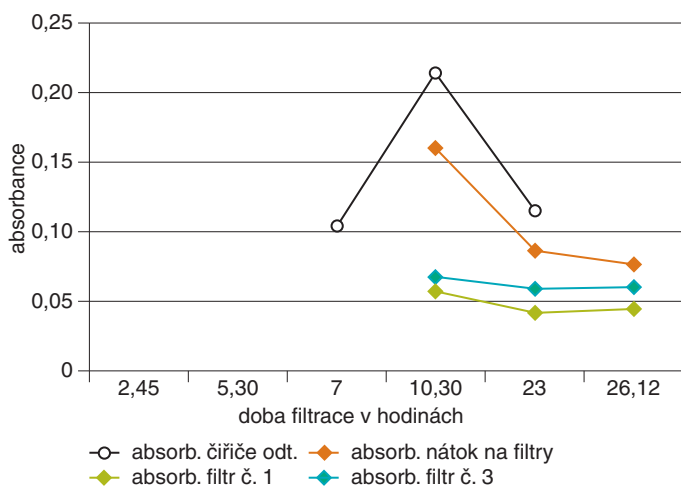
Obr. 5: Únik filtrační náplně



Graf 1: ÚV Mariánské Lázně – nový vícevrstvý filtr č. 1 a původní pískový filtr č. 3



Graf 2: ÚV Mariánské Lázně – nový vícevrstvý filtr č. 1 a původní pískový filtr č. 3



Graf 3: ÚV Mariánské Lázně – nový vícevrstvý filtr č. 1 a původní pískový filtr č. 3

organických látek vyjádřených parametrem CHSK<sub>Mn</sub>, absorbance (viz graf 3) a rovněž zákalu u nového filtru. Byly měřeny i tlakové ztráty a polohy regulačních klapek na odtoku, které ani ke konci měřené filtrační doby nebyly významně rozdílné.

**Závěr**

- Nový vícevrstvý filtr jednoznačně prokázal lepší funkci a stabilitu. Urči-

tý význam má ve srovnávání filtrů větší vrstva filtračního materiálu u nového filtru.

- Při zvýšené zátěži měl pískový filtr průnik hliníku již po 23 hod. nad dvojnásobně povolenou hodnotu pro pitnou vodu. Vícevrstvý filtr v tomto srovnání vykazoval hodnotu hliníku pod mezí detekce analytického stanovení po 26 hod.
- Hodnoty měření byly potvrzeny i nižším zákalem.
- Významné pro kvalitu upravené vody jsou i nižší hodnoty CHSK a absorbance.
- Měření tlakových ztrát nevykazovalo významné rozdíly, regulační klapky na odtoku regulovaly v podstatě na stejných hodnotách.
- Provozem nové filtrace očekáváme snížení nákladů na praní filtrů a zlepšení kvality upravené vody.

Úpravna vody po dokončení rekonstrukce s předpokládaným termínem zahájení zkušební provozu v září 2008 bude nabízet nové technologické řešení v různých typech filtrační náplně. Dva vícevrstvé filtry budou realizovány s náplní antracit N a dva s použitím zajímavého filtračního materiálu, který není v ČR mimo úpravnu vody Nebanice aplikován. Nazývá se aktivní koks (nebo též hydroantracit), jenž má vnitřní povrchovou plochu 400 až 600 m<sup>2</sup>/g. Dobré provozní zkušenosti s použitím tohoto filtračního materiálu na tlakové biologické filtraci v Nebanicích nás vedly k prosazení zajímavého technologického řešení i na úpravně vody Mariánské Lázně. Jedinečná možnost srovnat dva druhy filtračních materiálů na jedné úpravně vody v uspořádání filtru 2 + 2 je příslibem zajímavých výsledků z reálného provozu.

Použitá literatura je k dispozici u autorů.

Jiří Růžička  
manažer provozu Nebanice  
e-mail: ruzicka@chevak.cz  
tel.: 739 543 450

Ing. Michaela Polidarová  
ředitelka společnosti CHEVAK Cheb, a. s.  
e-mail: polidarova@chevak.cz

**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 tenzidů

**www.aqua-contact.cz**

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

**PREFA KOMPOZITY a. s.**

Pochůzně rošty – kompletní řada pro všeobecné použití

**PREFAPOR** – složené z tažených profilů

**PREFAGRID** – vyrobené litím do formy

Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací [www.prefa-kompozity.cz](http://www.prefa-kompozity.cz)

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

# REKONSTRUKCE ČOV MARIÁNSKÉ LÁZNĚ A HISTORIE ODKANALIZOVÁNÍ MĚSTA MARIÁNSKÉ LÁZNĚ

Václav Kovář, Richard Ondruch

Rozvojem lázeňství v Mariánských Lázních bylo nutné řešit nejen otázku odvádění odpadních vod ze stále se rozšiřujícího lázeňského území, ale i odkanalizování objektů z ostatních částí města. Odvádění a zajištění účinného čištění odpadních vod je kontinuální proces, který je v této lokalitě na vysoké odborné úrovni zajišťován společností CHEVAK Cheb, a. s., provozem Mariánské Lázně.

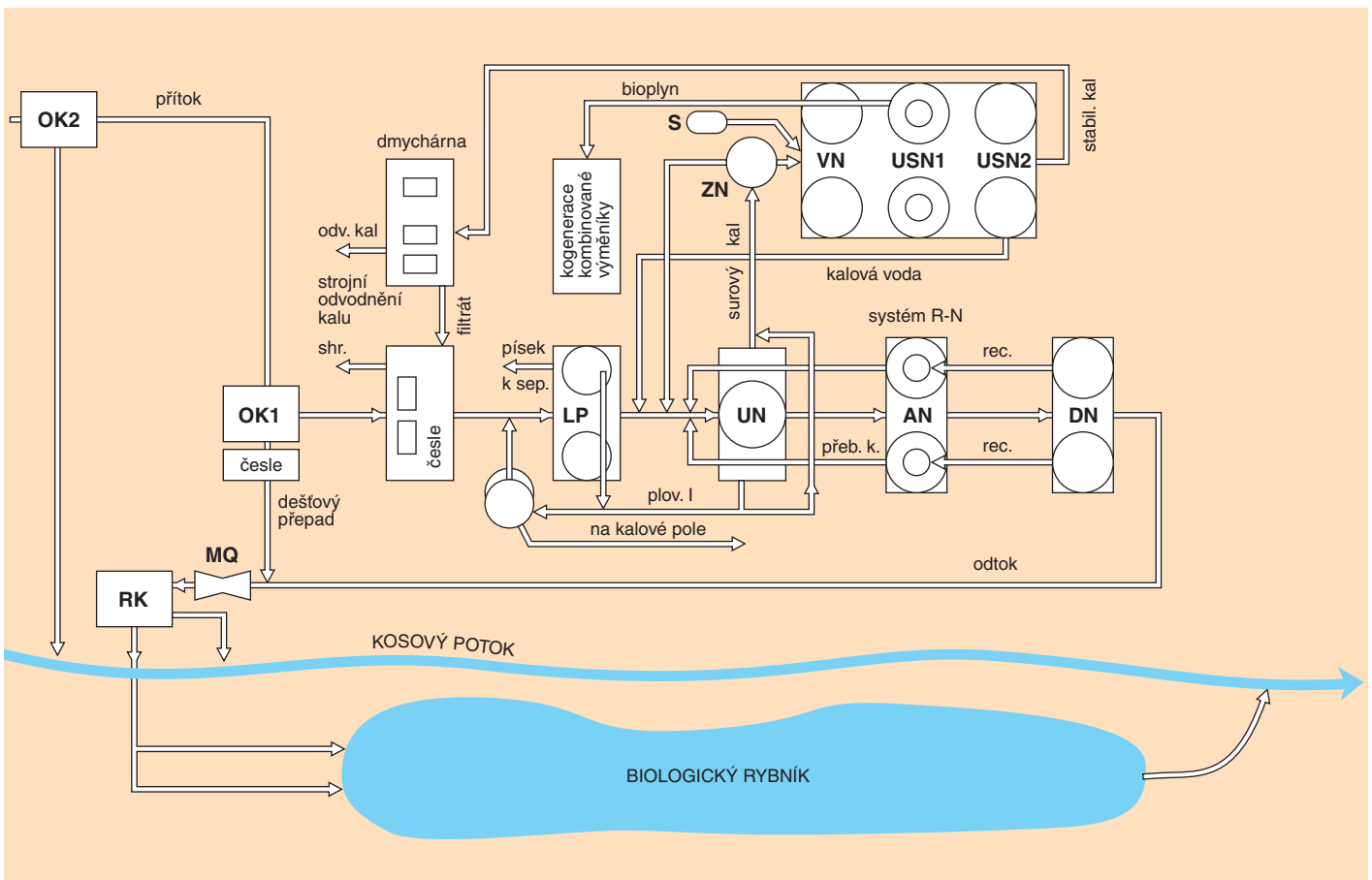
## Pohled do historie

V letech 1939–1945 se ztratila nebo byla zlikvidována veškerá dokumentace ke kanalizační síti a první čistírně odpadních vod města Mariánské Lázně, proto můžeme pouze přibližně zmapovat období, kdy výstavba prvního systému odkanalizování včetně ČOV probíhala. Páteří stoka „A“ a přilehlé stoky odvádějící odpadní vody z centrálních lázní a okolních aglomerací byly vybudovány v rozmezí let 1890–1910. Na konci stoky byla kolem roku 1900 vybudována a uvedena do provozu Emšerská studna. Zlom v oblasti čištění odpadních vod v Mariánských Lázních nastal kolem roku 1930. V tomto období byla uvedena do provozu první ČOV, která se skládala z česlí, dvou usazovacích nádrží, kalových polí a dočišťovacích nádrží. Tato ČOV byla provozována až do ledna roku 1962, kdy byla uvedena do provozu nová mechanicko-biologická ČOV s kalovým hospodářstvím v lokalitě Chotěnov. Biologickou linku tvořila v té době pokroková technologie dvou zkrápěných biologických filtrů. Před uvedením této ČOV do trvalého provozu byla realizována stavba druhé páteřní stoky „B“, do které byla napojena zbývající část Mariánských Lázní a obec Velká Hledebe. V rámci úsporných opatření z původně projektovaných čtyř filtrů byly realizovány dva, a proto byla už od samého počátku kapacita ČOV nedostačující. Trvalé přetížení čistírny se ne zcela podařilo odstranit v roce 1977. V tomto roce ČOV byla rozšířena o dva zkrápěné biofiltry a jednu dosazovací nádrž. Účinnost takto rozšířené ČOV se pohybovala okolo 65 %. Na základě těchto skutečností bylo realizováno další rozšíření ČOV a to v roce 1990. Rekonstrukce zahrnovala nově vybudované hrubé předčištění, dva vírové lapáky písku, usazovací nádrž, dvě aktivační a dvě dosazovací nádrže, měrný objekt a poslední stupeň dočištění zajišťovala biologická stabilizační ná-

drž o rozloze 9,6 ha. Kalové hospodářství bylo realizováno stavbou ko-telny, síťopásových lisů a čtyř kusů vyhnívacích nádrží. Na dvou nádržích byly osazeny plynojemy. Takto rozšířená ČOV sloužila pro čištění odpadních vod z aglomerace Mariánských Lázní do I. etapy intenzifikace ČOV v roce 2006. Technologické uspořádání ČOV Mariánské Lázně přibližuje schéma – viz obrázek 1.

## Průběh přípravy rekonstrukce ČOV Mariánské Lázně

Provoz rozšířené ČOV z roku 1990 byl povolen vodohospodářským rozhodnutím RŽP OÚ Cheb. V povolení byly uvedeny požadavky na jakost vyčištěné vody, které byly stanoveny v souladu se v té době platným NV č. 82/1999. Povolení k vypouštění odpadních vod umožňovalo provádět rozbory z biologické nádrže ve filtrovaných vzorcích. Platnost tohoto rozhodnutí byla omezena do 31. 12. 2004. NV č. 61/2003, které nahradilo NV č. 82/1999 neumožnilo provádět rozbory odpadních vod ve filtrovaných vzorcích, což byl jeden z významných důvodů proč se ČOV posunula do kategorie čistíren, u kterých bylo nutné urychleně řešit rekonstrukci, respektive intenzifikaci. Společnost CHEVAK Cheb, a. s., se vzhledem k technologickému stavu ČOV a omezené platnosti rozhodnutí rozhodla ve spolupráci s Vodohospodářským podnikem Plzeň, a. s., řešit intenzifikaci ČOV rozdělením stavby do dvou etap. Cílem I. etapy bylo zahájit intenzifikaci ČOV v návaznosti na končící platnost povolení k vypouštění odpadních vod a získat nové rozhodnutí k povolení vypouštění odpadních vod do vod povrchových pro přechodné období a začít tak naplňovat podmínky NV č. 61/2003. První etapa řešila snížení množství vypouštěného fosforu, nerozpuštěných látek a úpravu odtoku z čistírny mimo stabilizační nádrž svedením vyčištěných odpadních vod do



Obr. 1: Technologické schéma ČOV před intenzifikací

Tabulka 1: Koncentrační a hmotnostní odtokové hodnoty z ČOV Mariánské Lázně 2007

	průtok m <sup>3</sup> /d	BSK <sub>5</sub>		NL		CHSK		P <sub>celk</sub>		N <sub>celk</sub>		N-NH <sub>4</sub>	
		mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d
<b>limity – prům</b>	<b>10 960</b>	<b>15</b>	<b>164,4</b>	<b>15</b>	<b>164,4</b>	<b>50</b>	<b>548</b>	<b>2</b>	<b>21,9</b>	<b>30</b>	<b>296</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>průměr</b>	<b>9 046,4</b>	<b>3,16</b>	<b>28,8</b>	<b>4,16</b>	<b>3,6</b>	<b>29,40</b>	<b>268,8</b>	<b>1,39</b>	<b>11,7</b>	<b>17,92</b>	<b>154,8</b>	<b>2,89</b>	<b>26,5</b>
max	18 546	10,54	82,6	8,4	7,1	86,9	730,0	3,23	28,0	26,64	239,9	6,52	109,3
min	5 170	0,62	6,1	2	1,1	6,8	50,6	0,15	1,2	9,43	105,8	0,68	5,6

Tabulka 2: Garantovaná výstupní kvalita vyčištěných vod po kompletní intenzifikaci ČOV (dle nařízení vlády č. 61/2003, vyhovující i novelizovanému NV č. 229/2007)

Odtok z ČOV	Značka	Jednotka	průměr	p	m
Organické znečištění	BSK <sub>5</sub>	mg/litr	15	20	40
	CHSK <sub>Cr</sub>	mg/litr	50	90	130
Nerozpuštěné látky	NL	mg/litr	15	25	50
Celkový dusík	N <sub>celk</sub>	mg/litr	15	-	20
Celkový fosfor	P <sub>celk</sub>	mg/litr	2	-	6

Tabulka 3: Hydraulické zatížení ČOV po intenzifikaci

Hydraulické zatížení	Značka	Hodnota	Jednotka
<b>Maximální kapacita ČOV</b>	<b>EO</b>	<b>35 350</b>	<b>-</b>
Průměrný denní přítok od obyvatelstva	Q <sub>24,m</sub>	4 100	m <sup>3</sup> /d
Přítok balastních vod	Q <sub>B</sub>	4 947	m <sup>3</sup> /d
Průměrný denní přítok	Q <sub>24</sub>	9 047	m <sup>3</sup> /d
Průměrný denní přítok	Q <sub>24</sub>	377	m <sup>3</sup> /h
<b>Průměrný denní přítok</b>	<b>Q<sub>24</sub></b>	<b>105</b>	<b>l/s</b>
Maximální denní přítok	Q <sub>d,m</sub>	10 960	m <sup>3</sup> /d
Maximální denní přítok	Q <sub>d</sub>	457	m <sup>3</sup> /h
<b>Maximální denní přítok</b>	<b>Q<sub>d</sub></b>	<b>127</b>	<b>l/s</b>
Maximální hodinový přítok	Q <sub>h</sub>	783	m <sup>3</sup> /h
<b>Maximální hodinový přítok</b>	<b>Q<sub>h</sub></b>	<b>217</b>	<b>l/s</b>
<b>Maximální dešťový přítok na ČOV</b>	<b>Q<sub>dešť</sub></b>	<b>643</b>	<b>l/s</b>
<b>Maximální dešťový přítok na biol. stupeň</b>	<b>Q<sub>bio</sub></b>	<b>239</b>	<b>l/s</b>

Tabulka 4

Ukazatel	Koncentrační hodnoty [mg/litr]			Bilanční hodnoty [t/rok]
	průměr	p	m	
BSK <sub>5</sub>	15	20	40	60
CHSK <sub>Cr</sub>	50	90	130	200
NL	15	25	50	60
N <sub>celk</sub>	30	-	50	120
P <sub>celk</sub>	2	-	6	8

vodoteče Kosového potoka. I. etapu společnost CHEVAK Cheb, a. s., hradila plně ze svých finančních prostředků. Na stavbu rekonstrukce II. etapy se rozhodla zažádat o finanční prostředky EU z FS. Na základě těchto strategických rozhodnutí bylo v prosinci 2004 RZP KÚ vydáno povolení k vypouštění odpadních vod z městské ČOV do vod povrchových po dobu rekonstrukce I. etapy a po dobu zkušebního provozu po I. etapě a to do 31. 12. 2007. Zkušební provoz byl prodloužen do 31. 1. 2008. Náklady stavby rekonstrukce ČOV I. etapy byly ve výši 16 211 547,- Kč a generálním dodavatelem stavby byla firma KUNST Hranice.

#### I. etapa rekonstrukce ČOV

I. etapa rekonstrukce zahrnovala následující objekty:

#### Přeložky trubních rozvodů – přeložka kalového potrubí, kalové vody a potrubí dešťových vod

Přeložky potrubí či zřízení nových dopravních tras přímo souvisely s realizací objektů chemického hospodářství (dávkování síranu železitého). Potrubí odvádějící dešťové vody ze „staré ČOV“ směrem ke kalovým polím do vodoteče a potrubí přebytečného kalu a kalové vody muselo být z důvodu procházení původní trasy v místě nově zřízených objektů chemického hospodářství (dávkování síranu železitého) odkloněno.

#### Přeložka elektro (napájení a kabelové rozvody)

Při realizaci objektu chemického hospodářství byla provedena úprava obslužné komunika-

ce pro dopravu chemikálií a přeložka sloupové transformační stanice sloužící pro dodávku el. energie z kogenerační jednotky ČOV do sítě ZČE.

#### Stanice pro dávkování síranu železitého

Čistírna odpadních vod je nově vybavena chemickým stupněm, u kterého se předpokládá alternativní provoz, tj. operativní spouštění podle technologických potřeb. Dle chemicko-technologického návrhu se dávkuje 41% roztok síranu železitého Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> do míst nátoky na dosazovací nádrže (za účelem srážení fosforu, nebo zvýšení sedimentační rychlosti aktivovaného kalu).

Pro výše uvedené účely je na čistírně instalován komplet zařízení pro skladování a dávkování síranu železitého. Komplet tvoří kruhová stojatá dvouplášťová nádrž objemu 20 m<sup>3</sup> z materiálu PE-HD. Nádrž je instalována na dně železobetonové záchytné vany, která má ochránit podzemní nebo povrchové vody v případě havárie. Dávkovací čerpadla budou řízena systémem měření a regulace po dokončení intenzifikace v rámci II. etapy. Po dokončení I. etapy intenzifikace ČOV jsou čerpadla (a tím i velikost dávky síranu železitého) ovládána ručně z vlastního rozvaděče. Dávkování síranu železitého je zaústěno do aktivačních nádrží (v místě odtokového potrubí do dosazovacích nádrží). Na konci výtlačného potrubí jsou osazeny vstříkovací ventily. Stanice pro dávkování síranu železitého je na obrázku 2.

#### Bubnové filtry

Vyčištěné odpadní vody, odtékající z dosazovacích nádrží, jsou potrubím o dimenzi DN1000 přivedeny do výstupní šachty Š1. V šachtě jsou osazena vřetenová kanálová šoupátka DN1000, která umožňují ruční manipulaci (pomocí nástrčného klíče) odvádět přivedené odpadní vody dále přes odtokovou šachtu Š2 do recipientu (Kosový potok) nebo na bubnové mikrosítové filtry k terciárnímu dočištění odpadních vod na filtračních plachetkách. Bubnové mikrosítové filtry jsou osazeny v železobetonových jímkách a překryty dřevěnými deskami. Jsou instalovány tři mikrosítové bubnové filtry typu 10 BMF 20 – B2 s parametry každého filtru Q<sub>S</sub> = 40–80 l/s, Q<sub>max</sub> = 100 l/s. Po dočištění je odpadní voda z bubnových filtrů dále gravitačně odváděna přes měrný objekt do výústního objektu ČOV.

Zachycené nečistoty na filtrační tkanině, která je provedena z polyamidových (umělých) vláken o velikosti ok 0,04 mm, jsou v závislosti na výšce hladiny před filtry promývány ostřítkem pomocí dvou ostřítkových čerpadel. Každý komplet filtrů je vybaven samostatným kalovým čerpadlem. Pohon otáčení bubnu filtrů, ostřítků a kalové čerpadlo jsou řízeny automaticky nebo ručně ze společného rozvaděče, kterým je zařízení vybaveno.



Obr. 2: Stanice pro dávkování síranu železitého

Mikrosíťový bubnový filtr je vybaven přelivem, umožňujícím samovolný odtok odpadních vod přes filtr při jeho poruše nebo zanesení filtrační plachetky. Trojice filtrů pracuje ve společném pracovním režimu (společný chod bubnu, ostřížku i odkalení), čímž se zabrání, aby kterýkoli filtr byl více nebo méně zatěžován oproti ostatním.

V případě potřeby je možno kterýkoli filtr odstavit z provozu nebo využít obtoku po manipulaci s ručními nerezovými stavítky. Bubnové filtry jsou dokumentovány obrázky 3 a 4.

#### Úprava měrného objektu a odtoku z ČOV, odlehčovací stoka

Měrný žlab byl částečně vybourán, vnitřní plochy betonu jsou opraveny a opatřeny nátěrem. Celý žlab byl zakryt. Zhlaví žlabu je navýšeno nad stávající úroveň.

Na základě kontroly a provedené kalibrace měření průtoku bylo nutno provést úpravy přelivné hrany pro měření průtoku. Stavební a technické úpravy na měrném objektu vyčištěné odpadní vody z ČOV proběhly od 4. 2. do 7. 2. 2007. V srpnu 2007 přestalo z důvodu závady na rychlostní sondě fungovat měření množství vypouštěných vod. Oprava byla po konzultacích s odbornou firmou řešena instalací nového měrného profilu Parshallova žlabu s měřením hladiny ultrazvukem, která proběhla v termínu od 23. 8. do 7. 9. 2007.

Dále byl vybudován domek odběru vzorků na odtoku vyčištěných vod z ČOV s umístěným automatickým vzorkovačem.

Vyčištěná voda odtékající z dosazovacích nádrží a dočištěná průtokem přes mikrosíťové bubnové membránové filtry je odváděna přes měrný objekt do nové šachty Š4, ze které je dále potrubím DN 1000 gravitačně svedena do výustního objektu před Kosovým potokem.

Na stávající odlehčovací stoce je vybudována šachta Š5, přes kterou jsou odváděny odlehčené vody do stabilizační nádrže.

V šachtě Š4 jsou osazena dvě vřetenová kanálová šoupátka o dimenzi DN 1000, která umožní v případě vysoké hladiny vody v Kosovém potoce, která způsobuje zpětné vzduší vody do areálu ČOV a tím jeho zatopení, vypouštět vyčištěnou odpadní vodu přes stabilizační nádrž.

Variabilita provozního řešení vypouštět odpadní vody pro případ provozu ČOV v mimořádných situacích (opravy, havárie, provozní odstávky části technologie) přes stabilizační nádrž přispívá ke kvalitativnímu zlepšení situace v povodí Kosového potoka.

#### Přeložka ZLB (zařízení na likvidaci zbytkového bioplynu)

Přeložka ZLB a plynovodní přípojky byla vyvolána vybudováním objektů chemického hospodářství, respektive stanovením ochranných pásem pro ZLB a chemického hospodářství. Zařízení bylo přemístěno do prostoru staré ČOV mezi původní dosazovací nádrž a oplocení.

#### Hodnoty naměřené po I. etapě intenzifikace ČOV – viz tabulka 1.

#### II. etapa rekonstrukce

II. etapa rekonstrukce měla bezprostředně navazovat na stavbu I. etapy. Protože se nepodařilo doposud získat finanční prostředky z dotačních fondů EU, byla prodloužena platnost stavebního povolení do 30. 9. 2009 s tím, že stavba bude dokončena do 31. 12. 2011.

II. etapa byla původně zahrnuta do skupiny projektů „Ochrana životního prostředí v ZPČ lázeňském regionu – okres Cheb“. Předpokládané náklady stavby jsou ve výši cca 56 mil. Kč.



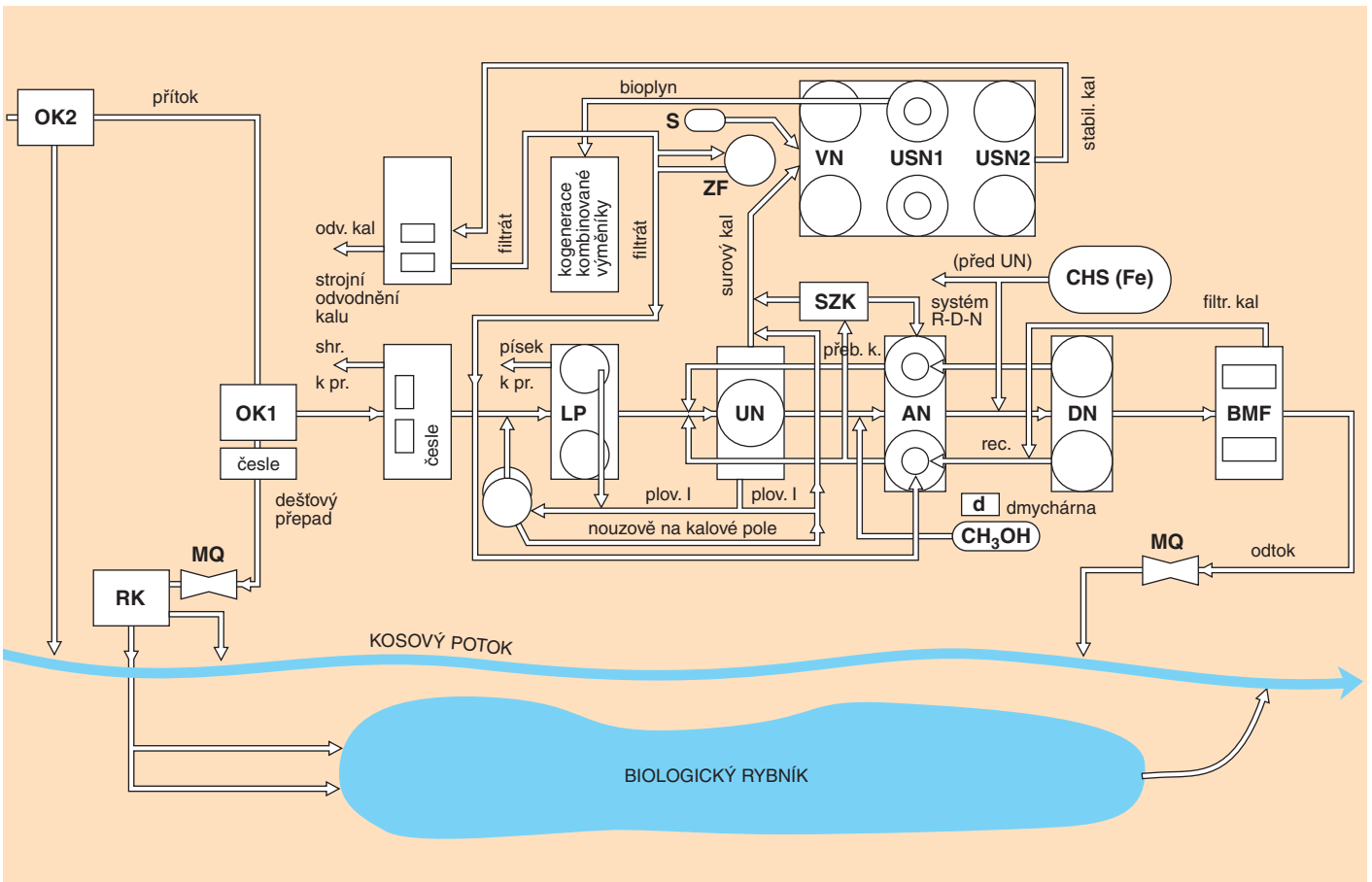
Obr. 3: Objekt bubnových filtrů



Obr. 4: Bubnový filtru BMF

#### Průběh žádosti o finanční prostředky z dotačních fondů EU

- Na začátku roku 2004 byly předloženy podklady k prezentaci záměru skupiny projektů na MŽP ČR. Koncem roku byl projekt schválen a na SFŽP ČR evidován.
- V polovině roku 2006 byla předložena na základě nových směrnic MŽP ČR a SFŽP ČR aktualizovaná žádost o dotaci z FS na MŽP ČR a SFŽP ČR, která byla českou stranou schválena a odeslána do Bruselu.
- V lednu 2007 oznámilo MŽP ČR, že byl tento projekt zařazen do tzv. „přechodového režimu“. To znamenalo, že pokud tuto možnost hodláme využít, je nutno do konce února 2007 předložit aktualizovanou žádost o dotaci na SFŽP ČR a MŽP ČR. Tato byla k požadovanému termínu podána, českou stranou schválena a v březnu odeslána do Bruselu.
- 7. 12. 2007 proběhlo projednávání naší žádosti na MŽP ČR ve věci aktuálnosti dat v žádostech a k problematice celkového souladu předložené skupiny projektů s poslední aktuální verzí OP ŽP.
- Na základě negativního předchozího vývoje v procesu schvalování žádosti bylo rozhodnuto o přípravě nové žádosti na upravený projekt



Obr. 5: Technologické schéma ČOV po celkové intenzifikaci I. a II. etapa

s ohledem na nejaktuálnější pravidla OP ŽP a současně byla ponechána původní žádost o podporu z FS v Bruselu.

- V lednu až dubnu 2008 probíhala příprava a zpracování nové žádosti o dotaci v rámci pravidel 3. výzvy MŽP ČR na individuální projekt „Chebsko – environmentální opatření“. Z původního skupinového projektu „Ochrana životního prostředí v ZPČ lázeňském regionu – okres Cheb“ byla odebrána opatření řešící rekonstrukci kanalizace v Chebu a Mariánských Lázní, a to z důvodu omezení podporovaných aktivit v rámci výzvy. Současně se očekávalo stanovisko k původní žádosti.

- Dne 7. 4. 2008 společnost obdržela oznámení MŽP ČR o zamítavém postoji EK jako konečného stanoviska k předloženému skupinovému projektu „Ochrana životního prostředí v ZPČ lázeňském regionu – okres Cheb“ vzhledem k novým podmínkám programového období 2007–2013.
- 30. 4. 2008 byla předložena žádost o dotaci na individuální projekt „Chebsko – environmentální opatření“ v rámci 3. výzvy OP ŽP na krajské pracoviště SFŽP ČR ke kontrole formálních náležitostí.
- 12. 5. 2008 proběhlo předání žádosti krajským pracovištěm SFŽP k dalšímu hodnocení

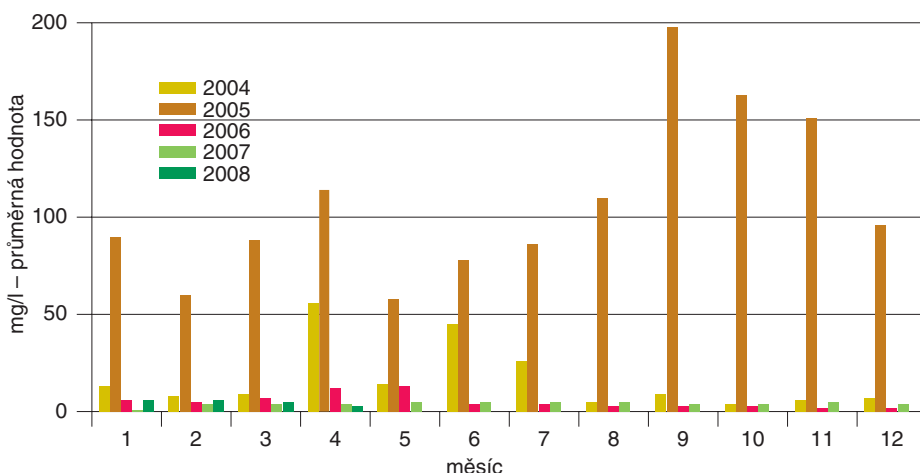
na centrálu SFŽP v Praze.

- Předpokládaný termín výstavby druhé etapy je 07/2009 až 12/2011.

Projekt II. etapy řeší intenzifikaci stávajícího vodohospodářského díla mechanicko-biologické ČOV s aktivací, regenerací kalu, kalovým hospodářstvím s anaerobní mezofilní stabilizací a strojním odvodněním vyhnílého kalu. Koncepce rekonstrukce uvažuje s maximálním využitím stávajících stavebních objektů ČOV a s optimální sestavou strojně-technologického zařízení, přičemž prioritou je vysoký stupeň provozní spolehlivosti, životnosti a potřeby minimální údržby. Samozřejmostí je automatizace řízení provozu s dálkovým přenosem dat. Navrhovaná řešení směřují především do biologického stupně, jako stěžejního článku celé ČOV, mající prvotní vliv na kvalitu vyčištěné odpadní vody a to nejen organického znečištění vyjádřeného jako BSK<sub>5</sub>, ale především znečištění tvořeného formami dusíku, s cílem zajistit požadovanou kvalitu vody na odtoku v souladu s požadavky české a evropské legislativy.

**II. etapa rekonstrukce ČOV řeší tyto stavební objekty:**

- Hrubé předčištění.
- Biologické čištění.
- Dmýchána + AT stanice.
- Dávkování metanolu.
- Zahuštění přebytečného kalu.
- Dávkování filtrátu z lisů.
- ASŘTP + velín.
- Kamerový systém.



Graf 1: NL – odtok ČOV Mariánské Lázně. Zvýšené množství NL na odtoku v roce 2005 je způsobeno eliminací filtrace vzorků na odtoku z biologické nádrže.

**Garantovaná výstupní kvalita vyčištěných vod po kompletní intenzifikaci ČOV (dle nařízení vlády č. 61/2003, vyhovující i novelizovanému NV č. 229/2007) – viz tabulka 2.**

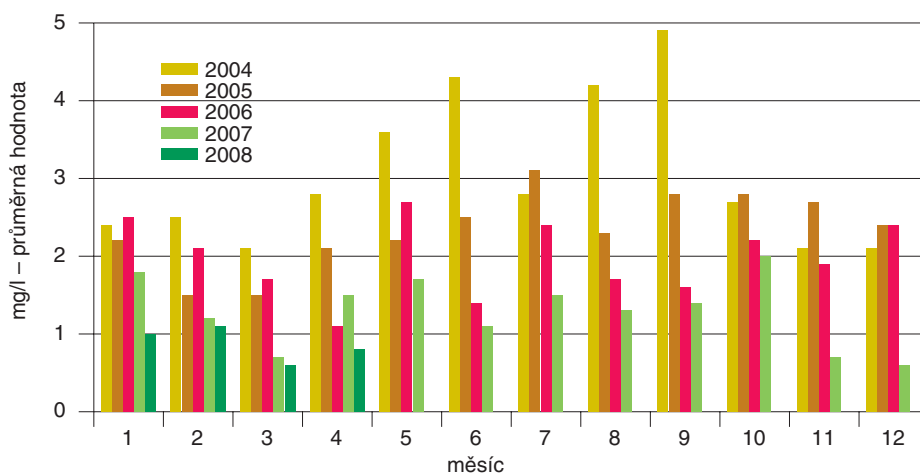
**Hydraulické zatížení ČOV po intenzifikaci – viz tabulka 3 a obrázek 5.**

#### Vyhodnocení provozu po intenzifikaci ČOV I. etapa

Hodnoty pro zkušební provoz v I. etapě byly stanoveny rozhodnutím Krajského úřadu Karlovarského kraje, Odbor životního prostředí a zemědělství, vedeným pod č. j. 5087/ZZ/RO/SP/04 ze dne 31. 12. 2004 – viz tabulka 4.

Provoz čistírny odpadních vod po I. etapě rekonstrukce probíhá druhým rokem ve zkušebním provozu dle schváleného a platného provozního řádu. V průběhu zkušebního provozu je dosahováno výsledků pod hodnotami stanovenými v projektu pro první etapu a ve všech provedených odběrech byly stanovené limity dodrženy.

Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů stanovených rozhodnutím pro zkušební provoz po I. etapě jsou s velkou rezervou dodržovány a povolené emisní standardy v ukazatelích „p“ nebyly ani v jednom případě překročeny. Dvuhodinovými odběry pro sledování ukazatele maxima „m“ nebylo prokázáno překročení stanoveného maxima. Výsledky jsou dokladovány v grafech na grafech 1 a 2 pro hodnocené parametry NL a Pc, na jejichž odstranění byla intenzifikace ČOV Mariánské Lázně v I. etapě zaměřena.



Graf 2: P<sub>celk</sub> – odtok ČOV Mariánské Lázně

#### Závěr

- Cíle první etapy rekonstrukce byly splněny.
- K dosažení souladu s požadavky Směrnice o čištění odpadních vod č. 91/271/EHS a NV č. 229/2007 je nutno realizovat II. etapu rekonstrukce ČOV Mariánské Lázně.
- Zdlouhavý proces vedoucí k získání prostředků na financování ze zdrojů EU k rychlému a účinnému dosažení odstranění nutrientů Nc a Pc na odtoku z čistírny komplikuje provozování čistírny a přispívá k oddálení eliminace negativních dopadů na životní prostředí.
- Předpokládaný termín výstavby druhé etapy je 07/2009 až 12/2011.

Použitá literatura je k dispozici u autorů.

Václav Kovář  
manažer provozu Mariánské Lázně  
e-mail: kovar@chevak.cz

Richard Ondruch  
vedoucí ČOV a kanalizací  
provozu Mariánské Lázně  
e-mail: ondruch@chevak.cz

CHEVAK Cheb, a. s.  
provoz Mariánské Lázně, Luční 362/6  
tel.: 354 623 889



## PŘINÁŠÍME ŘEŠENÍ

Voda, životní prostředí a fondy EU

Komplexní poradenství čerpání dotací z fondů EU  
Finanční a technické poradenství pro PPP projekty  
Studie proveditelnosti  
Analýzy nákladů a přínosů  
Zpracování oznámení a dokumentace EIA  
Příprava a organizace zadávacích řízení na správce stavby nebo úvěřující banku  
Přípravy koncesních projektů a organizace koncesních řízení  
Řízení a supervize staveb dle podmínek FIDIC  
Řízení investičních projektů

Kontakt:

Mott MacDonald  
Národní 15, 110 00 Praha 1

T +420 221 412 800  
F +420 221 412 810  
E mottmac@mottmac.cz

www.mottmac.cz

**m** Mott  
MacDonald

## 14. MEZINÁRODNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA VODOVODY–KANALIZACE 2008

Jiří Hruška

**„Brno je zlatá loď/na výstavu VODKA chod' ...“, tak by se dala parafrázovat písnička Ivana Mládka. 14. mezinárodní vodo hospodářská výstava VODKA – neboli VODOVODY–KANALIZACE 2008 – se letos od 20. do 22. května konala již potřetí na brněnském výstavišti. Spolu s mezinárodním veletrhem techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí ENVIBRNO vytvořila tzv. Ekologické veletrhy.**

Expozice Ekologických veletrhů byly instalovány ve třech pavilonech – B, C a D. Mimo to řada dalších firem své výrobky a služby prezentovala na venkovní ploše.

Pořadatelem výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2008 bylo Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR). Garanty Ekologických veletrhů byly ministerstvo životního prostředí, ministerstvo zemědělství a ministerstvo průmyslu a obchodu.

MŽP mělo rozsáhlou expozici společně se Státním fondem životního prostředí ČR, kde představitelé těchto institucí poskytovali informace zejména o Operačním programu Životní prostředí a možnost podpory vodo hospodářských projektů. Ministerstvo zemědělství se stejně jako loni prezentovalo společně se státními podniky povodí, Státní zemědělskou a vodo hospodářskou správou a Lesy ČR.

### Slavnostní zahájení

Slavnostního zahájení ve foyeru pavilonu D se spolu s řadou dalších významných hostů zúčastnili místopředseda vlády a ministr životního prostředí RNDr. Martin Bursík, ministr zemědělství Mgr. Petr Gandalovič, ředitel sekce strategie a ekonomiky ministerstva průmyslu a obchodu Ing. Erik Gauss, náměstek hejtmána Jihomoravského kraje Ing. Václav Horák, předseda představenstva Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR Ing. František Barák, předseda představenstva Sdružení vodního hospodářství ČR Ing. Miroslav Nováček a generální ředitel Veletrhy Brno, a. s., Ing. Jiří Škrála.

Ministr Martin Bursík ve svém zahajovacím projevu řekl, že Českou republiku čeká velmi zajímavé období, neboť Operační program Životního prostředí zahrnuje celkem pět miliard eur na období do roku 2013, přičemž dvě miliardy z těchto prostředků jsou určeny na vodo hospodářské projekty. Podle něho je to impulz pro podnikatele a zároveň velká příležitost pro obce, aby zajištěním čištění odpadních vod zvýšily kvalitu života obyvatel.

Ministr Petr Gandalovič uvedl, že přestože mezi rezortem zemědělství a životního prostředí vždy budou mírné rozdíly v pohledech na jednotlivé oblasti, pokaždé se najde korektní řešení. Společným zájmem je dobrá voda, ale také boj proti velké vodě. Podle něho byl obor vodovodů a kanalizací po dlouhá léta velmi stabilizovaným a dobře fungujícím a každý rok se podařilo dojednat jednotlivým vodo hospodářským společnostem ve spolupráci s obcemi a městy sociálně přijatelnou cenu vody. Zdůraznil, že zásobování obyvatelstva pitnou vodou a odvádění a čištění odpadních vod jsou základním předpokladem pro kvalitu lidského života a hlavní podmínkou jeho rozvoje.

Také ministerstvo průmyslu a obchodu se snaží podpořit vhodné projekty, které v rámci OP ŽP přispívají k rozvoji průmyslu a podnikání



*Předsedu Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR Ing. Miloslava Vlčka (vlevo) přivítal na stánku SOVAK ČR předseda jeho představenstva Ing. František Barák*

v oblasti environmentálních technologií, uvedl zástupce MPO Erik Gauss. Tento obor má před sebou velkou budoucnost. Problematika udržitelného rozvoje se jako každá stabilní stavba skládá ze tří pilířů – ekonomického, sociálního a environmentálního. Pouze jejich rovnováha může do budoucna přinést úspěch. Podle něho proto musí dobře fungovat veřejná správa, podnikatelské subjekty, neziskové organizace, výzkumné ústavy i laická veřejnost a právě Ekologické veletrhy jsou prostorem pro vzájemnou diskusi.

### Odborné doprovodné programy

Doprovodný program letošních Ekologických veletrhů obsahoval tolik položek, že si každý jistě vybral, co ho nejvíce zaujalo. (Podrobný přehled odborného doprovodného programu přineslo mimořádné číslo časopisu SOVAK vydané k výstavě.)

Odborný doprovodný program začal již den před veletrhem dvou denní konferencí pod názvem Účetnictví a reporting udržitelného rozvoje na mikroekonomické a makroekonomické úrovni. Konference se při Ekologických veletrzích konala v Brně již potřetí. Zúčastnilo se jí na sto odborníků z Evropy i USA. Na jednání byly zároveň prezentovány výsledky řešení projektů vědy a výzkumu zaměřených na danou problematiku.

V pondělí byla rovněž zahájena 13. konference o bezvýkopových technologiích NO-DIG, která se poprvé v historii uskutečnila v rámci Ekologických veletrhů. Její dvoudenní program rozdělený do pěti odborných sekcí seznámil s ekonomickými i ekologickými aspekty bezvýkopových technologií, zajímavými aplikacemi i novými směry výzkumu. Údržba a obnova podzemní infrastruktury negativně ovlivňuje mj. plynulost dopravy, což při trvalém růstu dopravního zatížení způsobuje stále větší problémy. Jak dokumentovaly příspěvky přednášejících, výstavba a rekonstrukce vodovodního a kanalizačního potrubí pomocí progresivních bezvýkopových technologií nejen významně snižuje negativní dopady stavby na životní prostředí, ale obvykle představuje také rychlejší a ekonomičtější řešení. Rozvíjí se především ve vnitřní části měst a všude tam, kde je třeba neporušit stávající povrch, ať už jde o letištní plochy, historická jádra měst, železniční trati nebo tovární haly. Pokládka inženýrských sítí technologií horizontálního vrtání má řadu předností, například umožňuje provádět práce v úzkých uličkách mezi domy, vyhnout se překážkám a znamená jen minimální omezení provozu během prací. Stále častěji se s heslem NO-DIG, čili NE-KOPAT, přistupuje také k výstavbě a obnově tlakových potrubí vně měst, a to zejména tam, kde by výkopové práce musely být vedeny do velké hloubky. Příspěvky 13. konference o bezvýkopových technologiích se mimo jiné zabývaly vývojem





strojní techniky, novými možnostmi geofyzikálního průzkumu nebo technologiemi pro využití energie odpadních vod ve stokách. V rámci konference NO-DIG proběhl i slavnostní křest nové příručky, kterou vydal SOVAK ČR s názvem „Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací“.

Příští rok proběhne v rámci Ekologických veletrhů 1. evropská konference o bezvýkopových technologiích NO-DIG 2009 za účasti všech členských zemí Evropské unie. Letošní národní konference NO-DIG byla tedy jakousi generálkou na tu evropskou.

Ministerstvo zemědělství uspořádalo na výstavě pravidelné setkání s pracovníky vodoprávních úřadů z celé České republiky. Zúčastnilo se ho ve dvou sekcích celkem 260 odborníků. Cílem setkání bylo zkvalitnit práci státní správy ve vodním hospodářství. Semináře se zúčastnili i zástupci státních podniků povodí, zemědělské a vodohospodářské správy a Lesů ČR.

MZe bylo také garantem semináře o Programu rozvoje venkova a finanční podpoře na výstavbu a obnovu vodovodů a kanalizací.

Rozsáhlou expozici mělo na letošních Ekologických veletrzích Ministerstvo životního prostředí spolu se Státním fondem životního prostředí ČR. Expozice byla zaměřena také na novou legislativu v oboru vodního a odpadového hospodářství. Oba subjekty uspořádaly seminář zaměřený na Operační program Životní prostředí, na němž přednášející představili jednotlivé prioritní osy, aktuální výzvy OPŽP a podmínky pro přijímání vodohospodářských projektů.

Pod garancí MZe a MŽP proběhl rovněž seminář věnovaný nové legislativě v oboru vodního hospodářství. Přednášející zde referovali např. o přípravě novely vodního zákona. K jeho novelizaci dochází nejen kvůli potřebě implementovat nové evropské směrnice, ale také s cílem snížení administrativní zátěže jak na straně státní správy, tak i na straně subjektů nakládajících s vodami.

Dalšími tématy bylo Plánování v oblasti vod ČR nebo Plán financování obnovy.

Ministerstvo průmyslu a obchodu uspořádalo seminář na téma Dobrovolné přístupy v průmyslu – zkušenosti firem, příklady ze zahraničí. Byly na něm např. prezentovány principy CSR, což je celosvětově uznávaný a ve vyspělých zemích používaný standard v osvědčení o odpovědném chování podniků v celém komplexu udržitelného rozvoje.

Nový odbor ekologie na Ministerstvu průmyslu a obchodu zařadil seminář Nové technologie v oblasti čištění odpadních vod – zkušenosti firem, příklady ze zahraničí. Referáty představily mimo jiné technologické novinky řady firem, nechyběla ani přednáška na téma membránových technologií. Při této příležitosti informovali zástupci MPO o možnosti žádat o dotace na podporu environmentálních technologií v rámci Operačního programu Podnikání a inovace.



MPO také převzalo záštitu nad 11. ročníkem soutěže žáků středních odborných škol a učilišť oboru instalatér, jejíž regionální kolo uspořádal v rámci Ekologických veletrhů Cech instalatérů ČR.

Nedílnou součástí Ekologických veletrhů byly ukázky ochrany proti vodě, které se odehrávaly ve speciálním bazénu o rozměrech 24 x 63 metrů před pavilonem Z. Bazén takovýto parametrů umožňuje prezentaci prakticky všech dosud známých technologií používaných při boji s povodněmi a letos poprvé se zde předvedly také ukázky síly vody,

kdy do minuty bylo napuštěno 400 kubíků vody s razancí prudké povodně.

Ve zvýšeném přízemí pavilonu D byly vystaveny nejlepší fotografie z fotosoutěže VODA 2008.

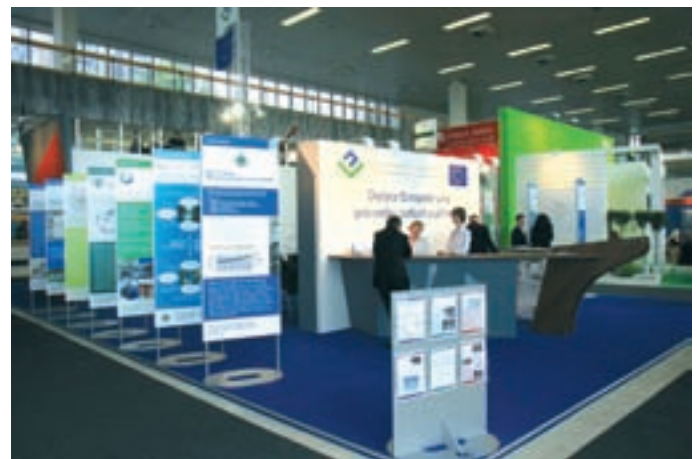
Byly zde instalovány také panely s projekty soutěže Vodohospodářská stavba roku 2007.

Ani deštivé počasí nesnížilo diváckou přitažlivost a průběh 9. ročníku „Vodárenské soutěže zručnosti“, která probíhala na volné ploše před pavilonem C.

Mimo odborné akce žily Ekologické veletrhy také společenským životem. Z těch oficiálních to byl golfový turnaj VOD-CUP na golfovém hřišti v Jinačovicích konaný v pondělí 19. 5. Setkání účastníků veletrhu proběhlo na velkém slavnostním galavečeru ve středu 21. 5. Byly na něm vyhlášeny výsledky soutěží Ekologických veletrhů a předány ceny. Večer potom pokračoval raulem.

Mnozí vystavovatelé také průběžně pořádali ve svých expozicích celou řadu programů, pohoštění, ochutnávek a dalších akcí.

Samostatné krátké informace o Vodárenské soutěži zručnosti, o soutěži Vodohospodářská stavba roku 2007, o oceněních v soutěžích Zlatá medaile – o nejlepší exponát a AURA – o nejpůsobivější expozici a vyhlášení výsledků fotografické soutěže VODA 2008 spolu s oceněnými snímky přinášíme na dalších stranách tohoto čísla časopisu SOVAK.



### Statistika

Expozice vystavovatelů Ekologických veletrhů 2008 byly instalovány v pavilonech B, D a C a na venkovní plochách mezi těmito pavilony. Dohromady se podle údajů BVV vystavovalo na celkové čisté ploše 7 754 m<sup>2</sup>. Doprovodnému programu sloužily další prostory výstaviště a funkční součástí veletrhů byly i ukázky protipovodňové ochrany konané ve speciálním bazénu před pavilonem Z.

Veletrhů se zúčastnilo 235 vystavovatelů (z toho 23 zahraničních) z 9 zemí, dalších 13 firem (z toho 4 zahraniční) bylo zastoupeno jiným způsobem.

Veletrhy vidělo 9 278 návštěvníků, z toho 578 zahraničních z 24 zemí (nejvíce ze Slovenska, dále Německo, Polsko, Rakousko a dalších států světa).

Podle předběžných výsledků z celkového počtu návštěvníků tvořili odborníci přes 82 procent, jejich cílem bylo sledování novinek a trendů, výrobků a služeb a v neposlední řadě obchodní jednání.

Hlavním cílem vystavovatelů bylo předvedení firmy, image, hledání nových zákazníků a předvedení nových produktů. Svých cílů dosáhlo 85 procent vystavovatelů. Více než 83 procent z nich se hodlá zúčastnit i příštího ročníku.

Konečná závěrečná zpráva s auditovanými údaji bude akciovou společností Veletrhy Brno vydána po jejich vyhodnocení a bude k dispozici i na internetových stránkách [www.bvv.cz/ekologickeveletrhybrno](http://www.bvv.cz/ekologickeveletrhybrno).

### Závěrem

Vodohospodářská problematika, stejně jako ekologie a ochrana životního prostředí, je v centru pozornosti. Svědčí o tom i to, že Ekologické veletrhy 2008 navštívila řada významných osobností a hostů z ČR i zahraničí. Jeho expozice si prohlédl předseda Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR Miloš Vlk, zahájili jej místopředseda vlády a minis-

tr životního prostředí Martin Bursík a ministr zemědělství Petr Gandalovič, přítomna byla řada dalších významných představitelů. Ze zahraničí přijely oficiální delegace odborníků z Chorvatska, Kanady, Rakouska a Francie.

Vzhledem k tomu, že se propojení mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE, kterou pořádá SOVAK ČR, a Mezinárodního veletrhu techniky pro tvorbu a ochranu životního prostředí ENVIBRNO osvědčilo, je už dnes jisté, že se další tři ročníky uskuteční opět na brněnském výstavišti. Od příštího ročníku ponese nový společný název Mezinárodní vodohospodářský a ekologický veletrh WATENVI. Název vznikl spojením dvou slov „water“ a „environment“. Nový název symbolizuje sepjetí dvou oborů a současně anglický text vyjadřuje budoucnost tohoto veletrhu, která tkví v mezinárodnosti.

„Věřím, že pod společnou novou značkou bude veletrh stejně zajímavý a přitažlivý pro všechny společnosti a zájemce, kteří patří do oboru vodovodů a kanalizací a přispějí ke zlepšení úrovně životního prostředí nejen v ČR, ale i v okolních zemích,“ řekl Ing. František Barák, předseda představenstva SOVAK ČR.

**Příští ročník veletrhu se uskuteční ve dnech 26.–28. 5. 2009.**

#### Vybrané ohlasy:

##### Ing. František Barák, předseda představenstva SOVAK ČR:

Letošní doprovodný program byl opravdu bohatý. Cenná byla neformální setkání celého spektra vodárenských odborníků a jejich diskuse o stavu vodovodů a kanalizací, ale i o legislativě. Právě veletrh přispěl ke vzájemné inspiraci a porozumění v nelehkém období, jež vodohospodářské čeká. Od té doby, kdy jsou propojeny ENVI a VODKA, patří veletrhy k jedněm z největších ve střední Evropě a lákají stále širší okruh odborných návštěvníků.

##### Ing. Miroslav Nováček, 1. místopředseda představenstva SOVAK ČR:

Doprovodný program k výstavě VODKA byl historicky nejnepohodnější. Šlo především o odbornou diskusi kolem nových vyhlášek a zákonů platných v ČR, respektive v EU.

Akci jsme využili k seznámení odborné veřejnosti se všemi těmito předpisy. Na programu s námi spolupracovali rezorty životního prostředí a zemědělství. Komplex výstav pro životní prostředí je stále lépe modulován a navštěvuje jej více starostů měst a obcí, což vede k lepší komunikaci mezi odborníky, státní správou a samosprávou. Veletrhy byly z tohoto hlediska velkým přínosem.

##### Ing. Lubomír Vlach, Water Treatment Alliance:

V české kotlině jde o nejzajímavější vodohospodářskou akci, spokojeny byly všechny naše členské firmy, které se k letošní účasti postavily daleko aktivněji.

##### Mgr. Eva Špirochová, Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a. s.:

Jsmo spokojeni, návštěvníků jsme měli více než vloni, i naše expozice byla větší. Mohu říci, že výstava splnila naše očekávání. Vystavují tu hlavní hráči na trhu ...

##### Ing. Lubomír Němec, Siemens, s. r. o.:

Jsmo opět spokojeni. Na výstavě VODKA jsme od jejich ročníků v Praze. Účast pro nás byla užitečná z hlediska získání nových kontaktů, návštěvnost byla vysoká a mezi vystavovateli byla řada našich partnerských organizací.

*(V článku byly použity podklady a materiály BVV, Veletrhy Brno.)*

## 9. ROČNÍK VODÁRENSKÉ SOUTĚŽE ZRUČNOSTI

Jaroslav Šrail

**Při příležitosti 14. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2008 v Brně proběhl ve dnech 20. a 21. 5. 2008 již 9. ročník Vodárenské soutěže zručnosti montérů.**



Soutěže se zúčastnila dvojčlenná družstva – 18 družstev z ČR a 1 družstvo ze Slovenska. Jejich úkolem bylo provedení kompletního zřízení a sestavení dvou 1“ domovních přípojek podle daného schématu. Přípojky se prováděly na litinovém potrubí a na plastovém PE potrubí. Na každé přípojce muselo družstvo provést:

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

Vždy spolu soupeřila dvě družstva z různých společností. Každému družstvu se měřil čas od odstartování až do okamžiku nahlášení ukončení práce. To byl základní čas. Následně provedli rozhodčí kontrolu provedené práce (těsnost spojů, správné namontování armatur atd.), přeměření délek jednotlivých částí přípojky (přesnost práce) a stanovili případný trestný čas. Po ukončení soutěžního dne se provedla demontáž navrtávacích pasů a rozhodčí vyhodnotili, zda došlo ke správnému provrtání potrubí. V případě, že nebylo dovtátno nebo byl malý otvor, bylo družstvo diskvalifikováno pro nesplnění úkolu – zhotovit funkční přípojku. Za tento nedostatek bylo v letošním ročníku diskvalifikováno ze soutěže celkem šest družstev. V praxi se také ukázalo, že dosažený základní čas ještě nebyl tím rozhodujícím v umístění družstva, ale rozhodla hlavně kvalita provedené práce. Tento fakt některá družstva letos podcenila a i s dosaženým dobrým základním časem v závěrečném zhodnocení skončila hluboko v poli poražených.

V letošním ročníku se podle dosahovaných časů jednoznačně ukázalo, že se této soutěži začíná věnovat větší pozornost ze strany

vodárenských společností, než v minulých letech. Společnosti vysílají vybrané a osvědčené montéry, kteří věnují před soutěží podstatně větší pozornost přípravě a na soutěž průběžně trénují. Doufejme, že tento trend vydrží i do dalších ročníků.

Bylo by dobré, aby i společnosti, které ještě v žádném ročníku neměly zastoupení, v následujících letech ukázaly, že i ony mají dobré a kvalitní montéry schopné je reprezentovat na celorepublikové soutěži.

Jen tak se může Vodárenská soutěž zručnosti montérů ještě zatraktivnit a zkvalitnit.

*Ing. Jaroslav Šrail,  
VOD-KA, a. s., Litoměřice  
tel.: 416 734 980  
e-mail: j.srail@vodka.cz*



Gratulace vítězům ...

## Výsledková listina 9.vodárenské soutěže zručnosti konané 20.–21. 5. 2008

Pořadí	Společnost	Soutěžící	Základní čas	Trestný čas	Celkový čas	Start. číslo	diskvalifikace
1.	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.	Mareš Milan, Mičánek Jan	6:27	0:30	6:57	10	
2.	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.	Roman Velek, Martin Kratochvíl	6:12	1:30	7:42	19	
3.	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, a. s.	Miroslav Gregořica, Milan Malček	7:21	0:30	7:51	15	
4.	Vodárenská akciová spol., a. s., divize Žďár n/S	Jan Lindl, Marian Řádek	8:43	0:00	8:43	4	
5.	Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.	Petr Schovánek, Martin Švanda	7:08	2:00	9:08	13	
6.	Šumperská provozní vodohospodářská společnost, a. s.	Jiří Půta, Pavelka	6:58	2:30	9:28	11	
7.	Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.	Martin Finfera, Jan Pavlíček	6:41	3:30	10:11	16	
8.	Ostravské vodárny a kanalizace, a. s.	Frydrych Tomáš, Dobrozemský Tomáš	7:42	3:30	11:12	7	
9.	1. SčV, a. s.	Luboš Mrkva, Luboš Mandovec	8:44	2:30	11:14	5	
10.	Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s.	Jan Višha, Petr Benda	13:04	4:30	17:34	2	
11.	Moravská vodárenská, a. s.	Jaromír Škrabana, Milan Novák	13:54	5:00	18:54	9	
12.	Frydlantská vodárenská společnost, a. s.	Josef Stejskal, Stanislav Baláž	12:55	12:00	24:55	3	
13.	Moravská vodárenská, a. s.	Martin Buček, Jaroslav Vladislav	9:49	27:00	36:49	12	
14.	Ostravské vodárny a kanalizace, a. s.	Vladimír Švestka, Pavel Reif	7:54	3:00	10:54	1	•
15.	Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.	Pavel Florián, Jindřich Šťastný	8:36	5:00	13:36	6	•
16.	Vodárenská akciová spol., a. s., divize Boskovice	Petr Novotný, Miloslav Dosedla	7:57	0:00	7:57	8	•
17.	Pražské vodovody a kanalizace Praha, a. s.	David Hesoun, Stanislav Večerník	10:17	4:30	14:47	14	•
18.	Pražské vodovody a kanalizace Praha, a. s.	Petr Kilberger, Marek Coufal	15:54	16:30	32:24	17	•
19.	Bratislavská vodárenská společnost, a. s.	Miroslav Drinka, Mário Heseck	8:02	2:00	10:02	18	•

## VYHLÁŠENÍ VÍTĚZNÝCH STAVEB SOUTĚŽE „VODOHOSPODÁŘSKÁ STAVBA ROKU 2007“

Jan Plechatý

**Svaz vodního hospodářství ČR spolu se Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR vyhlásil v listopadu 2007 soutěž „Vodohospodářská stavba roku 2007“. Nad soutěží přijal garanci ministr zemědělství Mgr. Petr Gandalovič a ministr životního prostředí RNDr. Martin Bursík.**

Soutěž byla vypsaná se záměrem seznámit odbornou i širokou veřejnost s úrovní vodohospodářských projektů realizovaných v České republice.

Do soutěže se mohly přihlásit vodohospodářské stavby ve 2 základních kategoriích, a to:

- I. – stavby pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod,
  - II. – stavby sloužící k umělému vzdouvání, zadržování a usměrňování povrchových vod, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo jiným účelům sledovaným zákonem o vodách.
- V každé této kategorii se samostatně hodnotí stavby ve dvou velikostních podkategoriích, a to o investičních nákladech nad 50 mil. Kč a pod 50 mil. Kč.

Hodnotící kritéria se orientovala na:

- koncepční, konstrukční a architektonické řešení,
- vodohospodářské účinky a technické a ekonomické parametry,
- účinky pro ochranu životního prostředí,
- funkčnost a spolehlivost provozu,
- využití nových technologií a postupů, zejména v oblasti ochrany životního prostředí a úspory energií,
- estetické a sociální účinky.

Do soutěže mohly být přihlášeny stavby dokončené v ČR a uvedené do trvalého provozu v roce 2007, bez ohledu na způsob financování. Přihlašovatelem mohl být investor, zhotovitel stavebních, případně technologických prací, zhotovitel projektových prací a firma pověřená inženýrskou činností.

Představenstvo Svazu vodního hospodářství ČR schválilo udělení ocenění v soutěži „Vodohospodářská stavba roku 2007“ následujícím stavbám:

### Kategorie I – podkategorie nad 50 mil. Kč

Úpravna vody Hradiště  
Znojmo, rekonstrukce kanalizace

### Kategorie I – podkategorie pod 50 mil. Kč

Rekonstrukce ČOV Kadaň

### Kategorie II – podkategorie nad 50 mil. Kč

Morava, Olomouc – I. etapa

### Kategorie II – podkategorie pod 50 mil. Kč

Protipovodňová ochrana Mnich u Kardašovy Řečice

Vítězné stavby byly vyhlášeny a ceny jejich navrhovatelům předány na slavnostním večeru vystavovatelů výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2008 v Rotundě brněnského výstaviště dne 21. května 2008.

### Vítězné stavby v kategorii **Stavby pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod**



#### Úpravna vody Hradiště

*Podkategorie:* nad 50 mil. Kč

*Navrhovatelé:*

Investor: Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Projektant: Hydroprojekt CZ, a. s.

Zhotovitel: SMP CZ, a. s.

Správce stavby a inženýring:

Sdružení Bactie Group Limited, VOD-KA, a. s., a HHP, v. o. s.,

Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

S ohledem na zhoršující se jakost surové vody ve vodárenské nádrži Přísečnice a na základě zhodnocení technického stavu úpravy vody Hradiště byla provedena částečná rekonstrukce technologické linky úpravy vody. Úpravna vody zabezpečuje zásobení okresů Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem, Louny a Litoměřice.



## Znojmo, rekonstrukce kanalizace

*Podkategorie:* nad 50 mil. Kč

*Navrhovatelé:*

Investor: Vodovody a kanalizace Znojmsko, zájmové sdružení obcí

Projektant: Pöyry Environment, a. s.

Zhotovitel: konsorcium STRABAG, a. s., VHS plus, s. r. o.

Správce stavby: konsorcium Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s., a AP INVESTING, s. r. o

Stavba zahrnovala rekonstrukci kanalizačního systému města Znojma včetně výstavby 2 dešťových nádrží a nových odlehčovacích komor. Bylo zamezeno infiltraci odpadních vod do vod podzemních, vnikání balastních vod do kanalizačního systému vlivem netěsností a zajištěno řízení odtoku dešťových vod z povodí v reálném čase ve vztahu k přítokům na ČOV.



## Rekonstrukce ČOV Kadaň

*Podkategorie:* pod 50 mil. Kč

*Navrhovatelé:*

Investor: Severočeská vodárenská společnost, a. s.

Projektant, inženýrská činnost: Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

Zhotovitel: Metrostav, a. s., divize 6 (vedoucí konsorcia firem Podkrusnohoří – ČOV)

Cílem projektu financovaného z prostředků Evropské unie (projekt ISPA) bylo splnění právních předpisů, které stanovují požadavky pro čištění odpadních vod vypouštěných do vod povrchových, zejména odtokových parametrů pro  $N_{celk}$  a  $P_{celk}$ . Tohoto cíle bylo dosaženo intenzifikací stávajících procesů s užitím moderních technologií čištění a dostavbami.



Vítězné stavby v kategorii **Stavby sloužící k umělému vzdouvání, zadržování a usměrňování povrchových vod, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo jiným účelům sledovaným zákonem o vodách**

**Morava, Olomouc – I. etapa**

*Podkategorie:* nad 50 mil. Kč

*Navrhovatelé:*

Investor: Povodí Moravy, s. p.

Projektant: Pöry Environment, a. s.

Inženýrská činnost: Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.

Zhotovitel: TCHAS, s. r. o., závod INGSTAV Ostrava (část vodohospodářská)

Stavba řeší ochranu urbanizované části města Olomouce před povodněmi. Opatření začínají severní protipovodňovou hrází k zachycení velké vody proti vniknutí do obydlených částí města, pokračují dále zkapacitněním koryta Moravy spolu s dobudováním ochranných hrází a zdí přes město, a končí umožněním rozlivu v inundačním území na jihu města. Odtokový kanál zvýšil celkový průtok v nejkritičtějších úseku řeky Moravy na 650 m<sup>3</sup>/sek.



**Protipovodňová ochrana Mnich u Kardašovy Řečice**

*Podkategorie:* pod 50 mil. Kč

*Navrhovatel:*

Investor: Zemědělská vodohospodářská správa – Oblast povodí Vltavy

Projektant: Hydroprojekt CZ, a. s.

Zhotovitel: Zvánovec, a. s.

Účelem stavby je protipovodňová ochrana intravilánu obce Mnich, kde při průchodu velkých vod docházelo ke značným škodám na majetku občanů. Protipovodňová ochrana byla řešena zkapacitněním Holského potoka v obci tak, aby bylo možné provést intravilánem obce neškodně průtok  $Q_{20}$ . Při vyšších průtocích je počítáno s rozlivem na určené pozemky.



## ZLATÁ MEDAILE – SOUTĚŽ O NEJLEPŠÍ EXPONÁT

Jedinou Zlatou medaili za nejlepší exponát ze čtyř nominovaných si z výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2008 odvezla společnost Hawle Armatury, s. r. o. Ocenění bylo uděleno za unikátní řešení konstrukce podzemního hydrantu. Jde o ve světě originální projekt teleskopického hydrantu, který v sobě spojuje výhody podzemního a nadzemního provedení.

### Zlatá medaile:

Exponát: **Podzemní hydrant „D“ teleskopický**  
 Výrobce: **Hawle Armaturen GmbH, Německo**  
 Vystavovatel: **Hawle Armatury, s. r. o., Jesenice u Prahy**

Hydranty se z 90 % osazují v městských aglomeracích a v České republice je většina hydrantů podzemních. V současnosti bývají často nahrazovány hydranty nadzemními, které jsou dobře viditelné a snáze dostupné, například nad nimi nemůže zaparkovat auto. Čerpání vody z tradičních podzemních hydrantů je navíc náročnější na materiál i čas, je nutné použít hydrantový nástavec a při špatném těsnění či dotažení dochází k únikům vody. Nadzemní hydrant ovšem nelze použít všude, ať už z důvodů estetiky nebo bránění provozu. V případě hydrantů umístěných ve vozovce je podzemní řešení nutné. Právě tam se ideálně uplatní novinka značky Hawle, která v sobě spojuje výhody podzemního a nadzemního hydrantu.

Teleskopický hydrant zůstává schovaný v podzemí pod poklopem, ale v případě potřeby se jeho teleskopická část vysune na povrch a stačí pouze napojit odběrovou hadici. Po skončení odběru vody se stejně jednoduše vše zasune pod zem a schová pod poklop. Pro uživatele je toto řešení velmi pohodlné, protože s sebou nemusí vozit odběrovou soupravu, ale stačí jen hadice. Teleskopický hydrant umožňuje zavedení sondy i kamery, takže je vhodný také pro kontrolu potrubí a jeho čištění. Je to unikátní řešení, se kterým firma HAWLE přišla jako první a zatím jediná na světě.

Teleskopický hydrant výborně poslouží nejen hasičům, ale také pro odkalení, závlaha a vůbec pro všechny, kdo pracují s vodovodním systémem a potřebují z něj odebírat vodu. Německý výrobek se již osvědčil na trzích v západní Evropě, kde se prodává přibližně rok. Čeští zákazníci si v ČR novinku mohli poprvé prohlédnout právě na výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2008.



### Další nominované exponáty:



Exponát: **PCO zařízení na čištění zápachu**  
 Výrobce: **NEUTRALOX UMWELTECHNIK GmbH, Německo**  
 Vystavovatel: **ASIO, s. r. o.**

Exponát:  
**Kompaktní jednolitě  
 šachtové dno –  
 PERFECT**  
 Výrobce:  
**BETONIKA plus, s. r. o.**  
 Vystavovatel:  
**BETONIKA plus, s. r. o.**



Exponát:  
**Vodoměrná šachta  
 SB-TVS 1200/900**  
 Výrobce:  
**BOCR TRADING, s. r. o.**  
 Vystavovatel:  
**BOCR TRADING, s. r. o.**

## AURA – CENA ZA NEJPŮSOBIVĚJŠÍ EXPOZICI

Do soutěže se mohl přihlásit každý subjekt zainteresovaný na realizaci expozice. Mohl to být například vystavovatel, architekt, realizátor expozice, komunikační agentura apod. K přihlášce bylo nutné doložit příslušnou dokumentaci.

V soutěži AURA při Ekologických veletrzích byli vyhlášeni vítězi ve třech kategoriích.

Nejpoutavější expozicí v kategorii do 50 m<sup>2</sup> byl vyhodnocen stánek společnosti Titan-Metalplast, s. r. o. Její expozice má jednoduché a jasné vymezení prostoru a působí otevřeně.

V kategorii 51–100 m<sup>2</sup> zvítězila expozice SITA CZ, a. s. Stánek zaujal vzdušností, působil lehce svým barevným ztvárněním, detailem i uspořádáním prostoru.

Trvalou úroveň expozic této firmy ilustruje fakt, že v loňském roce byl její stánek vítězem kategorie do 50 m<sup>2</sup> (pocházel z tvůrčí dílny stejné architektky, jako ten letošní – Ing. Lenky Brychtové).

V kategorii 101–300 m<sup>2</sup> zvítězila expozice Hawle-Armatury, s. r. o. Expozice vynikla výrazným vymezením prostorového a funkčního uspořádání.

„Na výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2008 jsme měli zcela nový stánek, který se, myslím, velmi podařil,“ komentoval tento výsledek Jaromír Sobotka, obchodně-technický poradce Hawle Armatury, s. r. o. „Spolupráce s architektem i realizátorem proběhla k naší maximální spokojenosti. Vzhled je nový, ale stále se držíme osvědčeného schématu a stánek pojmáme jako „malý hostinec“, protože naše zákazníci chtějí pohostit. Z prestižní ceny AURA máme velkou radost.“

Vítěz velikostní kategorie do 50 m<sup>2</sup>

expozice: **TITAN-METALPLAST, s. r. o.**

realizátor: **IRE – Petr Kotvas**

architekt: **Tomáš Roubíček**



Vítěz velikostní kategorie 51–100 m<sup>2</sup>

expozice: **SITA CZ, a. s.**

realizátor: **Veletrhy Brno, a. s.**

architekt: **Ing. Arch. Lenka Brychtová**

Vítěz velikostní kategorie 101–300 m<sup>2</sup>

expozice: **HAWLE ARMATURY, s. r. o.**

realizátor: **Veletrhy Brno, a. s.**

architekt: **Ing. Luděk Pruška**





## VYHODNOCENÍ FOTOSOUTĚŽE VODA 2008

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) a společnost VOD-KA, a. s., vyhlásily při příležitosti konání 14. mezinárodní vodohospodářské výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2008 pátý ročník soutěže VODA 2008. Soutěž byla určena pouze pro digitální (případně digitalizované) barevné i černobílé fotografie, jejichž ústředním tématem je vodojem. Uzávěrka soutěže byla 5. května 2008.

Fotosoutěž obeslalo 65 autorů, kteří přihlásili celkem 234 fotografií.

Všechny snímky posoudila sedmičlenná odborná porota. Každý z porotců samostatně vyhodnotil anonymní fotografie, určil své pořadí prvních dvaceti snímků a přidělil jim body (1. místo – 20 bodů, 2. místo 19 bodů atd.). Nejvyšší součty bodů od všech porotců pak určily vítěze:

1. místo a cena 10 000,– Kč: Pavel Bembenek  
Hlídači (vodojem Karviná)
2. místo a cena 7 500,– Kč: Jiří Štěpán  
Vodojem Kolín
3. místo a cena 5 000,– Kč: Patrik Demko  
Starý karvinský vodojem

Čestná uznání spojená s cenou 1 000,– Kč:

- Zdeněk Prokop – Blíženci (vodojem Brno-Kohoutovice),
- Marta Černická – Vodojem Homolka (vodárna Plzeň),
- Luděk Míka – Vlnění (pilíře komory vodojemu Podsrp II – vodovod Strakonice),
- Marcel Zajonc – Vodokvět (vodojem Soběšovice),
- Jaroslav Beneš – Věžový vodojem Zelená liška (Praha).

Na 9.–20. místě se umístili:

9. Jaroslav Jiříneček – Mrákovský vodojem, převyšuje kopce ...
10. Jan Kraus – Rotated (věžový vodojem v Chrasti u Chrudimě),
11. Miloš Klemsa – Věžový vodojem Nová Ves, Teplice,
12. Robert Kořínek – Popovec,
13. Jan Tomáš – Pudlovka,
14. Jiří Novák – Vodojem Třeboň,
15. Robert Kořínek – Chudeřice,
16. Miloš Klemsa – Staré Fláje, mohyla.
17. Pavel Višňor – Dominanta, vodojem Brno-Kohoutovice,
18. Miloš Klemsa – Ledvice,
19. Pavel Krumpolc – Vodojem Jalovisko, Brno-venkov,
20. Robert Kořínek – Týnec nad Labem 01.

Všech dvacet vyhodnocených fotografií bylo vystaveno v rámci doprovodného programu výstavy VODOVODY–KANALIZACE 2008, která se konala ve dnech 20.–22. 5. na výstavišti v Brně.



1. místo: Pavel Bembenek – Hlídači (stará vodárenská věž Karviná 8, fotografováno z parku nových lázní Darkov)

Oceněné vítězné fotografie přinášíme na těchto třech stranách časopisu SOVAK. Některé další vybrané fotografie příležitostně uveřejníme i v dalších číslech.

Všechny snímky, které byly do soutěže přihlášeny, najdete v internetové galerii, na kterou je odkaz na stránkách [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz) nebo [www.vodka.cz](http://www.vodka.cz).

Mgr. Jiří Hruška  
šéfredaktor časopisu SOVAK  
předseda odborné poroty



2. místo: Jiří Štěpán – Vodojem Kolín



3. místo: Patrik Demko – Starý karvinský vodojem





4. místo a čestné uznání:  
Zdeněk Prokop – Blíženci  
(vodojem Brno-Kohoutovice)



6. místo a čestné uznání:  
Luděk Míka – Vlnění  
(pilíře komory vodojemu  
Podsrp II – vodovod Strakonice)

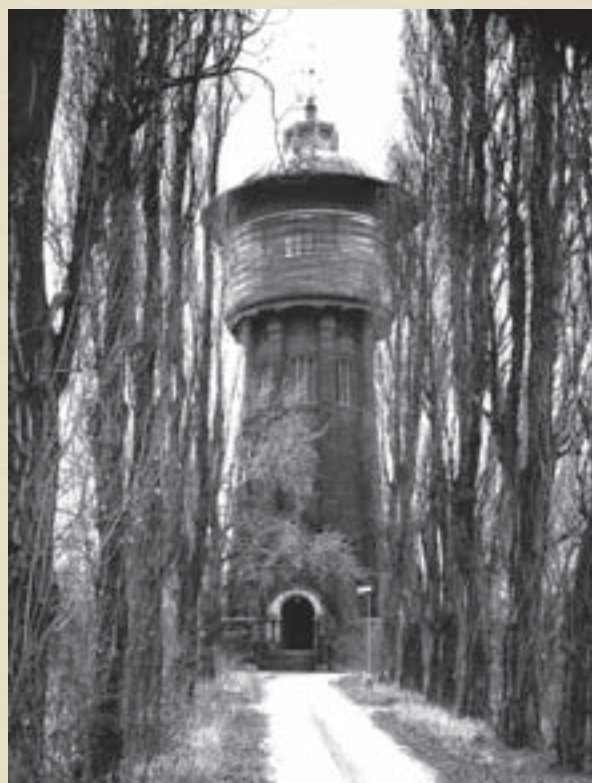


5. místo a čestné uznání: Marta Černická – Vodojem  
Homolka (vodárna Plzeň)

8. místo a čestné uznání:  
Jaroslav Beneš – Věžový vodojem  
Zelená liška (Praha)



7. místo a čestné  
uznání: Marcel  
Zajonc – Vodokvět  
(vodojem Soběšovice)



## VODOVODY-KANALIZACE 2008

### MEZINÁRODNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA VODOVODY-KANALIZACE 2008





Ani déšť nezabránil ministru Gandalovičovi v prohlídce venkovních expozic





Simulace síly vody při povodni

# VODOVODY-KANALIZACE 2008

## MEZINÁRODNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ VÝSTAVA VODOVODY-KANALIZACE 2008



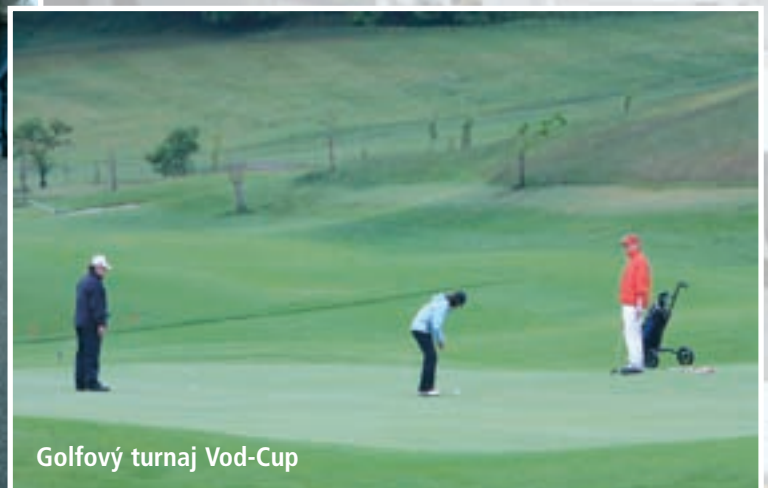
Výstava fotografií z fotosoutěže VODA 2008



Kulturní vložka na jedné z expozic



Na společenském večeru si účastníci mohli „naoko“ zahrát ruletu



Golfový turnaj Vod-Cup

# PŘIPRAVOVANÁ REKONSTRUKCE ČOV JABLONNÉ V PODJEŠTĚDÍ

Iveta Žabková

## 1. Úvod

Tímto příspěvkem bych chtěla navázat na článek „Srovnání rekonstrukcí ČOV Kombiblok“ Ing. Jiřího Sedláčka z firmy RAVOS, s. r. o., který byl uveden v časopisu SOVAK č. 7–8 / 2007. Ráda bych ukázala i další možnosti rekonstrukce čistírny odpadních vod (ČOV) typu Kombiblok, které navrhujeme pro ČOV v Libereckém kraji.

Společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (SČVK) dlouhodobě zajišťuje pro svého akcionáře a zároveň hlavního smluvního partnera – Severočeskou vodárenskou společnost, a. s., kompletní projektovou a inženýrskou činnost. Také pro připravovanou stavbu „Jablonné v Podještědí – rekonstrukce ČOV“ veškerou tuto činnost zajišťuje SČVK. V srpnu 2004 byla zpracována vodohospodářská studie rekonstrukce ČOV, v srpnu 2005 dokumentace pro stavební řízení a v srpnu 2007 technická část zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele. Rekonstrukce ČOV bude pravděpodobně zahájena počátkem příštího roku.

Tabulka 1: Vstupní hodnoty pro dimenzování ČOV

Průměrný denní přítok	$Q_{24}$	986,7	m <sup>3</sup> /d
Maximální denní přítok	$Q_{d} = Q_v$	53,2	m <sup>3</sup> /h
Maximální přítok na ČOV za deště	$Q_{dešť}$	944,9	m <sup>3</sup> /h
Maximální hodinový přítok	$Q_h$	96,5	m <sup>3</sup> /h
Maximální přítok na biologii za deště	$Q_{bio}$	123,3	m <sup>3</sup> /h
Minimální přítok	$Q_{min}$	29,1	m <sup>3</sup> /h
Počet připojených obyvatel	O	4 400	
Projektovaná kapacita ČOV	EO	3 960	

Tabulka 2: Limity vypouštěného znečištění

	p mg/l	m mg/l	Bilanční hodnoty t/r
BSK <sub>5</sub>	20	35	8,2
CHSK	75	120	31,0
NL	20	35	8,2
N-NH <sub>4</sub>	10/*	20	4,1
P <sub>celk.</sub>	3/*	8	1,2

p – přípustná hodnota koncentrací pro rozbor smíšených vzorků vypouštěných OV;

m – maximálně přípustná hodnota koncentrací pro rozbor prostých vzorků vypouštěných OV;

/\* – hodnota aritmetického průměru koncentrací za kalendářní rok, která nesmí být překročena

Cílem rekonstrukce je splnění požadavků legislativy EU a NV č. 61/2003 Sb., resp. č. 229/2007 Sb. Rekonstrukce byla zaměřena především na biologický stupeň ČOV, chemickou eliminaci fosforu a doplnění strojního odvodnění přebytečného kalu.

## 2. Popis současného stavu ČOV

ČOV Jablonné v Podještědí byla uvedena do trvalého provozu v roce 1990. Byla realizována v prostoru s vysokou hladinou podzemní vody a s tekutými písky, kde bylo velmi problematické zakládání objektů. Z toho důvodu se při realizaci přistoupilo ke změně technického řešení, kde místo původních klasických vertikálních dosazovacích nádrží byly realizovány tzv. zkrácené vertikální dosazovací nádrže na společné základové desce s aktivačními nádržemi typu Kombiblok. Nevhodně je řešen přítok aktivační směsi do dosazovací nádrže, odtah plovoucích látek, odtah přebytečného kalu a recirkulace kalu a nevhodně byly navrženy sklony šikmých stěn dosazovacích nádrží. Železobetonové konstrukce byly nahrazeny prefabrikáty, zejména z důvodu zkrácení doby výstavby.

Dvojlinka aktivačních nádrží byla v té době pojata moderně s tzv. předřazenou anoxickou zónou, kde byla prefabrikovanou příčkou vyčleněna denitrifikační zóna, která nebyla vystrojena aeračními elementy a ani míchadlem. Denitrifikace byla propojena s nitrifikační otvory při dně v celé šířce nádrže.

Odpadní vody na ČOV jsou přiváděny z povodí města Jablonné v Podještědí a dále z obcí Lückendorf (SRN) a Petrovice, odkud jsou několikakilometrovým výtakem čerpány. Přítok na ČOV je jednotnou kanalizační stokou ze železobetonových trub DN 600.

Jde o mechanicko-biologickou ČOV s odvodněním kalu na kalových polích. Na přítoku je upravený typový lapák šterku vyklížený drapákem. Následuje sdružený objekt česlí a čerpací stanice dešťových a splaškových vod. Na přítoku do čerpací stanice splaškových vod jsou osazeny strojně stírané česle a na obtoku ruční česle. Čerpací stanice dešťových a splaškových vod se skládá z mokré a suché jímky. Dešťové vody, které již nelze přečerpat do dešťové zdrže, odtékají bezpečnostním přepadem do recipientu. Bezpečnostní přepad zároveň slouží jako obtok biologické části čistírny.

Čerpací stanice splaškových vod čerpá odpadní vody do přítokového žlabu před typový vertikální lapák písku LPV 1700. Odtokový žlab z lapáku písku dělí mechanicky předčištěné odpadní vody do dvou biologických linek.

Aktivační nádrže jsou řešeny jako Kombiblok Sigma Hranice. Rozměry jedné nádrže jsou 13,65 x 16,5 m s hloubkou vody 3,3 m. Z toho je vyčleněna 2,85 m široká anoxická zóna bez míchadla, kde dochází k sedimentaci kalu, což způsobuje provozní problémy.

Aerace probíhá pomocí stávající provzdušňovací turbíny BSK GIGANT. Ke každé aktivační nádrži jsou přičleněny dvě dosazovací nádrže atypického tvaru (upravený typ DN 600) se sníženou hloubkou vody na 3,3 m.



Obr. 1: Hrubé předčištění a provozní budova



Obr. 2: Česle na přítoku





Obr. 3 a, b: Aktivační nádrž, prázdná dosazovací nádrž



Z dosazovacích nádrží je přebytečný kal odtahován do jímky vratného a přebytečného kalu společně vždy pro dvě dosazovací nádrže. Odtud je přebytečný kal gravitačně přepouštěn do tří kalojemů, které sousedí s dešťovou zdrží, s možností stahování kalové vody do dešťové zdrže.

Zahuštěný kal je z kalových nádrží čerpán na kalová pole nebo přímo odtahován fekálním vozem a odvážen specializovanou firmou k další likvidaci.

### 3. Zhodnocení současného stavu

ČOV má problémy s dodržení limitů v parametrech N-NH<sub>4</sub> a NL. Provozování povrchovou turbínou BSK Gigant je nedostatečné a nezajišťuje dostatečný přísun kyslíku pro úplnou nitrifikaci. Dochází k sedimentaci kalu v anoxické části aktivace, neboť chybí míchání.

Dosazovací nádrže vykazují velmi nízkou účinnost a nelze zajistit stabilní odtok v parametru NL.

Na ČOV je přiváděno velké množství balastních vod, které se do kanalizačního systému dostávají zejména netěsnostmi kanalizačních stok v území s vysokou hladinou podzemní vody.

### 4. Návrhové parametry rekonstrukce ČOV

Vstupní hodnoty pro dimenzování ČOV – viz tabulka 1.

#### Požadovaná kvalita vyčištěných odpadních vod po rekonstrukci

Magistrát města Liberec, odbor životního prostředí, vydal dne 9. 11. 2005 pod čj.: ZPVU/Pe/EC 215053/2005-42781-roz povolení k nakládání s vodami.

Vody budou vypouštěny do Panenského potoka tak, aby byly dodrženy následující limity vypouštěného množství:

max. 35 l/s      max. 1 400 m<sup>3</sup>/d      max. 511 000 m<sup>3</sup>/rok

Ve vypouštěných vodách budou dodrženy limity vypouštěného znečištění uvedené v tabulce 2.

### 5. Návrh rekonstrukce

Rekonstruovaná čistírna se vstupním čerpáním je řešena jako mechanicko-biologická s jemnobublinnou aerací a uskladněním kalu v aerobních podmínkách. Aeračními elementy je vybavena i předřazená denitrifikační zóna, kterou lze v zimním období při významném poklesu teploty provozovat jako nitrifikaci.

Na ČOV budou využity v maximální míře stávající objemy nádrží bez nutnosti dalších dostaveb.

Přebytečný kal je gravitačně zahušťován, skladován v aerobních podmínkách ve dvou kalojemích a strojně odvodňován. V případě poruchy strojního zařízení pro odvodnění kalu bude krátkodobě kal odvodňován na kalových polích.

Pro zachycení dešťových přívalů slouží stávající dešťová zdrž objemu 168 m<sup>3</sup>. Bezpečnostní přepad z dešťové zdrže je zaústěn před měrný objekt do odtoku vyčištěné vody z dosazovacích nádrží.

Stávající objemy aktivačních nádrží objemově vyhoví. Pro součas-



Obr. 4: Dešťová zdrž a kalové hospodářství

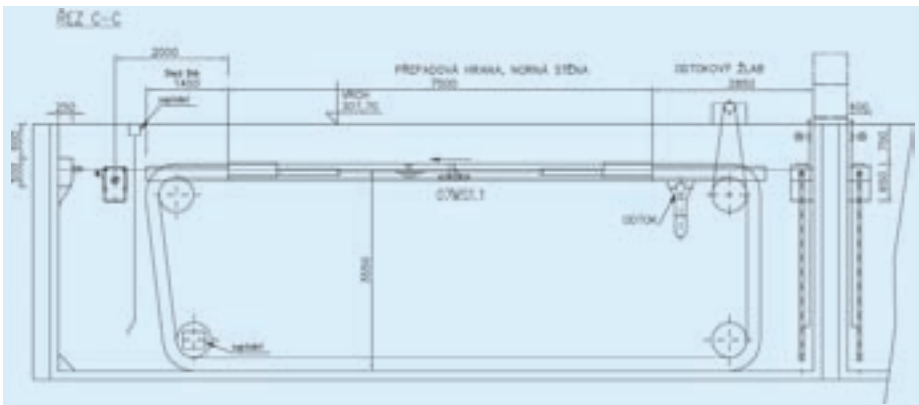


Obr. 5: Vypuštěná dosazovací nádrž

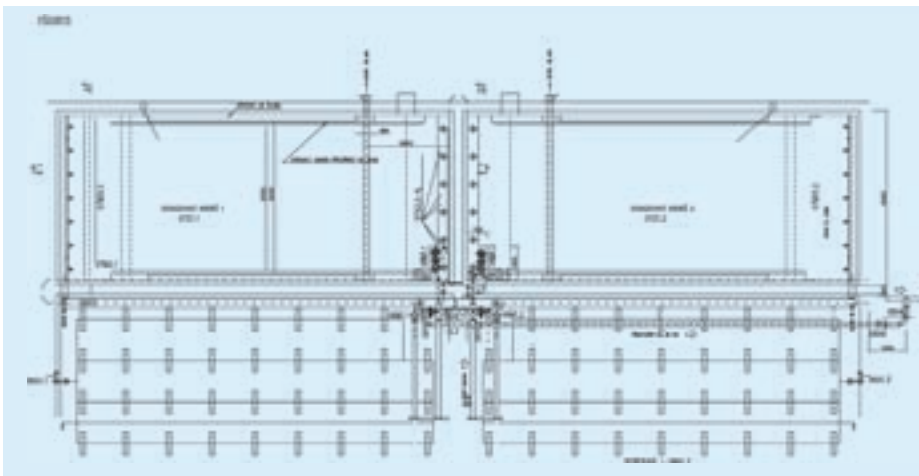
nost lze provozovat pouze jednu biologickou linku. Kapacita aktivačních nádrží, kalojemů i kalových polí je dostatečná.

#### Denitrifikace

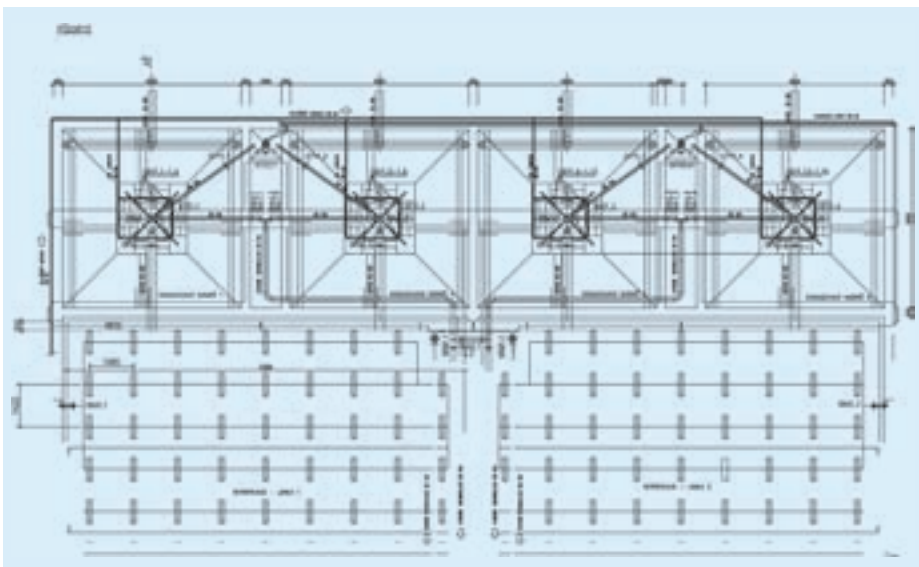
Denitrifikační zóna bude nově vytvořena, bude míchána ponornými míchadly a doplněna jemnobublinnými provzdušňovacím systémem pro zimní provoz. V obou linkách biologického čištění bude zvýšena hladina o 0,3 m.



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Denitrifikace je s nitrifikací propojena oknem při hladině a z důvodů vyrovnání tlaků i otvorem při dně.

**Nitrifikace**

Nitrifikaci tvoří čtvercová aktivační nádrž, která bude nově vystrojena jemnobublinným aeračním systémem a zakončena odplyňovací zónou. Zdroj vzduchu bude umístěn v provozní budově.

Rozdělení odtoku z obou linek na dně nově upravené dosazovací nádrže bude řešeno po-

mocí rozdělovacího odtokového žlabu z nitrifikace s nastavitelnou přelivnou hranou.

Interní recirkulace je vedena z konce nitrifikace na začátek denitrifikace. V denitrifikaci a nitrifikaci bude provedena oprava prefabrikovaných stěn pomocí železobetonových vestaveb.

počet denitrifikací	2 ks
vrch nádrže	307,70 m n. m.
dno nádrže	303,35 m n. m.
max. hladina	307,02 m n. m.

maximální výška hladiny	3,67 m
šířka nádrže	13,35 m
délka nádrže	4,8 m

počet nitrifikací	2 ks
vrch nádrže	307,70 m n. m.
dno nádrže	303,35 m n. m.
max. hladina	307,02 m n. m.
maximální výška hladiny	3,67 m
šířka nádrže	13,35 m
délka nádrže	11,2 m
odtokový žlab z nitrifikace š x L	0,3 x 0,5 m n. m.
kóta přelivu	307,01 m n. m.
odtokového žlabu	307,01 m n. m.
kóta dna vtoku – vtoku do DN1, DN2	306,49 m n. m.

**Dosazovací nádrže**

Na základě negativních zkušeností z provozu zkrácených vertikálních dosazovacích nádrží bylo rozhodnuto změnit typ dosazováků. Ze čtyř vertikálních dosazovacích nádrží vznikly po vybourání spádových betonů a příček dvě podélné souproutně protékající dosazovací nádrže s odtahem kalu z konce nádrže (obr. 6 a 7).

Nově navržené dosazovací nádrže posoudil prof. Ing. Petr Grau, DrSc., v dubnu 2007 programovým prostředkem AquaFlux, který byl ověřen na desítkách nových a rekonstruovaných dosazovacích nádrží v ČR a v zahraničí.

Dvě dosazovací nádrže mají rozměry:

d x š x h = 13,35 x 5,7 x 3,55 m.

Požadavkem bylo, aby jediná dosazovací nádrž zvládla v havarijních situacích celý přítok. To bude možné do velikosti kalového indexu 120 ml/g.

Aktivační směs je přiváděna do příčného přítokového žlabu oknem ve stěně. Vtokové otvory jsou umístěny těsně pod hladinou a mají na straně flokulační zóny nástavce délky 100 mm. Ve vtokovém žlabu jsou osazena dvě stavítka, která umožní odtok plovoucích látek do flokulační zóny a zároveň umožní převod části průtoku při havarijním provozu jedné dosazovací nádrže.

Flokulační prostor má délku 1,0 m a je tvořen lehkou nerezovou dělicí příčkou se štěrbinou při dně. Příčka je ukotvena na několika místech do dna dosazovací nádrže. Pro lepší usměrnění proudění má dělicí příčka zkosení u dna. Pro sběr plovoucích látek je navržen oboustranně naklápěcí žlab, který je zaústěn do jámky plovoucích látek v AN. Plovoucí látky budou čerpány do společného potrubí vratného a přebytečného kalu.

Stírání dna a hladiny je plastovým řetězovým shrabovákem. Kal je z konce nádrže odtažen do žlabu zaústěného do ČS vratného a přebytečného kalu.

Z dosazovacích nádrží bude vyčištěná odpadní voda odvedena pomocí dvou podélných odtokových žlabů s předsazenými nornými stěnami do stávající kanalizace a přes stávající výustní objekt do recipientu.

počet DN	2 ks
vrch nádrže	307,70 m n. m.
dno nádrže	303,35 m n. m.
max. hladina	306,90 m n. m.

pilový přeliv odtokových žlabů  
odtok 2x žlabem š x v x L

306,88 m n. m.  
0,25 x 0,2 x 11m

Původně byla řešena rekonstrukce vertikálních dosazovacích nádrží pouze zvýšením hladiny o 0,4 m z důvodů zlepšení jejich funkce. Vzhledem k nevhodnému sklonu šikmých stěn dosazovacích nádrží byla navržena vnitřní dobetonávka šikmých stěn ve sklonu 1,7 : 1. Bylo tak půdorysně zmenšeno rovné dno, ze kterého je v současné době velmi problematicky odsáván přebytečný kal. Dno bylo navrženo vyspádovat do čtyř jímek 600 x 600 mm, ze kterých bude kal odsáván pomocí čerpadel (1 ks na jednu dosazovací nádrž) s upraveným sáním a s eliminací možnosti přicpávání sacích potrubí.

Stávající strojní zařízení mělo být kompletně demontováno a nahrazeno v návaznosti na atypickou stavební část novým atypickým strojním zařízením.

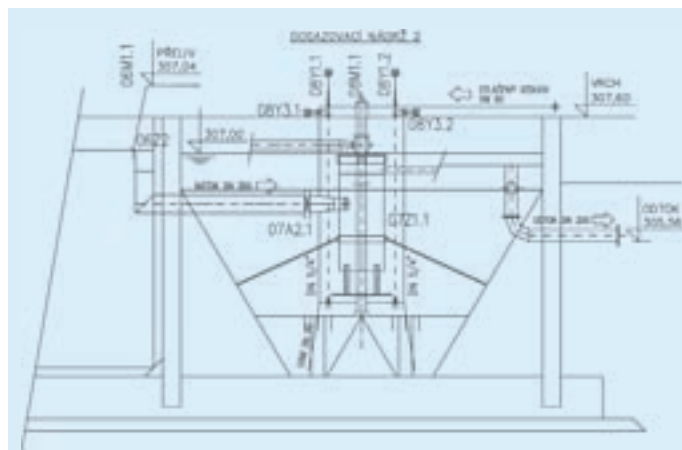
Přebytečný kal měl být odpouštěn ze společného potrubí do kaloje-mu a vratný kal čerpán na přítok do denitrifikace.

Stávající ČS vratného a přebytečného kalu měly být zrušeny a strojní zařízení demontováno. Stavebně budou obě jímky zmenšeny a využity jako jímky plovoucích látek z dosazovacích nádrží (pbr. 8 a 9).

## 6. Závěr

Provoz stávajících zkrácených vertikálních dosazovacích nádrží ukazuje, že ani po jejich rekonstrukci při zachování stávajícího typu nelze zaručit požadovanou kvalitu odtoku. Proto byly navrženy dvě souprůdně protékající dosazovací nádrže s odtažením kalu z konce nádrže, které výpočetně vyhovují všem kritériím pro průměrnou koncentraci nerozpuštěných látek v odtoku do 15 mg/l. V havarijních případech, kdy bude v provozu jediná dosazovací nádrž, bude záležet především na provozním zvládnutí situace, zejména na možnosti snížení provozní koncentrace aktivovaného kalu a udržení přiměřeného kalového indexu.

Rekonstrukce ČOV Jablonné v Podještědí je řešena komplexně včetně osazení zařízení pro strojní odvodnění kalu z důvodů velkých dovozdových vzdáleností na centrální ČOV.



Obr. 9

Na ČOV byla doplněna dodatečně chemická eliminace fosforu v souladu s NV č. 229/2007 Sb.

## 7. Podklady

Návrh vybavení dosazováků na ČOV Jablonné v Podještědí – duben 2007, AquaNova International, s. r. o.

Ing. Iveta Žabková  
Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.  
tel.: 485 340 514  
e-mail: iveta.zabkova@scvk.cz

# HYDROPROJEKT CZ

VŽDY  
OPTIMÁLNÍ  
ŘEŠENÍ



SWECO

www.hydroprojekt.cz

# ZKUŠEBNÍ PROVOZ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD BYSTŘICE NAD PERNŠTEJNEM

Tomáš Mahel

**Čistírna odpadních vod Bystřice nad Pernštejnem byla po rozsáhlé rekonstrukci a 9 měsících zkušebního provozu uvedena dne 21. 9. 2007 do trvalého provozu.**

Původní ČOV byla vyprojektována a postavena v 60. letech 20. století. Intenzifikace proběhla v roce 1972 (kapacita 11 700 EO, mechanicko-biologická ČOV, s anaerobní stabilizací kalu, bez chemického srážení fosforu, bez denitrifikace a pouze s částečnou nitrifikací).

Účelem celkové rekonstrukce, která byla provedena v letech 2005–2006 v rámci projektu ochrany vod povodí řeky Dyje, bylo zvýšení hydraulické kapacity biologické části ČOV a splnění limitů dle nařízení vlády č. 61/2003 Sb. Současně s rekonstrukcí ČOV byla provedena rekonstrukce části kanalizace a oddělovacích komor, aby odlehčovací poměr byl minimálně 1 : 10.

Na ČOV jsou přiváděny odpadní vody kanalizační sítí o celkové délce 30 261 m. Kanalizace je provedena jako jednotná, na dílčích krátkých úsecích i jako oddílná. Na síti je 17 odlehčovacích komor (včetně vypínací komory před ČOV), 878 kanalizačních přípojek, 17 výústních objektů, 1 vyústění dešťových vod. Průtok je gravitační a na stokové síti nejsou čerpací stanice.

Město Bystřice nad Pernštejnem bez místních částí má 7 856 obyvatel. Celé město je odkanalizováno (s výjimkou několika drobných podniků na okraji města).

Čistírna odpadních vod Bystřice nad Pernštejnem je mechanicko-biologická ČOV s aerobní stabilizací kalu a strojním odvodňováním kalu a jeho následnou hygienizací vápnem. Obsluha ČOV je v jedné směně 7 dní v týdnu a provádí ji 5 pracovníků VAS, a. s., divize Žďár nad Sázavou (soboty + neděle pouze 1 pracovník). ČOV je sledována a technologicky řízena technologem VAS, a. s., divize Žďár nad Sázavou. Veličiny důležité pro chod ČOV jsou přenášeny na dispečink VAS, a. s. (nepřetržitý provoz), poruchy vyžadující neodkladný zásah řeší (mimo pracovní dobu) pohotovostní služba.

## Hydraulické zatížení

**Látkové zatížení** – viz tabulka 2.

Odpadní vody přitékají na ČOV stokovou sítí jednotné soustavy. Prvním objektem čistírny odpadních vod je **vypínací komora**. Vypínací komora je osazena kanálovým šoupátkem s pneumatickým pohonem a umožňuje obtok ČOV. Přítok dešťových vod je veden od odlehčení na přítoku do ČOV přes **hrubé česle** a rozdělovací objekt do **dešťových zdrží**. Rozdělovací objekt pro plnění dešťových zdrží je řešen jako odlehčovací komora na obtok ČOV. Po jejich naplnění odpadní voda odtéká do recipientu. Po skončení deště (a poklesu průtoku pod 60 l/s) se automaticky čerpají zachycené dešťové vody zpět na přítok před lapáky písku ponornými kalovými čerpadly. Dešťové zdrže jsou čištěny pomocí vyplachovacích klappek. Zdrojem užitkové vody je vyčištěná voda z do-



sazovacích nádrží.

V průběhu dešťových událostí docházelo k výpadku hrubých česlí na obtoku – v několika minutách následovalo ucpání česlí, plnila se kanalizace před nimi a přes plechy nad žlabem začala natékat odpadní voda po povrchu do areálu ČOV. Obtok je nutností, odpadní voda během takovýchto mimořádných situací by pak nezpůsobovala škody v areálu ČOV, ale natékala by za česlemi do dešťových zdrží a po jejich naplnění do toku. Problematika je dosud v řešení.

Z vypínací komory odpadní vody dále přitékají do budovy **lapáků písku**. Zde jsou instalovány v přítokovém žlabu strojní hrubé česle Fontana a následně přes lapáky písku natékají odpadní vody na dvojici samočisticích jemných česlí, rovněž značky Fontana. Zachycené shrabky z česlí jsou dopravovány šnekovým dopravníkem s lisem do popelnice. Zachycený písek je těžen do **separátoru písku s integrovaným praním** (Fontana), kde je směs písku a vody propírána a zbavována nadbytečného organického podílu. Lapáky písku nepracují spolehlivě, dochází k ucpání potrubí z lapáku písku (při zvýšených průtocích). Problematika je ze strany zhotovitele dosud v řešení. Separátor písku s integrovaným praním nedosahuje parametry garantované výrobcem a tendrovou dokumentací. V současné době jsou prováděny úpravy na systému praní a separace zachyceného písku s cílem dosažení snížení organického podílu v písku (dle tendru má být dosaženo 3 %, to není ale spolehlivě dosahováno). Rovněž tato problematika je ze strany zhotovitele dosud v řešení. Za budovou česlí na přítokovém žlabu je umístěno stabilní automatické zařízení pro odběr vzorků (od firmy Schulz).

Předčištěné odpadní vody natékají do **vstupní čerpací stanice**. Ve vstupní čerpací stanici jsou instalována tři ponorná odstředivá čerpadla. Průtok je měřen před stanicí za automatickým odběrákem v **Parshallově žlabu** ultrazvukovou sondou. Odpadní vody jsou čerpány na biologický stupeň, který je realizován jako R-N/D – regenerace kalu, oběhové, nízkozatížené aktivační nádrže a dvojice kruhových dosazovacích nádrží. Oběhové **aktivační nádrže** jsou vybaveny jemnobublínymi aeracími elementy, míchání zabezpečují pomaluběžná míchadla firmy MEZ. V aktivacích probíhá nitrifikační a denitrifikační proces (periodické střídání oxických a anoxických podmínek). Chod aerace (provzdušňování) je řízen na základě měření koncentrace rozpuštěného kyslíku v nádrži (sondy INSA) a nastaveného časového intervalu. Chod míchadel je nepřetržitý. Na odtocích z aktivačních nádrží jsou instalovány v odplyňovacích zónách nerezové přelivné hrany. Odtok z aktivačních nádrží je možno regulovat, (nastavovat soustavu bio – denitro), nebo zcela uzavřít pomocí dvou kanálových šoupátek DN 600 ovládaných elektropohonem. Aktivace je provozována v podmínkách nízké až středně zatíženého systému, s odstraňováním sloučenin dusíku nitrifikací a následně denitrifikací.

Zdrojem tlakového vzduchu pro aktivace jsou 3 rotační objemová dmychadla (z toho 1 záložní), umístěná v **dmyhárně**, která je realizována jako samostatný zděný objekt. Výtlačná potrubí vzduchu pro aktivace jsou tvořena nerezovým potrubím.

Biologicky vyčištěné odpadní vody odtékají gravitačně z rozdělovacího objektu do dosazovacích nádrží. Rozdělovací objekt před DN je realizován jako železobetonová monolitická šachta s dokonalým přepadem pro rozdělení průtoků. Pro možnost odstavení dosazovací nádrže jsou v rozdělovacím objektu osazeny stavidlové uzávěry pro uzavření nátoky odpadních vod do kruhových **dosazovacích nádrží**. Na DN 1 – o průměru 21 m je přivedeno 2/3 objemu aktivační směsi, na DN – 2 o průměru 15,3 m pak 1/3 objemu aktivační směsi. Strojní zařízení dosazovacích nádrží je tvořeno flokulačním válcem, trubkovým žlabem, odtokem vyčištěné vody, odtahem plovoucích nečistot a otočným mostem s pojezdem.

Biologicky vyčištěná voda odtéká z dosazovacích nádrží sběrným děrovaným odtokovým potrubím. Průtok je měřen v **Parshallově žlabu** ultrazvukovou sondou. Před žlabem je umístěno automatické zařízení na odběr vzorků vyčištěné OV (od firmy Schulz).

Užitková voda je jímána do **jímky užitkové vody** a následně čerpána a používána (např. propírání shrabků, oplach DZ).

Snižování odtokové koncentrace fosforu je realizováno **chemickým srážením**. V současné době je dávkován roztok síranu železitého, který je odebrán ze skladovací nádrže dávkovacím čerpadlem DOSAPRO. Síran lze dávkovat do rozdělovacího objektu před dosazovací nádrže nebo do rozdělovacího objektu před aktivací nádrže.

Kalová čerpací stanice je vybudována v prostoru mezi dosazovací nádrží DN 1 a DN 2. Vratný kal je čerpán do **regeneračních nádrží**, jejichž provzdušňování je také řízeno kyslíkovými sondami INSA. Přebytkový kal je zpracováván v systému kalového hospodářství. Nejprve je zahušťován **tlakovou flotací** (Ekoflot od firmy IN-EKO), dále čerpán do **uskladňovací nádrže – provzdušňované** (kruhová nádrž o průměru 10 m, vybavená aeračním středobublinným systémem – zde dochází k aerobní stabilizaci kalu). Množství zahuštěného kalu je měřeno indukčním průtokoměrem.

Další nádrž je **uskladňovací nádrž „míchaná“** (kruhová nádrž o průměru 15 m), do ní může být čerpán zahuštěný kal nebo stabilizovaný kal. Nádrž je vybavena vrtulovým míchadlem. Z uskladňovacích nádrží je možné kal již odvázet fekálním vozem (aplikace na pozemky v tekutém stavu) nebo jej ještě odvodnit na **dekantační odstředivce** (ALDEC – Alfa Laval). Před vstupem do odstředivky je do kalu dávkován flokulant připravovaný v chemickém hospodářství. Množství kalu k odvodnění je měřeno indukčním průtokoměrem. Odvodněný kal je **hygienizován** dávkováním práškového vápna (CaO) v mísícím šnekovém dopravníku a dále transportován šnekovým dopravníkem na krytou skládku kalu (i přes technologické úpravy na dopravníku stále dochází k jeho zahlcování, dosud není zhotovitelem vyřešeno). Pro manipulaci s volně loženým kalem slouží ramenový nakladač. Pro skladování vápna je instalováno zásobní silo. Místnost odvodnění kalu je větrána podtlakově. Odvod vzduchu je odsáván radiálním ventilátorem. Do odvodního potrubí je připojena **filtrační jednotka** a je vybavena dvoustupňovou filtrací.

**Řídicí systém** čistírny odpadních vod je na bázi programovatelného řídicího automatu firmy Siemens řady Simatic. Je plně automatický s možností ručního ovládání a sledování provozních a poruchových stavů z operačních panelů a z řídicího PC (počítačové pracoviště se nachází v místnosti obsluhy v provozní budově ČOV).

Pomocí rádiového telemetrického systému jsou na dispečinku do Žďáru nad Sázavou přenášeny nejdůležitější provozní a poruchové stavy.

#### Objemy provozních nádrží

dešťové zdrže	140 + 260 m <sup>3</sup>
regenerace	2 x 393 m <sup>3</sup>
aktivace	2 x 1 620 m <sup>3</sup>
dosazovací nádrže	1 385 + 735 m <sup>3</sup>
uskladňovací nádrž – provzdušňovaná	573 m <sup>3</sup>
uskladňovací nádrž – míchaná	823 m <sup>3</sup>

#### Průběh zkušebního provozu

Zkušební provoz byl zahájen na konci prosince 2006 a ukončen 21. 9. 2007 uvedením stavby do trvalého provozu. V první polovině zkušebního provozu zhotovitel teprve postupně dodělával řídicí systém, což se projevovalo do funkcí většiny objektů ČOV. ČOV byla automatizována postupně, řídicí systém vykazoval do provedení komplexního testu (1. týden v dubnu) mnoho dílčích nedostatků. Na ostatních objektech se projevovala řada vad a nedodělků, ty byly pravidelně hlášeny zhotoviteli a řešeny na kontrolních dnech. Ne vždy se však dařilo zhotoviteli řešit a odstraňovat vady a nedodělky ke spokojenosti investora.

#### Výsledky rozborů odpadních vod ve sledovaném období

Dle výsledků rozborů látkové zatížení ve sledovaném období na 10 815 EO (69 % projektované kapacity). Hydraulicky byla ČOV zatížena na 94 % projektované kapacity. Za 9 měsíců zkušebního provozu bylo

vyčištěno 612 523 m<sup>3</sup> odpadních vod. Rekonstrukcí kanalizace, výstavbou dešťových zdrží a zvýšením hydraulické kapacity ČOV je čištěno větší množství odpadních vod než před rekonstrukcí. Látkové zatížení podle CHSK<sub>Cr</sub> – 72 % projektované kapacity, podle BSK<sub>5</sub> – 69 %.

ČOV Bystřice nad Pernštejnem po vyladění provozu fungovala s vysokou účinností, po provedených úpravách na technologii je ČOV schopna v trvalém provozu plnit limity dané rozhodnutím.

**Odstraněné znečištění – souhrn (t/9 měsíců ZP), čistící efekt – účinnost (%) ve ZP + porovnání s r. 2003 a 2005 (stav před rekonstrukcí)** – viz tabulka 3 a grafy 1 a 2.

Rekonstrukcí ČOV došlo k výraznému navýšení účinnosti čištění a tím i k odstranění většího množství znečištění (k navýšení došlo již v 2. polovině r. 2006 – byly zprovozněny nové aktivity a dosazovky).



Tabulka 1: Hydraulické zatížení

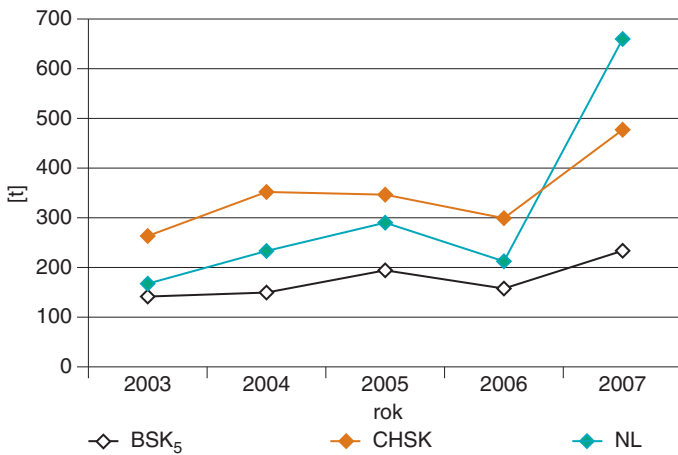
ukazatel	hodnota	jednotka
Minimální průtok (Q <sub>min</sub> )	64,7	m <sup>3</sup> /h
	18	l/s
Průměrný denní průtok (Q <sub>24h</sub> )	2 390	m <sup>3</sup> /d
	27,7	l/s
Denní maximální průtok (Q <sub>d</sub> )	3 150,2	m <sup>3</sup> /d
	36,5	l/s
Hodinový maximální průtok (Q <sub>max</sub> )	100	l/s
	360	m <sup>3</sup> /h
Dešťový průtok do DZ (Q <sub>dešť</sub> )	625	l/s

Tabulka 2: Látkové zatížení

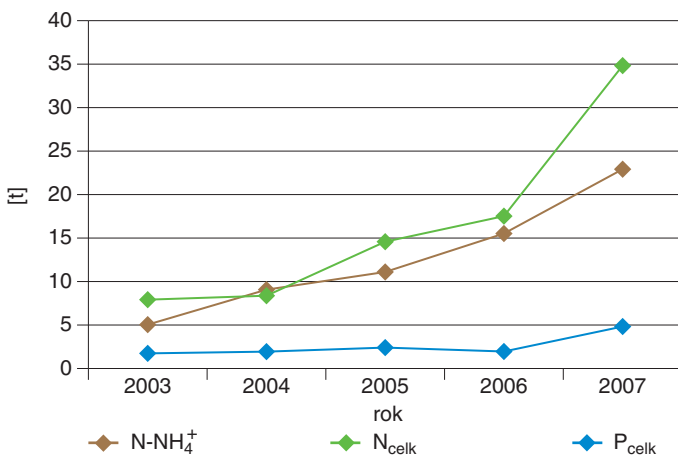
ukazatel	hodnota	jednotka
Biochemická spotřeba kyslíku (BSK <sub>5</sub> )	948	kg/d
Chemická spotřeba kyslíku (CHSK <sub>Cr</sub> )	1 896	kg/d
Nerostpuštěné látky (NL)	812,5	kg/d
Dusík celkový (N <sub>celk</sub> )	173,8	kg/d
Fosfor celkový (P <sub>celk</sub> )	39,5	kg/d
Počet ekvivalentních obyvatel (EO)	15 800	

Tabulka 3: Odstraněné znečištění – souhrn (t/9 měsíců ZP), čistící efekt – účinnost (%) ve ZP + porovnání s r. 2003 a 2005 (stav před rekonstrukcí)

	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N-NH <sub>4</sub>	N <sub>celk</sub>	P <sub>celk</sub>
přítok (průměr ve ZP) [mg/l]	289,2	610,2	773,0	29,5	48,7	7,6
odtok (průměr v ZP) [mg/l]	3,2	29,6	7,8	1,3	6,1	1,7
odstraněné znečištění (ZP) [t]	175,2	355,6	468,7	17,2	26,1	3,6
čistící efekt (ZP) [%]	98,9	95,2	99,0	95,5	87,5	77,4
čistící efekt (r. 2003) [%]	95,4	83,7	94,3	25,2	25,8	38,7
čistící efekt (r. 2005) [%]	97,1	89,4	96,7	45,7	43,2	48,1



Graf 1: Odstraněné znečištění na ČOV Bystřice nad Pernštejnem



Graf 2: Odstraněné znečištění na ČOV Bystřice nad Pernštejnem

**Odstraňování organického znečištění**

V průběhu zkušebního provozu probíhalo odstraňování organického znečištění vyjádřené skupinovými stanoveními BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>, bez problémů. Odtokové parametry uvedených stanovení byly po celé sledované období zkušebního provozu ČOV výrazně pod stanovenými limity. Maximální hodnotou CHSK<sub>Cr</sub> na odtoku bylo 46 mg/l a to v jediném vzor-

ku. Také u parametru BSK<sub>5</sub> nedošlo k překročení povolené hodnoty, maximální hodnota na odtoku byla 5,2 mg/l BSK<sub>5</sub>. Průměrná hodnota na odtoku BSK<sub>5</sub> – 3,2 mg/l, CHSK<sub>Cr</sub> – 29,6 mg/l.

**Odstraňování dusíku**

Proces biologické nitrifikace-denitrifikace probíhal bez přerušení po celou dobu provozu i když s proměnlivou účinností, důvodem bylo postupné dodělávání řídicího systému. Po dopracování řídicího systému byl proces nitrifikace-denitrifikace řízen spolehlivě s požadovanou účinností. Průměrná hodnota na odtoku N-NH<sub>4</sub> – 1,3 mg/l, N<sub>celk</sub> – 6,1 mg/l.

**Nerozpuštěné látky**

V průběhu zkušebního provozu nečinila separace nerozpuštěných látek přiváděných odpadní vodou technologické problémy. Přestože biologická pěna ovlivňovala hladinu v dosazovacích nádržích, k úniku nerozpuštěných látek nedošlo, neboť technologické zařízení dosazovacích nádrží je řešeno jako odtok vyčištěné vody děrovanými trubkami pod hladinou. Vyflotovaný kal na hladině dosazovací nádrže tedy odtok neovlivňuje. Nerozpuštěné látky na odtoku z ČOV tvořené zejména aktivovaným kalem byly v kontrolních vzorcích výrazně pod stanovenou hodnotou (s výjimkou 1 vzorku – 24 mg/l).

Průměrná hodnota na odtoku NL – 7,8 mg/l.

**Fosfor**

V průběhu zkušebního provozu bylo na ČOV zprovozněno chemické srážení fosforu. Hodnoty celkového fosforu na odtoku kolísaly v obdobích, kdy se odstraňovaly problémy na dávkovacím čerpadle. Přesto je celková průměrná hodnota velice nízká – 1,7 mg/l.

**Sušina a sediment**

Hodnoty těchto dvou ukazatelů během sledovaného období kolísaly podle provozu kalové koncovky, která se potýkala se značnými problémy. V posledních týdnech se podařilo nastavit a udržet optimální hodnoty obou ukazatelů. Koncentrace biologického kalu v aktivacních nádržích po celou dobu zkušebního provozu kolísala v nastavených intervalech a nepřesáhla výrazným způsobem provozní hodnoty.

**Mikrobiologie kalu**

Ve vztahu k účinnosti dávkování CaO byly sledovány ukazatele intestinální enterokoky, termotolerantní koliformní bakterie a *Salmonella* sp. Celkově by tedy kal splňoval I. kategorii dle vyhlášky č. 382/2001 Sb. Další sledování mikrobiologie kalu v závislosti na dávce CaO probíhá, stejně jako měření úniku amoniaku při tomto procesu.

**Závěr**

ČOV Bystřice nad Pernštejnem po odstranění většiny vad a nedodělků fungovala s vysokou účinností, po provedených úpravách na technologii je ČOV schopna v trvalém provozu plnit limity dané rozhodnutím.

Výsledky změřeného zatížení ČOV ve sledovaném období rovněž prokázaly, že je dostatečná rezerva pro stavební rozvoj ve městě a možné napojování kanalizací okolních obcí.

Závěrem je možné konstatovat, že realizace akce „Projekt ochrany vod povodí řeky Dyje, akce č. 6: Bystřice nad Pernštejnem“ splnila svůj účel a přispěla tak ke zlepšení stavu životního prostředí v oblasti ochrany povrchových vod dotčeného dílčího povodí.

Ing. Tomáš Mahel

Vodárenská akciová společnost, a. s., divize Ždár nad Sázavou

e-mail: mahel@vaszr.cz

Foto: Ing. Zdeněk Mattis

(Zdroj: Vodárenské kapky, časopis VAS, a. s., č. 1/2008)

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

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

**VÍCE NEŽ 3500 VÝROBKŮ V RŮZNÝCH ZEMÍCH**

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

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

**Stroje a zařízení pro vodní hospodářství**

**abs** Široký sortiment čerpadel, horizontální a vertikální michadla  
**ROBUSCH** Aerační systémy **NOPON**  
 Teknofanghi Turbokompresory **HST-INTEGRAL**

Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy  
 Zařízení na odvodňování kalů

**VAE CONTROLS**  
 Gagarinovo nám. 1  
 710 00 Ostrava 10

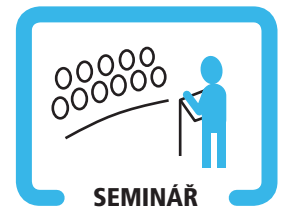
VAE CONTROLS dodává a instaluje řídicí systémy vodárenských dispečinků, rádiové přenosy, lokální řízení úpraven a čistíren, dodávky měření, regulace a silnoproudu

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

# VÝSTAVBA VODOVODNÍHO SYSTÉMU MĚSTA TOMA (BURKINA FASO), PROJEKT ZAHRANIČNÍ ROZVOJOVÉ SPOLUPRÁCE ČR 2004–2007

Petr Chaloupka

Příspěvek zazněl na Mezinárodní konferenci VODA ZLÍN 2008, konané 13.–14. března letošního roku.



## 1. Úvod – základní informace o systému Zahraniční rozvojové spolupráce ČR

Na zvláštním zasedání Valného shromáždění Organizace spojených národů v září 2000 v New Yorku přední státníci členských zemí OSN podpisem tzv. Miléniové deklarace zavázali celé mezinárodní společenství ke splnění ambiciózních cílů v oblasti světového rozvoje a k vymýcení chudoby do roku 2015. Bylo definováno osm tzv. Rozvojových cílů tisíciletí (Millennium Development Goals – MDGs): z nich 7. cílem je zajistit udržitelný stav životního prostředí – s úkolem č. 10 do roku 2015 snížit na polovinu počet lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu k nezávadné pitné vodě a základní hygieně.

Základní rámec systému zahraniční rozvojové spolupráce a pomoci (dále jen „ZRS“) je dán v kompetenčním zákoně (zákon č. 2/1969 Sb., ve znění pozdějších předpisů), podle něhož ministerstvo zahraničních věcí (MZV) vytváří koncepci a koordinuje zahraniční rozvojovou pomoc. Konkrétní rozpracování tohoto obecného rámce přinesly Zásady pro poskytování zahraniční rozvojové pomoci, schválené usnesením vlády z března 1995. Podle těchto zásad je MZV zodpovědné za koordinaci, avšak vlastní realizace rozvojových projektů je rozdělena mezi devět resortních ministerstev.

ZRS ČR vychází z principů partnerství (tedy je vedena poptávkou po pomoci ze strany příjemce, nikoliv nabídkou poskytovatele), efektivnosti a transparentnosti. ZRS zároveň odráží zájmy a potřeby ČR a napomáhá intenzifikaci politických a hospodářských vztahů mezi partnerskými zeměmi a ČR. V roce 2005 schválila vláda záměr dlouhodobě směřovat ZRS do následujících prioritních zemí (v závorce uvedeno procentuální rozdělení plánovaných prostředků směřujících do těchto zemí v roce 2008): Srbsko (21 %), Bosna a Hercegovina (18 %), Mongolsko (20 %), Vietnam (13 %), Moldávie (9 %), Angola (7 %), Jemen (6 %) a Zambie (6 %). Podíl na rozvojové projekty v ostatních – tzv. neprioritních – zemích každoročně klesá s postupným dokončováním starších projektů, nové projekty jsou omezeny na minimum.

Pro rok 2008 jsou na ZRS ČR schváleny finanční prostředky ze státního rozpočtu v celkové výši 3 513 mil. Kč. Největší část – 1 971 mil. Kč – je určeno na tzv. mnohostrannou spolupráci, což jsou příspěvky do rozpočtu EU (1 697 mil. Kč), OSN (185 mil. Kč) a dalších mezinárodních finančních institucí. Na dvoustrannou spolupráci je určeno 1 542 mil. Kč, z toho na rozvojové projekty připadá 800 mil. Kč (včetně vysokoškolských stipendií), zbývající téměř polovina je určena na oddlužení, pomoc uprchlíkům na území ČR, humanitární pomoc, civílní mise.

Z vyčleněné částky 800 mil. Kč na dvoustranné projekty (22,8 % celkových prostředků) je na projekty související s vodním hospodářstvím 82,8 mil. Kč, což je 10,4 % (2,4 % celkových prostředků). Tyto projekty spadají v současnosti pod 3 gestorská ministerstva: MZe, MŽP a MPO.

Projekt ZRS ČR „Zásobování pitnou vodou města Toma“ byl realizován v gesci ministerstva zemědělství v letech 2004–2005. V roce 2007 na něj navázala realizační fáze – „Výstavba vodovodního systému města Toma“.

## 2. Burkina Faso

Burkina Faso patřila mezi prioritní státy české ZRS (v Africe dále Namibie, Angola, Mali a Etiopie) podle Koncepce zahraniční rozvojové pomoci České republiky 2002–2007 vyhlášené ministerstvem zahraničních věcí. V této době vznikla i poptávka po spolupráci v oblasti zlepšení situace v zásobování pitnou vodou v některé z mnoha problematických lokalit, ze kterých bylo vybráno město Toma.

Republika Burkina Faso (dříve Horní Volta),

ležící ve vnitrozemí západní Afriky, patří mezi nejméně rozvinuté země světa. Hrubý příjem na hlavu činil v roce 2006 450 USD (ČR 13 800 USD) a v roce 2007 se Burkina Faso nacházela na 176. místě mezi 177 zeměmi seřazenými podle indexu lidského rozvoje UNDP (ČR 32.). Pod hranici chudoby žije 45 % obyvatel, průměrná délka života činí 43 let a kojenecká úmrtnost je 107 na 1 000 živě narozených.

V zemi o rozloze 274 200 km<sup>2</sup> žije 13,5 mil. obyvatel, hlavním městem je Ouagadougou s 1,2 mil. obyvatel, úředním jazykem je francouzština, země je součástí měnové unie západoafrických frankofonních států s měnou západoafrický frank vázanou pevným kurzem na Euro. Země je členěna na 45 provincií.

## 3. Město Toma

Správním sídlem provincie Nayala je město Toma. Nachází se v severozápadní části Burkiny Faso, asi 180 km od hlavního města Ouagadougou, na 12° 48' severní šířky a 02° 54' západní délky. Nadmořská



Obr. 1: Tradiční zdroj vody – studna





Obr. 2: Vrt s ručním čerpáním

výška se pohybuje v rozmezí 280–302 m n. m. Přesný počet obyvatel žijících ve městě není znám, vychází se z historických údajů. V roce 1975 žilo v TOMA 5 530 obyvatel, při evidenci obyvatel v r. 1985 – 6 470 obyvatel, a v roce 1996 – 9 030 obyvatel. Při udržení tohoto trendu lze odhadnout vývoj v počtu obyvatel následovně: 2005 – 11 860 obyvatel, 2010 – 13 800 obyvatel, 2015 – 16 070 obyvatel.

#### Výstavba

Město je rozděleno do 7 sektorů, které jsou dále rozděleny na jednotlivé parcely. Tato parcelizace je mapově i v terénu poměrně přesně podchycena, vlastní zástavba jí však mnohdy nerespektuje. K naprosto živelné výstavbě pak dochází na západní hranici města vně této parcelizace. Jednotlivé stavby vykazují značné rozdíly ve velikosti zastavěné plochy, typu konstrukcí, použitých stavebních materiálů, provedení, vybavenosti a způsobu údržby, vypovídající o materiální a společenské úrovni majitele a jeho rodiny. Okrajové části představují především zemědělské usedlosti s větším množstvím budov jak obytných, tak hospodářských (chlívky, sýpky). Okolí těchto usedlostí je ve vegetačním období jejich majiteli kompletně obděláváno a využíváno k získávání místních plodin. Směrem ke středu města zástavba houstne, mezi jednotlivými ulicemi jsou více či méně kompletní zastavěné bloky rozdělené na jednotlivé parcely různých majitelů. Hlavním stavebním materiálem jsou nepálené hliněné cihly, kamenné opracované bloky se vyskytují méně a jsou charakteristické pro kvalitně prováděnou výstavbu veřejných objektů (úřady, školy, církevní stavby, některé soukromé objekty), výjimečně lze spatřit i stavby monolitické či vyzdívané z betonových tvárníc. Rok 2005 byl pro město významný elektrifikací města (přívod VN z tepelné elektrárny ve městě Tougan) a vybudováním elektrické rozvodné sítě.

#### Geologické poměry

Ve městě Toma a nejbližším okolí jsou morfologicky výraznějšími krajinnými prvky vyvýšeniny na jihovýchodní a severozápadní části města, tvořené červenohnědými slepenci – lateritem. Jejich výška nad okolním



Obr. 3: Stávající vodojem

rovinným terénem je cca 20–30 m. Terén mimo městskou zástavbu je využíván k zemědělství, které má extenzivní charakter. Při jižním a jihozápadním okraji zástavby se nacházejí mělké deprese vyplněné krátce po období dešťů srážkovou vodou, která se rychle odpaří a částečně vsákne. V oblasti se nenachází žádný vodní tok. Skalním podložím zájmového území jsou paleoproterozoické vyvřelé horniny – biotitické granity. Jejich povrch je podle provedených vrtů v hloubce cca 40 m pod terénem. V přívrchové zóně o mocnosti 8–10 m jsou silně zvětralé, prokřemenělé, slabě načervenalé barvy. Postupně přecházejí v šedou odolnou horninu jemně až středně zrnitou, silně prokřemenělou. V nadloží granitu jsou uloženy lateritické horniny – což jsou červenohnědé železité slepence, popřípadě méně odolné laterity písčitohlinité. Jejich mocnost je mezi 20–40 m. Nejvyšší vrstvou jsou hlíny jílovité, písčité, pevné konzistence.

#### Hydrogeologické poměry

Nejvyšší zvodnělý horizont, který dotuje velké množství soukromých studní pro individuální zásobování, se nachází ve vrstvě lateritických slepenců více či méně postižených procesy zvětvování. Hladina podzemní vody je v hloubkovém rozmezí nejčastěji 4–10 m pod terénem, kolísá v závislosti na klimatu.

Druhou významnější zvodni je vrstva zvětralého granitu, popřípadě granitu porušeného puklinami. Tato podzemní voda je využívána hlubšími hydrovrti, jejichž vydatnost závisí na intenzitě zvětvování horniny a rozvětvenosti puklin. Z archívni dokumentace hydrogeologických prací v dané oblasti, kterou jsme měli k dispozici, je nejčastější vydatnost hydrovrtů v rozmezí 0,5–2,5 m<sup>3</sup>/hod., tj. 0,1–0,7 l/s. Z množství několika desítek hydrovrtů jsou uvedeny jen 4 s vydatnostmi mezi 4–8 m<sup>3</sup>/hod. a jeden hydrovrt – 14,4 m<sup>3</sup>/hod. Rozkyv hladiny vody – údaj ze 2 měření před a po období dešťů – byl zjištěn v rozmezí 0,5–1,5 m. Dle archívni údajů je v oblasti pozorován dlouhodobě pokles hladiny podzemní vody, což zřejmě souvisí s menší intenzitou dešťů. Teplé klima ovlivňuje i teplotu podzemní vody, která dosahuje vysokých hodnot – v rozmezí 28–32 °C i v hlubší zvodni. V dubnu 2005 byl zjištěn pokles hladin ve studnách v rozmezí 0,2 až 5,4 m, průměr ze 74 měření je 1,3 m, přičemž u více, jak poloviny studní (56 %) byl pokles hladin v rozmezí 0,5–1,5 m. U 16 % studní došlo k úplnému vyschnutí – ztrátě vody, u 35 % studní je výška vodního sloupce malá – 0,1–1,0 m. V listopadu 2004 měla třetina měřených studní hladinu vody do hloubky 5 m od obruby, v dubnu 2005 nebyla zjištěna ani jedna studna s hladinou do této úrovně – nejbližší terénu byla voda v hloubce 5,1 m.

Z tohoto stručného přehledu je patrné, že minimálně třetina osob – těch, kteří využívají mělké studny – je nucena ke konci období sucha hledat jiný zdroj k zásobení domácností vodou. Téměř pětina využívaných studní má výšku vodního sloupce jen do 0,5 m, což při primitivním způsobu jímání zhoršuje kvalitu vody (větší zkalení).

#### Klimatologická charakteristika

Toma leží v klimatickém pásmu severosúdanském, se srážkovým režimem přibližně červen až září. Průměrné roční srážky se pohybují okolo průměrné hodnoty 750 mm se značnou rozkolísaností mezi jednotlivými roky až o 150 mm nepřesahují tříměsíční potenciální výpar. Nejvyšší srážky bývají zaznamenávány v srpnu, od listopadu do března se srážky téměř nevyskytují. Denní teploty: v suchém období se pohybují v rozmezí 34–42 °C (max) a 16–28 °C (min). V období dešťů pak v rozmezí 30–36 °C (max) a 21–24 °C (min).

#### Vodní zdroje

Kromě období dešťů a krátce po něm neexistuje v blízkosti Tomy žádný povrchový zdroj vody. Obyvatelé Tomy uspokojují svoji potřebu vody výhradně z podzemních zdrojů. K jejímu jímání slouží tradiční kopané studny různých hloubek a průměrů, většinou nechráněné proti vnikání znečištění z jejich okolí, a několik vrtů s manuálním čerpáním vody pomocí ručních kol. Tyto vrty jsou kvalitně zajištěny proti povrchovému znečištění, voda je čerpána z větších hloubek a z těchto důvodů je jednoznačně kvalitnější než z otevřených studní. Zhruba polovina z těchto vrtů je však mimo provoz z důvodů mechanických závad na čerpacím zařízení nebo špatného stavu stavebních konstrukcí. V průběhu let 2003–2004 byla realizována výstavba první části veřejného vodovodu, který byl vybudován s finanční podporou Tchajwanu a který je majetkem města Toma a jehož provoz zajišťuje Státní úřad pro vodní hospodářství (ONEA). Byly vystrojeny dva starší vrty F9 a F10 jižně od města, jejichž vydatnost však nebyla pro vzrůstající potřeby města dostatečná. Nad vrty byly vybudovány armaturní nadzemní šachty s měřením průtoků, provozní domek pro obsluhu a domek pro umístění energocentrály.



Z tohoto jižního prameniště je vedeno výtlačné potrubí z PVC délky 2,1 km do nadzemního ocelového vodojemu 1 x 100 m<sup>3</sup>. Z vodojemu je voda distribuována do vodovodní sítě. Na síti je vybudováno 19 stáček míst, na kterých se realizuje prodej vody obyvatelstvu. Jedná se o nadzemní betonové objekty (šachty) s uzamykatelným poklopem nad armaturní vstrojením (uzávěry, měření) a jednoduchým přístřeškem. Každé stáček místo má svého prodejce, který řídí vlastní stáčení, prodej a evidenci množství prodané vody.

#### 4. Práce realizované v letech 2004–2005

Základním úkolem bylo nalezení dostatečně vydatného vodního zdroje pro rostoucí potřeby města. Po prostudování dostupných podkladů byla vytipována oblast severně od města, ve které byl proveden geofyzikální průzkum a na jeho základě realizováno 7 vrtů profilu 200 mm a průměrné hloubky 75 m, z nichž 4 byly vstrojeny PVC výpažnicí Ø 160 mm se štěrbinovou perforací. Na třech nejperspektivnějších vrtech byly koncem bezdeštného období realizovány devítidenní čerpací zkoušky které potvrdily ověřenou celkovou vydatnost 21 m<sup>3</sup>.hod<sup>-1</sup> (5,83 l.s<sup>-1</sup>). Vrtů s touto vydatností jsou schopny pokrýt potřeby města včetně okolních obcí i s výhledem předpokládaného nárůstu počtu obyvatel k roku 2015. Na základě chemických a bakteriologických rozborů vody lze konstatovat, že ani v jednom vzorku nebyla koncentrace sledovaných chemických látek rovna limitní požadované nebo doporučené hodnotě podle evropských či francouzských norem (platné v Burkina Faso). Všechny sledované koncentrace jsou nižší – a to velmi významně. Mikrobiologickým rozbořem nebyla v žádné vodě stanovena přítomnost hledaných mikroorganismů.

Město a okolí bylo podrobně geodeticky zaměřeno a byla vypracována projektová dokumentace pro realizaci výstavby vodovodu s možností jeho rozšíření do dalších 3 obcí (Yaba, Biba, Koin). Do oblastí nového jímacího území Toma sever byl zřízen přívod elektrické energie – linka VN délky 1,3 km včetně transformátoru.

#### 5. Práce realizované v roce 2007

Žádost místních partnerů o pokračování projektu realizační fází byla pro rok 2006 zamítnuta, přijato bylo až opětovné podání její omezené verze pro rok 2007. Státní úřad pro vodní hospodářství (ONEA) se v ní zavázal na spolufinancování ve výši 30 % investičních nákladů. V průběhu srpna až prosince bylo podle aktualizované projektové dokumentace místní stavební firmou realizováno:

##### Stavební část

- provozní domek v jímacím území Toma-sever – jednopodlažní zděný nadzemní objekt 5,4 x 7,2 x 3,9 m, provozní místnost, 2x sklad 1 ks
- objekty nad vrty – nadzemní zděné objekty 2,8 x 1,5 x 1,2 m s uzamykatelným poklopem 3 ks
- trubní rozvody v jímacím území Toma-sever – PVC Ø 63 mm PN 16 650 m
- výtlačné potrubí do vodojemu Toma – PVC Ø 110 mm PN 16 2 450 m
- rozvodná vodovodní síť
  - potrubí PVC Ø 110 mm PN 10 1 155 m
  - potrubí PVC Ø 63 mm PN 10 5 280 m
- individuální vodovodní přípojky 138 ks

##### Technologická část

- ponorná elektročerpadla Pedrollo + příslušenství 3 ks
- vstrojení vrtů: odvodušňovací ventily, vodoměry, zpětné klapky, tlakové sondy, manometry 3 x
- vstrojení technologického domku: uzavěry, zpětné klapky, odvodušňovací ventil, filtr, tlaková nádoba 200 l, vodoměr, odběrný ventil



**PŘEJDETE NA ŘEŠENÍ,  
ŠITÉ NA MÍRU VAŠIM  
PROJEKTŮM!**

# Ušetříte až 60%\*

**Nabídku lze využít do 15. 10. 2008.**



**AutoCAD Map 3D 2009**  
KONCOVÁ DOPORUČENÁ CENA  
~~94 060 Kč~~  
**\* NYNÍ JEN  
49 900 Kč**

Autodesk

Bližší informace naleznete na adrese  
**[www.autodeskclub.cz/ltmapovani](http://www.autodeskclub.cz/ltmapovani)**

---

## NABÍDKA OD HP

Zákazníkům Autodesku nabízíme speciální akci k vybraným pracovním stanicím HP Xw4600 a Xw6600 a mobilním pracovním stanicím HP Compaq 8510w a 8710w, které Vás přinutí považovat nejen nad novým softwarem!



Jednoprocesorová pracovní stanice HP Xw4600 + monitor 20" (LP2065, rozlišení 1600x1200) s 50 % slevou ke stanicím Xw4600 PW486ES. (Volitelně graf. karty Quadro FX od 1 890 do 6 900 Kč bez DPH.)

**DOPORUČENÁ KONCOVÁ CENA:**  
**17 960 Kč** bez DPH +  
**4 490 Kč** bez DPH za monitor.



Mobilní pracovní stanice HP Compaq 8710w Mobile Workstation. V ceně je v rámci akce navíc zahrnut i notebook HP 2133 /MiniNote!

**DOPORUČENÁ KONCOVÁ CENA:**  
**61 900 Kč** bez DPH

2008 Preferred Partner 

**[www.autodeskclub.cz/hp](http://www.autodeskclub.cz/hp)**



Obr. 4: Orientační čerpací zkouška

#### Elektrotechnická část

- propojení na transformátor
- stavební elektroinstalace v provozním objektu
- hlavní rozvaděč v provozním objektu 1 ks
- dílčí rozvaděče v objektech nad vrty 3 ks
- kabelové rozvody v jímacím území Toma sever 720 m

Realizací projektu se zlepšila zabezpečení a dosažitelnost dodávek kvalitní pitné vody. Nové jímací území Toma-sever je propojeno na elektrickou síť, původní vrty jsou na této síti nezávislé, čerpadla jsou připojena na samostatný elektrogenerátor. S ohledem na fakt, že distribuce pitné vody je i v Burkina Faso za poplatek (státem prostřednictvím ONEA deklarovaná cena 200 CFA/m<sup>3</sup>, tj. cca 8 Kč/m<sup>3</sup>), dá se předpokládat její úsporné využívání převážně k přímé konzumaci, vaření a snad i k osobní hygieně. K ostatním účelům budou pravděpodobně i nadále využívány tradiční studny. Zájem o soukromé přípojky, přestože zde byla nutná finanční spoluúčast žadatele (30 000 CFA/m<sup>3</sup>, tj. cca 1 200 Kč/m<sup>3</sup>), předčil téměř dvojnásobně finanční možnosti projektu. Přesto při průměrném počtu 15 obyvatel na domácnost má nyní značná část obyvatel možnost odběru vody na vlastním pozemku bez nutnosti fyzicky náročného transportu buď ve 20 litrových kanystrech na hlavě či 200 litrových barelech na upravených vozících. Doprava vody je zde činností výhradně žen a dětí.

Státní úřad pro vodní hospodářství (ONEA) jako provozovatel veškerých městských vodovodů v zemi má již dostatečné zkušenosti s provozováním jak malých vodovodů, tak velkých vodárenských soustav pro 2 největší města v zemi a zdá se být zárukou spolehlivého a dlouhodobého provozování a údržby vodovodu v Toma.

Vedení provincie Nayala i reprezentanti okolních obcí projeví zájem o rozšíření vodovodu i do obcí v blízkosti města. Byla geodeticky ověřena možnost gravitačního transportu vody do dalších 3 obcí (Koin, Biba a Yaba) přes stávající vodojem Toma bez nutnosti dalšího čerpání. Předpokládá se vybudování gravitačních přívaděčů, menších nadzemních



Obr. 5: Interiér provozního domku

vodojemů a v každé obci několika prodejních míst. Pro tento záměr je již vypracována projektová dokumentace. Zájem o pokračování spolupráce by měl vyústit v podání žádosti o spolufinancování vypracované místními autoritami a podané oficiální cestou přes Velvyslanectví České republiky v Ghaně (s působností i pro Burkina Faso).

#### 6. Závěr – budoucnost obdobných projektů

V současné době prochází ZRS ČR obdobím transformace, které potrvá až do roku 2011 a v průběhu níž dojde ke sjednocení zodpovědnosti a pravomocí v oblasti ZRS postupným převodem do gesce MZV, resp. České rozvojové agentury jako organizační složky státu. 1. 1. 2008 vznikla Rada pro ZRS jako meziresortní koordinační orgán v oblasti ZRS ČR s 15 členy jako zástupci jednotlivých resortů a 2 přidruženými členy – zástupci Českého fóra pro rozvojovou spolupráci (sdružuje nevládní neziskové organizace) a Platformy podnikatelů pro ZRS, která získala právní subjektivitu v závěru roku 2007 a jež by měla plnit roli zástupce soukromého sektoru pro otázky ZRS.

Souběžně vzniká nový zákon o ZRS a HP (humanitární pomoci), který by měl být projednán Parlamentem ČR v příštím roce a vejít v platnost v roce 2010. Na roky 2011–2015 bude připravena nová koncepce spolupráce s prioritními zeměmi, jejichž seznam patrně nebude identický se seznamem současným.

V kontextu se zkušenostmi získanými v průběhu realizace projektu nezbyvá než doufat, že se podíl těch opravdu potřebných, nejchudších zemí, z nichž většina je právě na Africkém kontinentu, bude výrazněji zvyšovat. Zajištění pitné vody je jedním ze základních problémů, které musí velká část jejich obyvatel denně řešit.



Obr. 6: Stáček místo

#### Partneři projektu:

- Česká republika – Ministerstvo zemědělství,
- Radnice města Toma – majitel vodovodu,
- Vysoký komisariát provincie Nayala,
- Státní úřad pro vodní hospodářství (ONEA) – provozovatel vodovodů, kofinancování výstavby vodovodního systému,
- Aquatis, a. s., Pöyry Environment, a. s. – realizátor (2004–2005, 2007),
- Ircon, s. r. o. – realizátor (2007),
- Ing. Dieoudonne Manirakiza – občan Burkina Faso, absolvent ČVUT, koordinace prací v místě realizace, jazyková spolupráce,
- Antea (BF) – geofyzikální průzkum,
- Forafrique (BF) – vrtné práce,
- P.P.I. (BF) – dlouhodobé čerpací zkoušky,
- Sonabel (BF) – přípojka VN,
- Mottra (BF) – výstavba vodovodního systému.

#### Zdroje informací o ZRS ČR:

- Ministerstvo zahraničních věcí – <http://www.mzv.cz/www/mzv/default.asp?ido=329&amb=1&idj=1&ikony=True>
- Česká rozvojová agentura – <http://www.rozvojovestredisko.cz/>

Ing. Petr Chaloupka  
Pöyry Environment, a. s., Brno  
e-mail: petr.chaloupka@poyry.com

# VYUŽITÍ KALU Z KOMUNÁLNÍCH ČOV V ČR – SOUČASNOST A VÝHLED

Marie Michalová

V oblasti nakládání s biologicky rozložitelnými odpady (dále BRO), mezi něž kaly z komunálních ČOV patří a tvoří jeho stálou složku, došlo v průběhu roku 2006 poslancek iniciativou k další z četných a potřebných úprav a doplnění zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech zákonem č. 314/2006 Sb. [1]. Pro samotné kaly z komunálních ČOV a jejich využití v zemědělství platí nadále v souladu se Směrnicí Rady č. 86/278/EC [2] od roku 2001 v ČR vyhláška č. 382/2001 Sb., o technických podmínkách použití kalu na zemědělské půdě [3]. Pro komplexněji pojaté nakládání s BRO podle výše uvedeného doplnění zákona o odpadech a to i pro jejich jiné využití – mimo zemědělskou půdu – měl od dubna roku 2007 vejít v platnost další prováděcí předpis – vyhláška o nakládání s BRO. Návrh této vyhlášky [4] k dubnu 2008 je ve schvalovacím řízení, které není dosud ukončeno. Platnost tohoto předpisu se v současnosti předpokládá od září 2008.

## Hodnocení účinnosti vyhlášky č. 382/2001 Sb.

Vyhláška č. 382/2001 Sb. byla přijata po svém vyhlášení ze strany většiny původců kalu – provozovatelů i vlastníků komunálních ČOV – se značnou nedůvěrou. V odklonu od tohoto způsobu nakládání s kalem, které bylo v dřívějších dobách tradiční pro prokazatelný obsah živin v kálech z těchto ČOV, hrálo a stále hraje velice významnou roli současně ne vždy zcela správné a podložené povědomí široké veřejnosti o velikosti a původu znečištění kalů z komunálních ČOV. Současný způsob života spolu s rozvojem vědy a techniky s sebou přináší širokou řadu dalších nových různě kvalitních výrobků a prostředků, které mohou být potenciálně škodlivé (a v některých případech opravdu jsou) a mohou tedy zdraví lidí potenciálně negativně ovlivnit. Toto ovlivnění může nastat buď prostřednictvím již známých a prokázaných, ale i též méně známých a dosud i neprokázaných nebo zatím neprokazatelných polutantů. Je proto vnímáno všeobecně jako významný a bohužel též velice špatně odbouratelný strašák. V dané souvislosti jde v první řadě o samotné zemědělce, kteří by mohli a chtěli kaly v případě jejich nezávadnosti využívat na svých pozemcích ke hnojení a kteří uvedené riziko z důvodu následně minimálního či špatného odbytu svých zemědělských výrobků nebo produktů nechťejí podstoupit.

Odpovídá všeobecné povědomí o míře znečištění kalů realitě? Mohou zemědělci bez nebezpečí ohrožení zdraví občanů určitě množství nezávadných kalů ke hnojení využívat?

Dosavadní přístup k tomuto problému v zemích EU je rozdílný. Jsou země, které se v tomto ohledu zcela vyhnuly problémům s veřejností a využívání kalů v zemědělství úplně zakázaly, jako je např. Švýcarsko. Hlavní způsob jejich odstranění je tam spalování. Spalování kalů je oproti nám i v Německu a též ve Francii jedním z výraznějších způsobů odstraňování více znečištěných kalů. V těchto zemích se spaluje v současnosti cca 20 % celkové produkce kalu. Připustíme-li, že určité množství značně znečištěných kalů je potřebné spalovat, je tato možnost v naší republice dosud v současnosti méně reálná hlavně vzhledem ke své vysoké ekonomické náročnosti. Nově získávané zkušenosti se spalováním kalů z komunálních ČOV v ČR jsou zatím problematické a potvrzují celkovou ekonomickou náročnost tohoto způsobu nakládání s kaly spolu s velmi vysokými požadavky na kvalitu provádění nově navržených investic a jejich provozování.

Na druhé straně je v EU řada zemí, které poměrně značnou část své produkce kalů nadále využívají v zemědělství, některé z nich, jako např. Rakousko, Dánsko či Německo, je podrobují předchozímu stále přísnějšímu a náročnému prověření a výběru spolu s plněním legislativních a dalších podmínek a požadavků obdobných těm v našich výše zmíněných předpisech pro využití kalů v zemědělství. V Německu je v posledních letech z celkové produkce kalu v zemědělství využíváno cca 30 % – viz tabulka 1.

Jsou však i členské země EU, které zatím i přes vyvíjenou snahu nejsou schopny daný problém z různých důvodů odpovídajícím způsobem řešit.

Výsledkem posouzení hlavních způsobů nakládání s kaly jako odpady by nejen z ekonomického porovnání nákladů mohlo být v ČR jejich opětovné využití na půdu, a to buď přímou aplikací nebo po jejich úpravě. Přitom by měly být splněny hlavně dva požadavky. Především v takovém případě kaly musí **vyhovět předpisům a zároveň je třeba, aby vhodné pozemky pro jejich aplikaci byly v dostatečné ekonomicky přijatelné vzdálenosti.**

Nová vyhláška o nakládání s BRO by měla zájemcům z řad původců odpadu, zemědělců i pověřených osob pro nakládání s odpady aspoň částečně doplnit chybějící prostor v naší legislativě. Vyhláška kromě jiného např. stanovuje pravidla pro výrobu a používání i méně kvalitních kompostů pro rekultivace, stavební a terénní úpravy apod.

Dosud nastavený platný režim způsobů nakládání s odpady, a to ze-

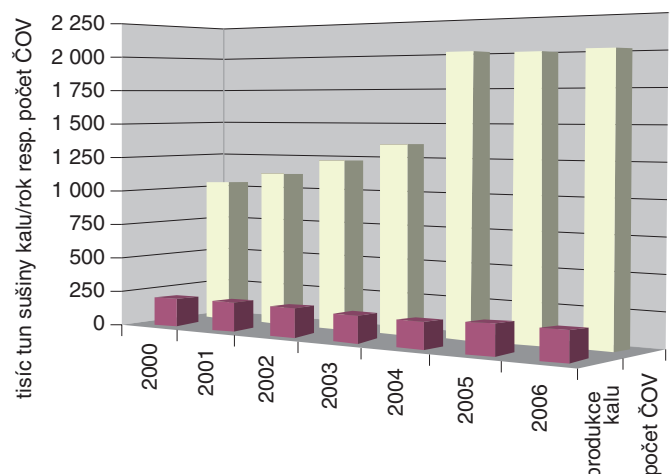
jména formou a vyšší poplatků, též dosud příliš nepřispíval ke zvýhodnění využívání kalů v zemědělství a k ohleduplnějšímu vztahu k životnímu prostředí při nakládání s odpady. V této oblasti má však v současnosti dojít k úpravě zákona o odpadech. Mají být zavedeny nové ekonomické nástroje, jejichž hlavním cílem by měla být motivace k dodržování odpovídající hierarchie nakládání s odpady preferující materiálové využívání odpadů. Nové poplatky by měly postihnout všechny způsoby odstraňování odpadů, které jsou považovány za ekologicky nepříznivé.

Jak vyhovují současně produkované kaly z komunálních ČOV platným předpisům pro jejich využití v zemědělství z pohledu rozdělení jejich produkce podle velikosti ČOV a jejich složení v ČR a jaká je prognóza nakládání s kaly ve výhledu?

Určitými odpověďmi na dané otázky jsou některé výsledky a výstupy prací výzkumného záměru MŽP 0002071102 „Výzkum pro hospodaření s odpady v rámci ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje (prevence a minimalizace vzniku odpadů a jejich hodnocení)“, konkrétně subprojektu 3 „Problematika kalů z komunálních ČOV“ (dále VZ02 SP3) [6].

V rámci prací jsme získali od roku 2002, tj. od doby platnosti vyhlášky č. 382/2001 Sb. až do současnosti, tedy v průběhu pěti let, řadu dat a informací o produkci, složení a způsobech nakládání s kaly, a to jednak od samotných provozovatelů ČOV a jejich vlastníků a také z vlastního prováděného sledování u vybraných ČOV.

Pro potřeby hodnocení složení kalů v rámci zpřísněných požadavků na jejich složení jsme vycházeli ze vlastním sledování kromě limitů vyhlášky č. 382/2001 Sb. [3] pro rizikové látky a vybrané organické škodliviny též z limitů 3. pracovního dokumentu, který je podkladem pro pří-



Graf 1: Vývoj produkce kalu a počet ČOV v ČR v letech 2000–2006.  
Zdroj: ISOH, ČSU

Tabulka 1: Využití kalu v zemědělství v SRN v letech 2004–6 (tuny sušiny)

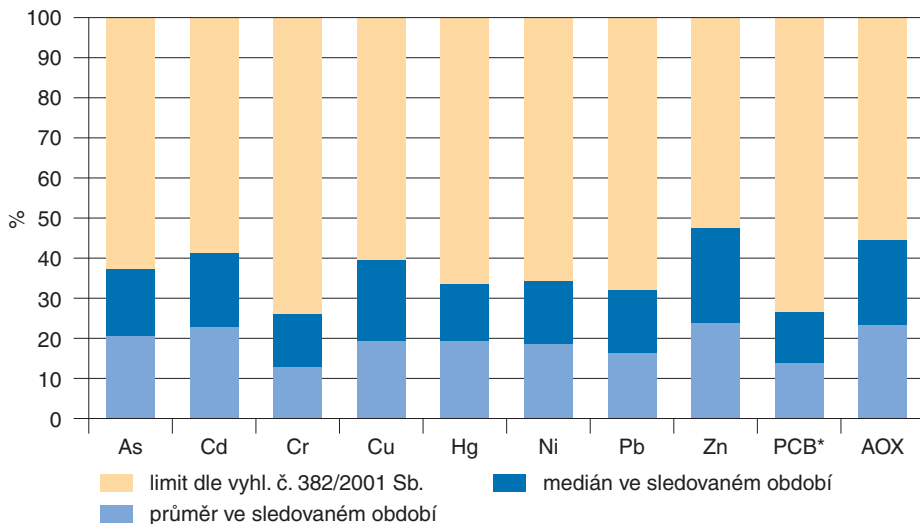
	2004	2005	2006
Celková produkce kalu	2 106 756	2 105 915	2 059 351
Z toho v zemědělství	672 483	645 460	613 476

Zdroj: [5] Stand: Oktober 2007 Abfallwirtschaft

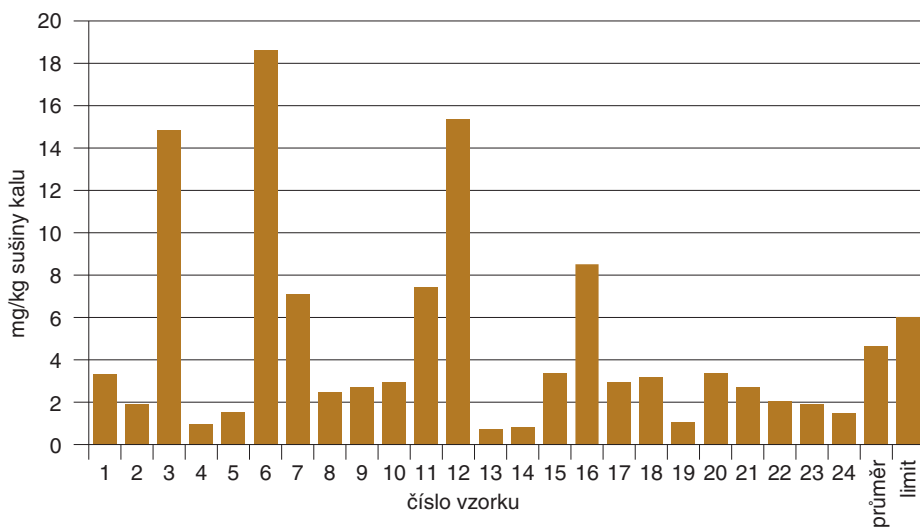
Tabulka 2: Limity škodlivin

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota		
		dle vyhlášky č. 382/ 2001 Sb. [3]	dle Směrnice Rady č. 86/278/EC [2]	dle 3.draftu [7] k roku 2015/2025
As	mg/kg sušiny kalu	30	–	–
Ni	mg/kg sušiny kalu	100	300–400	200/100
Zn	mg/kg sušiny kalu	2 500	2 500–4 000	2 000/1 500
Cd	mg/kg sušiny kalu	5	20–40	5/2
Cr	mg/kg sušiny kalu	200	–	800/600
Cu	mg/kg sušiny kalu	500	1 000–1 750	800/600
Hg	mg/kg sušiny kalu	4	16–25	5/2
Pb	mg/kg sušiny kalu	200	750–1 200	500/200
AOX	mg/kg sušiny kalu	500	–	500
PCB (6)	mg/kg sušiny kalu	0,6	–	0,8
PAU (12)	mg/kg sušiny kalu	–	–	6,0
LAS	mg/kg sušiny kalu	–	–	2 600
DEHP	mg/kg sušiny kalu	–	–	100
NPE	mg/kg sušiny kalu	–	–	50
PCDD/F	ng TE/ kg sušiny kalu	–	–	100

PCB – polychlorované bifenyly, AOX – adsorbovatelné organicky vázané halogeny, TE – toxický ekvivalent



Graf 2: Vyhodnocení sledování škodlivin v kalech z malých lokalit. Zdroj: VÚV T. G. M., v. v. i.



Graf 3: Obsah PAU v tekutých kalech z malých lokalit s aritmetickým průměrem hodnot a limitem podle připravované novely Směrnice Rady č. 86/278/EC (malé čistírny 72–800 EO). Zdroj: VÚV T. G. M., v. v. i.

padné zpřísnění limitů Směrnice Rady č. 86/278/EC (3. draft) [7] a to pro polyaromatické uhlovodíky (PAU). Tento ukazatel není třeba podle vyhlášky č. 382/2001 Sb. [3] v ČR zatím v kalech sledovat, a proto v rámci veškerých dosud získaných a hodnocených údajů od provozovatelů ČOV v daném období kromě dat našeho sledování údaje v ukazateli PAU nejsou k dispozici.

Souhrnné výsledky složení kalů nás zatím opravňují k vyslovení závěru, že přibližně polovina celkové produkce kalů z komunálních ČOV by v současnosti vyhověla požadavkům vyhlášky o jejich využití v zemědělství. Prakticky je však v zemědělství v roce 2006 využíváno pro přímou aplikaci jen cca 4 až 6 % kalů z celkové produkce v ČR. Průběžnou analýzou, doplňováním a vyhodnocováním získávaných údajů bychom měli soustavně dosavadní výsledky v daném směru dále zpřesňovat. Znečištění kalů těžkými kovy, PCB i v ukazateli AOX nemají rostoucí tendenci, spíše naopak. Zásadní limitující faktor pro využívání kalů v zemědělství dnes tedy již netkví jenom v samotném znečištění kalů. Je to kromě dalšího ne vždy dostupná ekonomická vzdálenost a velikost vhodných pozemků pro jejich využití. Zejména je to ale také již výše zmíněná neochota, respektive obava zemědělců či uživatelů půdy kaly využívat vzhledem k mínění veřejnosti o jejich potenciálním znečištění a následném případném negativním ovlivnění zemědělských produktů.

V tabulce 2 uvádíme spolu s limitními hodnotami vybraných ukazatelů pro kaly dle vyhlášky č. 382/2001 Sb., [3] dosud platné limity Směrnice Rady č. 86/278/EC [2] a limitní hodnoty stejných ukazatelů spolu s ukazatelem polyaromatických uhlovodíků (PAU) z 3. pracovního dokumentu (3. draftu) [7]. Obsah PAU jsme pro sledování vybrali jako představitele z řady dalších výhledových ukazatelů, k nimž patří ještě z organického znečištění lineární alkybenzenové sulfonáty (LAS), diethylhexylftaláty (DEHP), nonylfenol a nonylfenoletoxyláty (NPE) a polychlorované dibenzodioxiny/dibenzofurany (PCDD/F), které jsme však v rámci prací nesledovali. Podotýkáme, že naše vyhláška č. 382/2001 Sb., o technických podmínkách použití kalu na zemědělské půdě [3] je od svého vzniku v některých ukazatelích přísnější, než dosud platná Směrnice Rady č. 86/278/EC [2].

### Produkce kalu z komunálních ČOV a způsoby nakládání v ČR

V návaznosti na údaje Informačního systému odpadového hospodářství – ISOH z let 2005 a 2006 [8] se v ČR v současnosti produkuje celkem cca 200 tisíc tun sušiny kalu (ze všech provozovaných komunálních ČOV). Časový vývoj celkové produkce kalu z komunálních ČOV v ČR v letech 2000–2006 v tisících tunách sušiny kalu spolu s údajem o počtu ČOV v ČR podle ČSÚ udává graf 1.

Z uvedeného množství více než 35 % představuje produkce kalu z ČOV velkých aglomerací – Prahy, Brna, Ostravy a dalších krajských měst nad 100 tisíc ekvivalentních obyvatel (EO), v kategorii ČOV mezi 10 a 100 tisíci EO je to cca 47 %, v kategorii od 2 do 10 tisíc EO 10 %, od 500 do 2 tisíc EO 5 % (podle [6]) a produkce nejmenších čistíren (menší než 500 EO) představuje cca 3 % celkové republikové produkce.

Přehled o hlavních způsobech nakládání s kaly v ČR v tabulce 3 v letech 2005–6 byl zpracován zejména z údajů ISOH [8], porovnán a doplněn v případě potřeby údaji z výkazu Vodovody a kanalizace Českého statistického úřadu (ČSÚ VaK) [9] a z Evidence produkce kalů dle zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu [10].

V časovém vývoji let 2000–2006 od roku 2002, kdy vstoupila v platnost vyhláška č. 382/2001 Sb., přetrvává až do roku 2005 poměrně výrazný odklon od využití kalu v zemědělství, od roku 2003 stagnuje skládkování kalů z ČOV. Skládkování však dle současně platných předpisů v ČR není v případě kalů jako biologicky rozložitelného odpadu již povoleno, přesto činí v roce 2006 13 % celkové produkce.

#### Složení kalu – sledování a hodnocení za období 2006–2007 v rámci prací VZ02SP3 ve VÚV T. G. M., v. v. i., CeHO

Pro daný účel jsme se zaměřili na sledování složení kalů ve vybraných čistírnách. Kromě základních ukazatelů v rozsahu podle vyhlášky č. 382/2001 Sb. [3] jsme se soustředili na sledování obsahu PAU v kalech jako na představiteli z řady dalších výhledových ukazatelů škodlivin při monitorování složení kalu podle 3. draftu [7] a to jednak ve vybraných zcela malých čistírnách s kapacitou pohybující se v rozmezí od 72 do 800 EO a v čistírně A s kapacitou cca 10 tisíc EO s aerobní stabilizací kalu. Obdobně jsme sledovali kal ve velké čistírně B s kapacitou nad 100 000 EO s anaerobní stabilizací kalu.

Celkem bylo hodnoceno v průběhu období září 2006 až srpen 2007 24 vzorků v šesti zařízeních v pěti malých lokalitách ve velikosti do 800 EO. Vesměs se v těchto náhodně vybraných lokalitách v rámci ČR jednalo o poměrně starší čistírenská zařízení – štěrbinové nádrže. V každé lokalitě byly tedy odebrány z každého zařízení minimálně 3 vzorky.

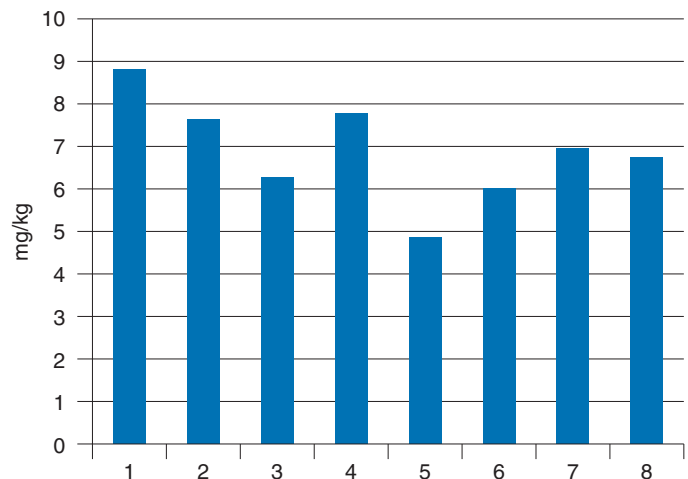
Vyhodnocení složení kalu v malých lokalitách v porovnání se současnými a výhledovými limitními hodnotami škodlivin uvádí přehledně tabulka 4 a graf 2.

Sledování a hodnocení kalů probíhalo v přibližně stejném dlouhém období též ve větších čistírnách – jednak v rekonstruované čistírně A s kapacitou cca 10 tisíc EO s aerobní stabilizací v sídle s jednotnou kanalizací – se dvěma samostatnými biologickými stupni čištění (celkem hodnoceno 7 vzorků odvodněného kalu), a dále v čistírně B s kapacitou nad 100 000 EO s anaerobní stabilizací, kde bylo v uvedeném období celkem hodnoceno 8 vzorků kalu v měsíčních intervalech. Opět se jedná o aglomeraci s jednotnou kanalizační sítí.

Ve všech sledovaných ukazatelích podle vyhlášky č. 382/2001 Sb. výsledky rozborů potvrdily, že uvedené kaly všech zařízení v malých lokalitách včetně kalů z čistírny A zcela vyhovují veškerým současně platným požadavkům pro jejich přímou aplikaci na půdu. Přímá aplikace kalů do půdy by mohla a měla být v případě splnění požadavků vyhlášky č. 382/2001 Sb. preferována právě v menších sídlech vzhledem ke své poměrně nízké ekonomické náročnosti tohoto způsobu nakládání. Produkci kalu v ČR z lokalit obdobné velikosti a charakteru odhadujeme v současnosti i do výhledu ročně v rozmezí cca 3 až 5 % celkové produkce kalu v ČR (v současnosti tedy konkrétně 5 až 10 tisíc tun sušiny kalu). Tento způsob využití v případě současně ekonomicky přijatelné vzdálenosti vhodných pozemků by bylo možno pokládat za danou velikost sídel za poměrně stabilnější položku daného způsobu nakládání s kaly v ČR.

Jak vyplývá z přehledu v tabulce 3 aritmetické průměry i mediány naměřených hodnot obsahů škodlivin ve sledovaných kalech se pohybují hluboko pod limitními hodnotami a to v rozmezí cca 20 až 30 % požadovaných limitů vyhlášky č. 382/2001 Sb. Pouze u výsledků ukazatelů zinku, AOX a též u průměru mědi jsou hodnoty poněkud vyšší a dosahují 45 %, resp. 40 % hodnot limitu. Veškeré údaje však dokladují, že i pro výhled podle 3. draftu, tedy v případě výhledového zpřísnění limitů škodlivin, by uvedené kaly z malých lokalit v rámci hodnocených ukazatelů mohly být přímo aplikovány a využívány na zemědělské půdě.

U čistírny B z hodnocení kalu v porovnání s limity podle vyhlášky č. 382/2001 Sb. vyplynulo, že obsahy těžkých kovů a sledovaných organických škodlivin AOX a PCB v odvodněném kalu vyhovují v šesti případech z osmi vyhláše, kal i z této čistírny by tedy byl vhodný podle platných předpisů pro přímou aplikaci na zemědělskou půdu. Ve zbylých dvou vzorcích z dubna a května – z jarního období však byly limity obsahu těžkých kovů a dalších škodlivin výrazněji překročeny, ve vzorku z dubna pak téměř ve všech šetřených ukazatelích. Určitou část znečištění v rámci rozlehlé jednotné kanalizační sítě v daném období je zde



Graf 4: Průběh ukazatele PAU v období března až října 2006 – odvodněný kal z ČOV – B s kapacitou nad 100 000 EO (sušina kalu cca 30 %). Zdroj: VÚV T. G. M., v. v. i.

Tabulka 3: Způsoby nakládání s kalem – přehled stavu v ČR v letech 2005–2006 (v % celkové roční produkce)

Způsoby nakládání	Rok 2005	Rok 2006
Zemědělství (R10)	69	22
Rekultivace (D2)		
Kompostování (R3)		53
Skládkování (D1)	13	13
Spalování včetně výroby energie (D10)	0	1
Jinak	18	11

Zdroj: ISOH

možno teoreticky přiřknout a zdůvodnit např. znečištěním pocházejícím z tání sněhu.

#### Sledování a hodnocení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v kalech

Hodnocení obsahu PAU v kalech je založeno dle 3. draftu [7] na nepřekročení požadovaného výhledového limitu. obsahu PAU v kalech, což je 6,0 mg/kg sušiny kalu jako součet 12 ze sledovaných 15 PAU, jde o sumu antracenu, benzo(a)antracenu, benzo(a)pyrenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(ghi)perylenu, enzo(k)fluorantenu, fluorantenu, fenantrenu, chrysenu, indeno(1,2,3-cd)pyrenu, naftalenu a pyrenu.

Kaly ve všech sledovaných a hodnocených lokalitách by překročily minimálně 1x požadovaný limit obsahu PAU pro využití na zemědělskou půdu. Ve dvou malých lokalitách by kaly opakovaně v období sledování nevyhověly limitu obsahu PAU, konkrétní výsledky uvádí graf 3. Naměřená maximální hodnota obsahu PAU v průběhu sledování dosáhla hodnoty rovné více než trojnásobku limitu. Zdrojem tohoto znečištění v odpadních vodách respektive kalech mohou pravděpodobně být na příklad atmosférické depozice a to vzhledem k opět zaváděným a používaným pevným palivům a jejich nedokonalému spalování zejména v malých lokalitách, což však nebylo prokázáno.

U čistírny B v průběhu roku 2006 z 8 hodnocených vzorků byl nadlimitní obsah PAU zjištěn v 6 vzorcích, viz graf 4. Průměrná hodnota ze všech vzorků dosáhla hodnoty 6,75 mg/kg sušiny kalu a přesahuje požadovaný výhledový limit 6,0 mg/kg o 0,75 mg/kg, což představuje cca 11% překročení limitní hodnoty. Za jeden z výraznějších zdrojů znečištění PAU je zde možno považovat zejména vysoký automobilový provoz na komunikacích města kromě již zmíněného možného ovlivnění atmosférickou depozicí v důsledku opětovného zavádění a používání pevných paliv ad.

Tabulka 4: Výsledky hodnocení sledování v malých lokalitách – přehled

Škodliviny počet vzorků jednotky	As	Cd	Cr	Cu	Hg 24 mg/kg sušiny kalu	Ni	Pb	Zn	PCB* AOX	
Průměr ve sledovaném období	9,83	1,97	34,43	157,28	1,17	27,70	46,95	1 116,79	0,11 206	
Medián ve sledovaném období	7,85	1,60	34,75	166,00	0,86	23,45	45,50	1 125,00	0,10 190	
limit dle vyhl. č. 382/2001 Sb.	30,0	5,0	200,0	500,0	4,0	100,0	200,0	2 500,0	0,60 500	
průměr – dosažené % limitu	33	39	17	31	29	28	23	45	19 41	
medián – dosažené % limitu	26	32	17	33	21	23	23	45	16 38	
<b>Limitní hodnoty v mg/kg sušiny kalu</b>										
dle Směrnice Rady č. 86/278/EC	20–40			1 000–1 750	16–25	300–400	750–1 200	2 500–4 000		
dle 3. draftu k roku 2015	5		800	800	5	200	500	2 000	0,8 500	
dle 3. draftu k roku 2025	2		600	800	2	100	200	1 500	0,8 500	

Zdroj: VÚV T. G. M., v. v. i.

U čistírny A bylo v době sledování v průběhu únor až červenec 2007 zjištěno pouze jedno překročení limitní hodnoty obsahu PAU, průměrná hodnota ukazatele v daném období však limitu vyhovuje.

**Závěr**

Dosavadní výsledky ze sledovaného období čistíren malých lokalit včetně sledování i dalších dvou větších samostatných čistíren potvrzují, že z důvodu zvýšeného obsahu PAU v případě zpřísnění Směrnice Rady č. 86/278/EC v tomto ukazateli by uvedené kaly nebylo možno využívat přímou aplikací na půdu v zemědělství.

Vzhledem k předkládaným prvním výsledkům šetření o složení kalů a vzhledem ke způsobu jejich dalšího využití bude proto třeba tomuto ukazateli (PAU) věnovat výhledově při daném způsobu nakládání zvýšenou pozornost. Do sledování a hodnocení složení kalů z hlediska obsahu PAU zatím nebyla v rámci prací zahrnuta žádná čistírna v ČR ve velikostní kategorii mezi 10 až 100 tisíc EO, jejichž produkce představuje v ČR nejvýraznější podíl kalů z ČOV z celkové produkce, více než 45 %. Pro zcela reprezentativní vyhodnocení celkové situace v ČR, a to nejen v ukazateli PAU, by bylo třeba daleko více finančních prostředků. Z tohoto důvodu zde totiž chybí potřebné větší množství ověřených dat pro dostatečné a zdůvodněné závěry.

Současně dosažené výsledky nám přesto mohou dovolit vyslovit závěr, že ukazatel – obsah PAU – při aplikaci kalu do zemědělské půdy je důležitým doplněním celkového hodnocení složení kalů v našich podmínkách.


V případě, že by kaly zejména z menších komunálních čistíren (s kapacitou do 10 000 EO) vyhovovaly přísnějším požadavkům na složení kalu (tento předpoklad je vzhledem k předkládaným výsledkům reálný) a zároveň výše uvedeným podmínkám o vhodnosti pozemků, což se jeví v současnosti jako více omezující činitel, v určitých částech regionů pak by bylo možno uvažovat s jejich využitím v zemědělství i do výhledu a to v množství cca do 10 % z celkové produkce v ČR. Další velmi výraznou část celkové produkce kalu by bylo ve výhledu možno z pohledu dnešní znalosti jeho složení bez velkých problémů kompostovat. Zde je podmínkou výhledově zajištění odbytu tohoto kompostu. Zpřísnění požadavků na složení kalů spolu s uveřejňováním výsledků z evidence a kontrol využívaných kalů by mělo zároveň přispět ke snižování obav veřejnosti z jejich používání v zemědělství ať již přímou aplikací nebo po jejich úpravě formou různých druhů kompostu.

**Literatura**

1. Zákon č. 314/2006 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.
2. Směrnice rady č. 86/278/EC o ochraně půdy při použití kalu v zemědělství.
3. Vyhláška č. 382/2001 Sb., o technických podmínkách použití kalu na zemědělské půdě.
4. <http://www.bmu.de/abfallwirtschaft/aktuell/aktuell/3794.php>. Stand: Oktober 2007 Abfallwirtschaft.
5. Návrh vyhlášky o BRO – pracovní dokument.
6. Michalová M. Problematika kalů z komunálních ČOV, zpráva subprojektu 3 VZ02 2006-7 – výzkum ve VÚV T. G. M.: Hudáková V. aj. Praha.
7. Working document on sludge, 3rd Draft, Brussels, 27, April 2000, ENV.E.3/LM3.
8. Informační systém odpadového hospodářství za roky 2005–6.
9. ČSÚ Výkazy VaK 2000 až 2006.
10. Frank K. Evidence produkce kalů dle zákona č. 274/2001 Sb., sborník přednášek ze semináře Nakládání s kaly z ČOV, SOVAK, 3. 10. 2007.
11. Pitter P. Hydrochemie VŠCHT Praha 1999 – 3. přepracované vydání.

Ing. Marie Michalová

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.  
Centrum pro hospodaření s odpady  
Podbabská 30/2582  
160 00 Praha 6  
tel.: 220 197 247  
e-mail: marie\_michalova@vuv.cz



**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



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

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



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

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

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

# SLEDOVÁNÍ ÚNIKU MINERÁLNÍHO DUSÍKU Z PŮD RŮZNÝCH EKOSYSTÉMŮ V OCHRANNÉM PÁSMU VODNÍHO ZDROJE II. ST. BŘEZOVÁ NAD SVITAVOU

Petr Nohel, Jaroslav Záhora, Lukáš Mejzlík

## Úvod

Jímací území vodního zdroje Březová nad Svitavou je zdrojem pitné vody pro brněnskou oblast i okolí. Z převážné části využívá zásoby vody ze střednoturonského kolektoru křídového souvrství Ústecké synklinály. Jedná se o velmi kvalitní podzemní vodu, v níž však, bohužel, dochází k mírnému, ale stálému nárůstu koncentrace nitrátů, a to i přes radikální omezení aplikace průmyslových hnojiv na počátku 90. let. Jelikož jsme při pátrání po příčinách a původcích tohoto fenoménu nezískali jednoznačnou odpověď, navázali jsme za tímto účelem spolupráci s odborníky zaštrněnými pod Mendelovou zemědělskou a lesnickou univerzitou v Brně.

Cílem je především zjištění příčin a porovnání množství minerálního dusíku, které se dostává z různých typů ekosystémů (orné půdy, travní porosty, les) hlouběji do půdního profilu, odkud se již nemůže dostat zpět do vnitřního koloběhu dusíku a kde se z klíčové živiny stává nebezpečný kontaminant podzemních zdrojů pitné vody.

## Obecná východiska

Při tvorbě zásob podzemní vody spolupůsobí mnoho faktorů ovlivňujících jejich vydatnost a chemické složení. Určité faktory působí stále – např. výchozí složení a struktura matečné horniny, morfologie terénu, velikost infiltračního území atd. Jiné faktory jsou proměnlivé v čase – půdní mikrobiální aktivita a s ní spojená míra imobilizace živin (vázáni živin do těl rostlin a mikroorganismů) v různých obdobích, množství srážek v daném roce, roční teplotní průběh atd.

Dalším a velmi významným faktorem je vliv člověka. Jde především o vnos minerálních a organických hnojiv, pesticidů, suchých či mokrych

atmosférických depozic, osevní postupy apod. Mnohotvárnost faktorů znesnadňuje možnost najít **přímou vazbu** mezi **původcem kontaminace** a výslednou koncentrací **znečišťující látky v podzemní vodě**. Dlouhodobá nadměrná zátěž dusíkem má za následek **vyčerpání akumulační kapacity ekosystému** (Galloway et al., 2003) a ztrátu stability ekosystému (Bobbink et Roelofs, 1995), která je provázena zvýšeným množstvím N **vystupujícím** z ekosystému jednak ve formě **dusičnanů (do podzemních vod)** a jednak ve formě **plynných emisí (do ovzduší)**. Dusík opouštějící ekosystém je tak velmi dobrým indikátorem narušených vazeb v koloběhu N.

## Metodika

K měření množství vyplavovaných nitrátů byla použita metoda aplikace plochých vodorovných pouzder s iontoměničím do zvolené půdní hloubky (Šrámek et al., 2004).

Infiltrační oblast a podrobněji zájmová oblast – ochranné pásmo vodního zdroje II. stupně (OPVZ) byla dříve zkoumána především z pohledu zranitelnosti oblasti vyplývající z charakteru geologického podloží a půd jako celku (Slavík, 1986; 1991; 2001). Doposud nebyla uvažována aktivity biotických složek ekosystému, tj. vegetace a půdních mikroorganismů, ve vztahu ke kapacitě akumulovat dusík v ekosystému. Důvodem byl především **nedostatek vhodných a dostupných technik dlouhodobého měření úniku dusíku z ekosystémů in situ** (včetně období vegetačního klidu), rozumí se bez vážného narušení intaktního půdního prostředí (Raison et al., 1987).

## Zájmová oblast

Zájmová oblast – OPVZ II. stupně Březová nad Svitavou leží v Pardubickém kraji, v okrese Svitavy. Všechny lokality náležejí do **zranitelných oblastí** (dle tzv. Nitrátové směrnice, prováděcí předpis nařízení vlády č. 103/2003 Sb.).

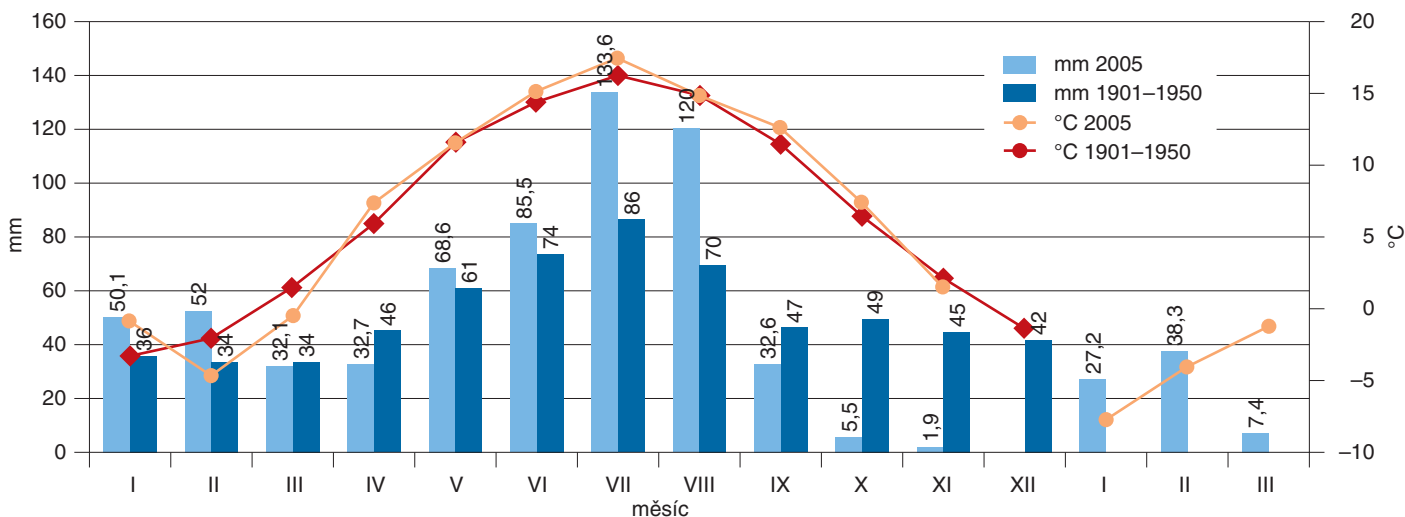
Povodí Radiměřského a Banínského potoka nemají samostatný oběh podzemní vody a jsou tudíž nedílnou součástí vyšších hydrogeologických struktur – Ústecké synklinály. Povodí mají vysoký podíl orné půdy, která zaujímá v povodí Radiměřského potoka až 81 %. Stupeň lesnatosti činí 18,7 %. Velikost povodí Radiměřského potoka je 1 821,32 ha a 2 100,23 ha Banínského potoka. Stupeň lesnatosti zde činí 39 %.

## Pedologie a klimatologie

Území je pedologicky velmi rozmanité, je tvořeno mozaikou více než **30 různých bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ)**, z nichž většina nepokrývá více než **2 % plochy území**. Na vybraných lokalitách jsou zastoupeny půdní typy: hlavní půdní jednotka (HPJ) 25 – hnědé půdy, hnědé půdy kyselé a jejich slabě oglejené formy na opu-



Obr. 2: Detail iontoměničového pouzdra



Obr. 1: Měsíční srážkové úhrny roku 2005 a dlouhodobý průměr z let 1901–1950



Obr. 3a: Zapravení ionexového pouzdra do půdy

kách a tvrdých slínovcích; HPJ 31 – hnědé půdy, hnědé půdy kyselé a jejich slabě oglejené formy na permokarbonských horninách a pískovcích.

Lokality v k. ú. Banín, klimatický region MT 2 = mírně teplý, mírně vlhký; průměrná roční teplota 7–8 °C a srážkovým úhrnem 550–700 mm/rok. Celkem 5 ekosystémů: orná půda, pastvina, zimovaný obůrka skotu, dospělý les (smrk), paseka (smrk).

Lokality v k. ú. Radiměř, klimatický region MT 4 = mírně teplý vlhký, 6–7 °C, a srážkovým úhrnem 650–750 mm/rok. Celkem 2 ekosystémy: orná půda, louka.

#### Popis sondy a iontoměničových pouzder

Půdní sondy o rozměrech v cm (h.\*š.\*d.) 65\*30\*100, byly v čele sondy osazeny iontoměničovými pouzdry v hloubkách 20 a 50 cm. V řadě byla umístěna 4 pouzdra tak, aby se nad sebou nepřekrývala. Osazená stěna byla svisle překryta geotextilií a sondy byly zahrnuty původní půdou v pořadí respektujícím genetické horizonty.

Plaché válcovité pouzdro bylo zhotoveno z novoduru (vnitřní průměr pouzdra 70 mm; výška 4 mm – viz obr. 2) a uzavřeno shora a zespodu polyamidovou síťovinou o velikosti oka 42 µm. V pouzdře je namíchána směs katexy s anexem v poměru 1 : 1.

Iontoměniče akumulují uvolňovaný minerální dusík (N) v průběhu zvoleného časového období v prakticky nenarušeném půdním prostředí. Výsledky jsou přepočtené na mg zachycených formy dusíku na m<sup>2</sup>. **Množství zachycených amonných nebo nitratových iontů na zrnych iontoměničů je přímo úměrné schopnosti biotických složek půdního prostředí nenávratně uvolnit (ztratit) dusík z uzavřených vnitřních cyklů.**

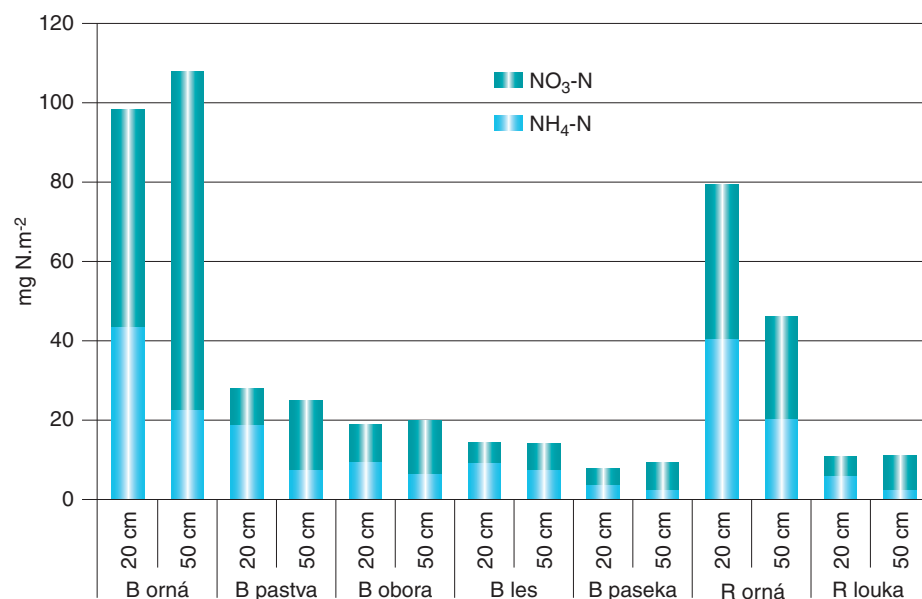
Aplikace pouzder byla provedena v období březen/duben, srpen/září (pouze orná půda) a listopad. Při výměně pouzder byla čela sond posunuta o cca 10 cm. Počet opakování pro jednu hloubku jedné studované varianty byl stanoven na 8 (2 sondy á 4 pouzdra). Vlastní aplikace iontoměničových pouzder je zřejmá z obr. 3 a, b.

#### Výsledky a komentář

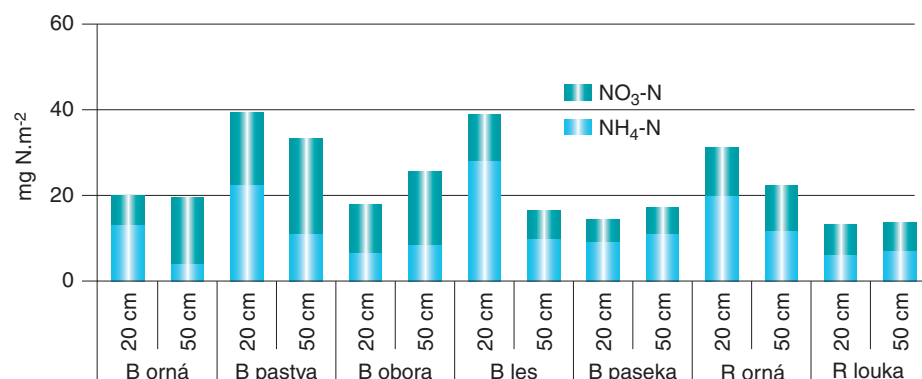
Vzhledem k vysoké variabilitě výsledků a vzhledem k asymetricky rozloženým hodnotám, jsou pro prezentaci výsledků vhodnější mediány. Z grafu na obr. 4 vyplývá zjevná odlišnost orných půd proti všem ostatním s vegetací. Je názorně vidět, jak může odčerpávání mik-



Obr. 3b: Umístění pouzder ve dvou horizontech v sondě

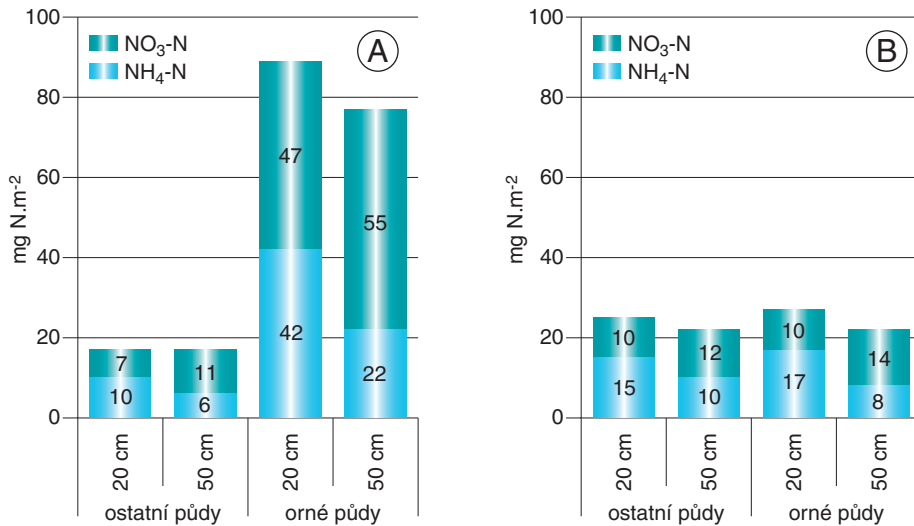


Obr. 4: Kumulativní záchyt minerálního N v iontoměničových pouzdrech vložených do půd různých typů ekosystémů (do 20 cm a 50 cm) na lokalitách Banín a Radiměř ve vegetačním období od konce března do začátku listopadu roku 2005. Vyznačeny jsou mediány (n = 8).

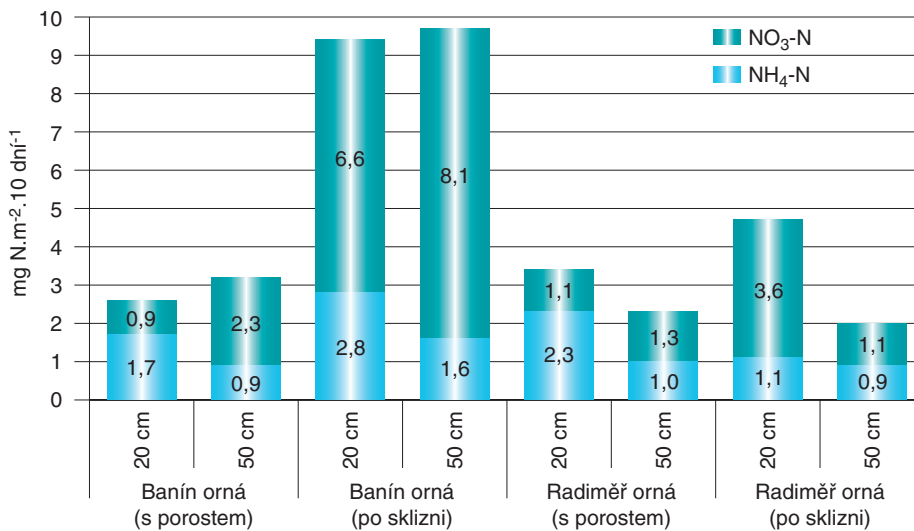


Obr. 5: Kumulativní záchyt minerálního N v iontoměničových pouzdrech vložených do půd různých typů ekosystémů (do 20 cm a 50 cm) na lokalitách Banín a Radiměř v období veget. klidu od začátku listopadu roku 2005 do dubna 2006. Vyznačeny jsou mediány (n = 8).

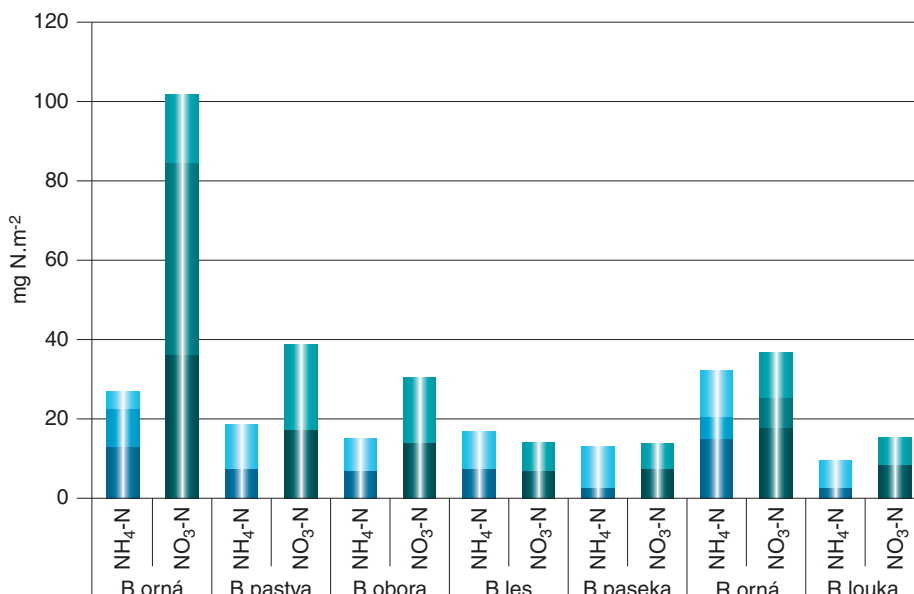




Obr. 6 a, b: Průměrné hodnoty kumulativního zachytu minerálního dusíku ve dvou základních skupinách půd ve vegetačním období (graf 6a) a v období veget. klidu (graf 6b). Vyznačeny jsou mediány (n = 8).



Obr. 7: Kumulativní zachyt minerálního dusíku přepočítaný na 10 dnů v orných půdách Porovnána jsou období, kdy byla půda kryta porostem a období bez vegetace, po sklizni. Vyznačeny jsou hodnoty mediánů (n = 8).



Obr. 8: Kumulativní zachyt minerálního dusíku za celý rok 2005/2006 v hloubce 50 cm. Vyznačeny jsou mediány (n = 8). Intenzivnější barvou jsou znázorněny zachyty minerálního N v první části roku.

robiálně uvolněného minerálního dusíku z půdy do těl rostlin účinně omezit mobilitu a ztráty minerálního dusíku z ekosystémů.

Na obr. 5 je zobrazen záchyt minerálního dusíku na všech studovaných lokalitách během následujícího období vegetačního klidu. Záchyt obou forem dusíku v orných půdách je ve srovnání s předchozím obdobím nižší. Vyšší v porovnání s ostatními jsou záchyty dusičnanů v hloubce 50 cm pod trvalými travními porosty s intenzivní pastvou a pod trvalými travními porosty v zimovací obůrce v Baníně. Tyto výstupy jsou společně s únikem nitrátů v hloubce 50 cm v orné půdě v Baníně nejvyšší.

Grafy na obr. 6 dokládají rozdílnou míru záchytů v různém ročním období ve všech půdách s vegetací v porovnání s ornými půdami. Na základě těchto výpočtů můžeme konstatovat, že hodnoty záchytu v hloubce 20 cm jsou v orných půdách v průběhu vegetace více než pětikrát vyšší a v hloubce 50 cm více než čtyřikrát vyšší než ve všech ostatních typech ekosystémů. V období vegetačního klidu se pak rozdíly stírají.

Graf na obr. 7 znázorňuje záchyt minerálního N v orných půdách. Období po sklizni je 2,5x kratší, proto byly údaje přepočteny na jednotku času. Významnou skutečností, která ovlivnila únik minerálního dusíku do hlubších horizontů je o 27 % vyšší srážkový úhrn ve vegetační době a zejména 60% srážkový deficit v období po sklizni (viz obr. 1).

Vyšší dotace srážek může v období na počátku a na vrcholu vegetace znamenat lepší hospodaření s dusíkem v ekosystému a tím i nižší únik minerálního N. Srážkový deficit v období následujícím mohl přivodit vodní stres u rostlin a předčasně odumírání části podzemní rostlinné biomasy. Tím mohly být samozřejmě ovlivněny i půdní mikroorganismy a jakékoliv zobečnění musí být uváděno v této souvislosti.

V orné půdě na Radiměřské lokalitě se ve srovnání s ornou půdou v blízkosti Banína projevila přítomnost vytrvalého plevele (pýru plazivého – *Agropyron repens*) paradoxně jako účinná bariéra vyplavování dusíku.

Na obr. 8 jsou sumarizovány záchyty dusíku za celý rok v hloubce 50 cm. V této hloubce se již nedá očekávat významnější mikrobiální aktivita či odčerpávání dusíkatých látek rostlinami a uvedené hodnoty lze považovat za nitrátový kontaminant podzemních vod. Amonné ionty jsou málo pohyblivé a představují více či méně nitrifikační potenciál.

Zdůraznění náleží vysokému úniku nitrátů z orné půdy po sklizni (ladem) v teplejší části roku (viz Banín orná – střední část histogramu). Jedná se o největší množství zachycených dusičnanů, přičemž časově odpovídá době pouze dvou měsíců (61 dnů).

**Závěr**

Dvě třetiny „celosvětového dusíkového znečištění“ má původ nikoliv ve spalování fosilních paliv, ale v zemědělské činnosti (Galloway et al., 2003). Než se dá, obrazně řečeno, první atom N v podobě dusičnanu do pohybu, dochází k pozvolnému nasycení akumulační kapacity daného ekosystému. Následuje snížení odolnosti vegetace vůči negativním vlivům (choroby, škůdci, sucho, mráz ...). V prosakující půdní vodě se začínají nahodile objevovat první zvýšená množství dusičnanů. Pokud dusíkatá zátěž trvá,

zvýšené hladiny dusičnanů se stávají trvale přítomnými za současně zvýšené aktivity denitrifikace. Dusíkatá zátěž vrcholí kolapsem stávajícího ekosystému.

Znamená to tedy, že i kdyby byla dusíkatá zátěž ze dne na den rovna nule, setrvačnost biologických procesů bude řídit snižování množství uvolněného dusičnanového dusíku zhruba v tom časovém horizontu, během kterého docházelo k akumulaci dusíku v ekosystému (Tamm, 1991).

Významnou skutečností, která ovlivnila únik minerálního dusíku do hlubších půdních horizontů, je rozdělení srážek ve vegetačním období. Vyšší dotace srážek znamenají lepší hospodaření s dusíkem v ekosystému a tím i nižší únik minerálního N. Srážkový deficit může naopak u rostlin přivodit vodní stres a předčasně odumírání související s vyšší aktivitou mikroorganismů mineralizujících organické N-látky, které, pokud nejsou rostlinou odebrány, unikají v podobě minerálního N do podzemních vod.

Z hlediska mikrobiologického je nepochopitelné povolení hnojit minerálními dusíkatými hnojivy ve zranitelných územích, tedy v oblastech jímání vod. Neexistuje takový hospodář, který by za „své“ atomy dusíku ručil, vpravil do budoucí úrody a v ní také sklídlil. Udává se, že ze sta synteticky připravených atomů dusíku projde lidskými ústy pouze šestnáct (Galloway et al., 2004). Osud ostatních zůstává zemědělským hospodářům lhostejný, čímž se ale celá krajina stává rukojmím zemědělské činnosti.

K omezení úniku dusíku z orných půd doloženého v této studii by stačilo prosadit jedinou tolerovanou cestu vnosu dusíku do půdy v zájmové oblasti, a to zařazení rostlin z čeledi bobovitých do osevních sledů. Druhou cestou nápravy je podsev pod cílovou plodinu tak, aby orná půda nezůstávala bez vegetačního krytu. Samozřejmostí je udržování počtu dobytčích jednotek na jednotku plochy při dolní hranici doporučeného rozmezí. Sledovaná povodí mají vysoký podíl orné půdy, v povodí Radiměřského potoka čtyři pětiny a v povodí Banínského potoka tři pětiny. Už jen při respektování uvedených pravidel by bylo možno vzhledem k rozloze orné půdy snížit únik dusičnanů v celé oblasti přibližně na polovinu.

#### Poděkování

Práce byla zpracována s podporou Brněnských vodáren a kanalizací, a. s., a s podporou Výzkumného záměru č. MSM6215648905.

*Poděkování patří také kolektivu na pracovišti v Březové nad Svitavou a samozřejmě všem majitelům a správcům dotčených pozemků, na nichž nám bylo umožněno studie provádět.*

#### Literatura:

- Bobbink R., Roelofs J. G. M. (1995): Nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: the empirical approach. *Water Air Soil Pollut.* 85:2413–2418.
- Galloway J. N., Aber J. D., Erisman J. W., Seitzinger S. P., Howarth R. W., Cowling E. B., Cosby B. J. (2003): The nitrogen cascade. *Bioscience* 53(4):341–356.
- Galloway J. N., Dentener F. J., Capone D. G., Boyer E. W., Howarth R. W., Seitzinger S. P., Asner G. P., Cleveland C. C., Green P. A., Holland E. A., Karl D. M., Michaels A. F., Porter J. H., Townsend A. R., Vorosmarty C. J. (2004): Nitrogen cycles: past, present, and future. *Biogeochemistry* 70 (2):153–226.
- Raison R. J., Conel M. J., Khanna P. K. (1987): Methodology for studying fluxes of soil mineral-N *in situ*. – *Soil Biol. Biochem.* 19(5):521 – 530.
- Slavík J. (1986): Březovský vodovod – preventivní ochrana vodního zdroje. Geotest, Brno.
- Slavík J. (1991): Březovský vodovod. Hydrogeologická studie o posouzení možného negativního ovlivnění hladin podzemní vody ve Svitavské vodovodní skupině provozem březovského vodovodu. Geotest, Brno.
- Slavík J. (2001): Březovský vodovod, snižování obsahu NO<sub>3</sub> v I. zvodni, Geotest, Brno.
- Šrámek V., Kulhavý J., Fadrhonsová V., Vejputková M., Lomský B., Záhora J. (2004): Vliv současných depozic dusíku na zvyšování přírůstu a kvalitu výživy smrkových porostů. dílčí zpráva projektu NAZV QC1723. VÚLHM. 49 s.
- Tamm C. O. (1991): Nitrogen in terrestrial ecosystem. – *Ecological studies* 81, Springer Verlag, Berlin.

Ing. Petr Nohel

Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.

Hybešova 254/16, 657 33 Brno

tel.: 543211532/ kl 241, e-mail: pnohel@bvk.cz

Ing. Jaroslav Záhora, CSc.

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Zemědělská 1, 613 00 Brno

tel.: 545 133 022, e-mail: zahora@mendelu.cz

Ing. Lukáš Mejzlík

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Zemědělská 1, 613 00 Brno

e-mail: mejzlik.l@seznam.cz

## POZNÁMKA K PROBLEMATICE NITRÁTŮ VE VODNÍCH ZDROJÍCH

Jaroslav Hlaváč

**Tato poznámka reaguje na článek Sledování úniku minerálního dusíku z půd různých ekosystémů v ochranném pásmu vodního zdroje II. st. Březová nad Svitavou (autoři Petr Nohel, Jaroslav Záhora, Lukáš Mejzlík).**

Článek je velmi zajímavý, problematika dusičnanů v pitné vodě byla velmi frekventovaná zejména v 80. a 90. letech, již tehdy bylo zjištěno, že ačkoliv dávky dusíku aplikované formou průmyslových hnojiv v povodí tohoto zdroje (Březová nad Svitavou) klesly mezi roky 1988 a 1992 na polovinu, konkrétně ze 120 na 53 kg N na ha, koncentrace nitrátů ve vodním zdroji stoupla cca o 5 mg/l. Přitom intenzita hnojení mrvou a kejdou byla zhruba stabilní. Již tehdy byl znám poznatek, že zdroj reaguje na pokles intenzity hnojení se zpožděním, je jen otázka, jak dlouhým. Mělo se za to, že až 9 let, zde zřejmě podstatněji přesahuje 10 let. Matematicko-statistickými metodami byla již tehdy zjištěna souvislost úhrnů srážek s koncentrací nitrátů, což bylo tehdy přisuzováno efektu ředění. Statistický vliv však nebyl velký. Tehdy se využívalo bilančních propočtů, protože v povodí zdroje hospodařilo pouze několik málo velkých zemědělských závodů (JZD a Státní statek), u nichž bylo možno celkem přes-

ně zjistit dávky hnojiv v jednotlivých letech. Nyní správně autoři použili metodu vzorkování, protože plošné zjištění dávek zřejmě v současné době není reálné. V 80. a 90. letech byla též zkoumána souvislost koncentrace fosfátů ve vodě a CHSK s hnojením a jinými vlivy. Tyto parametry jakosti vody se chovaly odlišně, to však z hlediska jakosti pitné vody není v současnosti tak atraktivní téma.

Lze doporučit, aby se v práci pokračovalo např. bilančními výpočty s využitím moderních matematických metod, které od 90. let zaznamenaly též znatelný pokrok.

Doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc.

Vodárenská akciová společnost

Soběšická 156, Brno

e-mail: hlavac@vasgr.cz

# STATISTICKÉ ÚDAJE VODOVODŮ A KANALIZACÍ V ČESKÉ REPUBLICĚ ZA ROK 2007

Vladimír Pytl

Český statistický úřad oblesal 1 480 provozních subjektů vodovodů a kanalizací; údaje poskytlo 255 provozovatelů vodovodů a kanalizací a vybraný soubor 1 212 obcí, jako nevyhovující byly vyřazeny údaje 13 obcí. Kontrola se zaměřuje na vyhledávání extrémů a jejich prověrování.

## Vývojové trendy

**U vodovodů** stále pokračuje mírný nárůst počtu zásobných obyvatel (v roce 2007 o 42 tisíc obyvatel) a s ním související ukazatele délka vodovodní sítě (o 1,6 %), počet osazených vodoměrů (o 2,5 %) a počet vodovodních přípojek (o 1,6 %). Mimo rámec našeho souboru statistika vykazuje pokles počtu úpraven vody o 113 zařízení ve všech krajích mimo Ústeckého. Za sledované období vzrostlo množství vody fakturované především u domácností (o 1,5 %) a také u ostatních a zemědělských odběratelů, průmysl se vrací prakticky na úroveň roku 2005. Příznivý je pokles ztrát vody v trubní síti o 12 %. Tržby za vodné se zvýšily o 5,9 %.

**U kanalizací** již trvale vykazují vzestupnou úroveň ukazatelů počtu obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci a počtu obyvatel

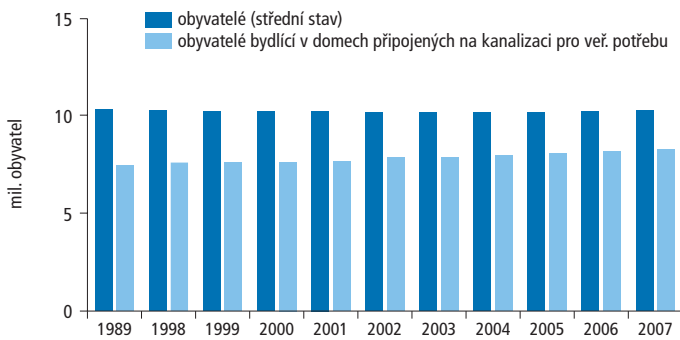
napojených na mechanicko-biologickou čistírnu odpadních vod. Ve sledovaném roce pokleslo množství vypouštěných odpadních vod do kanalizace o 4,2 % a také množství čistěných splaškových vod o 0,9 %. Procento nárůstu tržeb za stočné činilo 6,3.

Počet mechanicko-biologických čistíren odpadních vod vzrostl o 2,6 % a jejich kapacita o 1,5 %. Množství produkovaných kalů v sušárně kleslo o 1,8 %; setrvává trend vyššího využití kalů pro přímou aplikaci a rekultivaci.

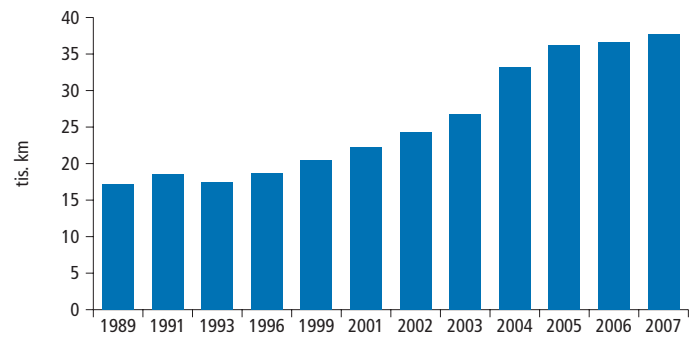
*Zpracováno podle podkladů ČSÚ „Vodovody, kanalizace a vodní toky v roce 2007“ (ČSÚ, Praha, 2008).*

Tabulka: Souhrnné údaje o vodovodech a kanalizacích 1990–2006 dle ČSÚ

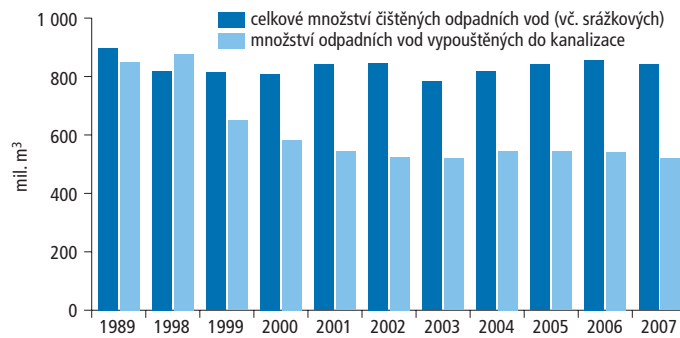
Č.	Ukazatel	Jednotka	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2007
<b>VODOVODY</b>										
1	Obyvatelé zásobovaní vodou z vodovodů	tis.	8 624	8 860	8 952	9 179	9 366	9 376	9 483	9 525
2	Podíl obyvatel zásobovaných z vodovodů ke střednímu stavu obyvatel	%	83,2	85,8	87,1	89,8	91,8	91,6	92,4	92,3
3	Délka vodovodní sítě	km	44 907	46 071	53 288	59 619	68 405	69 358	69 435	70 539
4	Počet osazených vodoměrů	tis.	1 032	1 207	1 385	1 553	1 726	1 788	1 812	1 857
5	Počet vodovodních přípojek	tis.	–	1 214	1 368	1 545	1 717	1 782	1 813	1 842
6	Voda vyrobená celkem	tis. m <sup>3</sup>	1 238 961	936 187	755 878	733 740	720 581	698 850	698 673	682 804
7	z toho podzemní	tis. m <sup>3</sup>	526 593	409 392	368 474	348 353	344 763	334 882	331 974	327 153
8	Voda fakturovaná celkem	tis. m <sup>3</sup>	924 292	624 767	537 952	534 157	543 819	531 620	528 070	531 697
9	z toho domácnosti	tis. m <sup>3</sup>	546 184	373 355	341 066	336 688	349 786	338 564	337 410	342 417
10	průmysl	tis. m <sup>3</sup>	237 202	114 282	40 145	–	62 529	64 645	69 417	65 884
11	ostatní a zemědělství	tis. m <sup>3</sup>	150 023	137 130	156 741	197 469	131 504	128 412	121 243	123 396
12	Voda nefakturovaná celkem	tis. m <sup>3</sup>	314 047	302 204	212 925	193 444	173 580	167 743	166 639	147 470
13	z toho ztráty v síti	tis. m <sup>3</sup>	237 231	275 228	189 301	169 364	152 117	146 082	143 780	125 991
14	Vodné	mil. Kč	1 751	6 407	9 394	11 094	11 696	11 938	12 349	13 084
<b>KANALIZACE</b>										
15	Obyvatelé bydlící v domech napojených na kanalizaci	tis.	7 523	7 559	7 685	7 928	8 038	8 099	8 215	8 344
16	Podíl obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci ke střednímu stavu obyvatel	%	72,6	73,2	74,8	???	78,8	79,1	80,0	80,8
17	Počet obyvatel bydlících v domech napojených na kanalizaci a na mech.-biologickou ČOV	tis.	–	5 784	6 571	6 862	7 252	7 447	7 535	7 733
18	Délka kanalizační sítě	km	17 495	18 295	21 615	26 742	34 073	36 233	36 629	37 689
19	Počet přípojek (délka přípojek D)	tis. km	–	–	D-6 391	D-7 670	1 152	1 223	1 238	1 289
20	Vypouštěné odpadní vody do kanalizace celkem	tis. m <sup>3</sup>	858 110	612 125	527 871	518 770	545 878	543 379	541 939	519 331
21	z toho vody splaškové	tis. m <sup>3</sup>	453 105	334 110	329 844	312 298	351 085	354 531	350 206	340 753
22	Čištěné vody celkem	tis. m <sup>3</sup>	891 286	832 744	808 838	782 656	823 971	841 541	857 392	841 194
23	z toho vody splaškové	tis. m <sup>3</sup>	357 243	308 902	315 481	298 689	323 053	331 107	323 988	320 898
24	srážkové	tis. m <sup>3</sup>	–	–	–	–	311 808	327 630	347 112	343 613
25	ostatní (včetně průmyslových)	tis. m <sup>3</sup>	287 028	238 863	185 128	191 571	189 110	182 804	186 292	176 683
26	Stočné	tis. Kč	–	4 702	7 415	8 787	9 375	9 859	10 477	11 142
<b>ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD</b>										
27	Počet čistíren odpadních vod celkem	ks	626	783	1 055	1 410	2 006	1 994	2 017	2 065
28	z toho mechanicko-biologických	ks	–	–	–	1 358	1 915	1 919	1 953	2 004
29	Celková kapacita čistíren odpadních vod	tis. m <sup>3</sup> /den	2 667	3 314	3 927	3 926	3 865	3 736	3 776	3 834
<b>KALY</b>										
30	Kaly produkované celkem	tuna sušiny	–	143 383	???	180 098	178 749	171 888	175 471	172 303
31	z toho přímá aplikace a rekultivace	tuna sušiny	–	–	???	31 298	29 119	34 467	48 304	55 349
32	kompostování	tuna sušiny	–	–	???	88 678	87 469	88 820	89 932	80 393
33	ostatní (skládání, spalování a jinak)	tuna sušiny	–	–	???	60 122	62 157	48 601	37 235	36 561



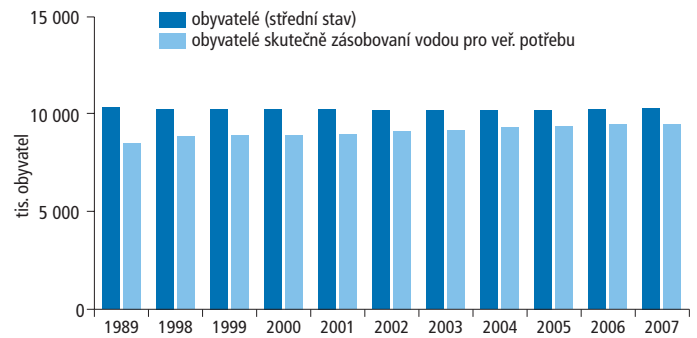
Graf 1: Připojení obyvatel na kanalizaci pro veřejnou potřebu (1989, 1998–2007)



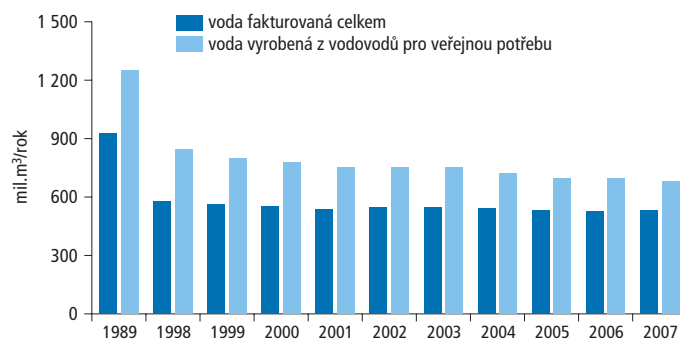
Graf 2: Délka kanalizační sítě (1989, 1991–2007)



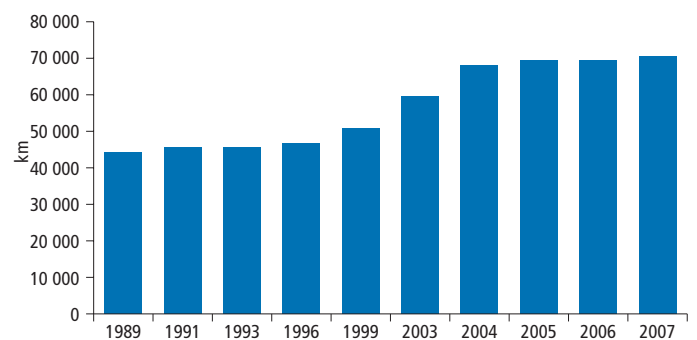
Graf 3: Celkové množství čištěných odpadních vod a vod vypouštěných do kanalizace (1989, 1998–2007)



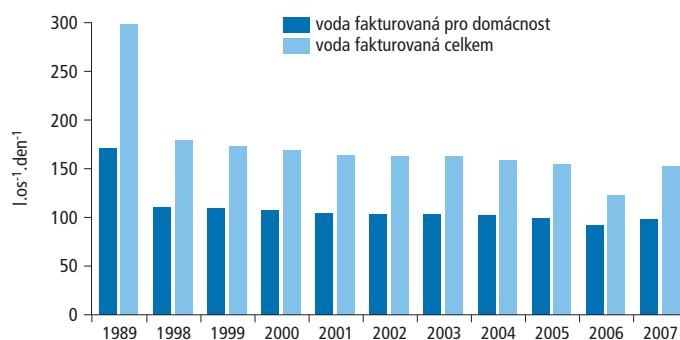
Graf 4: Obyvatelé skutečně zásobované vodou z vodovodů pro veřejnou potřebu (1989, 1998–2007)



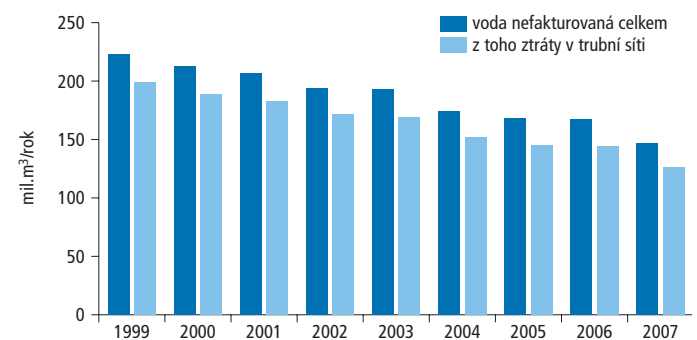
Graf 5: Voda vyrobená z vodovodů pro veřejnou potřebu a fakturovaná (1989, 1998–2007)



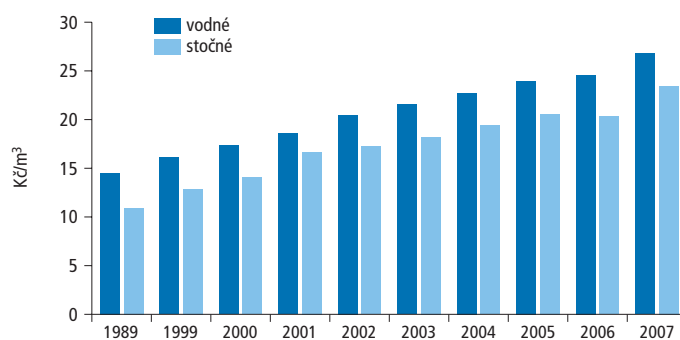
Graf 6: Délka vodovodní sítě (1989, 1991–2007)



Graf 7: Specifické množství vody fakturované pro domácnost a fakturované celkem (1989, 1998–2007)



Graf 8: Množství vody nefakturované – ztráty (1999–2007)



Graf 9: Ceny vodného a stočného (s DPH, 1998–2006)

**disa – váš spolehlivý partner**

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

- dezinfekce vody UV zářením, O<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>
- příslušenství trubních řadů
- detekce úniku vody, plynu a trasování
- čerpání vody a jiných médií
- diagnostika kamerovými systémy

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

# JEDNÁNÍ VALNÉ HROMADY SVAZU VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČR

Jan Plechatý

**Dne 16. dubna 2008 se uskutečnilo jednání valné hromady Svazu vodního hospodářství ČR (SVH ČR), kterého se zúčastnilo 25 členů z celkového počtu 39, kteří představují nejvýznamnější vodohospodářské podniky a společnosti v České republice.**

Valná hromada zhodnotila činnost SVH ČR za rok 2007, zkontrolovala plnění usnesení poslední valné hromady a vetyčila zaměření činnosti SVH ČR pro současný rok 2008 i výhled do roku 2010.

Předseda představenstva SVH ČR Ing. Nováček přednesl zprávu o činnosti SVH v roce 2007, ve které se zaměřil na hlavní úkoly Svazu uložené poslední valnou hromadou. Tyto úkoly se orientovaly na problémy a potřeby těch oblastí vodního hospodářství, které integrují zájmy všech oborů tohoto sektoru, zejména však oborů vodovodů a kanalizací a vodních toků.

Zaměřil se zejména na následující okruhy činností vymezené v platné „Konceptci rozvoje vodního hospodářství z pohledu SVH ČR“, přijaté valnou hromadou v roce 2004.

**Na úseku implementace opatření souvisejících s přijetím relevantních směrnic evropského společenství** se svaz podílel svými podněty a připomínkami na dopracování a projednání Plánu hlavních povodí ČR – hlavního koncepčního a strategického dokumentu pro následné šestileté období. Přestože rozhodující objem prací na přípravě 1. verze plánů oblastí povodí zajišťovaly státní podniky povodí, nelze pominout dosavadní dobrou spolupráci těchto pořizovatelů plánů s dalšími členy Svazu vodního hospodářství ČR, ať byli v pozici zpracovatelů dílčích částí nebo v roli poskytovatelů technických a ekonomických údajů. Zejména se jednalo o společnosti vodovodů a kanalizací a správce drobných vodních toků.

**Na úseku plánování v oblasti vod** bude pro úspěšné dokončení plánů oblastí povodí rozhodující rok 2008 až 2009, proto se Svaz vodního hospodářství ČR bude touto agendou dále podrobně zabývat ve smyslu návrhu Hlavních směrů své činnosti do roku 2010, který byl rovněž předmětem jednání valné hromady.

**Na úseku vodohospodářské legislativy** se SVH ČR v roce 2007 prostřednictvím své komise legislativně právní věnoval připomínkování řady legislativních předpisů, jmenovitě např. malé novely vodního zákona, zákona o ekologické újmě nebo nařízení vlády o závazných opatřeních vyplývajících z Plánu hlavních povodí ČR. Rovněž se zapojil svými podněty do práce odborných skupin, které na resortní úrovni připravují velkou novelu vodního zákona.

**Rok 2007 byl rozhodující pro nastavení pravidel čerpání finančních prostředků z fondů Evropské unie.** Řada připomínek svazu k prováděcí agendě OPŽP, zejména implementačnímu dokumentu, byla MŽP akceptována, a to nejen k financování vodovodů a kanalizací, ale též k financování opatření souvisejících s vodními toky z prioritní osy 1 a 6. SVH je připraven se aktivně zapojit i do přípravy materiálu do vlády, týkajícího se aktualizace strategie financování implementace Směrnice o čištění městských odpadních vod.

Představenstvo SVH ČR přivítalo ochotu ministra zemědělství Mgr. Petra Gandaloviče ke schůzce se zástupci představenstva, která se uskutečnila v říjnu loňského roku. Na této schůzce byly vymezeny hlavní okruhy vzájemné spolupráce pro rok 2008 při přípravě materiálů do vlády a projednání pro vodohospodáře klíčových zákonů v Parlamentu ČR.

Předseda představenstva Ing. Nováček připomněl i další aktivity SVH ČR jako např. přípravu celostátních oslav ke Světovému dni vody a organizaci soutěže Vodohospodářská stavba roku 2007.

Valná hromada vedle běžných záležitostí v ekonomické oblasti svazu schválila návrh „Hlavních směrů činnosti SVH ČR pro období do roku 2010“, který pro toto období aktualizuje „Konceptci rozvoje vodního hospodářství z pohledu SVH“.

SVH ČR chce tímto reagovat na aktuální vývoj vodního hospodářství a současně i očekávané problémy a potřeby tohoto sektoru jak v oboru vodních toků, tak i v oboru vodovodů a kanalizací. Zejména se hlavní směry činnosti SVH ČR orientují na ty oblasti aktivit vodního hospodářství, které integrují zájmy obou těchto oborů vodního hospodářství.

V souladu s členěním Konceptce jsou výhledové hlavní směry činnosti SVH ČR zaměřeny na následující okruhy problémů:

## A. Implementace opatření související s přijetím relevantních směrnic Evropského společenství

Konceptce sleduje implementaci těch směrnic ES, které průřezově

souvisí se všemi obory vodního hospodářství a podniky a společnostmi SVH ČR mohou svými kapacitami přispět k jejich úspěšné implementaci.

**SVH ČR v tomto okruhu bude sledovat tyto hlavní směry činnosti:**

1. Využít období přípravy Programů opatření zpracovávaných v rámci plánů oblastí povodí k podrobné identifikaci relevantních projektů naplňujících cíle uvedených směrnic. K tomu využít spolupráce členů SVH ČR (v dohodě s řádnými členy SOVAK ČR), se Svazem měst a obcí a kraji, posléze i s MZe a MŽP, ve fázi veřejného připomínkování Programů opatření až do doby jejich schválení, tj. v období od 1. 7. 2008 do 22. 12. 2009.
2. Iniciovat projekty a prosazovat zájem investorů o realizaci prioritních projektů zařazených do Programů opatření. K tomu využít odborné semináře i jednání se svými partnery (Svaz měst a obcí, kraje, MZe a MŽP), případně semináře dohodnuté s příslušnými výbory Parlamentu ČR.
3. Aktivně podporovat nástroje zapojení veřejnosti a uživatelů vod do procesu přípravy plánů oblastí povodí, zejména Programů opatření až do jejich schválení.
4. V roce 2010 spolupracovat s MZe a MŽP při hodnocení:
  - naplnění přechodného období do r. 2010 ohledně implementace Směrnice o čištění městských odpadních vod,
  - proveditelnosti projektů vytyčených v Programech opatření naplňujících implementaci uvedených směrnic a to zejména s ohledem na dostupnost finančních zdrojů, únosnost ceny vodohospodářské služby i stav investorské přípravy plánovaných projektů.
5. V letech 2008 a 2009 spolupracovat s MZe a MŽP při implementaci směrnic 2007/60/ES, o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik.
6. V souladu se záměrem Konceptce ustavit odbornou komisi SVH ČR pro plánování, která by sledovala koordinaci postupů a úkolů dle bodů 1 až 5.

## B. Zdokonalování legislativních a dalších regulačních nástrojů státu v systému vodního hospodářství

Konceptce předpokládá průběžné vyhodnocování legislativních a dalších regulačních nástrojů státu na úseku vodního hospodářství a transfer zkušeností z jejich aplikace v praxi v podněty na jejich úpravu.

**SVH ČR v tomto okruhu bude sledovat tyto hlavní směry činnosti:**

1. SVH ČR se bude prostřednictvím své legislativněprávní komise průběžně zúčastňovat procesu přípravy velké novely vodního zákona a přitom obhajovat zájem svých členů včetně řádných členů SOVAK ČR.
2. SVH ČR bude sledovat stav jednání k záměru MŽP ČR uplatnit „ekologickou újmu“ a rozšířit oblast NATURA 2000 a v té souvislosti bude připravovat argumentace pro příslušná ministerstva, vládu a orgány Parlamentu ČR.
3. SVH ČR bude v r. 2008 prosazovat v parlamentu přijetí malé novely vodního zákona zahrnující nástroje k usnadnění přípravy a realizace staveb na ochranu před povodněmi.
4. SVH ČR v dohodě se SOVAK ČR vyhodnotí účinnost Plánů rozvoje vodovodů a kanalizací pro území krajů a Plánů obnovy vodovodů a kanalizací jako nástrojů k usměrňování investiční politiky v oboru VaK i podkladů pro přípravu dalších plánů oblastí povodí a doporučí případně relevantní úpravy metodik a závaznosti postupů.
5. SVH ČR prostřednictvím své komise pro plánování vyhodnotí proces plánování v oblasti vod a postoupí náměty na případné změny MZe a MŽP.
6. SVH ČR se bude prostřednictvím své legislativněprávní komise zúčastňovat procesu přípravy národních předpisů, specifikujících podmínky implementace směrnice 2007/60/ES.

## C. Vodohospodářská investiční politika a priority péče o vodohospodářskou infrastrukturu

**SVH ČR v tomto okruhu bude sledovat tyto hlavní směry činnosti:**

1. SVH ČR na základě zkušeností z uplatňování prováděcí agentury k operačnímu programu Životní prostředí a Programu rozvoje venkova navrhne a odůvodní v r. 2008 podněty k její úpravě.
2. SVH ČR v dohodě se SOVAK ČR vyhodnotí v r. 2008 „Podmínky přijatelnosti financování vodohospodářských projektů“ s ohledem na předpoklad realizace investičních akcí zahrnutých v Programech opatření a posoudí rizika jejich proveditelnosti.
3. SVH ČR v dohodě se SOVAK ČR vyhodnotí realizovatelnost projektů obnovy infrastruktury vodovodů a kanalizací z hlediska potřeb udržitelnosti současné infrastruktury, podmínek financování obnovy z veřejných zdrojů i dopadů na sociální únosnost ceny vodohospodářské služby. Následně doporučí ministerstvům případné úpravy legislativních a ekonomických nástrojů.
4. Ve spolupráci se správci vodních toků SVH ČR vyhodnotí proveditelnost plánovaných projektů protipovodňové ochrany a revitalizace říčních systémů uvažovaných v Programech opatření s ohledem na disponibilní finanční zdroje, pravidla poskytování finančních podpor i stav investorské přípravy a uplatní případné úpravy současných pravidel dotačních titulů, včetně rozšíření programů finančních podpor po r. 2010.

**D. Zvyšování prevence ochrany před povodněmi a zmírňování dopadů období sucha****SVH ČR v tomto okruhu bude sledovat tyto hlavní směry činnosti:**

1. Na základě přijetí směrnice Evropského společenství 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik podporovat zajištění financování cílů směrnice z veřejných zdrojů.
2. Ve spolupráci s podniky a společnostmi – členy SVH ČR a SOVAK ČR vyhodnotit a ověřit prognózy nároků na vodu předpokládanou v plánech oblastí povodí při vědomí nezbytné adaptace na klimatické změny.

**E. Zefektivnění struktur v oblasti vodohospodářských služeb a zlepšování jejich úrovně**

Koncepce konstatuje, že zatímco struktura správců vodních toků je založena zákonem, je stabilní a dobře organizovaná, vývoj struktury vlastníků a provozovatelů v sektoru vodovodů a kanalizací se neustále vyvíjí.

**SVH ČR v tomto okruhu bude sledovat tyto hlavní směry činnosti:**

V sektoru správy vodních toků:

1. Aktivně hledat, na základě v Evropě obecně platného přístupu k integrovanému hospodaření s vodními zdroji v oblastech povodí, další

zdroje financování vodohospodářských služeb a posílit tak princip jejich samofinancování, jako základního prvku zkvalitnění vodohospodářských služeb a návratnosti jejich nákladů ve smyslu znění Rámcové směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady.

2. Aktivně spolupracovat s MZE a MŽP na dosud nevyřešených podmínkách nakládání se sedimenty z vodních toků a nádrží, na zabezpečení koncepce „státního dohledu“ na úseku kontroly odpadních vod a na vymezení rozsahu provozního monitoringu včetně zajištění jeho financování jako státního úkolu.

V sektoru vodovodů a kanalizací:

1. Nadále je třeba sledovat následující směry:
  - vlastnické společnosti v oboru VaK by měly směřovat k vytváření odborně silných a kvalitně vybavených struktur, aby mohly být vyváženým partnerem provozovatelům nebo poskytovatelům služeb a byly schopny řídit koncepci a investiční rozvoj vlastněné infrastruktury,
  - provozní společnosti a poskytovatelé služeb v oboru VaK by měly zvyšovat svoji efektivnost a sledovat postupnou koncentraci disponibilních odborných kapacit a technologií do ekonomicky silných struktur.
2. SVH ČR spolu se SOVAK ČR bude sledovat, aby v důsledku implementace podmínek financování z operačního programu Životní prostředí nebyly založeny předpoklady podporující dezintegrační tendence současných struktur působících v oboru.

Naplnění těchto úkolů obsažených ve schváleném materiálu „Hlavní směry činnosti VH ČR“ se promítlo do přijatého usnesení valné hromady. Vedle toho bude SVH ČR v následujícím období zajišťovat i nadále veškeré agendy, které již tradičně patří do jeho aktivit.

*Ing. Jan Plechatý*  
 sekretariát Svazu vodního hospodářství ČR  
 e-mail: plechaty@vrv.cz

**K&H KINETIC a.s.**

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

**PROJEKTY ■ DODÁVKY ■ MONTÁŽE ■ SERVIS**

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



# VODOMĚRY, KTERÉ PŘINÁŠEJÍ ZISK

Milan Beran, Jaroslav Synáč

## 1. Úvod

Vodoměry procházejí v současnosti, tak jako všechny ostatní technické disciplíny, neustálým a rychlým vývojem. Má to samozřejmě několik příčin:

- Prvou je nesporný fakt, že dodávka vody jako vzácné a nepostradatelné suroviny stále ještě prochází cenovým vývojem, a proto je její měření důležité pro všechny subjekty, ať stojí na jakémkoli místě spotřebního řetězce, tj. od výrobce a dodavatele vody až ke konečnému spotřebiteli, který např. ve svém bytě „otáčí kohoutkem“.
- Na základě nutnosti měření spotřeby vody a její stoupající ceně se vodoměry prakticky všech typů a na všech místech jejich použití dostávají pod „drobnohled“ technické i další veřejnosti. Z tohoto důvodu musí být věnována velká pozornost jak kvalitě samotných měřidel, tak i kvalitě jejich instalace, používání, odečítání atd. To je podstatný rozdíl proti nedávnému období, kdy těmto aspektům nebyla věnována patřičná pozornost.
- Na základě této skutečnosti potom výrobci vodoměrů investují nemalé prostředky na kontinuální inovace. Vzhledem k obecnému trendu globalizace průmyslu v současnosti existuje na světě pouze několik významných výrobců vodoměrů, u kterých je sledování nejnovějších trendů nutností a kteří by měli být současně jejich prioritními nositeli.
- V poslední řadě se snaží výrobci vodoměrů přicházet s takovými řešeními, která přinášejí jejich uživatelům co největší přidanou hodnotu.

## 2. Krátká charakteristika vodoměrů a souvisejících legislativních aspektů v současnosti a v následném období

Ve smyslu Zákona č. 505/1990 Sb. v platném znění, o metrologii, a následujících předpisů, vodoměry patří do kategorie tzv. stanovených

měřidel. V tomto smyslu podléhají schválení typu, prvotnímu a následnému ověření.

V České republice byly vodoměry schvalovány pod národní značkou TCM, v současné době (po vstupu ČR do EU) je většina vodoměrů schválena a ověřena pod značkami EHS (Vyhlášky MPO č. 332, 333 a 334/2000 Sb.), které v ČR zůstávají v platnosti po určitou přechodovou dobu (do 31. 10. 2016).

V listopadu 2006 vstoupila v platnost (respektive měla být zapracována do právních předpisů členských států) směrnice o měřidlech MID – Measuring Instruments Directive. V ČR je směrnice MID implementována v nařízení vlády č. 464/2005 Sb., o technických požadavcích na měřidla.

Všechny nové typy vodoměrů budou nyní uváděny na trh pouze v souladu s tímto nařízením vlády po posouzení shody s požadavky výše uvedeného nařízení vlády. V tomto smyslu budou označeny značkou shody CE a doplňkovým metrologickým označením (M ...). Pro vodoměry jsou významné následující přílohy předmětného nařízení:

- P1, Základní technické požadavky na měřidla;
- P2, Jednotlivé postupy posuzování shody měřidel;
- P3, Specifické technické požadavky na vodoměry.

Harmonizovanými dokumenty k nařízení vlády č. 464/2005 Sb. jsou pro vodoměry norma ČSN EN 14154 (části 1 až 3), resp. nová verze Doporučení OIML (Mezinárodní organizace pro legální metrologii) č. 49 (části 1, 2 a 3).

V porovnání s původní legislativní úpravou došlo mimo jiné k těmto zásadním změnám:

- namísto dříve uváděných průtoků  $q_{min}$ ,  $q_l$ ,  $q_p$ ,  $q_s$  (ještě dříve  $Q_{min}$ ,  $Q_t$ ,  $Q_n$ ,  $Q_{max}$ ) bude nyní jejich označování Q1, Q2, Q3 a Q4 (se vzájemně volitelnými poměry těchto průtoků),
- namísto dříve uváděných tříd přesnosti A, B, C se bude používat poměrové číslo R ( $Q3/Q1$ ). Např. místo dříve uvedené třídy C, kdy byl poměr  $Q_n/Q_{min} = 100$ , bude nyní uvedeno  $R = 100$ .

## 3. Hlavní aktuální směry vývoje vodoměrů

Hlavní směřování vývoje a výroby vodoměrů všech renomovaných výrobců lze v krátkosti charakterizovat z pohledu technického, ekonomického a komunikačních technologií.

### Technická hlediska

Zde se jedná zejména o materiálová zlepšení. Konkrétně jde o používání vysoce odolných materiálů pro všechna ložisková uložení ve vodoměrech (safírová ložiska, čepy ložisek z vysoce legovaných nerezových ocelí). Pro měřicí mechanismy (zejména lopatková kola a turbíny) se používají nejnovější plastové materiály, splňující zejména dva základní požadavky:

- jejich hustota je velmi blízká hustotě vody a proto de facto ve vodě „plavou“, čímž se podstatně snižuje zatížení jejich uložení, což následně přispívá k vyšší přesnosti a citlivosti měřidla, resp. k minimálnímu opotřebením uložení a tím k vysoké trvanlivosti, popř. k vyšší možnosti přetížení,
- tyto plastové materiály přicházející do styku s pitnou vodou musí dále vyhovět přísným hygienickým požadavkům tak, aby voda nebyla těmito materiály nepřípustně ovlivněna (v ČR např. v návaznosti na zákon č. 258/2000 Sb. o veřejném zdraví v platném znění a na další související předpisy).

Tělesa vodoměrů musí rovněž splňovat příslušné hygienické požadavky. Standardem se stává možnost montáže samostatně ověřitelného měřicího mechanismu do příslušného tělesa, což



Obr. 1: Schematické znázornění různých možností AMR

ulehčuje práci při následné výměně vodoměrů a tím přináší i nezanedbatelný ekonomický efekt.

Nejnovejším trendem je výroba těles vodoměrů (ale i měřících mechanismů, např. u objemových vodoměrů, kde dochází ke zvýšenému namáhání) z kompozitních, vysoce odolných materiálů. Aplikace těchto materiálů umožňuje rovněž další úpravy, vedoucí k ulehčení montáže vodoměrů (např. pohyblivé vychylovací koncovky). I tvar těles vodoměrů je přizpůsoben zvýšeným nárokům – např. kulová plocha, která má nejvýhodnější odolnost proti vysokému tlaku díky jeho rovnoměrnému rozložení. Kompozitní materiály jsou hygienicky nezávadné.

Pokud jde o principy měření, i když jsou tyto dlouhodobě známé a používané, dochází i zde k jejich neustálému zdokonalování.

V neposlední řadě jsou výrobci vodoměrů vybaveni moderními automatickými zkušebními zařízeními na zkoušení vyráběných měřidel. Toto je i v souladu s výše citovaným nařízením vlády, resp. směrnicí MID, a s následně zvolenými postupy prokazování shody (např. přímo u výrobce).

Zvyšování příslušných parametrů vodoměrů, zejména citlivosti, dlouhodobého přetížení vodoměru, resp. snížení tlakových ztrát jsou v současnosti prioritou špičkových výrobců vodoměrů a plně se zde odrážejí aktuální požadavky uživatelů měřidel.

Základ pro uvedené inovace je nutno hledat v legislativní novelizaci uvedené výše, kdy při zpracovávání směrnice MID a harmonizované normy EN 14154 bylo snahou dát výrobcům možnost:

- co nejvíce rozšířit poměr průtoků Q4/Q1, tj. měřicího rozsahu vodoměru. To je možno snížením minimálního průtoky Q1, zvýšením max. průtoky Q4, nebo kombinací těchto posuvů;
- zmenšit poměr Q2/Q1, tj. oblast, kde vodoměr pracuje s větší nejvyšší dovolenou chybou, tj.  $\pm 5\%$ , (v oblasti Q2 až Q4 je nejvyšší dovolená chyba nadále  $\pm 2\%$  pro vodoměry na studenou vodu a  $\pm 3\%$  pro teplovodní přístroje);
- posunout hodnotu průtoky Q3 (dlouhodobého pracovního zatížení) co nejbližší k hodnotě maximálního průtoky Q4. Zejména toto je podstatný rozdíl oproti starému přístupu, kdy poměr maximálního průtoky Qmax k nominálnímu průtoky Qn byl dán hodnotou 2/1. Nyní je poměr Q3/Q1 předepsán hodnotou 1,25;
- snížit tlakové ztráty jednotlivých vodoměrů, což má pro uživatele velký význam z pohledu provozu vodovodní sítě. Norma číselně zařazuje jednotlivé vodoměry do skupin podle tlakových ztrát.

#### Ekonomická hlediska

I přesto, že cena moderního, citlivého a přesného vodoměru je ve vztahu k jeho přínosu poměrně malá, je nutno, aby se výrobci i uživatelé touto problematikou komplexně zabývali.

Platí zde vždy základní ekonomická pravidla jak pro výrobce, tak pro uživatele měřidel.

Pro výrobce zejména:

vyrábět co nejkvalitnější měřidla, cenově dostupná, aby se jejich dostatečným prodejem vrátily co nejdříve investice věnované do vývoje použitých moderních technologií.

Pro uživatele vodoměrů:

s vyšší citlivostí a přesností vodoměrů dochází k měření spotřeby v celém spektru průtoků od nejnižších až po nejvyšší. Měření na dolní hranici je velmi důležité pro dodavatele vody a jeho následnou fakturaci, neboť méně citlivé starší vodoměry by zde spotřebu vody nezměřily. Zvýšený horní rozsah, resp. přetížitelnost vodoměrů dává uživateli měřidla vyšší možnost vyloučení poškození měřidla, popř. možnost aplikací při

nepravidelných náhlých zvýšeních průtoků (např. při požáru) atd.

Pro konečné odběratele vody je aplikace nejnovějších typů měřidel zárukou spolehlivého objektivního měření s co nejvyšší mírou vyloučení problémů v dodavatelsko-odběratelských vztazích.

#### Komunikační technologie

V oblasti vodoměrů (ale i dalších měřidel spotřeby tepelné energie, elektrické energie, plynu, atd.) se jedná principiálně o možnost automatických dálkových odečtů (AMR – automatic meter reading). Systémy AMR dávají uživateli měřidla „pohodlnější“ a spolehlivější možnost elektronického získání naměřených údajů, se kterými je možno po uložení do databází následně libovolně pracovat a využívat je k dalším účelům (zejména fakturačním, provozním a technickým). I výše citovaná harmonizovaná norma ČSN EN 14154 tuto problematiku ve vztahu k vodoměrům zohledňuje.

Pokud jde o aplikaci systémů AMR, hraje zde ekonomické hledisko zásadní roli. Obecně platí, že vstupní investice je samozřejmě vždy relativně vysoká, ale při spolehlivé funkci systému se velmi rychle vrací zpět (dle zkušeností do 1 až 2 roků). Nespornými fakty jsou zde i úspora pracovních kapacit, odstranění bezpečnostních rizik (rizikové odečty v šachtách) atd.

AMR systémy jsou většinou k dispozici:

- ve stacionárním provedení, kdy je celý systém pevně instalován a přenos dat je příslušnými komponenty systému směřován přímo na zvolené místo,
- v tzv. mobilním provedení (uživatel se musí k měřidlu na určitou vzdálenost mobilně přiblížit), kdy na vodoměrech jsou instalovány nutné komponenty systému. Uživatel jednotlivá měřidla v jejich blízkosti (v řádu stovek metrů) rádiovým přenosem odečte do příslušné terminálové jednotky a údaje potom přeneše do centrálního informačního systému organizace.

Komunikační technologie využívají celé spektrum možností, tj. sběrnice M-BUS, elektronické přenosové impulsy, dataloggerové systémy, systémy GSM, GPRS, vysokovýkonné koncové odečítací terminály atd.

Schematické znázornění různých možností AMR je na obrázku 1.

Pro výrobce nových typů vodoměrů vyplývá jednoznačný úkol, aby vodoměry byly k možnostem nejnovějších aplikací AMR připraveny. Trend je nyní takový, že uživatel může zakoupit „pouze“ samostatný předpřipravený vodoměr, tento instalovat a po případném rozhodnutí o realizaci dálkových přenosů dat v následném období jednoduše a velmi rychle aplikovat některou z technologií AMR.

#### 4. Závěr

Snahou autorů článku bylo podat stručný přehled nejnovějších trendů v oblasti nejčastěji používaných vodoměrů v komunální a průmyslové oblasti. Článek si kladl za cíl upozornit na zásadní aspekty, kterými by se měl čtenář zabývat, pokud bude stát před jakýmkoli souvisejícím rozhodnutím. Jak již bylo napsáno v úvodu článku, v současnosti se tato problematika jako každá jiná technická oblast velmi rychle vyvíjí a z tohoto důvodu je nutno při určování nasazení jednotlivých typů vodoměrů využívat skutečně nejnovější informace.

Ing. Milan Beran, Ing. Jaroslav Synáč, CSc.

Sensus Metering Systems, s. r. o.

Střelnická 48, 182 00 Praha 8

tel.: 286 588 895, 602 378 040, fax: 286 587 161

e-mail: milan.beran@sensus.com, www.sensus.com



tel./fax/záznam:  
545 216 125

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

TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábrdovická 10, 615 00 Brno

e-mail: [topenvit@sky.cz](mailto:topenvit@sky.cz),

<http://www.sky.cz/topenvit>



#### 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](mailto:pft@pft-uft.cz), [www.pft-uft.cz](http://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





## ZJIŠŤOVÁNÍ ZTRÁT VODY POMOCÍ MONITORINGU SPOTŘEBY

**Ekonomickou alternativu kompletní sanace velkých vodárenských systémů představuje monitoring spotřeby. Nabízí možnost rychle reagovat na vzniklé úniky vody.**

Jeden z největších majitelů nemovitostí v Evropě provozuje i rozsáhlé vodárenské systémy zčásti s potrubím starším 100 let. Vodovodní sítě těchto areálů mají zpravidla délku několika kilometrů s průměry trub od DN 50 po DN 200. Kompletní sanace takových vodovodních systémů není vzhledem k vysokým investičním nákladům a nejisté budoucnosti nemovitostí ekonomicky představitelná.

Sítě jsou zásobovány jedním nebo více přivaděči z veřejných vodovodů. V lokalitách se zvláštními požadavky na protipožární ochranu se zpravidla používají okružní systémy. Napájecí body z veřejných zásobovacích sítí jsou umístovány v šachtách na hranicích nemovitostí. Při pozdě zjištěných poruchách v nich dochází k ohrožení jakosti vody a k významným hospodářským škodám.

Využití moderní měřicí a spojové techniky v rámci vhodného monitoringu spolu s přesně cílenými opravami však umožňuje efektivní a nákladově přijatelný provoz i takových sítí, neboť vede k podstatnému snížení ztrát vody, aniž by bylo nutno vynakládat vysoké náklady na celoplošné sanace.

### Netěsnosti v síti

Ještě v nedávné minulosti se rozdily mezi množstvím dodané vody změřeným vodoměrem v místě předání a spotřebou v jednotlivých budovách zjišťovaly až při výpočtu ročních nákladů. Tyto rozdily způsobily většinou netěsnosti nebo poruchy na vodovodní síti. V extrémních případech se tak mohly vyskytnout časové prodlevy mezi vznikem poruchy na síti a jejím zjištěním i delší než rok. Časově blízké porovnání řádně odebraného množství vody podchyceného domovními vodoměry a množství vody naměřeného v místě jejího předání, je možné jen s vynaložením vysokých nákladů na pravidelné a dostatečné četné odečítání stavů vodoměrů. Tuto možnost navíc omezuje i skutečnost, že všechny odběry v areálu nejsou vodoměry podchyceny. Také analýza podle normovaných výpočtových dat může být nepřesná a je možno ji provést až se značným zpožděním.

Nezjištěné nebo teprve po delší době zjištěné úniky vody vedou k významným hospodářským ztrátám a navíc vytékající voda může podléhat nebo dokonce podemílat okolní objekty nebo naopak může dojít k intoxikaci vody v síti. Částečná nebo kompletní sanace rozvodných systémů je vzhledem k extrémně vysokým investičním nákladům možná jen ve výjimečných případech. Proto bylo na začátku roku 2005 v dohodě s dodavatelskou firmou rozhodnuto instalovat v 50 lokalitách monitorovací systémy pro sledování odběrů vody.

### Požadavky na monitorovací systém

V rámci vývoje vhodného systému pro sledování úniků vody ve výše charakterizovaných areálech byly stanoveny tyto technické a ekonomické podmínky pro monitorovací systém:

- Spolehlivé podchycení počínajících ztrát vody.
- Vysoká provozní spolehlivost a pohotovost systému.
- Nemožnost napojit vodoměry na zásobování el. proudem a telekomunikační systém.
- Nízké investiční a provozní náklady.
- Možnost použití systému nezávisle na použitých typech vodoměrů.
- Vysoká přizpůsobivost systému místně specifickým zvláštnostem.
- Žádné další pracovní zatížení pracovníků zadavatele.

Pro splnění výše uvedených podmínek bylo nutné vedle technických komponent systému vyvinout postup, který by bylo možno integrovat do existujících lhůt a termínů při obhospodařování nemovitostí, aniž by je to zatěžovalo dalšími náklady.

Byla vypracována koncepce provozu monitoringu, která zahrnuje celý proces technického vybavení, vlastní kontroly úniků vody a odstraňování poruch. Při zjištění poruchy/úniku vody zadavatel dostane jen informaci o vyskytnuvší se poruše a o provedených opatřeních a nepotřebuje

žádné další kapacity na obsluhu, údržbu ani řízení tohoto procesu.

### Základní princip systému monitoringu

Základní technická koncepce zajištění hospodárného zásobování velkých areálů vodou předpokládá aktuální informaci o odběrech v lokalitě. Proto je nutné podchytit množství vody přicházející do systému v místě předání vodoměry dodavatelů vody. To se zajišťuje pomocí zařízení pro podchycení dat, která kontinuálně zaznamenávají, analyzují a předávají do centrály stanovené změřené údaje.

S těmito údaji je pak možné za delší časový úsek objektivně posoudit technický stav rozvodné sítě s napojenými budovami a zařízeními. Zařízení pro podchycení dat zaznamenává hodnoty průtoku pomocí impulsů, které vycházejí z vysílače impulsů instalovaného na vodoměru a průběžně je vyhodnocuje. Měření probíhá standardně v hodinových intervalech. Jednou denně se údaje předávají mobilním telefonem do centrálního serveru.

Při překročení libovolně nastavitelných mezních hodnot posílá zařízení v souladu s programem poplachové hlášení pomocí SMS do řídicí centrály a současně spustí přenášení aktuálních podchycovaných údajů do centrálního serveru. Tam probíhá grafické a tabelární znázornění hodnot odběru vody. K těmto údajům má zákazník přístup z každého počítače napojeného na internet.

Údaje o průtocích, registrované po delší dobu, slouží jako podklad pro místně specifickou analýzu spotřeby vody. Hodnoty průtoků, znázorněné graficky ve tvaru čar trvání nebo tabelárně, umožňují rychlé a spolehlivé zjištění ztrát ve sledované rozvodné síti. Systém samostatně pozná na základě místně specifických parametrů neobvyklé zvýšení odběrů vody a odešle poplachové hlášení do centrály. Tam se okamžitě provedou příslušná opatření, čímž je možno zabránit větším ztrátám vody.

Při provozu monitorovacího systému je možno rozlišovat v zásadě dvě fáze. První fáze (lokální analýza) zahrnuje časový úsek přímo po zabudování systému. Protože v tomto údobí je charakteristika odběrů v lokalitě ještě neznámá, věnuje se hlavní pozornost zjišťování, jak dalece se již aktuálně vyskytují ztráty vody. K tomuto účelu se zjistí čas s minimálními odběry a porovná s místně specifickou předpovědí. Tím se identifikují kontinuální ztráty vody, které ukazují na netěsnosti v síti. Tímto postupem je zpravidla možno získat celkem spolehlivou informaci o aktuálním stavu systému (obr. 1).

Když už je znám stav a charakteristika odběrů v zásobovacím systému, je možno ve druhé fázi stanovit mezní hodnoty pro spuštění poplachu. Systém má několik hlásičů poplachu, takže je možné vyhlásovat poplach ve více stupních v závislosti na velikosti úniku.

Spouštěcí události je opakovaně, kontinuálně překročení nastavené mezní hodnoty. To je možné měnit jak pokud jde o počet opakování, tak pokud jde o podchycený hodinový průtok. Ve druhé fázi (trvalý provoz) se tak spolehlivě podchytí nové úniky vody (obr. 2).

### Součásti systému monitoringu

Použitý patentovaný systém se skládá z těchto částí:

- Vodoměry s vysílači impulsů.
- Bateriemi napájené zařízení pro příjem a zpracování dat (zajišťuje sběr dat, jejich vyhodnocení, příp. vyhlášení poplachu) s přenosem informací pomocí mobilního telefonu.
- Software pro obsluhu a vyhodnocení získaných údajů pro centrální počítač s napojením na internet.

Základním předpokladem pro použití tohoto systému je vybavení vodoměrů na přítoku do soustavy vysílačem impulsů. Protože tyto vodoměry jsou v daném případě majetkem veřejného dodavatele vody, bylo nutno požádat o výměnu vodoměru nebo o jeho doplnění o vysílač. Náklady, které při tom vznikají, jsou různé podle dodavatelů a v podstatě jsou závislé na velikosti vodoměru a času, který zbývá do jeho příští pravidelné výměny.

Zachycení impulsů se provádí pomocí datového logru, napájeného baterií, který pomocí mobilního telefonu přenáší údaje do centrálního po-

čítače do banky. Logry jsou standardně vybaveny na nepřetržitě použití po dva až čtyři roky.

Vedle logru tvoří významný druhý prvek systému monitoringu software. Použitý software má schopnost přijímat příkazy i mimo centrálu, takže pracovníkům z různých regionálních oblastí je možno udělit různá práva zásahu. Výsledky sledování se znázorňují graficky a alfanumericky. Pomocí tabelárního znázornění je možno vyvolat stejně i jednotlivé hodnoty spotřeby vody a stavy na vodoměrech. Zařízení umožňuje i export podchycených dat pro hlubší rozbor.

Použití s internetem propojeného systému vyhodnocování a řízení s přídatným hlášením poplachu pomocí SMS umožňuje nákladově příznivý nepřetržitý provoz po 365 dní v roce. Další kontinuální vývoj hardwaru a softwaru v posledních dvou letech vedl k přizpůsobení systému monitoringu vzniklým požadavkům a získaným zkušenostem. Tak bylo např. původně jednostupňové hlášení poplachu rozšířeno až na tři různé stupně. To vedlo k výraznému zlepšení při odhalování úniků vody. Dále byl vzhledem k existujícímu zaokružování sítě systém na jednotlivých stanovištích rozšířen o možnost propojení několika logrů do jedné soustavy, takže v zásobovacích systémech s více napájecími body a odtoky je možné jednoznačně zjištění netěsností.

#### Další průběh procesu po nahlášení poplachu

Aby bylo možno rychle odstraňovat úniky vody, bylo v rámcových smlouvách s technickými službami dohodnuto, že na základě vyžádání netěsnosti v síti neprodleně odstraní nebo budou jejich odstranění koordinovat. Tím se vyloučila často značná zdržení, vyvolaná dlouhodobými procesy pověřování. Po zjištění netěsnosti nebo poruchy na síti dostanou technické služby informaci přímo přes internet a mohou reagovat. Tím je zajištěno rychlé odstraňování úniků vody.

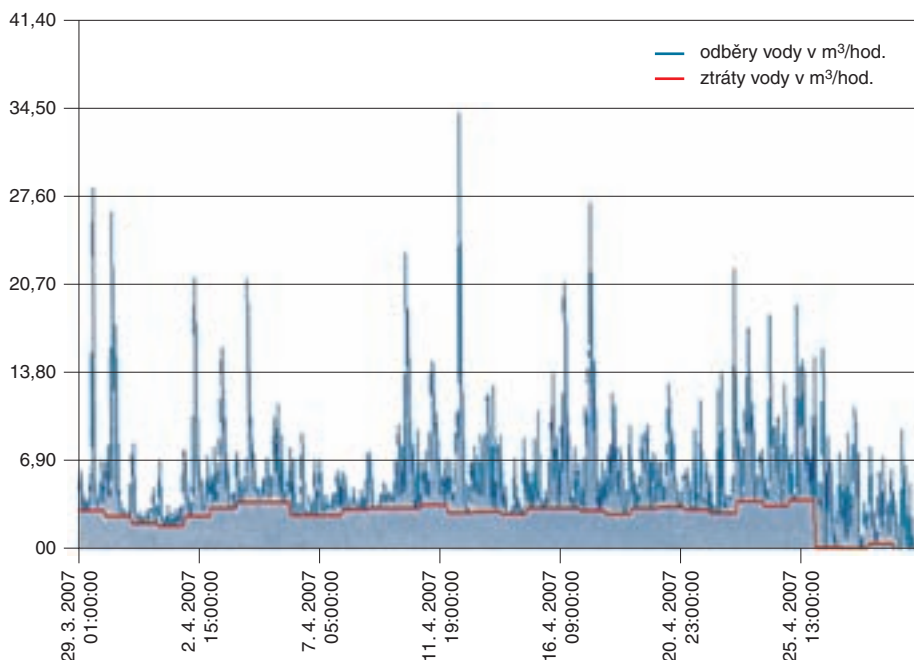
Po úspěšně provedené opravě se sepíše standardní protokol k obsahu provedených prací. Veškeré údaje se podchytí v databance počítače a vyhodnotí přes provozní dobu. Tím se získá možnost, aby se při častějším opakování úniků vody na jednom řadu mohla cílevědomě provést optimalizační opatření např. ve formě dílčí sanace řadu.

#### Rychlá reakce šetří peníze

Jako výsledek dnes již dvouleté provozní fáze systému monitoringu spotřeby se podařilo vyvinout a provozovat postup, který plně vyhovuje požadavkům, zmíněným na začátku článku. Za (v minulosti doložených) předpokladů, že netěsnost zůstane v průměru minimálně dva měsíce nezjištěná, vychází vypočítaná úspora v tomto časovém úseku více než 1,5 mil EUR. Aktuální náklady naproti tomu činí na jeden sledovaný vodoměr 100 EUR za měsíc. Zvýšené náklady pro majitele nemovitostí jsou velmi nízké a omezují se převážně na pravidelné porovnávání informací s externím dodavatelem prací a přípravu rámcových podmínek.

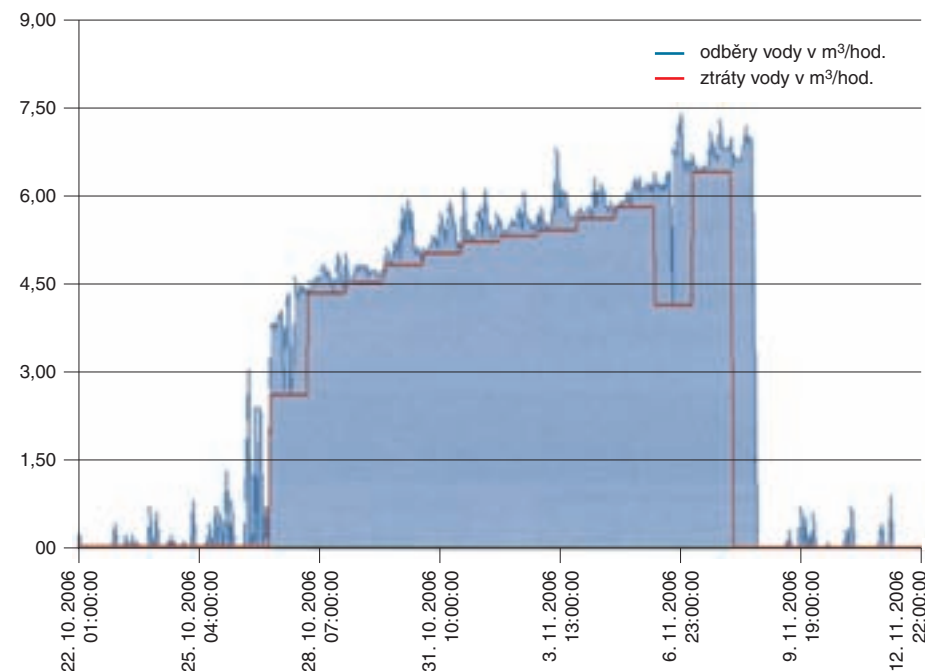
(Podle článku Dr. Herberta Jansena a Dipl.-Ing. Janusze Piwowskiho, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* ze září 2007 připravil Ing. Josef Beneš.)

Lokalita: Musterhausen 1



Obr. 1: Ztráty netěsnostmi do začátku monitoringu

Lokalita: Musterhausen 2



Obr. 2: Havárie ve 2. fázi

## BLAHOPŘÁNÍ

Dovolujeme si poblahopřát zhotovitelům TCHAS Ostrava, OHL ŽS Brno, VOKD Ostrava a SUBTERRA Praha k dosažení úspěchu při provedení protlaku v celkové délce 192 metrů s troubami DN 1400.

Podle našich znalostí se jedná o český rekord v délce protlačení od startovací do cílové jámy bez použití tlačné mezistanice.



Společnost HOBAS CZ spol. s r. o., Uherské Hradiště

placená inzerce

# VALNÁ HROMADA ČESKOSLOVENSKÉ ASOCIACE VODÁRENSKÝCH EXPERTŮ (ČSAVE) 2008

Vladimír Pytl

**Jednání valné hromady Československé asociace vodárenských expertů se konalo 12. března 2008 v sídle Vodárenské akciové společnosti, a. s., v Brně za účasti 20 řádných členů a 10 přidružených členů.**

V úvodu předseda ČSAVE doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., přivítal přítomné členy a hosty. Konstatoval, že valná hromada je usnášeníschopná.

Valná hromada pak jednomyslně odsouhlasila program VH a řízení se ujal místopředseda výboru prof. Ing. Václav Janda, CSc.

Konání valné hromady na půdě VAS, a. s., přivítal a ocenil doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., který vyzvedl význam neformálního jednání sdružení skutečných vodárenských expertů se smysluplným programem.

Valná hromada pak zvolila volební a mandátovou komisi ve složení: doc. RNDr. Martin Rulík, Ph. D., Ing. Jana Michalová, Ing. Radka Hušková, a dále návrhovou komisi ve složení: Ing. Jana Hubáčková, CSc., Ing. Ján Ilavský, Ph. D., a Ing. Danka Barloková, Ph. D.

Všichni přítomní řádní a zakládající členové ČSAVE obdrželi od předsedy ČSAVE doc. Ing. Petra Dolejše, CSc., „Certifikát řádného člena ČSAVE“.

Zprávu výboru o činnosti ČSAVE shrnul předseda ČSAVE doc. Ing. Dolejš, CSc. Zdůraznil především dosavadní aktivity pro rozvoj a zavádění nových úpravárenských technologií a pro jejich popularizaci v široké vodárenské veřejnosti. Neformální diskusí seznamoval valnou hromadu o záměrech výboru vyhlásit Cenu ČSAVE za nejlepší vodárenskou publikaci a Cenu ČSAVE za vodárenskou inovaci (první úspěšnou realizaci nové technologie, metody, postupu). Podpořil účinnější spolupráci mezi vodárenskými ČR a SR, vytvoření slovníku vodárenských pojmů i nabídku odbornosti členů ČSAVE vlastníkům a provozovatelům vodárenské infrastruktury. Přednesl a odůvodnil návrh na roční členský příspěvek řádného a mimořádného člena.

V tomto roce se ČSAVE podílí na konferenci Pitná voda Tábor 2008 ve dnech 2.–5. 6. 2008, na konferenci Hydrochémia Bratislava 2008 ve dnech 14.–15. 5. 2008 a na konferenci Pitná voda Trenčianské Teplice, podzim 2008.

Zprávu o hospodaření přednesl stručně místopředseda výboru ČSAVE prof. Ing. Janda, CSc., nebyly vykázané žádné příjmy, vydáno bylo 242,15 Kč na bankovní poplatky a na účtu je 31 231,85 Kč.

V diskusi Ing. Miloslava Melounová, ředitelka SOVAK ČR, sdělila, že představenstvo SOVAK ČR vítá spolupráci s ČSAVE, a proto odsouhlasilo smlouvu o spolupráci s ČSAVE. Jsou vítány články vodárenských expertů do časopisu SOVAK. Je účelné provázat aktivity a činnost komise laboratorní a komise úpraven vody SOVAK ČR s působením ČSAVE a zaměřit je k řešení výzkumných úkolů. SOVAK ČR je připraven podpořit odborníky i finančně a nabízí možnost vkládat listy do časopisu SOVAK o činnosti vodárenských expertů.

K problematice vyhlášení cen ČSAVE diskutující připomínali nutnost kritérií pro výběr, možnost veřejného vyložení návrhů na web ČSAVE, možnost přistoupit na zpracování mapy inovací a hodnotit především přínos a nikoli projev.

Do výboru ČSAVE byli jednomyslně zvoleni doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Ing. Jana Hubáčková, CSc., Ing. Pavel Hucko, CSc., prof. Ing. Václav Janda, CSc., doc. RNDr. Martin Rulík, Ph. D., a Dpt. Viliam Šimko.

Návrh usnesení byl po několika menších úpravách schválen.

Na závěr doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., poděkoval přítomným členům za čínorodý přístup k jednání a popřál všem pracovní úspěchy, pohodu v osobním životě a stále pevné zdraví.

## Usnesení

Valné hromady Československé asociace vodárenských expertů (ČSAVE), která se konala 12. března 2008 v Brně, v zasedací místnosti VAS, a. s., Soběšická 156.

## Valná hromada

### 1) Schvaluje:

- zprávu o činnosti ČSAVE od minulé Valné hromady ke dni 12. března 2008, přednesenou předsedou ČSAVE doc. Ing. Petrem Dolejšem, CSc.,
- zprávu o hospodaření za rok 2007 přednesenou místopředsedou výboru ČSAVE prof. Ing. Václavem Jandou, CSc.,
- přijetí nových řádných členů: Ing. Ladislava Tuhovčáka, CSc., a Ing. Pavla Dobiáše a přidružených členů Bc. Michala Krále a dipl. techn. Jaroslava Říhny,
- volbu výboru ČSAVE ve složení: doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Ing. Jana Hubáčková, CSc., Ing. Pavel Hucko, CSc., prof. Ing. Václav Janda, CSc., doc. RNDr. Martin Rulík, Ph. D., a Dpt. Viliam Šimko,
- cíle a činnost ČSAVE pro další volební období,
- výši ročního členského příspěvku řádného člena výdělečně činného ve výši 200,- Kč a přidruženého člena výdělečně činného ve výši 100,- Kč, seniorky a seniorky nad 65 let jsou od placení členského příspěvku osvobozeny; platba za rok 2008 se bude provádět do 30. června 2008 na účet, jehož číslo bude všem členům oznámeno,
- dohodu o spolupráci se SOVAK ČR,
- vydávání bulletinu ČSAVE s minimální periodicitou 6x ročně buď elektronickou formou, nebo ve spolupráci se SOVAK.

### 2) Ukládá výboru ČSAVE:

- využívat všech možností ke splnění programových cílů činnosti ČSAV,
- úzce spolupracovat zejména s MZe ČR, MŽP ČR, MZd ČR, MŽP SR, MZd SR, SOVAK ČR, AVS – Asociací vodárenských společností, SZÚ a ÚVZ SR,
- rozšiřovat členskou základnu řádných a přidružených členů ČSAVE a získávat nové členy z řad odborníků zabývajících se expertními činnostmi ve vodárenství,
- v odborných časopisech informaci o Valné hromadě ČSAVE a především o cílech činnosti ČSAVE a postupně také odborné příspěvky svých členů,
- zpracovat připomínky z Valné hromady do programu činnosti ČSAV,
- zaslat členům zprávu o jednání valné hromady spolu se seznamem členů a jejich kontaktními adresami,
- zpracovat podmínky pro vyhlášení soutěží o Cenu ČSAVE za nejlepší vodárenskou publikaci a Cenu ČSAVE za vodárenskou inovaci.

### 3) Ukládá všem členům ČSAVE:

- 1x ročně zaslat krátký příspěvek/sdělení/zajímavou informaci do bulletinu ČSAVE (Ing. Jan Šorm, CSc., sdělí, zda převezme funkci redaktora bulletinu ČSAVE)

### 4) Bere na vědomí:

- Ing. Václav Mergl, CSc., zůstává výkonným tajemníkem ČSAVE a bude se účastnit schůzí výboru.



**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.*

## SOVAK ČR VYDAL PŘÍRUČKU ZÁSADY PRO VYUŽITÍ BEZVÝKOPOVÝCH TECHNOLOGIÍ V OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Délka vodovodní sítě v České republice překračuje hranici 69 500 km a roste ročně zhruba o více než 100 km, stoková síť je delší než 37 000 km a ročně se prodlužuje o zhruba 400 km. Vlastníci a provozovatelé vodovodů a kanalizací využívají nyní všechny možnosti zvládnout složitý a finančně náročný proces zlepšení provozní spolehlivosti a technického stavu této části infrastrukturního majetku s využitím zpracovaných Plánů rozvoje vodovodů a kanalizací územních celků či zpracovávaných Plánů obnovy vodovodů a kanalizací.



Zásadním rozhodnutím investora, resp. provozovatele je, zda uvažovaný záměr sanace vodovodního nebo kanalizačního řádu realizovat klasickou metodou v otevřeném výkopu nebo použít některou z metod bezvýkopových technologií. Zejména u větších projektů je možná i kombinace obou způsobů sanace.

Toto rozhodování je pro investora klíčové a jen správná analýza problému vyústí v optimální řešení, přinášející nejen efekt ekonomický, ale také minimalizaci budoucích komplikací. Jedná se tedy nejen o úspory nákladů, ale též o rychlost provedení sanace a eliminaci všech negativních vlivů, které souvisí s realizací sanace.

Klasická metoda sanace sítě v otevřeném výkopu je zpravidla neefektivnější při realizaci sanace v extravilánech a v lokalitách s nezpěvnými povrchy tam, kde nedochází ke konfliktu se stávajícími inženýrskými sítěmi a provozem na komunikacích. Naopak v intravilánech měst a obcí při respektování dobrého životního prostředí se bez využití bezvýkopových technologií prakticky nedá obejít.

Příručka **Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací** přibližuje zásady jejich využití v oboru vodovodů a kanalizací a cílevědomě směřuje



k vlastníkům a správcům inženýrských sítí, kteří nesou hlavní odpovědnost za spolehlivou obnovu vodovodních a kanalizačních sítí. Bude jistě i dobrým pomocníkem všem provozovatelům vodovodů a kanalizací, protože obsahuje potřebné teoretické i praktické informace jak postupovat, aby rozhodnutí přinášela optimální technické a efektivní řešení.

Zpracovatelem příručky **Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací** je tým zkušených vysokoškolských pedagogů a odborníků dodavatelských společností za účinné spolupráce specialistů z České společnosti pro bezvýkopové technologie (CzSTT). Na příručce se nemalou měrou podíleli i zkušení pracovníci provozovatelů a kanalizačních společností. Příručka byla slavnostně pokřtěna zástupci autorského kolektivu a SOVAK ČR na 13. konferenci o bezvýkopových technologiích NO-DIG, která se uskutečnila v rámci Ekologických veletrhů 2008 (viz foto).

Vydání příručky **Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací** přispěje ke zvýšené informovanosti všech vlastníků infrastrukturního majetku a provozovatelů i drobných vodovodů a kanalizací.

Z obsahu příručky **Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací**:

- Základní přístupy k rozhodování o způsobu sanace vodovodních a kanalizačních řadů a k přípravě projektů s použitím bezvýkopových technologií.
- Průzkumy horninového prostředí, diagnostika a inspekce potrubí.
- Klasifikace bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací.
- Výběr vhodné (optimální) varianty Zásady pro

využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací.

- Hygienická rizika a podmínky pro aplikace bezvýkopových technologií.
- Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana, nakládání s azbestem.
- Zkušenosti provozovatelů a vlastníků vodovodů a kanalizací (při použití bezvýkopových technologií).
- Přehled technických norem.
- Právní předpisy a doporučená literatura.
- Firmy podnikající v oboru bezvýkopových technologií v ČR.

Příručku **Zásady pro využití bezvýkopových technologií v oboru vodovodů a kanalizací** vydalo Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) a objednat si ji můžete elektronicky na e-mailu: skarkova@sovak.cz, nebo písemně na adrese: SOVAK ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1.

Cena příručky je 200,- Kč + DPH.

### NOVINKY Z EVROPSKÉ VODY

**Itálie – Italské akvadukty ztrácejí více vody, nežli jí dodají**

102 let starý akvadukt Acquedotto Pugliese, nejdelší evropský vodovod o délce 16 000 km, je životně důležitý pro závlahy v italské oblasti Puglia. Italští zemědělci a vinaři jsou na něm závislí vzhledem k velmi nízkým průměrným ročním srážkám v této oblasti, ale zpráva investiční banky Mediobanca uvádí, že 50,3 % vody se ztrácí v důsledku netěsnosti akvaduktu.

Pramen: SAHRA, Water News Watch



## ING. MILAN KUBEŠ PĚTAŠEDESÁTNIKEM

Často používaná floskule, že běh času se neustále zrychluje a že to lze použít i jako ilustraci k jinak nepochopitelné teorii relativity, má bohužel pravdivé jádro. Projevuje se i v případě našeho milého kolegy a dlouholetého člena redakční rady časopisu SOVAK Ing. Milana Kubeše, který 18. 7. 2008 oslavil již 65. narozeniny, a to v plné duševní i tělesné svěžesti. Mohl by být použit jako přesvědčivý argument pro krajně liberální politiky, kteří tvrdí, že tento věk většinou ještě není na důchod.

Ing. Milan Kubeš je rodák z Třebíče, kde ve vodohospodářském oboru působila řada jeho předků. Jeho otec i dědeček byli významnými představiteli tohoto oboru, vodárenství se po celý svůj aktivní život věnuje náš jubilant a vodohospodářským inženýrem je i jeho syn. Máme tedy co dělat s úplnou vodárenskou dynastií, která začíná někde v hluboké minulosti, protože nedávno při jubileu 120 let trebičského vodárenství jsem zahlédl dokument spojený s tímto výročím a podepsaný – jak jinak – příjmením Kubeš.

Ing. Milan Kubeš nastoupil k tehdejší Vodohospodářské správě města Brna v roce 1967 a vloni tedy oslavil 40 let práce pro Brněnské vodárny a kanalizace a jejich právní předchůdce. Začínal jako investiční referent, resp. stavební dozor, brzy však přešel do vodárenského provozu, kde prošel nejrůznějšími pozicemi včetně postu vedoucího provozu. Mezitím byl i hlavním vodárenským specialistou firmy a podobnou práci koná i dnes. Lze bez nadsázky říci, že je málo tak kvalifikovaných expertů na distribuci pitné vody jako je Ing. Kubeš. Dokládá to velká řada mimořádně složitých a obtížných problémů, které za své praxe vyřešil, ale i úctyhodný počet expertiz a publikovaných odborných statí.

Říká se – a zkušenost to potvrzuje – že lidé z předhůří Vysočiny jsou velmi houževnatí, skromní a že si dovedou poradit prakticky s jakýmkoliv problémem. To platí i o Ing. Kubešovi. Je známo, že svým klidem, rozvahou a dobře uspořádanými zkušenostmi dovedl vyvést z míry nejednoho cholerika a že s koumáctvím sobě vlastním

řešil technické i jiné problémy i ze zcela jiných profesí, než je ta jeho. Svoje bohaté zkušenosti si nikterak neusurpuje, je vždy otevřený a z jeho znalostí a vědomostí čerpala a doposud čerpá řada brněnských vodárenských manažerů. Nezištně se o ně dělí i se čtenáři našeho časopisu, kde patří k nejsvědomitějším členům redakční rady. Výborně fotografuje a jeho obrázky mají nejen dokumentační, ale i výtvarnou hodnotu. Významným povahovým rysem Ing. Kubeše je jeho spolehlivost. Není znám případ, že by ponechal stranou problém, který mu byl svěřen k řešení nebo před který ho odborná praxe postavila. Kdo měl možnost s ním spolupracovat, musel poznat, že jako kolega nejen že nevyvolává konflikty, ale poskytuje nezištnou a kvalifikovanou podporu.

Má smysl pro charakteristický jemný humor, do brněnských vodárenských pověstí vstoupila historka, kdy před řadou desetiletí si tehdejší výrobce limonád telefonicky stěžoval na zákal vody a náš jubilant mu žertem poradil, aby z ní vyráběl Kofolu. Stěžovatel po chvíli ticha poděkoval za dobrý nápad a zavěsil. Takových příhod by bylo více, ale pětašedesátka, doufejme, není pouze důvodem k bilancování, ale i výzvou k tomu, že je možno své poslání důstojně završit ještě mnoha záslužnými a cennými počiny. Přejeme Ing. Milanu Kubešovi mnoho zdraví a pohody do dalších let a ještě mnoho radostí jak v kruhu kolegů, tak i početné rodiny.



Doc. Jaroslav Hlaváč

## Oprava v Ročence SOVAK 2008

Při aktualizaci identifikačních údajů řádných členů SOVAK ČR došlo ve firmě Silva, s. r. o., která ročenku rediguje, k záměně jmen funkcionářů společností 1. JVS, a. s., a Vodospol, s. r. o. Požadavek na aktualizaci údajů byl identifikován pouze podle e-mailové adresy, která se později ukázala jako zavádějící, a oprava byla provedena u druhé firmy.

Redakce ročenky se za toto nedopatření všem uživatelům ročenky i oběma dotčeným firmám omlouvá. Opravte si, prosím, ve svých ročenkách u obou firem údaje o představitelích, které správně zní:

Vodospol, s. r. o., Ostravská 169, 339 01 Klatovy IV, pošt. schr. 38 – představitel  
Ing. Ladislav Pipošiar, ředitel  
Ing. Martin Kalač, jednatel  
Dr. Ing. Pavel Chudoba, jednatel

1. JVS, a. s., Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice – představitel  
Ing. Jiří Heřman, generální ředitel

Za redakci ročenky Mgr. Pavel Fučík  
jednatel firmy Silva, s. r. o.



**POLYTEX COMPOSITE**  
Karviná

**Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví**

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

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



**Jako, s. r. o.**

aktivní uhlí  
aktivní koks  
antracit

**Chemviron**  
Carbon

tel: 283 981 432, 283 980 128, 603 416 043  
fax: 283 980 127  
[www.jako.cz](http://www.jako.cz) e-mail: [jako@jako.cz](mailto:jako@jako.cz)

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

### 16. 9. Zásady pro využití bezvýkopových technologí v oboru vodovodů a kanalizací

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

### 17. 9.–18. 9. Nakládání s vodami v urbanizovaných povodích, Konopiště

Informace: Aquion, s. r. o.  
tel.: 283 872 265, fax: 283 872 266  
e-mail: aquion@aquion.cz, www.aquion.cz

### 23.–25. 9. AQUA 2008, Trenčín, Slovensko

Informace a přihlášky: Výstavisko TMM, a. s.  
Pod Sokolicami 43, SK-911 01 Trenčín  
tel: 00421/32/7432 382  
fax: 00421/32/7432 382  
e-mail: masarykova@expocenter.sk  
www.tmm.sk

### 21. 10. Identifikace a hodnocení rizik při výrobě a distribuci pitné vody

Informace a přihlášky:  
Vysoké učení technické v Brně, FAST,

Ústav vodního hospodářství obcí  
Žižkova 17, 602 00 Brno, www.waterrisk.cz

### 23. 10. Plán obnovy vodohospodářské infrastruktury

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

### 4.–5. 11. Provoz vodovodních a kanalizačních sítí

Medim, spol. s r. o.  
P. O. Box 31  
Hovorčovická 382  
250 65 Líbeznice  
tel.: 283 981 818 fax: 283 981 217  
e-mail: konference@medim.cz  
www.medim.cz/konference\_sovak

### 19. 11. Nová legislativa BOZP

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



### 10. 12. Majetková a provozní evidence vodovodů a kanalizací

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

Prosíme pořadatele seminářů, školení, kur-  
zů, výstav a dalších akcí s vodohospodář-  
skou tematikou o **pravidelné zaslání aktu-  
álních informací** v potřebném časovém  
předstihu. Předpokládáme také bližší údaje  
o místě a termínu konání, kontaktní adresu  
příp. jednu doplňující větu o obsahu akce.  
Termíny a kontakty budou zdarma zveřejňo-  
vány 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

## NOVINKY Z EVROPSKÉ VODY

### IWA zve do Vídně

Po Pekingu 2006, Marrakeši 2004, Melbourne 2002, Berlínu 2001 a Paříži 2000 zve odbornou veřejnost International Water Assotiation (IWA) společně s městem Vídeň na světový vodohospodářský kongres a výstavu „World Water Congress and Exhibition“, největší setkání profesionálů-vodařů z celého světa. Kromě společnosti IWA, zastřešující vo-  
daře a vodáreníky jak z výzkumu, tak z praxe, je dalším pořadatelem i In-  
ternational Association of Water Supply Companies in the Danube river  
catchment area (IAWD), která se od roku 1993 zasazuje o zlepšení a za-  
bezpečení kvality vody v řece Dunaj a jeho přítocích.

Kongres bude slavnostně zahájen 7. září, program v následujících  
dnech je nabitý přednáškami ze všech oblastí vodního hospodářství – od  
čištění odpadních vod, navrhování a provozování vodárenských systé-  
mů, přes zdraví a prostředí, řízení a plánování ve vodním hospodářství,

zdroje vody a správy vodních toků, dále přes úpravu pitných vod až po  
vědu a praxi a sanitaci vody. Na závěr konference, v pátek 12. září, jsou  
přichystány technické exkurze. Souběžně s přednáškovou sekcí bude  
v prostorách Rakouského centra ve Vídni na téměř 7 000 m<sup>2</sup> probíhat  
i tradiční výstava. Před kongresem proběhnou ve dnech 5.–6. září na Ví-  
deňské technické univerzitě i dva workshopy – „Modelování aktivačních  
ČOV“ a „Prostředky, kontrola a automatizace (ICA)“.

Ve Vídni je očekáváno na 3 000 delegátů – manažerů, konzultantů,  
inženýrů, výzkumníků, vědců – ze 130 zemí, zejména pak ze střední  
a východní Evropy.

Více informací o konané akci je možné získat na  
www.iwa2008vienna.org.

Ing. Olga Krhůtková

## 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, radiové a datové sítě
- fyzikální a chemická měření
- frekvenční měniče a regulované pohony



Siemens, s. r. o., divize I&S  
28. října 150/2663, 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.cz@siemens.com  
www.siemens.cz/is

## VODATECH

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

### VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE  
ROTAČNÍ SÍTA  
SEPARÁTORY  
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY  
AERAČNÍ SYSTÉMY  
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

SOVAK • VOLUME 17 • NUMBER 7–8 • 2008

CONTENTS

Jiří Hruška

My goal is to contribute to successful development of the CHEVAK Cheb Company – interview with Mrs. Michaela Polidarová ..... 1

Ivan Korol, Michaela Polidarová

Upgrading of the AŠ WWTP and neighbour municipalities drainage project ..... 3

Jiří Růžička, Michaela Polidarová

WTP Mariánské Lázně rehabilitation project – 2007–2008 ..... 8

Václav Kovář, Richard Ondruch

WTP Mariánské Lázně rehabilitation project and history of the City of Mariánské Lázně sewerage system ..... 11

Jiří Hruška

The 14<sup>th</sup> international water industry exhibition – Water Supply and Wastewater Systems 2008 ..... 16

Jaroslav Šrail

The 9<sup>th</sup> year of Water professionals' skills competition ..... 18

Jan Plechatý

Projects awarded in „The best 2007 water management projects“ competition ..... 20

The gold medal – The Best Exhibit competition ..... 23

The AURA award – for the most impressive exhibition display ..... 24

Results of the „Water 2008“ photo competition ..... 25

Iveta Žabková

Project of Jablonné v Podještědí WWTP upgrading under preparation ..... 32

Tomáš Mahel

Trial operation of the Bystřice nad Pernštejnem wastewater treatment plant ..... 36

Petr Chaloupka

Water supply system of the Town of Toma (Burkina Faso) construction, the 2004–2007 Bilateral development cooperation of the Czech Republic ..... 39

Marie Michalová

Utilization of municipal WWTP sludge in the Czech Republic – current state and future ..... 43

Petr Nohel, Jaroslav Záhora, Lukáš Mejzlík

Monitoring of mineral nitrogen leakage from soil of different ecosystems in the water source Březová nad Svitavou secondary level protection zone ..... 48

Jaroslav Hlaváč

Notice dealing with nitrate in water sources ..... 51

Vladimír Pytl

The 2007 statistical data on water supply and wastewater systems in the Czech Republic ..... 52

Jan Plechatý

General Meeting of the Water Management Association (SVH) of the CR ..... 54

Milan Beran, Jaroslav Synáč

Water-meters yielding a profit ..... 56

Water losses detection method based on water

consumption monitoring ..... 58

Vladimír Pytl

2008 General Meeting of the Czechoslovak Association of Water Treatment Experts (ČSAVE) ..... 60

Jaroslav Hlaváč

Mr. Milan Kubeš celebrates sixty-five ..... 62

Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions ... 63


Cover page: The Nebanice.WTP – the CHEVAK Cheb Headquarters displayed on window picture



**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**



**VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ**

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

[www.in-eko.cz](http://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

**Redakce (Editorial Office):**

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

**e-mail: redakce@sovak.cz**

Adresa (Address): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

**Redakční rada (Editorial Board):**

Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc. (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jan Sedláček, JUDr. Čestmír Šproch, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláškalová.

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 Jilové 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 Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Číslo 7–8/2008 bylo dáno do tisku 8. 8. 2008.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové 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 Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. Number 7–8/2008 was ordered to print 8. 8. 2008.