

SOVAK
ROČNÍK 20 • ČÍSLO 11 • 2011

OBSAH:

Zdeněk Frček Stříbro – modernizace a intenzifikace ČOV – poznatky z přípravy a realizace stavby	1
František Bartoš Vývoj dispečerských technologií v akciové společnosti Vodárny a kanalizace Karlovy Vary	6
Jiří Doubrava Metoda dezinfekce pitné vody na úpravě vody Žlutice	7
Daniel Weyessa Garí, František Kožíšek Jakost pitné vody dodávané veřejnými vodovody v České republice v roce 2010	9
Význam technických parametrů trub a tvarovek z tvárné litiny	12
Michal Sedláček, Jan Řehoř Využití kontinuální betonáže v podzemním stavitelství	14
Prezentace šroubových dmychadel LUTOS	17
Daniel Žárský Energetický audit na ÚČOV Ostrava	18
Jak implementovat informační systém	21
Dezinfekce ve vodovodní síti – pro a proti	22
HOBAS® potrubí chrání přírodní park Veio před znečištěním	24
Renata Hermanová Město Brno získalo dotaci na rekonstrukci a dostavbu kanalizace	26
Dagmar Haltmarová SVS zakončila rekonstrukci ČOV Stráž pod Ralskem	27
Ivana Awwadová Novela vodního zákona změnila systém záloh u podzemních vod	28
Vladimír Pytl Ing. Věroslav Žák se dožívá 80 let	28
Pavel Pitter Veličiny a jednotky – změny a doporučení	29
Milan Míka Pilotní koncesní řízení ve vodárenství na Táborsku bylo dokončeno	30
Vzpomínka na Zdeňka Sedláčka	31
Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy...	31



Titulní strana: ČOV Ostrov, 18 000 EO, rekonstrukce 2007. Vlastník: Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech. Provozovatel: Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s., (Vodakva)

Stříbro – modernizace a intenzifikace ČOV – poznatky z přípravy a realizace stavby

Zdeněk Frček

Předmětem projektu je doplnit technologickou linku ČOV Stříbro o odstraňování především dusíkatého znečištění, včetně dořešení separace kalu za technologickou linkou Deep Shaft výstavbou odplyňovací zóny a dosazovacích nádrží. Prostor ČOV je velmi stísněný, proto byl kladen požadavek na maximální využití všech existujících nádrží (nově se budují pouze denitrifikační nádrže – DN).

Realizace projektu byla po úspěšném výběrovém řízení zahájena v závěru roku 2010, předpokládané dokončení projektu je červen 2012. Obdobné projekty paralelně probíhají v Tachově a Chodové Plané (oba kraj Plzeňský) a ve Žluticích (Karlovarský kraj).

Město **Stříbro** leží třicet kilometrů západně od Plzně (Plzeňský kraj, okres Tachov) – aglomerace s 8 500 obyvateli s bohatou hornickou historií. Ve městě podnikají dvě mlékárenské společnosti a dále pak dva průmyslové podniky. Městem protéká řeka Mže, která po třech kilometrech vtéká do nádrže Hracholusky. Město se rozkládá na obou březích řeky. Z pohledu výstavby existují kromě historické části města oblasti jak bytové, tak i panelové výstavby. Významné území města představuje objekt bývalých kasáren, který je v současné době předmětem rozvoje a hledání nového funkčního využití.

Kanalizační systém města je budován jednotný a je na něj napojeno tisíc kanalizačních přípojek. Pravý břeh Mže je z velké části bez kanalizačního systému napojeného na městskou ČOV. Délka systému je dvacet pět kilometrů, z toho 3,6 km tvoří ražená štola. Z pohledu použitých materiálů převládá kamenina a beton. Zastoupení ostatních materiálů je nevýznamné. V systému jsou začleněny dvě čerpací stanice odpadních vod.

ČOV je umístěna na levém břehu Mže v prostoru mezi korytem řeky a komunikací. V tomto stísněném prostoru se ČOV rozvíjí od svého vzniku v roce 1961. Tehdy byly městské odpadní vody a vody z průmyslových podniků čištěny na mechanicko-biologické ČOV za pomoci tří zkrápěných filtrů. V roce 2001 byla dokončena celková rekonstrukce ČOV s návrhovou kapacitou 13 333 EO, kde významný podíl odpadních vod představuje produkce mlékárenských podniků.

Při návrhu byla použita pro nitrifikační stupeň čišťovací technologie Deep Shaft Process s následnou flotací. Vzhledem k nedostatečné funkci flotace a následně zařazených síťových bubnů, což se projevilo ve zkušebním provozu, byla do procesu za flotaci dodatečně začleněna sedimentace umístěná v uskladňovacích silech přebytečného kalu. V této podobě je ČOV funkční do současné doby.

Příprava stavby

V roce 2002 bylo rozhodnuto vlastníkem vodohospodářské infrastruktury Vodohospodářským sdružením obcí západních Čech (VSOZČ) doplnit kanalizační systém města o odkanalizování objektů na pravém břehu Mže a současně s tím intenzifikovat ČOV, která byla především látkově přetížená a současně nebyla schopna plnit požadavky na kvalitu čištění odpadních vod v oblasti dusíkatého znečištění.

VSOZČ – dobrovolný svazek obcí Karlovarského, Plzeňského, Ústeckého a Středočeského kraje (v současné době osmdesát osm obcí = členů) vznikl v roce 1994. Město Stříbro je členem VSOZČ od roku 2001. Na základě provozní smlouvy zajišťuje provoz vodohospodářského majetku akciová společnost Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s. (www.vodakva.cz), která je z 46,76 % vlastněna VSOZČ.

V roce 2006 byla dokončena požadovaná dokumentace stavby a požádáno o podporu z evropských dotačních programů. Vzhledem ke změnám požadavků na předkládání projektů a nejasným a nevýhodným dotačním podmínkám se investor rozhodl nadále neusilovat o podporu ze sektoru evropských projektů a podal v roce 2010 žádosti o podporu do národního programu, který spravuje ministerstvo zemědělství a současně příjemcům přispívají jednotlivé kraje. Následně VSOZČ ještě v roce 2010 obdrželo podporu na realizaci projektu. Jednoznačně se ukázalo, že podmínky národního programu jsou jasně definované, srozumitelné a především pro příjemce aplikovatelné. **Z toho je zřejmé, že při přípravě financování projektů je nezbytné věnovat pozornost všem podmínkám, které jsou na příjemce podpory kladeny jak z pohledu realizace stavby, tak i závazků vyplývajících z budoucího provozu zařízení.**

Na základě příslibu dotace proběhlo výběrové řízení na dodavatele stavby. Soutěže proběhly samostatně dvě. Jedna na dodavatele stavby kanalizace, druhá na dodavatele modernizace a intenzifikace ČOV. Proces výběrových řízení podléhal zákonu o zadávání veřejných zakázek č. 137/2006 Sb. Zadání proběhlo v režimu zadání podlimitní veřejné zakázky, kdy jediným hodnotícím kritériem byla cena. K tomuto rozhodnutí zadavatele vedly dva faktory. Prvním byla kvalita projektové dokumentace, která odpovídala prováděcímu projektu a detailně zpracovaným zadávacím podmínkám, které vycházely ze zkušeností z realizace řady předchozích projektů. Druhým faktorem pro volbu jediného hodnotícího kritéria bylo hledání váhy a významu ceny na předmětu zakázky ve vztahu k jiným možným kritériím. Ze vzájemného porovnávání jednotlivých možných vah bylo zřejmé, že význam ceny vždy převyší jiná uvažovaná kritéria.

Současně s těmito výběrovými řízeními zadavatel realizoval ve stejném období dalších pět výběrových řízení na obdobné projekty v Tachově, Chodové Plané a Žluticích. V rámci

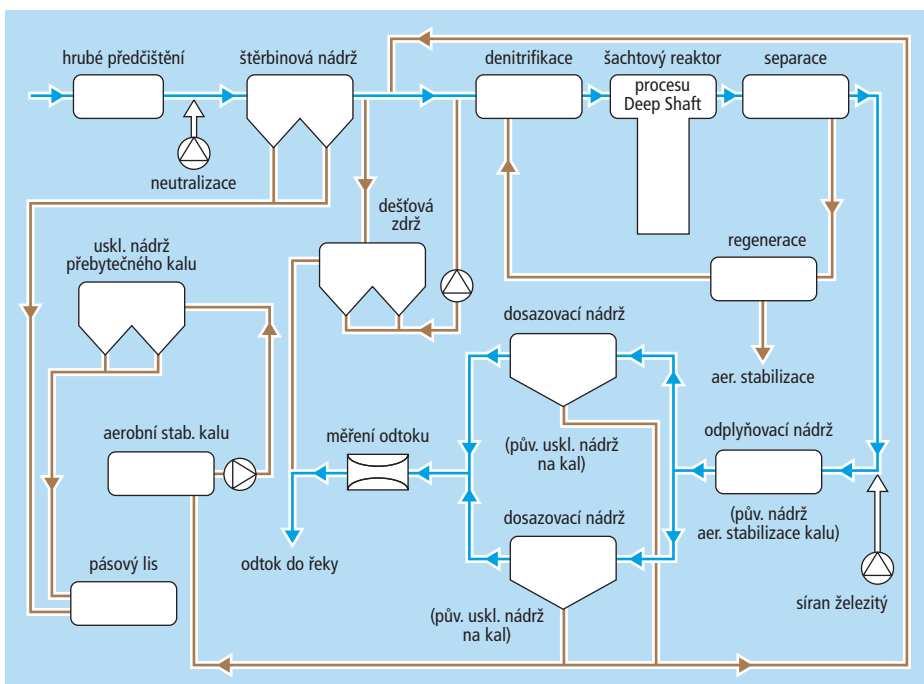


Schéma 1: Technologické schéma ČOV Stříbro – současný stav

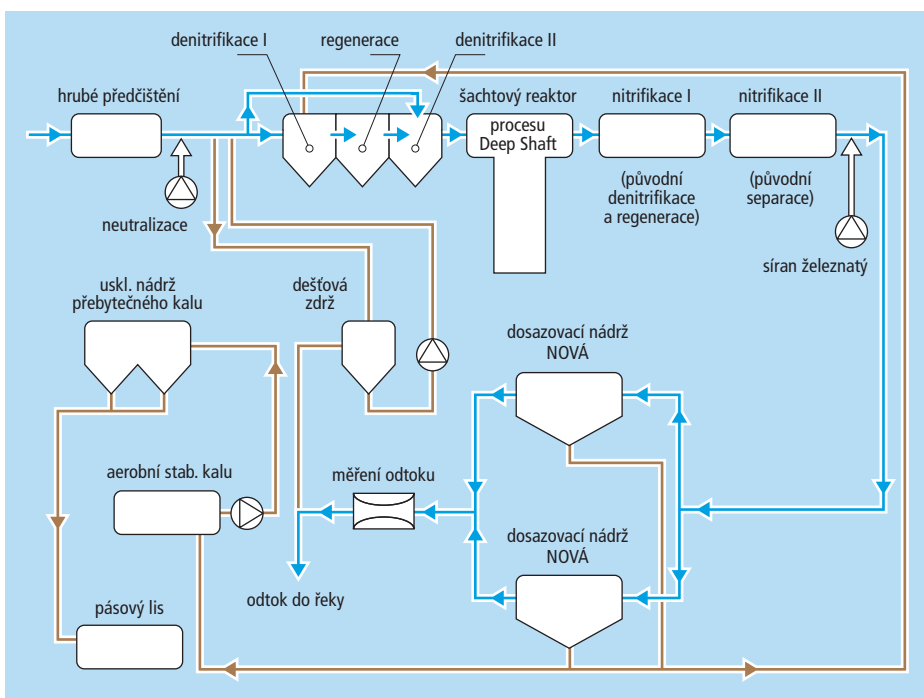


Schéma 2: Technologické schéma ČOV Stříbro – projekt

nich požádalo o poskytnutí projektové dokumentace osmdesát šest uchazečů, kteří podali šedesát tři nabídek. Celková logistika procesu distribuce zadávací dokumentace ve vybrané formě (elektronická či papírová) byla svěřena externí copy firmě. Díky tomu byl zadavatel schopen plnit požadavky zákona na poskytování zadávací dokumentace jak v termínech, tak i bez zjevných chyb při reprodukcii.

Všech sedm zadání veřejných zakázek proběhlo dle harmonogramu bez podání námitek za strany uchazečů a tím bylo možno uzavřít smlouvy o dodávce jednotlivých staveb v plánovaném termínu.

Technické aspekty projektu (viz obr. situace ČOV)

ČOV – dnešní stav

Odpadní vody z jednotné kanalizační soustavy města Stříbra jsou přiváděny gravitačně do areálu ČOV na česle o šířce průřezu šest milimetrů.

V přítokové části ČOV jsou využity prostory dvou ze tří bývalých štěrbinových nádrží pro funkci dešťové zdrže a havarijních jímek (zbyváající nádrž je využita pro uskladnění kalu). Krajní štěrbinová nádrž směrem k čistírně je využívána jako dešťová zdrž. Ta je v případě přívalové vody plněna z odlehčovací komory za hrubým předčištěním maximálním přítokem 25 l/s.

Jako havarijní jímka je využívána druhá štěrbinová nádrž. Do ní je přepojen nátok v případě havarijní kvality splaškových vod. V přítokových odpadních vodách se trvale sleduje hodnota pH (znečištění z mlékáren). Při překročení mezní hodnoty dojde k automatickému otevření šoupátka na přítoku do havarijní jímky a k uzavření přítoku na ČOV. Po odeznění signálu překročení hodnoty pH dojde k opětovnému uvolnění trasy na ČOV. Havarijní jímka je v případě potřeby využívána i pro akumulaci dešťových vod.

Vody proteklé hrubým předčištěním protékají přes měrný Parschallův žlab kanálem do přítokové šachty před nádrží denitrifikace. Denitrifikace je rozdělena na vlastní nádrž a anoxický selektor. Do nátokové části denitrifikační nádrže – selektoru – je zaústěno potrubí vratného kalu z regenerační nádrže a rovněž potrubí interní recirkulace ze šachtové aktivace.

Vzniklá aktivační směs natéká z denitrifikace do sestupné části šachtové aktivace. Šachtová aktivace se skládá z vlastní šachty a horní nádrže. Šachta plní úlohu síticového reaktoru a je rozdělena svislou přepážkou na tzv. vzestupnou a sestupnou část. Ze vzestupné části natéká odpadní voda do horní nádrže, která plní funkci odplyňovací. Z této nádrže, kdy dojde ke zpomalení průtoku recirkulované směsi, z vody do vzduchu přechází zbytkové plyny metabolismu, jako je oxid uhličitý, dusík a nevyužitý kyslík. Do šachtové aktivace je dodáván vzduch z kompresorů, který slouží k zajištění potřeb mikroorganismů a k zajištění cirkulace aktivační směsi. Cirkulace probíhá na principu *air-lift*, tedy hybnou silou pro cirkulaci kapaliny je rozdíl specifických hmotností sloupce kapaliny ve vzestupné a sestupné části šachty.

Aktivační směs je vedena do dvou paralelně uspořádaných separačních nádrží. Jedná se o podélné pravouhlé nádrže se stíracím zařízením hladiny i dna. Principem separace je samovolná flotace kalu, což je vlastnost kalu po průchodu šachtovou aktivací. Z důvodu zlepšení kvality separace je před rozdělením nátoku na dva proudy dávkován roztok polymerního flokulantu. Jeho úkolem je zajistit flokulaci i malých vloček a mikrovloček.

Vzhledem k nedostatečné funkci flotace byla do procesu zařazena dodatečně v rámci zkušebního provozu sekundární gravitační sedimentace ve dvou vertikálních dosazovacích nádržích, před které byla zařazena odplyňovací nádrž. Odplynění probíhá pomocí jemnobublinné aerace.

Aktivovaný kal z kalové jímky flotace a dosazovacích nádrží je čerpán do regenerační nádrže, která tvoří s nádrží denitrifikace jeden stavební celek. Regenerovaný kal poté gravitačně natéká do nátokové jímky před denitrifikační nádrží. Přebytečný kal je odpouštěn z nádrže regenerace do kalového hospodářství – viz schéma 1.

ČOV – návrhový stav

Při definování podmínek pro technologický návrh modernizace a intenzifikace ČOV se kladl důraz na:

Tabulka 1

	„p“ mg/l	„m“ mg/l	balance t/rok
BSK ₅	20	40	20
NL	25	50	24
CHSK _{Cr}	90	130	86
	„průměr“ mg/l		
N _{celk.}	15	20	15
P _c	2	4	2

Tabulka 2: Emisní standardy pro kategorii ČOV 10 001–100 000

	„p“ mg/l	„m“ mg/l
BSK ₅	20	40
NL	25	50
CHSK _{Cr}	90	130
	„průměr“ mg/l	
N _{celk.}	15	30
P _c	2	6

Tabulka 3: Nejlepší dostupné technologie pro kategorii ČOV 10 001–100 000

	„p“ mg/l	„m“ mg/l
BSK ₅	14	20
NL	18	25
CHSK _{Cr}	60	100
	„průměr“ mg/l	
N _{celk.}	14	25
P _c	1,5	3

1. Splnění požadavků na kvalitu čištění odpadních vod s ohledem na současnou legislativu.
2. Rozšíření kapacity ČOV vzhledem k potřebě připojit na městskou ČOV odpadní vody z dalších lokalit.
3. Umístění technologie ve stávajícím areálu ČOV.
4. Maximální využití stávajících zařízení.

K bodu 1. Požadavky na kvalitu čištění odpadních vod byly určeny vodoprávním úřadem v parametrech $Q_{\text{prům.}}$ 29 l/s, $Q_{\text{max.}}$ 100 l/s, Q_{rok} 1 200 000 m³/rok – tabulky 1, 2, 3.

Při srovnání emisních limitů s Nařízením vlády 23/2011, kterou se mění 229/2007Sb. a 61/2003 Sb. lze konstatovat, že budoucí hodnoty kvality vypouštěné odpadní vody korespondují s Nařízením vlády, vyjma parametrů celkového fosforu a dusíku, kde dokonce v případě celkového dusíku je hodnota „m“ přísnější než hodnota uvedená v seznamu hodnot v tabulce nejlepších dostupných technologií.

K bodu 2. Při zvažování nově navrhované kapacity se vycházelo z územně plánovací dokumentace města. Nové požadavky na napojení jsou vzneseny potřebou odkanalizovat pravý břeh Mže, kde je v současné době likvidace odpadních vod zajištěna čištěním v individuálních zařízeních se společným vyústěním do řeky.

Druhou oblast nového připojení odpadních vod představují požadavky průmyslových podniků působících ve městě. Tyto se chtějí nově napojit nebo případně navýšit svoji produkci odpadních vod. Vzhledem k vysokému obsahu znečištění bylo rozhodnuto, že tyto podniky zajistí řádné předčištění produkovaných vod a následně budou připouštěny na ČOV dle momentální situace v čistícím procesu.

Toto řízené připouštění je zajišťováno dálkově obsluhou ČOV, přičemž jsou on-line monitorovány parametry odpadní vody. V případě, že dojde k jejich překročení, je připouštění zastaveno a podnik je o závadě informován. Díky tomuto systému se podařilo látkově a hydraulicky zrovnomernit nátok a zvýšit ochranu městské ČOV.

K bodu 3. Stávající areál ČOV je prostorově vymezen korytem řeky a komunikací, mimo toto území se nenachází žádné další vhodné plochy

pro rozšíření, proto byla již při stavbě ukončené v roce 2001 zvolena technologie Deep Shaft Process s ohledem na tyto stísněné prostory. V tomto trendu bylo nezbytné pokračovat a tak jediný prostor pro rozšíření ČOV představovala původní kalová pole.

K bodu 4. Kromě již zmíněného územního omezení je přístupová komunikace šířky jízdního pruhu vedena mezi korytem řeky a skalním masivem po historické hradbě a veškerá doprava významně zatěžuje tento prostor. Z tohoto důvodu byl kladen důraz na minimalizaci nových stavebních objektů, které vyžadují významný transport materiálu (zemina, beton, ocel). Současně s tím stavba nových objektů prodlužuje termín realizace a obecně zvyšuje investiční náročnost celé stavby.

Technologická linka

Návrhový parametrem modernizované ČOV je hodnota **15 500 EO**. Tato velikost je schopna pokrýt potřebu města Stříbro ve vztahu k jeho předpokládanému územnímu rozvoji při plnění požadavků na kvalitu čištění odpadních vod.

Technologickým výpočtem bylo potvrzeno, že biologické čištění bude moci probíhat ve stávajících objemech při změně jejich funkce a bude nezbytné pouze vybudovat dvě nové kruhové dosazovací nádrže v prostoru původních kalových polí.

Z původně navrženého systému R-D-N byl nově navržen **D-R-D-N**, což v praxi znamená, že po hrubém předčištění, které zůstává beze změn, část průtoku včetně vratného kalu natéká do denitrifikační nádrže I. Po průchodu nádrží je tok přiveden do nádrže regenerace (původní šterbinová nádrž). Odsud z této oxické části je proud včetně zbytku přítoku na ČOV přiváděn do denitrifikační sekce číslo II. Do této nádrže je rovněž zaústěn proud interní recirkulace jímány na konci nitrifikačního stupně. Tato celá část technologie je umístěna ve dvou původních šterbinových nádržích.

Z denitrifikační nádrže II. je směs přímo přivedena do nitrifikační části, tedy samotného **Deep Shaft Processu**, za nímž následují doplněné nitrifikační nádrže – původní regenerace, denitrifikace a separační nádrže. V těchto nádržích díky dalšímu provzdušňování jednobublinnými elementy dojde k uvolnění mikrobublin obsažených po průchodu Deep Shaft Processem v kalu a bude tím umožněna gravitační separace ve dvou nově vybudovaných kruhových dosazovacích nádržích o průměru patnáct metrů.

Celá biologická část ČOV je navržena jako gravitační, přičemž při návrhu byly využity všechny existující nádrže.

Odstraňování fosforu zůstává zachováno jako chemické za pomoci dávkování některé ze solí železa. V současné době se dávkuje síran železitý.

Přebytečný kal bude nadále aerobně stabilizován a následně před odvodněním uskladněn v kalovém silu. Odvodnění kalu zůstává zachováno nadále na síťásovém lisu umístěném v provozní budově.

Detailní spolupráci mezi vlastníkem, provozovatelem a projektantem bylo dosaženo splnění všech předpokladů kladených na projekt ČOV – viz schéma 2

Realizace stavby

Realizace stavby ČOV a kanalizace byla zahájena na podzim 2010 s termínem dokončení červen 2012.



Obr 1: Zatopená stavební jáma



Obr. 2: Stavební jáma po ústupu povodně

Na stavbě ČOV samotné byla realizace zahájena zemními pracemi při provádění jámy dosazovacích nádrží. V lednu 2011 proběhla na Mži povodeň, která poškodila zemní val mezi korytem řeky a stavební jámou. V důsledku toho došlo k postupnému zaplavení jámy. Obrázek 1 zachycuje zatopenou stavební jámu v době povodně 5. 1. 2011, obrázek 2 zachycuje stejný prostor po ústupu povodně dne 12. 1. 2011 před zahájením odčerpávání vody. Po odeznění povodně byla voda ze stavební jámy postupně odčerpávána tak, aby došlo k postupnému snížení hladiny spodní vody v okolním terénu. Díky tomu byly škody minimalizovány a stavba mohla pokračovat dále. **Postupné odčerpání vody zajistilo stabilitu svahu a minimalizování škod.**

Po vyčerpání laguny byl ze strany správce toku vznesen požadavek na uvedení břehu do původního stavu. Vzhledem k tomu, že prostor nebyl přístupný pro žádnou mechanizaci a že hladina je při běžných průtocích hluboko pod natržením břehu, bylo rozhodnuto provést definitivní opravu až po výstavbě nádrží a provedení jejich obsypu.

Další technickou zajímavostí stavby byla realizace dna kruhových dosazovacích nádrží. Projekt, na základě zkušenosti z obdobné realizace, byl před soutěží upraven tak, aby při výstavbě kruhových nádrží proběhla betonáž již v přesných předepsaných sklonech (v tomto případě šest stupňů). To je zajištěno pomocí vodících plechů připojených přímo k výztuži dna. Tím dochází k eliminaci dodatečně prováděného spádového betonu a odstranění vodorovné spáry. Betonáž obou nádrží proběhla úspěšně dle harmonogramu stavby v požadované kvalitě a přesnosti.



Obr. 3: Montáž technologie

V současné době (srpen 2011) je dokončena realizace stavební části dosazovacích nádrží, probíhá montáž technologie (viz obrázek 3). Současně se provádí pokládka kabelových a trubních tras v areálu.

Použité zdroje

Vyhodnocení zkušební provozu ČOV Stříbro, září 2001.
Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Plzeňského kraje.
Projektová dokumentace realizace stavby Stříbro intenzifikace a modernizace ČOV, Ing. Jan Šinták – I. P. R. E., 2010

Ing. Zdeněk Frček, MBA

Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.

e-mail: zfrcek@vodakva.cz



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

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

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



Vývoj dispečerských technologií v akciové společnosti Vodárny a kanalizace Karlovy Vary

František Bartoš

Dispečink v Karlových Varech je v provozu od šedesátých let, kdy využíval zařízení RADOM, VAS, VAM, TZD. Jednalo se o vzdálený dohled a dálkové ovládání technologických objektů. Po roce 1989 se otevřely nové možnosti automatizace technologických procesů a přenosu dat z objektů. Na dispečinku se nejprve jednalo o využití PC-XT. Program pro vizualizaci byl napsán v programovacím jazyku PASCAL. Vizualizace byla v textové podobě ve formě tabulek a sjednocovala v jednotném prostředí veškeré technologie pro vzdálený monitoring a ovládání.

V roce 1996 byla v a. s. Vodárny a kanalizace Karlovy Vary (Vodakva) malá technologická revoluce. Poprvé byl použit průmyslový řídicí systém PLC pro automatizaci a řízení technologie a pro místní ovládání byl použit dvouřádkový textový panel. Byly zrušeny deblokační skříňky a ovladače s kontrolkami na rozvaděčích. Prvními takto automatizovanými objekty byly úpravna vody Březová, kalové hospodářství, dva vodojemy a dvě čerpací stanice (bylo použito pět PLC a tři panely operátora). Systém uvedený do provozu v roce 1996 funguje dodnes, jen byl postupně doplňován a rozšiřován. S touto technologií přišla první profesionální vizualizace pro monitoring a řízení technologických procesů na Windows 3.1. Tato vizualizace umožňovala připojení různých technologií do jednoho prostředí, byla plně grafická (Windows aplikace) a je využívána doposud na 7 objektech (v aktuálních verzích a patřičného OS). Data jsou zobrazována v podobě animovaných objektů, které mění rozměr, pozici a barvu na základě hodnoty. Pro prezentaci dat byly poprvé použity živé uživatelsky definované grafy. Výše popsané postupy a metody se staly pro Vodakvu dodnes standardem pro automatizaci a vizualizaci technologických procesů. Do vizualizace na dispečinku byly postupně připojeny i stávající používané staré technologie. Pro dispečery je důležité, že nevidí rozdíly mezi přenosovými technologiemi a vše se tváří ve vizualizaci stejně. Postupně došlo k výhradnímu používání PLC pro řízení technologie a přenos dat. Od roku 2000 jsou na veškerých nových nebo nově rekonstruovaných objektech použity PLC pro řízení, měření a přenos dat. Ve stejné době byly staré (předrevoluční) technologie nahrazeny a zrušeny.

Zhruba do roku 2006 byla základem technologií pro přenos dat mezi objekty a dispečinkem sériová linka (RS232, RS485...). Ta se přenášela prostřednictvím radiové sítě, modemy pro pevnou nebo komutovanou linku anebo mobilní telekomunikační sítě. Vzhledem k provozním nákladům bylo online spojení ekonomicky zajímavé pouze u objektů s radiovým spojením nebo u objektů vysoké důležitosti. Ostatní typy spojení byly offline obvykle jedenkrát za den, při poruše, případně dle potřeby.

S masovým rozšířením a pronikáním internetu a ethernetu do všech oblastí lidského života začali i poměrně konzervativní výrobci průmyslové automatizace integrovat a používat technologii ethernetu s protokolem TCP/IP v průmyslové automatizaci. Od roku 2006 jsme začali využívat PLC s ethernetem a od roku 2008 jsou veškeré nově nasazované systémy PLC s rozhraním ethernet s protokolem TCP/IP. Přesto z ekonomických důvodů pro přenos z malých objektů byla stále využívána sériová linka a TPC/IP byl pouze pro místní komunikaci a servis. S rozvojem mobilní komunikace a internetu v mobilních telefonech došlo k výrobě cenově přijatelných modemů s ethernetem s protokolem TCP/IP a poklesu ceny datových tarifů.

Předpokládaný počet připojených objektů na dispečink ke konci roku 2011

Typ přenosu	Počet objektů	Kategorie
radiový	111	2
GSM	36	4
GPRS	86	3, sériová linka
TCP/IP	25	3, mobilní síť
TCP/IP	7	1 a 2, VPN Vodakva
pronajaté linky	5	1

Od konce roku 2010 padlo u nás zásadní rozhodnutí. Nebude se rozšiřovat počet objektů radiové sítě. Nově připojované body na dispečink budou využívat pro přenos dat 3G modemů s ethernetem s protokolem TCP/IP, což zabezpečuje komplexní vzdálený přístup k řídicímu systému. Objekty využívající offline spojení (vytáčené) budou do pěti let převedeny na TCP/IP.

S rozvojem webových technologií a jednoduchostí klientského nasazení jsme začali implementovat vizualizaci s webovým serverem, kde hlavním klientským rozhraním je internet explorer. Vizualizace dispečerských dat je tím pádem přístupná komukoliv, kdo má přístup do vnitropodnikové sítě.

Technologické objekty pro vzdálený monitoring, dálkové ovládání a přenos dat na dispečink Vodakva rozdělujeme do čtyř kategorií:

1. Objekty nejvyšší důležitosti trvale pod kontrolou, nepřetržitý monitoring bez výpadku: velké úpravny vody, hlavní distribuční místa, čelní vodojemy, uzlové ČS. Obvykle pro přenos dat slouží pronajatá linka + z okruhování.
2. Objekty střední důležitosti s nepřetržitým monitoringem. Maximální doba výpadku přenosu dat do dvou hodin. Pro přenos dat slouží obvykle radiová síť na privátním kmitočtu.
3. Objekty s nepřetržitým monitoringem a možným výpadkem přenosu dat nad dvě hodiny. Pro přenos dat je použit 3G modem s TCP/IP, nebo GPRS se sériovou linkou.
4. Stávající objekty s off-line přenosem dat jedenkrát denně nebo v případě poruchy či požadavku okamžitě (vytáčené spojení, popřípadě SMS). Tato kategorie bude do roku 2016 zrušena.

Ve společnosti Vodakva se o automatizaci a přenos dat stará oddělení automatizace technologických procesů. Jeho náplní není pouze údržba a specifikace požadavků pro projektanty a dodavatele, ale podílí se aktivně na dodávkách technologií, a to jak HW, tak SW. Osvědčil se nám systém vlastních vyškolených pracovníků, kteří denně pracují s našimi technologiemi a drží nonstop servis (24 hodin 7 dnů v týdnu). Tím jsme schopni efektivně zajistit rychlé reakční doby. Oddělení ASŘ společně s provozem čerpacích stanic dělá komplexní dodávky malých technologických objektů a subdodávky technologií strojních, elektro a ASŘ. V současné době máme standardizované řešení dle typu objektu. Tím minimalizujeme dobu a náklady na realizaci a servis. Z ekonomického hlediska je nejvýhodnější přenos přes ethernet a protokol TCP/IP. Nasazení je rychlé a jednoduché. Bezpečnost je řešena privátní šifrovanou sítí dedikovanou pro technologii. Dalším typem přenosu zůstává pro druhou kategorii radiová síť. Náročnost i cena je vyšší, ale u objektů kategorie dva udržujeme nezávislost na poskytovateli telekomunikačních služeb.

S uplatňováním IT technologií v automatizaci dochází k prorůstání IT do automatizace. Z důvodu vysoké dostupnosti využíváme pro servery ASŘ infrastrukturu IT, to ale zároveň klade vyšší nároky na IT tak, aby splňovalo požadavky pro technologii. Od konce roku 2009 máme virtualizované servery a na „farmě“ běží veškerý serverový SW, čímž se značně zvýšila spolehlivost a dostupnost IT prostředí.

Ing. František Bartoš

Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.
e-mail: fbartos@vodakva.cz

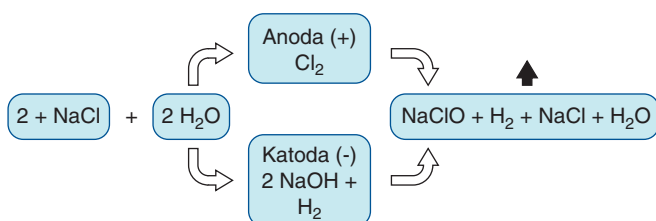
Metoda dezinfekce pitné vody na úpravně vody Žlutice

Jiří Doubrava

K obvyklým metodám dezinfekce pitné vody patří dávkování plynného chlóru, oxidu chloričitého, roztoku chlornanu sodného a dezinfekce UV zářením. Na větších úpravnách vody, které provozuje akciová společnost Vodárny a kanalizace Karlovy Vary (Vodakva) používáme pro dezinfekci pitné vody dávkování plynného chlóru. Nevýhodou této metody jsou možná rizika při transportu, skladování a manipulaci s tímto jedovatým plynem. Alternativní řešení k dávkování plynného chlóru představuje technologie dávkování chlornanu sodného s jeho výrobou v místě spotřeby. Toto zařízení jsme počátkem roku 2010 instalovali na úpravně vody Žlutice. Jaké jsou naše zkušenosti po roce a půl provozu?

Princip výroby chlornanu sodného elektrolýzou

Dezinfekční prostředek vzniká elektrolýzou z nasyceného roztoku chloridu sodného, tedy z roztoku potravinářské soli. Vyrobený produkt je ve srovnání s komerčně dodávaným chlornanem sodným díky nižší koncentraci dlouhodobě stabilní. Koncentrace chlóru v produktu je závislá na typu elektrolytické cely. Cely s nedělenou membránou produkují chlornan s koncentrací přibližně 7 g ClI/ produktu, cely dělené až 25 g ClI/ produktu. Průběh chemické reakce v elektrolytické cele lze zapsat jako:



Popis technologie

Systém obsahuje rozpouštěcí nádrž solanky, řídicí jednotku a elektrolytickou celu. Dále je systém doplněn změkčovačem vody, ohřivačem a zásobní nádrží chlornanu sodného (dále jen produktu) s dávkovacím čerpadlem.

Nádrž solanky je plastová, do ní se ručně dávkuje peletovaná sůl a voda, která je předem změkčena. Zde dochází k rozpouštění soli. Takto nasycená směs (solanka) je dávkovacím čerpadlem dopravována do elektrolytické cely. Zde v důsledku elektrolýzy vzniká roztok chlornanu sodného, přičemž se také uvolňuje vodík. Ten je samostatně odváděn mimo objekt. Vyrobený produkt je poté akumulován v zásobní nádrži, ze které se pomocí dávkovacího čerpadla již přímo aplikuje do procesu úpravy vody.

Instalace zařízení

Při výběru lokality pro instalaci místní výroby chlornanu sodného byla zvolena úpravna vody Žlutice, která vyrábí ročně 2 800 000 m³ pitné vody. Surová voda je jímána z vodárenské nádrže Žlutice, která se nachází v bezprostřední blízkosti úpravní vody.

Instalaci zařízení do stávajících prostor úpravní vody předcházelo vyřešení řady technických otázek, mezi které patřilo například zachování stávající technologie dezinfekce plynným chlórem po dobu instalace zařízení a zkušebního provozu, zajištění ochrany úpravní vody v případě úniku vyrobeného produktu ze zásobní nádrže nebo napojení nové technologie na stávající řídicí systém úpravní vody.

Technologická a provozní specifika nové technologie:

Rezervní kapacita zařízení

Kapacita zařízení byla stanovena na sto třicet procent maximální výroby vody na úpravně vody. V případě výpadku výroby produktu se využívá kapacita zásobní nádrže o objemu 5 m³, která vystačí na čtyři dny běžného provozu úpravní vody. Pokud nedojde v této době k obnovení výroby produktu, je zařízení připraveno k dávkování komerčně vyráběného chlornanu sodného z přepravní-

ho IBC kontejneru o objemu 1 000 litrů. Smluvně je zajištěno odstranění závady na zařízení do sedmi dnů.

Odvětrání vodíku

Vyprodukovaný vodík je samovolně (samostatným potrubím) odváděn nad střechu provozní budovy, kde je vypouštěn do atmosféry. Uvnitř zásobní nádrže produktu a v okolí do vzdálenosti 2,8 m od vyústění odvětrání vodíku je vyznačena zóna Ex 2, tedy zóna výbušného prostředí, která podléhá speciálnímu režimu provozu.

Regulace teploty vody

Pro optimální elektrolýzu je požadovaná teplota vstupní vody 15 °C. Teplota surové vody na úpravně vody Žlutice kolísá od 3 °C v zimním období do 20 °C v letním období. Pro ohřev a regulaci teploty na požadovanou hodnotu je použit klasický boiler o objemu 160 litrů, u kterého byla provedena výměna termostatu. Původní běžně dodávaný termostat pro požadovaný spínací rozsah nevyhovoval, což způsobovalo problémy s regulací stabilní teploty procesu.

Kvalita soli pro elektrolýzu

Kvalita soli má hlavní vliv na údržbu a životnost systému, tedy elektrolytické cely. Teoreticky může být použita sůl libovolné kvality, ale ztráty na údržbě a životnosti systému jsou vyšší než výhody plynoucí z nízké ceny soli. Použitá sůl rovněž musí mít minimální obsah bromidů a jodidů s ohledem na výslednou kvalitu upravené vody. Zvláštní pozornost je třeba věnovat obsahu zbytkového vápničku, který má zásadní vliv na životnost elektrolytické cely.

Maximální přípustné limity znečištění chloridu sodného:

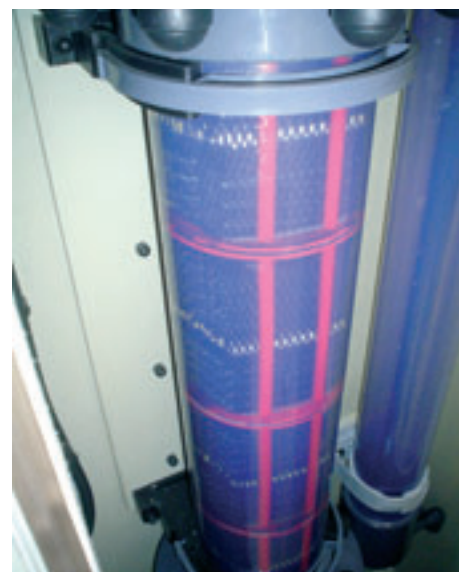
bromidy	max. 0,1 %
vápník	max. 0,1 %
hořčík	max. 0,1 %

(limit jako hmotnostní zlomek v % obsahu NaCl).

V průběhu zkušebního provozu bylo odzkoušeno několik druhů potravinářské soli od různých dodavatelů. Při dodržení předepsané kvality nebyl zaznamenán měřitelný rozdíl v produkci chlóru a vznik usazenin mezi jednotlivými druhy soli. Opakovaným měřením koncentrace chloritanů a bromičnanů v upravené vodě bylo potvrzeno, že dávkování produktu nemá vliv na zvýšení těchto parametrů.



Obr. 1: Cella před čištěním



Obr. 2: Cella po čištěním

Tabulka 1: Výčet některých parametrů včetně charakteristických naměřených hodnot

Sledované období		Vyrobená voda	Produkt výroba	Konzentrace chlóru v produktu	Chlór výroba	Měrná spotřeba vody	Měrná spotřeba soli	Měrná spotřeba el. en.	
rok	měsíc	m ³ /měs.	m ³ /měs.	g/l	kg/měs.	l/kg chlóru	kg NaCl/kg chlóru	Wh/kg chlóru	
2010	IV	230 100	44,8	6,0	268,7	175,9	4,9	6,9	
	V	227 700	65,0	7,3	474,5	144,3	4,7	4,9	
	VI	228 100	75,1	6,6	495,9	159,6	4,7	4,6	
	VII	240 100	52,0	6,0	311,9	174,5	4,2	4,8	
	VIII	227 800	56,9	5,7	324,5	184,9	5,1	4,7	
	IX	219 200	60,7	6,2	376,4	170,0	5,8	5,0	
	X	210 800	74,0	6,1	451,5	172,8	5,3	5,0	
	XI	225 600	70,3	6,1	428,7	172,6	4,9	6,2	
	XII	230 400	49,3	6,0	296,1	175,6	4,6	7,5	
	2011	I	253 600	64,4	5,6	360,6	187,0	5,6	8,1
		II	207 500	69,0	6,2	427,6	171,0	5,5	7,2
		III	234 000	67,1	6,7	451,8	156,5	5,0	6,7
IV		221 200	69,1	6,6	452,4	161,1	4,8	5,8	
V		241 700	54,2	6,4	346,2	165,0	5,8	5,5	
VI		225 200	53,6	6,5	348,2	162,3	5,1	5,5	
VII		209 300	59,9	6,5	387,6	163,1	5,6	5,8	
VIII		245 400	65,3	6,5	424,7	162,4	5,1	5,9	
IX		216 400	58,6	7,1	413,5	149,6	4,7	5,4	
Celkem za období		4 094 100	1 109,3		7 040,5				



Obr. 3: Rozpouštěcí nádrž solanky



Obr. 5: Zásobní nádrž produktu vedle stávající technologie chlorování



Obr. 4: Technologie dávkování chlornanu sodného s jeho výrobou v místě spotřeby

Vyhodnocení sledovaných parametrů

Cílem sledování provozních parametrů bylo stanovení takových postupů, aby bylo možno v rámci zkušebního provozu vyhodnotit technické, ekonomické, provozní a bezpečnostní aspekty celého systému. Proto byl před zahájením zkušebního provozu definován rozsah a četnost jednotlivých sledovaných parametrů, z nichž výčet některých, včetně charakteristických naměřených hodnot, je uveden v tabulce 1.

Měření produkce chlóru a stanovení výtěžnosti se provádělo na základě pravidelných provozních měření obsahu chlóru ve výstupním produktu vlastní akreditovanou laboratoří. Celková produkce chlóru pak byla stanovena jako násobek spotřeby vody a průměrné koncentrace chlóru v produktu.

Závěr

Spotřeby vstupní vody a elektrického proudu odpovídají předpokládaným parametrům zařízení, měrná spotřeba soli je však o dvacet pět procent vyšší než byl předpoklad. Ekonomické porovnání provozních nákladů výroby a dávkování chlornanu a dávkování plynného chlóru ve sledovaném období vychází o pět procent ve prospěch nově instalované technologie (do nákladů nejsou zahrnuty spotřeba náhradních dílů a odpisy zařízení).

Spolehlivost zařízení ve sledovaném období byla na velmi vysoké úrovni (byla zaznamenána jedna nucená odstávka systému způsobená závadou na změkčovači).

Závěrem můžeme konstatovat, že výroba a dávkování chlornanu sodného v místě spotřeby je bezpečnou a spolehlivou metodou dezinfekce pitné vody, která je vhodná pro hygienické zabezpečení pitné vody. Jde o zařízení, které nemá negativní vliv na životní prostředí a jeho nasazení je ekonomicky přijatelné. Na základě tohoto zjištění bylo rozhodnuto instalovat obdobná zařízení na dalších úpravárnách vody, které jsou ve vlastnictví Vodohospodářského sdružení obcí západních Čech a současně v provozu Vodáren a kanalizací Karlovy Vary, a. s.

Jiří Doubrava

Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s.

e-mail: jdoubrava@vodakva.cz

Jakost pitné vody dodávané veřejnými vodovody v České republice v roce 2010

Daniel Weyessa Gari, František Kožíšek

Úvod

Státní zdravotní ústav (SZÚ) každoročně zpracovává dostupné údaje o jakosti pitné vody dodávané pro veřejnou potřebu do podrobné souhrnné zprávy o kvalitě pitné vody v ČR. Cílem tohoto článku je navázat na sérii článků v časopise SOVAK (naposledy SOVAK 3/2011) a poskytnout stručný přehled o jakosti pitné vody distribuované veřejnými vodovody v roce 2010. Podrobnou zprávu o situaci v roce 2010, stejně jako všechny předchozí zprávy od roku 1996 lze nalézt na internetu na stránkách SZÚ (<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-pitne-vody>).

Výsledky všech rozborů vzorků odebraných v rámci kontroly jakosti pitné vody podle zákona o ochraně veřejného zdraví, tedy v místě, kde spotřebitel odebírá vodu ke spotřebě, jsou od roku 2004 centrálně shromažďovány v informačním systému PiVo (IS PiVo), jehož správcem je ministerstvo zdravotnictví a který slouží jako databáze pro výše uvedené zprávy. Hlavním zdrojem údajů jsou rozborové provedené provozovateli veřejných vodovodů. Jejich podíl stoupl ze 72 % (514 213 hodnot) v roce 2004 na 96 % (794 323 hodnot) v roce 2010. Zbytek, 28 % v roce 2004 a 4 % v roce 2010, pak pochází z rozborů provedených hygienickou službou v rámci „superkontroly“.

Přehled počtu zásobovaných oblastí (vodovodů), z nichž byly v roce 2010 získány a do IS PiVo vloženy údaje, celkového počtu jimi zásobovaných obyvatel spolu s počtem odebraných vzorků a počtem získaných hodnot, rozdělený na větší (zásobující více než 5 000 obyvatel) a menší oblasti (zásobující do 5 000 obyvatel), je uveden v tabulce 1. Tyto údaje dokumentují, že se v České republice podařilo vybudovat systém monitorování (kam řadíme i sběr dat) kvality pitné vody rozváděné veřejnými vodovody, který je funkční, stabilní a získává každoročně dostatečné množství dat prakticky ze všech vodovodů. V posledních letech se objem dat v podstatě nemění.

Jakost dodávané pitné vody

Vývoj jakosti pitné vody dodávané veřejnými vodovody v posledních čtyřech letech, tj. v období let 2007–2010 je znázorněn na obrázku 1. Procento nedodržení limitů vyhlášky č. 252/2004 Sb. u ukazatelů limitovaných mezní hodnotou (MH), resp. nejvyšší mezní hodnotou (NMH) je vztaženo k celkovému počtu stanovení příslušného typu limitní hodnoty. Odděleně jsou hodnoceny oblasti zásobující více než 5 000 a do 5 000 obyvatel.

Výsledky prezentované na obrázku 1 dokumentují, že v uvedeném období (2007–2010) četnost překročení NMH zdravotně významných ukazatelů jakosti v distribuční síti větších oblastí se pohybuje v rozmezí 0,13 (2007)–0,08 % (2010), četnost nedodržení MH klesla z 1,12 % v roce 2007 na 0,82 % v roce 2010. V menších oblastech četnosti nálezů překročení NMH klesá z 1,18 % (2007) na 0,93 % (2010), četnost nedodržení MH klesla z 3,37 % v roce 2007 na 2,74 % v roce 2010. I v roce 2010 byla potvrzena dříve nalezená jednoznačná závislost jakosti pitné

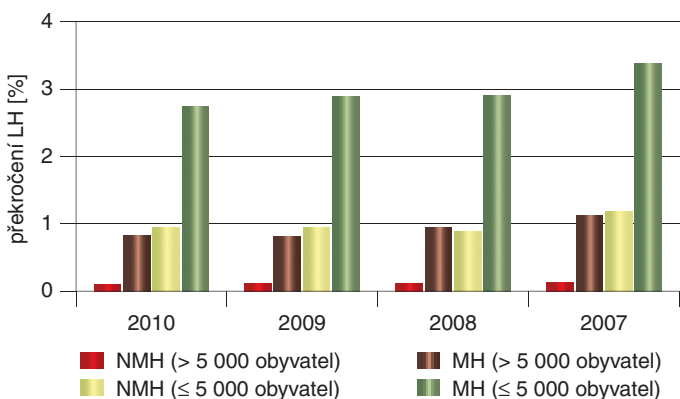
vody na velikosti oblasti, resp. počtu zásobovaných obyvatel. Četnost nedodržení limitních hodnot klesá s velikostí vodovodu, resp. s rostoucím počtem zásobovaných obyvatel (obr. 1). V případě NMH z 1,11 % v nejmenších oblastech zásobujících do 1 000 obyvatel na 0,02 % v oblas-

Tabulka 1: Přehled údajů získaných z veřejných vodovodů v roce 2010 a vložených do IS PiVo

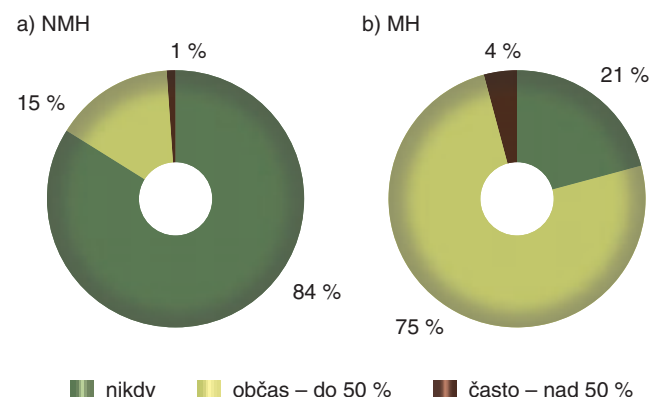
	Monitorováno		
	Zásobované oblasti: nad 5 000 obyvatel	do 5 000 obyvatel	celkem
počet oblastí	285	3 754	4 039
počet obyvatel	7 799 787	1 955 818	9 755 605
počet vzorků (odběrů)	12 930	21 539	34 469
počet naměřených hodnot	313 739	514 786	828 525

Tabulka 2: Přehled ukazatelů s nejvyšší mezní hodnotou (NMH), pro které byla v roce 2010 udělena výjimka z hygienického limitu, a počet dotčených oblastí, včetně počtu zásobovaných obyvatel (LH – limitní hodnota, PLH – povolená limitní hodnota)

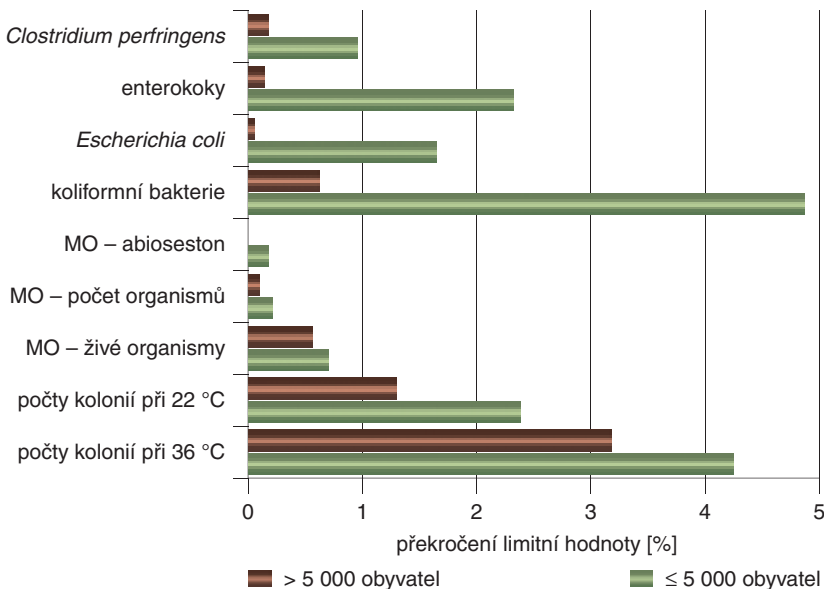
Ukazatel	LH dle vyhlášky	PLH	Počet oblastí	Počet obyvatel
dusičnany (mg/l)	50	60–100	149	55 420
desetylatrazin (µg/l)	0,1	0,2–2,6	21	3 458
atrazin (µg/l)	0,1	0,25–1,7	15	49 053
arzen (µg/l)	10	15–30	9	6 829
pesticidní látky celkem (µg/l)	0,5	0,9–1,2	5	1 572
fluoridy (mg/l)	1,5	1,8–2	4	2 272
beryllium (µg/l)	2,0	2,5–5,1	3	900
nikl (µg/l)	20	40–50	2	946
selen	10	30	2	720
simazin (µg/l)	0,1	0,4	2	1 309
antimon (µg/l)	5	12–21	2	360
hexazinon (µg/l)	0,1	0,3–1,0	2	145
dusitan (mg/l)	0,5	0,8	1	3 700
bór (mg/l)	1,0	1,6	1	177
rtuť (µg/l)	1,0	2,5	1	270



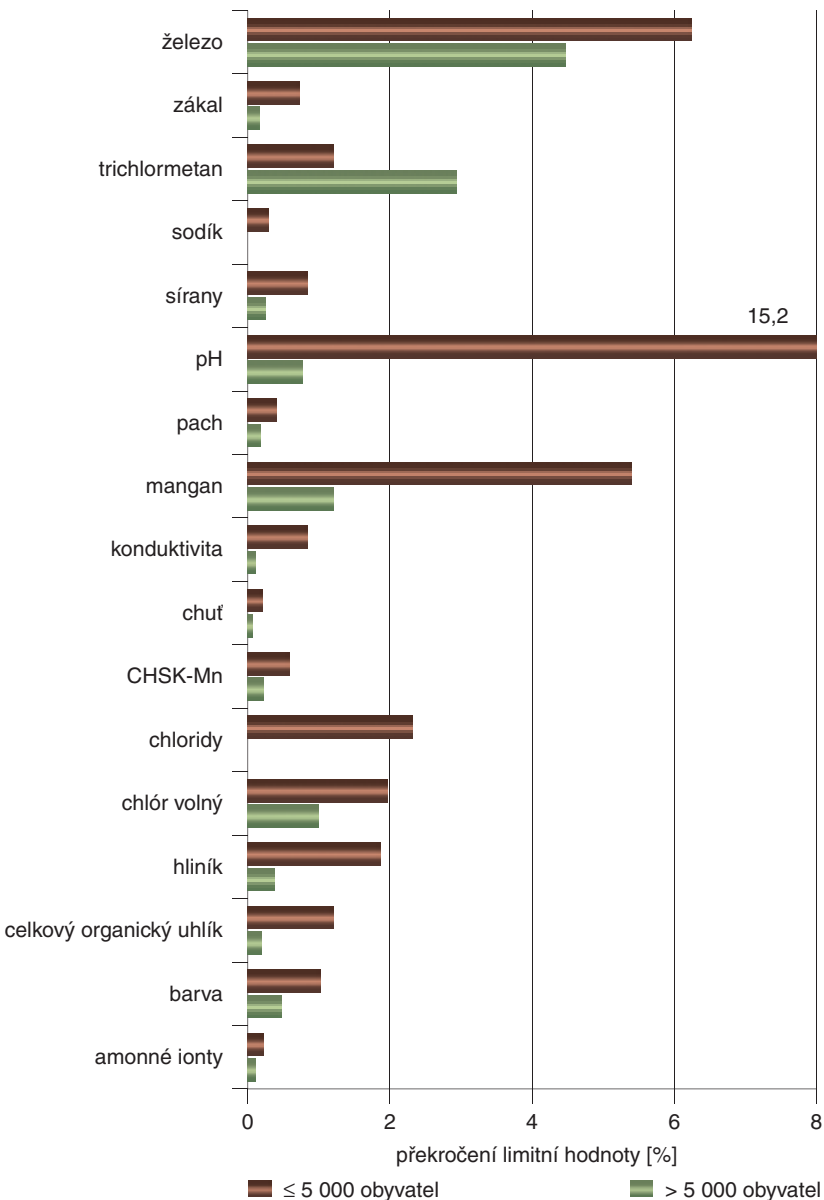
Obr. 1: Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech v letech 2007–2010 (NMH – nejvyšší mezní hodnota, MH – mezní hodnota, LH – limitní hodnota, MH i NMH) podle velikosti zásobovací oblasti



Obr. 2: Rozdělení obyvatelstva podle maximálního relativního počtu (v %) nálezů překročení nejvyšší mezní hodnoty (NMH) a mezní hodnoty (MH) stejného ukazatele v roce 2010



Obr. 3: Překročení limitní hodnoty pro mikrobiologické a biologické ukazatele jakosti pitné vody v roce 2010



Obr. 4: Překročení limitní hodnoty pro chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s MH v roce 2010

tech zásobujících více než 100 000 obyvatel, četnost překročení MH obdobně klesá z 3,13 % na 0,54 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel.

Obrázek 2 uvádí rozdělení obyvatelstva podle maximálního poměrného počtu nálezů překročení limitní hodnoty stejného ukazatele v roce 2010. Celkem 8,24 mil obyvatel (84,5 %) bylo zásobováno pitnou vodou z distribučních sítí, v nichž v roce 2010 nebylo nalezeno překročení limitu žádného z ukazatelů limitovaných NMH. V dalších oblastech zásobujících více než 1,45 mil obyvatel bylo sice nedodrženo NMH nalezeno, ale u žádného z těchto ukazatelů nedošlo k překročení limitu s četností převyšující 50 % provedených stanovení tohoto ukazatele. V převážně nejmenších vodovodech (151 vodovodů) zásobujících 33 174 obyvatel bylo pak alespoň u jednoho ukazatele nalezeno překročení NMH s četností převyšující 50 % provedených stanovení. Z toho 68 vodovodů zásobujících 14 150 obyvatel má pro daný ukazatel v IS PiVo evidovanou platnou výjimku.

Podle záznamů v IS PiVo v 16 zásobovaných oblastech zásobujících 2 789 obyvatel platil alespoň po část roku 2010 úplný a ve 3 oblastech (320 obyvatel) omezený zákaz užívání vody jako vody pitné.

V České republice bylo v roce 2010 podle údajů IS PiVo 4,03 mil. obyvatel (41,28 %) z 3 610 oblastí zásobováno pitnou vodou vyrobenou z podzemních zdrojů, 3 mil. obyvatel (30,75 %) z 272 oblastí z povrchových zdrojů a 2,73 mil. obyvatel (27,97 %) ze 156 oblastí ze smíšených zdrojů (směs povrchové a podzemní vody).

Hodnocení dodržování jednotlivých ukazatelů jakosti

Hodnocení dodržování limitních hodnot jednotlivých ukazatelů jakosti pitné vody v roce 2010 je dokumentováno na obrázcích 3 a 4 a v tabulce 4.

Ve větších oblastech zásobujících více než 5 000 obyvatel byla nejčastěji překračována MH železa (4,47 % stanovení tohoto ukazatele), trichlormetanu (2,9 %) a manganu (1,17 %). Z mikrobiologických ukazatelů jakosti bylo s největší četností nalezeno překročení MH počtu kolonií při 36 °C (3,17 %), počtu kolonií při 22 °C (1,29 %) a koliformní bakterie (0,61 %). Překročení limitní hodnoty typu NMH (tedy u zdravotně nejvýznamnějších ukazatelů) dosáhlo hodnoty 0,67 % pro arzen, ale u dalších ukazatelů s NMH nepřekročilo 0,5 %. V menších zásobovaných oblastech zásobujících do 5 000 obyvatel bylo poměrně časté překročení MH nalezeno u ukazatelů pH (15,21 %), železo (6,23 %) a mangan (5,37 %), chloridy (2,3 %) hliník (1,84 %), z mikrobiologických ukazatelů koliformní bakterie (4,85 %) a počty kolonií při 36°C (4,24 %). K překročení NMH zdravotně významných ukazatelů došlo nejčastěji u ukazatele dusičnany (5,32 %), trichlormetan (1,19 %) a mikrobiologických ukazatelů enterokoky (2,32 %) a *Escherichia coli* (1,63 %). U ukazatelů 1,2-dichloreten, mikrocystin-LR, stříbro, trichloreten, měď chloreten (vinylchlorid), trihalometany a polycyklické aromatické uhlovodíky nebylo žádné překročení limitní hodnoty nalezeno, u ukazatelů celkové kyanidy, benzen a benzo(a)pyren je nedodrženo menší než 0,5 % (platí pro všechny oblasti).

Hodnocení dodržování limitních hodnot ukazatele vápník a ukazatele hořčík nebylo do obrázků zahrnuto, neboť u těchto ukazatelů vyhláška vyžaduje dodržování minimálního obsahu jen u vod, u kterých je při úpravě uměle snižován jejich obsah. Protože však přítomnost optimálních koncentrací vápníku a hořčíku v pitné vodě má nesporný zdravotní význam, byly koncentrace těchto prvků v dodávané pitné vodě hodnoceny zvlášť.

Pouze 4 % obyvatel je zásobováno pitnou vodou s optimální doporučenou koncentrací hořčíku (20–30 mg/l), 4 % dostávají vodu s vyšší koncentrací. Voda dodávaná 72 % obyvatel zásobovaných z veřejných vodo-

vodů obsahuje hořčík v koncentraci nižší než 10 mg/l. Vodu obsahující optimální množství vápníku (40–80 mg/l) dodávají vodovody zásobující 23 % obyvatel, 25 % spotřebitelů dostává vodu s vyšším obsahem tohoto prvku a 28 % obyvatel má ve svém vodovodu vodu s obsahem vápníku pod 30 mg/l.

Údaje znázorněné na obrázcích 3 a 4 a v tabulce 4 opět potvrzují, že nálezy nedodržení limitu jsou čtenější v menších vodovodech zásobujících do 5 000 obyvatel. Výjimkou je pouze trichlormetan (chloroform), u kterého je naopak překročení limitu čtenější nalezeno ve větších (u větších 2,9 % a u menších 1,19 %) vodovodech, což nepochybně souvisí s větší dobou zdržení vody v těchto sítích, s použitím povrchových zdrojů a snad i (celkové) větší dávky chlůru.

Z hlediska zdravotního rizika se jako nejproblematictější jeví ukazatele dusičnany a trichlormetan. U těchto ukazatelů byla proto provedena podrobnější analýza dodaných dat. Obsah trichlormetanu byl v roce 2010 stanoven ve vzorcích pitné vody ze 3 519 oblastí a celkem bylo získáno 5 633 hodnot, z toho v 90 případech bylo nalezeno překročení MH (30 µg/l) s maximem 95,5 µg/l. V 29 oblastech zásobujících celkem 201 tisíc obyvatel nebyla střední hodnota (medián) stanovené koncentrace menší než MH. V této skupině je 6 oblastí, každá zásobující více než 5 000 obyvatel (dohromady 190 tisíc obyvatel), a 3 oblasti zásobující každá více než 1 000 obyvatel (dohromady asi 6 700 obyvatel). Nicméně na většině míst a v průměru je situace dost příznivá, protože průměrná hodnota chloroformu v pitné vodě v ČR je jen 4,63 µg/l, geometrický průměr dokonce jen 1,20 µg/l.

Obsah dusičnanů v pitné vodě byl v roce 2010 stanoven ve 4 033 oblastech a celkem bylo získáno 29 790 hodnot s průměrem 17,80 mg/l. Překročení NMH (50 mg/l) bylo zjištěno v 1 005 nálezech. Ve 174 oblastech se nalezená střední hodnota (medián) koncentrace pohybovala v rozmezí 50–151 mg/l, tj. dosáhla či převýšila NMH tohoto ukazatele. Těchto 174 oblastí zásobuje okolo 48 tisíc obyvatel, pouze jedna z nich však zásobuje více než 5 000 spotřebitelů.

Celkový přehled mírnějších hygienických limitů (výjimek) schválených orgány ochrany veřejného zdraví v roce 2010 pro ukazatele s NMH a MH je uveden v tabulkách 2 a 3.

Závěr

Ze sítí veřejných vodovodů 4 039 zásobovaných oblastí, které zásobují pitnou vodou přibližně 9,75 mil (92,62 %) obyvatel, bylo v roce 2010 odebráno 34 469 vzorků vody a jejich rozбором získáno 828 525 hodnot ukazatelů jakosti pitné vody. Výsledky rozborů pitné vody shromažďované od roku 2004 v centrální národní databázi (IS PiVo) dokládají, že jakost pitné vody u spotřebitele posuzovaná z hlediska dodržování limitních hodnot stanovených platnou legislativou je v souhrnu lepší ve větších zásobovaných oblastech, jakosti vody distribuované malými vodovody je třeba věnovat zvýšenou pozornost.

Shodu s požadavky (limity) vykazuje více než 99 % nálezů (ukazatelé s nejvyšší mezní hodnotou), resp. více než 97 % nálezů u ukazatelů s mezní hodnotou. V uvedeném období nedošlo k výrazným změnám v jakosti pitné vody distribuované veřejnými vodovody. Otázkou zůstává spolehlivost databáze – zda výrobci vody do ní vkládají všechny provedené rozборы nebo zda provádějí určitou „selekcí“ dat, které do databáze vloží (?). I když k tomuto jevu bude pravděpodobně docházet, domníváme se, že vzhledem k velkému množství dat není celkový obraz zkreslen. To potvrzují i výsledky provedené nezávisle hygienickou službou.

Obecně lze konstatovat, že jakost pitné vody v ČR je na velmi dobré úrovni, srovnatelná s vyspělými evropskými zeměmi, a spotřebitelé ji vnímají většinou pozitivně, nicméně prostor ke zlepšování kvalit vody zde

Tabulka 3: Přehled ukazatelů s mezní hodnotou (MH), pro které byla v roce 2010 udělena výjimka z hygienického limitu, a počet dotčených oblastí, včetně počtu zásobovaných obyvatel (LH – limitní hodnota, PLH – povolená limitní hodnota).

Ukazatel	LH dle vyhlášky	PLH	Počet oblastí	Počet obyvatel
železo (mg/l)	0,2	0,3–3,5	42	126 761
pH	6,5–9,5	4,8–9,5	33	33 463
mangan (mg/l)	0,05	0,15–2	28	11 575
hliník (mg/l)	0,2	0,3–1,2	17	22 984
sírany (mg/l)	250	280–690	17	7 924
chloridy (mg/l)	100	125–400	12	5 310
konduktivita (mS/m)	125	130–180	8	6 583
vápník a hořčík (mmol/l)	2–3,5	3,5–7,4	6	844
sodík (mg/l)	200	300–380	2	653
amonné ionty (mg/l)	0,5	0,8–1,5	2	6 915

Tabulka 4: Překročení limitní hodnoty pro chemické ukazatele jakosti pitné vody s NMH v roce 2010

Ukazatel	≤ 5 000 obyvatel % překročení	> 5 000 obyvatel % překročení
dusičnany	5,32	0,33
arzen	1,38	0,67
nikl	1,06	0,08
fluoridy	0,42	0,06
selen	0,14	0
beryllium	0,47	0
bór	0,14	0
olovo	0,20	0,08
benzen	0,02	0
antimon	0,28	0
chrom	0,05	0
tetrachloreten	0,02	0
rtuť	0,05	0,08
benzo(a)pyren	0,02	0

stále existuje – zejména v oblasti organoleptických vlastností vody vnímaných spotřebitelem (pach, chuť, barva, zákal). Je však také nutné spotřebitele aktivně o kvalitě pitné vody z vodovodu informovat, aby zbytečně neutíkali k dražším a ne vždy lepším alternativám.

Ing. Daniel Weyessa Gari, Ph. D.

Státní zdravotní ústav

e-mail: gari@szu.cz

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav

3. lékařská fakulta UK Praha

e-mail: water@szu.cz

difa – váš spolehlivý partner

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

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

DISA v.o.s., Bervy 784/1, 638 00 Brno
tel.: 545 223 040, fax: 545 222 706
e-mail: info@difa.cz, www.difa.cz

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FONTANA R, s. r. o.

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

VÍCE NEŽ 5 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

Fontana FONTANA R, s. r. o.; Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: 545 175 853
fax: 545 175 852; e-mail: fontanar@fontanar.cz; http://www.fontanar.cz



Význam technických parametrů trub a tvarovek z tvárné litiny



Stále více se zvyšují nároky na co nejpříznivější ekonomické rozhodnutí jak při výstavbě nových vodovodů, tak při sledování provozních nákladů stávajících sítí. V poslední době se často setkáváme s tím, že klasické parametry a definice trubních materiálů se dostávají do pozadí a často jsou vyzdvihovány parametry, které v konečném důsledku nedostatečně a někdy i nesprávně definují trubky a tvarovky z tvárné litiny.

Před více jak rokem byla přijata poslední platná verze normy pro tvárnou litinu EN 545. Mezi hlavními změnami, které přinesla, bylo úplné zavedení klasifikace trubek z tvárné litiny – **tlakové třídy potrubí Class (ozn. C)**. Bylo definováno celkem 7 tlakových tříd a to C20, C25, C30, C40, C50, C64 a C100. Tlakové třídy tak dnes tvoří základní charakteristiku trubek a hrdlových tvarovek z tvárné litiny. Definice litinového potrubí dle koeficientu K je překonána, v nové normě již nefiguruje a více jak rok je neplatná.

Tlaková třída C je definována normou jako **maximální zaručený provozní tlak daného komponentu**. To znamená, že pokud trubka je klasifikována např. jako C40, je navržena na maximální provozní tlak 40 barů, což dle stejné normy znamená odolnost na maximální zkušební tlak 53 barů.

V tabulce v normě EN 545 jsou přehledně zařazeny odpovídající profily do jednotlivých tlakových tříd (viz tab. 1). Pro zjednodušení volby těchto tříd jsou v této tabulce zobrazeny tzv. **tlakové třídy preferované**, které rozdělují celý rozsah možných profilů do 3 základních tlakových skupin: DN 60 až 300 do C40, DN 350 až 600 do C30 a ostatní větší DN do C25. U hrdlových tvarovek je rozdělení jednotlivých tlakových tříd daleko jednodušší (viz tab. 2). Pro přírubové trubky a tvarovky se nic nemění, klasifikace zůstává stejná (viz tab. 3).

Jedním z hlavních požadavků na potrubní síť je **těsnost**. Zkouška těsnosti (vodotěsnosti) by měla být proto standardní podmínkou pro předání díla. Ve vztahu k nové normě diskutují často o vztahu mezi maximálním možným provozním (resp. zkušebním) tlakem, které trubky dovolí nebo jsou na ně dimenzovány a tloušťkami stěn trubek viz tab. 1.

Pokud budeme hovořit pouze o trubkách, mezi základní charakteristikou trubky – minimální tloušťkou stěny e_{min} a výpočtovou hodnotou minimálního provozního tlaku PFA existuje pevně daný vztah, který byl v normě EN 545 již od roku 2006:

$$PFA = \frac{20 \cdot e_{min} \cdot R_m}{D \cdot S_F}$$

- PFA – provozní tlak
- e_{min} – minimální tloušťka stěny trubky
- R_m – minimální pevnost v tahu (420 MPa)
- D – střední průměr trubky ($D = DE - e_{min}$)
- DE – nominální vnější průměr trubky
- S_F – koeficient bezpečnosti ($S_F = 3$)

Tabulka 1: Tlakové třídy C pro trubky

DN	vnější průměr DE mm		minimální tloušťka stěny mm						
	nominál	přípustná odchylka	třída 20	třída 25	třída 30	třída 40	třída 50	třída 64	třída 100
40	56	+1 / -1,2				3,0	3,5	4,0	4,7
50	66	+1 / -1,2				3,0	3,5	4,0	4,7
60	77	+1 / -1,2				3,0	3,5	4,0	4,7
65	82	+1 / -1,2				3,0	3,5	4,0	4,7
80	98	+1 / -2,7				3,0	3,5	4,0	4,7
100	118	+1 / -2,8				3,0	3,5	4,0	4,7
125	144	+1 / -2,8				3,0	3,5	4,0	5,0
150	170	+1 / -2,9				3,0	3,5	4,0	5,9
200	222	+1 / -3,0				3,1	3,9	5,0	7,7
250	274	+1 / -3,1				3,9	4,8	6,1	9,5
300	326	+1 / -3,3				4,6	5,7	7,3	11,2
350	378	+1 / -3,4			4,7	5,3	6,6	8,5	13,0
400	429	+1 / -3,5			4,8	6,0	7,5	9,6	14,8
450	480	+1 / -3,6			5,1	6,8	8,4	10,7	16,6
500	532	+1 / -3,8			5,6	7,5	9,3	11,9	18,3
600	635	+1 / -4,0			6,7	8,9	11,1	14,2	21,9
700	738	+1 / -4,3		6,8	7,8	10,4	13,0	16,5	
800	842	+1 / -4,5		7,5	8,9	11,9	14,8	18,8	
900	945	+1 / -4,8		8,4	10,0	13,3	16,6		
1 000	1 048	+1 / -5,0		9,3	11,1	14,8	18,4		
1 100	1 152	+1 / -6,0	8,2	10,2	12,2	16,2	20,2		
1 200	1 255	+1 / -5,8	8,9	11,1	13,3	17,7	22,0		
1 400	1 462	+1 / -6,6	10,4	12,9	15,5				
1 500	1 565	+1 / -7,0	11,1	13,9	16,6				
1 600	1 668	+1 / -7,4	11,9	14,8	17,7				
1 800	1 875	+1 / -8,2	13,3	16,6	19,9				
2 000	2 082	+1 / -9,0	14,8	18,4	22,1				

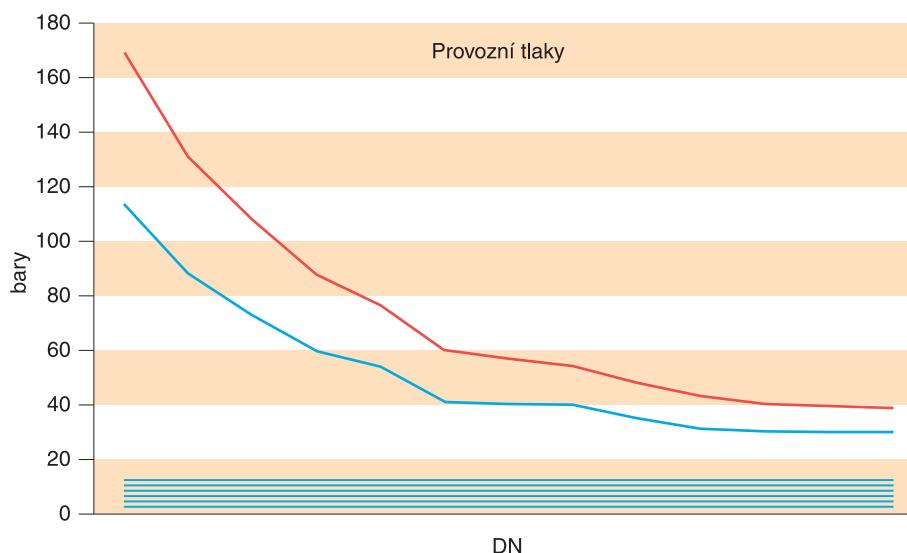


Tabulka 2: Tlakové třídy C pro hrdlové tvarovky

DN	tlaková třída C	PFA bar	PMA bar	PEA bar
40–100	100	100	120	125
125–200	64	64	77	82
250–350	50	50	60	65
400–600	40	40	48	53
700–1 400	30	30	36	41
1 500–2 000	25	25	30	35

Tabulka 3: Klasifikace přírubových trubek a tvarovek

DN	PN 10			PN 16			PN 25			PN 40		
	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA	PFA	PMA	PEA
40–50	viz PN 40			viz PN 40			viz PN 40			40	48	53
60–80	viz PN 16			16	20	25	viz PN 40			40	48	63
100–150	viz PN 16			16	20	25	25	30	35	40	48	53
200–600	10	12	17	16	20	25	25	30	35	40	48	53
700–1 200	10	12	17	16	20	25	25	30	35	–	–	–
1 400–2 000	10	12	17	16	20	25	25	30	35	–	–	–



Na základě hodnot z normy EN 545, která pevně udává **minimální tloušťky stěn** potrubí pro jednotlivé trubky se dostaneme k hodnotám zaručených provozních tlaků viz modrá linka v grafu (pozn.: modrá „šrafovaná“ část ukazuje rozsah obvyklých provozních tlaků, se kterými se v praxi setkááme). Pokud vezmu v úvahu **výrobní nominální tloušťky** jednotlivých profilů, dostanu se k hodnotám, které jsou ještě vyšší viz červená linka v témže grafu (pozn.: v grafu jsou zobrazeny hodnoty pro DN 60 až 600).

Při porovnání provozních tlaků trubek z tvárné litiny s podmínkami, které jsou běžné v našich podmínkách, se dostanu k zajímavým výsledkům. **Například pro profil DN 100 nabízím standardně trubku označovanou jako C40 o minimálním zaručeném provozním tlaku 73 barů, která se vyrábí v provedení odolávající provoznímu tlaku 108 barů!** Z těchto hodnot vyplývá skutečná bezpečnost, kterou nabízí tyto trubky a přehledně charakterizují kvalitu materiálu a jeho mechanické vlastnosti.

Z hlediska klasifikace trubek a tvarovek dle nové normy EN 545 jsou dle mého názoru zcela dostatečné tyto parametry: DN; tlaková třída C; typ vnější/vnitřní ochrany.

Moderní trubka z tvárné litiny odpovídající normě EN 545 je definována hlavně tlakovou třídou a stupněm vnější a vnitřní ochrany. Z hlediska celkové připravenosti potrubí na životnost překonávající 100 let se u tvárné litiny využívá ucelený systém vnějších a vnitřních ochranných vrstev, tvarovek a veškerého příslušenství. Tyto povlaky opět velmi přehledně

vyjmenovává norma EN 545, zároveň tyto ochrany rozděluje dle jejich skutečných odolností a charakteristik (pozn.: povlaky tvarovek a příslušenství pro zjednodušení nevyjmenovávám):

Vnější povlaky trubek

- vrstva Zn 200 g/m²
- vrstva Zn/Al 400 g/m²
- vrstva zinkového nátěru 220 g/m²
- extrudovaný PE (dle ČSN EN 14628)
- vnější polyuretan (dle ČSN EN 15189)
- cementový obal (dle ČSN EN 15542)
- ostatní ...

Vnitřní povlaky trubek

- cementová vystýlka
- cementová vystýlka s krycím nátěrem
- vnitřní polyuretan (dle ČSN EN 15655)
- ostatní ...

Pokud vezmeme v úvahu i ucelený přehled speciálních norem vzhledem k jednotlivým většinou speciálním ochranným trubkám a tvarovkám, přináší tato norma celkově nejucelenější a nejvíce vypovídající přehled všech základních charakteristik potrubí z tvárné litiny určených pro pitnou vodu.

*Ing. Miroslav Pflieger
technický ředitel
SAINT-GOBAIN PAM CZ, s. r. o.*

(placená inzerce)

Využití kontinuální betonáže v podzemním stavitelství

Michal Sedláček, Jan Řehoř

Příspěvek je zaměřen na využití technologie kontinuální betonáže do posuvného bednění při rekonstrukci podzemní šachty.

1. Úvod

Revizní kanalizační šachta je umístěna v ploše fotbalového hřiště u křižovatky ulic Zelenkova a Generála Šišky – Praha 12 (obr. 1), její vnitřní průměr je 0,8 m a hloubka 20,5 m. V okolí šachty byly v minulosti zaznamenány propady povrchu. Při opravě těchto propadů v květnu 2010 byl zároveň proveden stavebně technický průzkum šachty, který odhalil havarijný stav konstrukce (obr. 2). Následně byl zpracován projekt rekonstrukce kanalizační šachty.

2. Příčina havarijního stavu

Pravděpodobnou příčinou havarijního stavu bylo přivedení drenáží z areálu sportoviště k stávající revizní šachtě, která byla provedena z betonových skruží bez zámků s obsypem z propustného materiálu. Tento materiál byl postupně vyplavován vodou do prostoru šachty spárami mezi skružemi, tím došlo k jednostrannému působení zeminy na šachtu a následnému vybočení.

3. Postup rekonstrukce

Bylo rozhodnuto o zřízení nové kruhové šachty o vnitřním průměru 3,9 m v místě původní revizní šachty. Zvolený způsob rekonstrukce šachty vycházel z prací prováděných hornickým způsobem, při nichž se nejprve zhotoví provizorní konstrukce (obr. 3), která slouží k zajištění bezpečnosti a stability šachty v průběhu hloubení. Po dosažení požadované nivelety je vybudována definitivní konstrukce (obr. 4), která zaručuje

mechanickou odolnost a stabilitu při užívání díla v průběhu návrhové životnosti stavby.

Provizorní konstrukce šachty

Nosným prvkem je ohluboňový rám z válcovaných profilů Ič. 240, který se na terénu usadí do vodorovné polohy. Na tento rám se postupně s hloubením zavěšují vodorovné kruhové rámy z důlní ocelové výztuže K21. Pažení je tvořeno ocelovými pažinami UNION tl. 3 mm. Aktivace provizorní konstrukce s horninovým prostředím je zabezpečena pomocí dřevěných klínů (obr. 3). Průměr výrubu při výstavbě provizorní konstrukce byl 4,9 m.

Definitivní konstrukce šachty

Nová revizní šachta o celkové hloubce 20,5 m je vybavena lezním oddělením s přestupními podestami. Nosná železobetonová konstrukce je navržena z litého betonu C 30/37 – XA2 s krystalizační přísadou ADMIX C1000, prutová výztuž B 500B, svařované sítě B 500A. Krytí výztuže pro vnější povrch 50 mm, pro vnitřní povrch 30 mm.

Kruhová šachta o vnitřním průměru 3,9 m je vybetonována až na úroveň 4,0 m pod terén (obr. 4). Zde je zakončena železobetonovou stropní deskou s dvěma otvory (lezní a manipulační), každý o průměru 0,8 m (obr. 11). Na tuto desku jsou vystaveny dva komíny ze skruží DN 800 mm a zakončeny litinovými uzamykatelnými poklopy s ventilací. Šachta je vybavena lezním oddělením z kompozitních profilů (obr. 9).



Obr. 1: Situace šachty



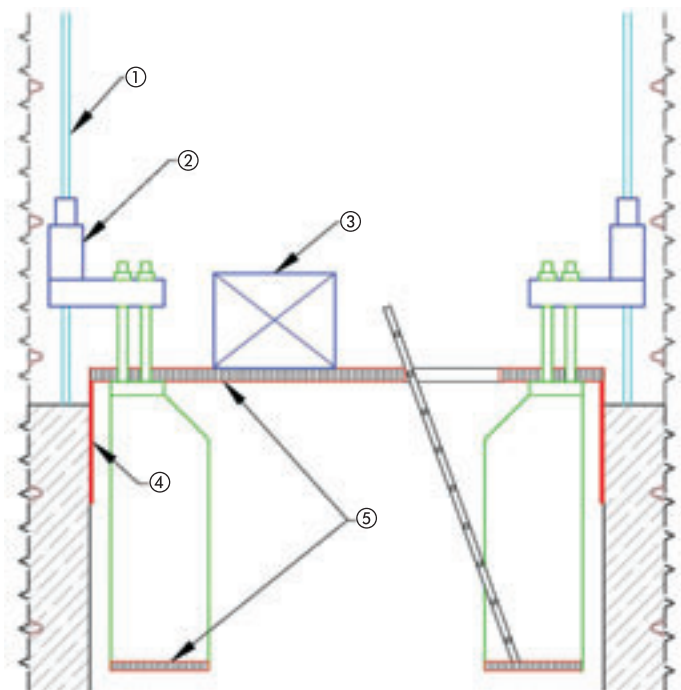
Obr. 2: Zjištěný stav



Obr. 3: Provizorní konstrukce



Obr. 4: Definitivní konstrukce



Obr. 5: Schéma posuvného bednění
1 – vodící tyč, 2 – hydraulické zdvihací zařízení, 3 – hydraulický agregát,
4 – posuvné bednění, 5 – pracovní plošiny



Obr. 6: Zdvhací hydraulické zařízení



Obr. 7: Ukládání betonové směsi



Obr. 8: Opatření pro betonáž v zimním období



Obr. 9: Montáž lezního oddělení



Obr. 10: Druhá pracovní plošina



Obr. 11: Osazení stropní desky

4. Technologické kontinuální betonáže

Pro zhotovení definitivní konstrukce šachty byl zvolen systém kontinuální betonáže do posuvného bednění. Tento postup výstavby je běžný pro konstrukce pozemních staveb uzavřeného průřezu jako jsou nádrže, sila, vysoké komíny či chladicí věže, avšak v podzemním stavitelství je jeho použití spíše výjimečné.

Tato technologie klade vysoké nároky na sladění armovacích prací, rychlosti zvedání a rychlosti zvedání bednicího prstence a rychlosti probíhající hydratace betonu, neboť odkrytá část mladého betonu musí již

vykazovat dostatečnou pevnost pro přenesení účinků narůstajícího svislého zatížení (ve stavebním stavu).

Hlavní výhody zvolené technologie jsou následující: ve stěně šachty nevznikají žádné pracovní spáry (eliminace průsaků podzemní vody), odpadají technologické prostoje způsobené prodlevou pro odbedňovací lhůty či prodlevou pro přestavbu bednění (časová úspora).

Posuvné bednění se pohybuje pomocí hydraulického zařízení (obr. 6) po svislých vodících tyčích (obr. 5), které jsou umístěny ve stěně budoucí šachty a stávají se tak součástí výsledné betonové konstrukce. Na těch-

to tyčích jsou osazena hydraulická zdvihací zařízení společně s krátkými konzolami, které jsou tvořeny válcovanými profily. Tyto konzoly jsou opatřeny táhly (ocelové trubky), na nichž jsou zavěšeny dvě pracovní plošiny a vnitřní bednění. Na první plošině probíhají železářské armovací práce (ukládání výztuže) a betonářské práce (ukládání směsi, vibrování), druhá plošina (obr. 10) je určena k finální povrchové úpravě již hotové betonové konstrukce. Vnější bednění je v tomto případě tvořeno provizorní konstrukcí šachty tzn. pažinami UNION.

Betonová směs je přímo z autodomíhávače ukládána do stojaté nádoby (badie) určené pro svislý transport čerstvého betonu a pomocí otočného výložníkového jeřábu OVJ-75.1 je směs uložena do bednění (obr. 7). Stavba probíhala v zimním období a proto bylo nutné provést opatření s tím související (obr. 8).

Výstavba tubusu šachty o výšce 16,5 m byla dokončena za 6 dní, z toho tedy vyplývá rychlost postupu betonáže 2,75 m/den.

5. Závěr

Zvolený způsob výstavby definitivní konstrukce šachty prokázal vhodnost použití kontinuální betonáže do posuvného bednění pro obdobné podzemní konstrukce menších rozměrů. Použitá technologie vedla k odstranění pracovních spár a současně ke zkrácení termínu rekonstrukce (oproti klasické technologii s překládacím bedněním).

Literatura

1. P-772/110 Oprava šachty VŠ 284,14, Praha 12 – Kamýk, Projektová dokumentace, KO-KA, s. r. o.
2. Fotografie archiv firmy KO-KA, s. r. o.
3. Třítk K. Betonové konstrukce 1 – Technologie betonu I, přednáška K.
4. Geotechnický průzkum stavebního stavu konstrukce VŠ 284,14, Praha 12-Kamýk, Závěrečná zpráva, INSET, s. r. o.

Ing. Michal Sedláček, Ph. D., Ing. Jan Řehoř
KO-KA, s. r. o.

e-mail: sedlacek@ko-ka.cz, rehor@ko-ka.cz

SIEMENS

Divize Industry Solution

Výstavba investičních celků
a inženýrské služby.

**Komplexní dodávky
a realizace elektro.**

Siemens s. r. o.

Úsek vodárenských technologií

Olomoucká 7/9, 618 00 Brno

Tel.: +420 544 508 501

Fax: +420 544 508 500

E-mail: is.cz@siemens.com

www.siemens.cz/is



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

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobrovíz
Tel.: +420 233 311 302, 233 311 389
Fax: +420 233 311 290
e-mail: pft@pft-uft.cz, www.pft-uft.cz

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů
• regulace odtoku z odlehčovacích komor
• čištění dešťových zdrží
• protipovodňová ochrana
• pneumatická doprava splašků

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

HUBER TECHNOLOGY

HUBER CS spol. s r. o.

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

kancelář: 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

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 • Teplofikace



Úprava technologické a pitné vody

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

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

PÖYRY

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.

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

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

Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.

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

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

geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542

inspekční prohlídky kamerou, tel. 602 274 134, 724 151 191



VODOVODY A KANALIZACE
JABLONNÉ NAD ORLICÍ
akciová společnost

Tel.: 465 642 019
Fax: 465 642 422
obchod@vak.cz
www.vak.cz

Slezská 350, 561 64 Jablonné nad Orlicí

Nabízíme kompletní dodávky zboží našich obchodních partnerů:

- Kroll / Hellmers – vozidla pro čištění kanalizací a příslušenství
- IBAK – TV kamery pro monitoring kanalizací
- IMS – robotové a sanační systémy
- Ing. Büro H. Wilhelm – dávkovací a chlňovací technika

Přesvědčte se o kvalitě těchto výrobků a serióznosti našeho servisu.

ČESKÁ VODA CZECH WATER

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

Váš partner v oblasti oprav, údržby a dodávek investičních celků pro vodní hospodářství
- Zajišťování činnosti údržby včetně provádění oprav (elektroúdržba a telemetrie, stavební údržba, strojní údržba)
- Technická diagnostika (měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- Komplexní dodávky technologických celků (včetně projektování, konzultační a poradenské činnosti)
- Montáže vodoměrů
- Oprava a mechanizace (cisternové vozy, sklápěč a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)



Prezentace šroubových dmychadel LUTOS

Koncem září uspořádala divize LUTOS svoji první prezentaci energeticky výhodného šroubového dmychadla pro zákazníky, obchodní partnery i zájemce z řad odborné veřejnosti. Prezentace se konala v krásném prostředí čistírny odpadních vod Solnice, která je provozována společností Aqua Servis, a. s., z Rychnova nad Kněžnou. Právě v Solnici bylo před několika týdny nainstalováno šroubové dmychadlo, které tak nahradilo tradiční Rootsovo dmychadlo.

Několik desítek návštěvníků neváhalo a rozjelo se na dalekou cestu do tohoto malebného kouta naší republiky, aby na vlastní oči mohli vidět trendy ve vývoji a výrobě nízkotlakých zdrojů vzduchu. Nechyběl mezi nimi ani starosta obce Solnice, pan Ladislav Kubíček, a zástupce vedení provozovatele, kteří se o novou technologii stlačování vzduchu s až o 30 % nižší spotřebou elektrické energie velmi zajímali.



Prezentace v improvizovaném přednáškovém sále v prostorách čistírny byla doplněna praktickou ukázkou zařízení. Odměnou všem příchozím tak byla unikátní příležitost seznámit se s novým principem stlačování vzduchu šroubovým dmychadlem, vidět nové dmychadlo přímo v provozu, podílet se o zkušenosti z provozu s obsluhujícím personálem provozovatele a také prohlédnout si celý nově vybudovaný a s neobvyklou péčí udržovaný areál čistírny.

Každý návštěvník měl možnost popovídat si ze zástupci prodeje i servisu LUTOS. Řešily se více či méně odborné dotazy jako úspory energie, výhodnost provozu nového šroubového dmychadla, hlučnost provozu a další praktické záležitosti. Každého zajímalo něco jiného, ale každému se dostalo odpovědi. Dokonalé atmosféře celé akce pomohlo také nebe bez mráčku s možností venkovního posezení a vzorná péče cateringové agentury.

Jiří Marhold, který je zodpovědný za dmychadla LUTOS se o akci vyjádřil: „Z našeho pohledu se jednalo o velice vydařenou prezentaci, která zajistí napomůže rozvoji této nové technologie, jejíž hlavní výhodou jsou již uváděné významné úspory elektrické energie, dále nižší hlučnost, vibrace a pulzace do potrubí.“ O svůj názor se podělili pan starosta Kubíček: „Vybudováním ČOV Solnice bylo korunováno naše dlouholeté úsilí o zlepšení životního prostředí v Solnici a okolí. Aqua Servis, a. s., jako provozovatel tohoto zařízení příkladně pečuje o celý areál a snaží se o zlepšování technické vyspělosti celého provozu. Dnešní prezentace je toho důkazem. Jsem velice rád, že starosti o likvidaci odpadních vod mohou přenechat spolehlivé profesionální organizaci.“

www.lutos.cz, e-mail: lutos@lutos.cz

(placená inzerce)

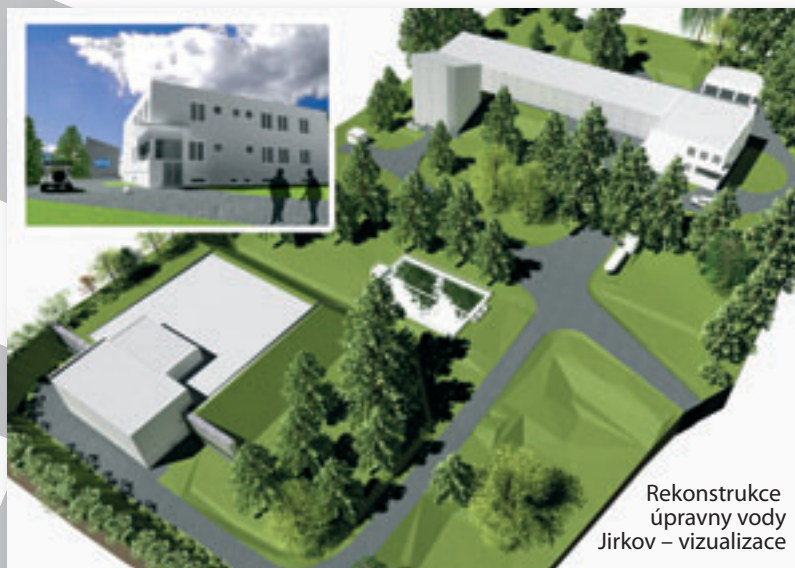
HYDROPROJEKT

HYDROPROJEKT CZ a.s. - Consulting Engineers

SWECO

Sustainable engineering and design

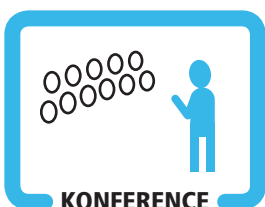
VŽDY
OPTIMÁLNÍ
ŘEŠENÍ



Rekonstrukce
úpravny vody
Jirkov – vizualizace

www.hydroprojekt.cz

Systém managementu kvality je certifikován CQS/IQNet - dle ČSN EN ISO 9001:2009
Systém managementu prostředí je certifikován CQS/IQNet - dle ČSN EN ISO 14001:2005
Systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je certifikován TCert - dle ČSN OHSAS 18001:2009
CTN - Centrum technické normalizace



Energetický audit na ÚČOV Ostrava

Daniel Žárský

Příspěvek zazněl na konferenci Provoz vodovodů a kanalizací, kterou uspořádalo Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) ve dnech 1.–2. listopadu 2011 v Ostravě.

1. Úvod

Společnost Ostravské vodárny a kanalizace, a. s., (OVAK) – provozatel vodohospodářské infrastruktury města Ostravy – se v loňském roce obrátil na „Sekci sanace a životní prostředí ústavu CIRSEE“, která je součástí technického centra společnosti Suez Environment, aby pracovníci této organizace provedli nezávislý energetický audit na Ústřední čistírně odpadních vod v Ostravě-Přívoze (ÚČOV). Cílem posouzení stávajícího zařízení bylo navržení energetických úspor a vytipování možných řešení pro snížení provozních nákladů spojených se spotřebou elektrické energie, optimalizací technologie a využitím bioplynu.



Obr. 1: Letecký snímek ÚČOV Ostrava



Obr. 2: Rozvodna v objektu dmýchárny



Obr. 3: Původní kogenerační jednotky Jenbacher

vajíciho zařízení bylo navržení energetických úspor a vytipování možných řešení pro snížení provozních nákladů spojených se spotřebou elektrické energie, optimalizací technologie a využitím bioplynu.

2. Průběh auditu

Před zahájením auditu byly auditorům poskytnuty informace o základních parametrech ÚČOV, které zahrnovaly výsledky rozborů, schémata jednotlivých technologických celků, informace o instalovaných pohonech a jejich charakteristikách, údaje o četnosti chodu jednotlivých významných pohonů, o počtech ročních motohodin u těchto spotřebičů atd.

Samotný audit probíhal v termínu 18.–22. 10. 2010 a prováděli jej dva odborníci z Francouzské společnosti Suez Environment – Michael Martin a Philippe Reau.

Nejprve za doprovodu zaměstnance elektroúdržby Provozu ČOV prováděli auditoři měření různých elektrických veličin přímo v trafostanicích a rozvodnách v areálu ÚČOV. Během dvou dnů byl změřen výkon, proud, účinník u všech hlavních pohonů a významných spotřebičů elektrické energie.

Po proměření všech důležitých technologických celků následovala diskuse k dříve předaným materiálům a výkazům, během níž jsme auditoři seznámili se specifiky naší technologie, požadavky legislativy, odpovídali na jejich dotazy ke způsobu regulace a řízení významných zařízení.

Velice pozitivně hodnotím skutečnost, že auditoři nebyli jen odborníky na snižování energetické náročnosti čistírenských procesů, ale disponovali širokými znalostmi v oblasti čistírenských technologií a proto pro nás nebylo složité objasňovat odlišnosti naší čistírny – výrazně zatížené průmyslovými vodami s nízkým podílem organiky, která musí maximálně využívat instalované technologie – od běžně aplikovaných postupů v komunálních čistírnách s novější technologií nebo běžným zatížením především splaškovými vodami.

Na závěr auditu bylo vedení naší společnosti seznámeno s předběžnými závěry a doporučeními, které z auditu vyplynuly. Nebylo zjištěno žádné zásadní pochybení v nastavení nebo provozování naší technologie. Auditoři doporučili prověřit několik možností úprav s tím, že souhrnnou zprávu zašlou po následném zpracování naměřených dat a vyhodnocení získaných informací.

Zprávu z auditu jsme obdrželi v listopadu a po jejím překladu nám vedení společnosti uložilo jednoznačný úkol – vyhodnotit závěry z auditu a s ohledem na technologické možnosti, efektivitu a návratnost případných opatření připravit realizaci jednotlivých doporučení.

3. Závěry auditu

Jedním z hlavních důležitých výsledků bylo konstatování, že jednotková spotřeba elektrické energie je na ÚČOV Ostrava mírně nižší, než je statistický průměr obdobných zahraničních ČOV a jakékoliv další snižování spotřeby bude tedy velmi omezené.

Audit také potvrdil správnost našeho záměru nahrazení stávajících kogeneračních jednotek stroji o menším výkonu, které však budou pracovat v optimálním režimu s ohledem na předpokládanou produkci bioplynu. V současnosti právě probíhá investiční akce nahrazení původních zastaralých motorů o výkonu 2× 650 kW novými jednotkami o výkonu 2× 400 kW s možností současného provozu obou motorů. Tato rekonstrukce probíhá za provozu s minimálními odstávkami výroby a bude ukončena na podzim letošního roku.

4. Nerealizovaná doporučení

Zpráva obsahovala návrhy na změny ve způsobu provozování jednotlivých technologických celků, které sice zohledňovaly energetické úspory, ale tato doporučení nebylo možné realizovat, protože na základě zkušeností a dlouhodobého provozního doladování by tyto zásahy vedly ke zhoršení citlivě nastavených procesů čistírny, která pracuje na limitu svých možností.



Obr. 4: Odtokový žlab na konci aktivačních nádrží

Zcela jiná situace však může nastat před případnou rekonstrukcí některých technologických celků, kdy v rámci jejich přípravy mohou být dána doporučení vzata do úvahy.

Mezi tyto nerealizovaná doporučení patřilo například:

4.1 Snížení koncentrace kalu v aktivační nádrži a snížení vnitřní recirkulace

Dva nezávislé posudky projekčních společností potvrdily při revizi výpočtu biologického stupně ÚČOV pro připravovanou rekonstrukci, že při koncentraci aktivovaného kalu nižší než 5 g/l, může být ohroženo plnění požadovaného limitu 10 mg/l Nc na odtoku, a protože nedochází ani v dosazovacích nádržích k úniku kalu do odtoku, nechceme riskovat nedostatečnou účinnost biologického procesu snížením koncentrace aktivovaného kalu.

Navrhované snížení poměru vnitřní recirkulace by snížilo potřebnou účinnost denitrifikace v denitrifikační nádrži.

4.2 Doplnění frekvenčních měničů ke každému čerpadlu vnitřní recirkulace

V současnosti jsou všechna 3 čerpadla vnitřní recirkulace řízena jedním společným frekvenčním měničem a pracují na maximální výkon.

S budoucím vybavením každého čerpadla vnitřní recirkulace kalů samostatným frekvenčním měničem počítáme až po úpravách, umožňujících regulaci provozu jednotlivých koridorů aktivity (oprava provzdušňovacích elementů a regulačních prvků na rozvodu vzduchu, instalace míchadel do poslední sekce nitrifikace). Vzhledem k stávajícímu způsobu provozování čerpadel na plný výkon, není uvažovaná energetická úspora nyní reálná.

4.3 Snížení počtů provozovaných vyhřívacích nádrží a jejich provozní teploty

Souhlasíme s konstatováním, že pro dostatečné vyhnutí kalu stačí na ÚČOV dvě vyhřívací nádrže. Dnes jsou vyhřívací nádrže po většinu doby vyhřívány odpadním teplem z kogenerace, pro které není zatím jiné využití, proto odstavením jedné vyhřívací nádrže, ani snížením teploty vyhřívání o navrhované 2 °C se nezíská výraznější úspora energie.

Ve vyhřívacích nádržích se také zpracovávají dovážené koncentrované odpadní vody, při jejichž nárazovém vypouštění by mohlo dojít k látkovému přetížení vyhřívacích nádrží a prudkému vývinu bioplynu. Ten by nebylo možno v kogeneraci zpracovat ani přechodně uskladnit. Bylo by proto nutno jeho přebytek spalovat na hořácích přebytečného bioplynu.

5. Akceptovaná doporučení

5.1 Prověřit efektivnost periodického provozování vstupní čerpací stanice „D“

Na základě návrhu auditorů na odzkoušení provozování šnekových čerpadel při vyšším zaplavení během minimálních nátoků, jsme provedli srovnání spotřeby elektrické energie na vstupní čerpací stanici ČS "D" při běžném způsobu provozování s jedním trvale zapnutým šnekovým čerpadlem a při periodickém provozování, kdy vypneme čerpadlo a vyčkáme na nastoupaní hladiny pod čerpadly. Tento pokus byl prováděn po několik dní v bezdeštném období. Díky vybavení čerpadel softstartery se



Obr. 5: Tři vyhřívací nádrže a uskladňovací nádrž



Obr. 6: Vstupní čerpací stanice na přivaděči „D“



Obr. 7: Čerpací stanice mechanicky předčištěných vod

předpoklad malé úspory elektrické energie sice potvrdil, ale rázové zatížení mechanického předčištění a střídavé zatěžování aktivity během dne způsobovalo provozní problémy převažující nad výhodou úspory energie.

5.2 Optimalizace čerpání ve vstupní čerpací stanici „D“ při nižších nátocích

Auditoři doporučili nahradit jedno šnekové čerpadlo o výkonu 1 600 l/s třemi ponornými čerpadly o výkonu cca 3x 300 l/s.

Po ověření ekonomické návratnosti této investice, do níž jsme započítali také další náklady, jako je pořízení nové elektroinstalace, výtlačku z ponorných čerpadel a stavebních úprav, jsme doporučili vedení společnosti modifikovanou variantu tohoto návrhu.

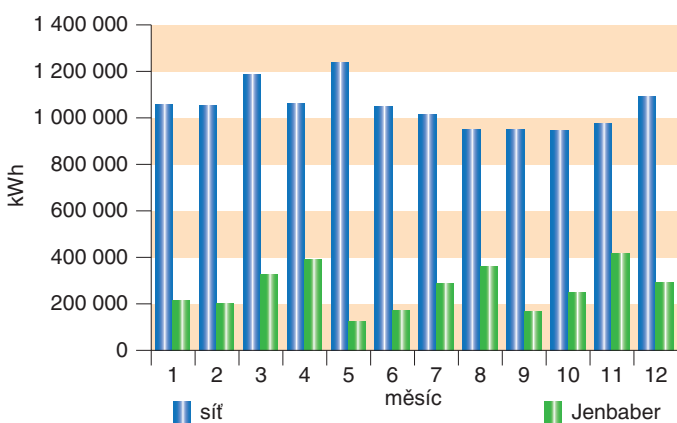


Obr. 8: Rotor šnekového čerpadla před úpravou

Obr. 9: Instalace výtlaku z ponorného čerpadla v koridoru šnekového čerpadla



Obr. 10: Osazení ponorného čerpadla v nátokové galerii šnekového čerpadla



Graf 1: Spotřeba a výroba elektrické energie na ÚČOV Ostrava v roce 2010

Protože demontáž rotoru stávajícího čerpadla (celková délka cca 19 m) považujeme za zbytečné a téměř nevratné opatření, navrhli jsme instalaci tří ponorných čerpadel do stávajících koridorů šnekových čerpadel tak, aby byla zachována plná funkčnost těchto šnekových čerpadel. Ponechání rotorů šnekových čerpadel a instalace ponorných čerpadel umožní vysokou variabilitu použití tohoto soustrojí a také snadné nahrazení v případě oprav a údržby jednotlivých čerpadel.

5.3 Optimalizace čerpací stanice mechanicky předčištěných vod – sekce pro čerpání do biologického stupně

K optimalizaci čerpací stanice mechanicky předčištěných vod (ČSMPV) za účelem efektivnějšího čerpání odpadních vod do biologického stupně ÚČOV při nízkých nátocích, lze přistoupit za předpokladu, že zůstane zachována maximální čerpací kapacita pro potřebu max. výkonu 2,0 m³/s s jedním rezervním čerpadlem. Tím by pro redimenzaci zůstalo k dispozici pouze jedno čerpadlo.

V rámci původně připravované rekonstrukce aktivačních nádrží mělo dojít k výměně čerpadel v ČSMPV, což by byla příležitost pro redimenzaci jednoho z čerpadel na hodnotu cca 70 % projektovaného výkonu. Tento záměr byl předložen ke schválení projektantovi strojní části PD rekonstrukce.

5.4 Přehodnocení plánovaného záměru instalace zahušťovacích odstředivek

V rámci projektu rekonstrukce ÚČOV je zapracováno vybudování zařízení pro zahušťování přebytečného kalu. V projektu jsou navrženy dekantační odstředivky, které mají vysokou účinnost, avšak jejich spotřeba výrazně převyšuje spotřebu jiných typů zařízení. Auditoři navrhli odkpávací bubny. Proto jsme navrhli oslovit projektanta PD plánované rekonstrukce ÚČOV a požádat o přehodnocení tohoto technologického celku – nahrazení odstředivek jiným zařízením s menší energetickou náročností.

6. Současný stav realizovaných opatření

6.1 Provéřit efektivnost periodického provozování vstupní čerpací stanice „D“

S ohledem na poměrně nevýznamnou úsporu energie ve vztahu na provozní problémy a především vzhledem k realizaci instalace ponorných čerpadel bylo upuštěno od záměru periodického provozování této čerpací stanice při nízkých nátocích.

6.2 Optimalizace čerpání ve vstupní čerpací stanici „D“ při nižších nátocích

Po prověření technické proveditelnosti záměru instalace ponorných čerpadel do koridorů šnekových čerpadel jsme zpracovali investiční záměr a zadali společnosti Koneko zpracování projektové dokumentace. Koneko dle připomínek provozu ČOV zpracovalo tuto dokumentaci s předpokladem nákladů 6,2 mil. Kč a návratností investice do cca 3–4 let. Realizace této úpravy se uskuteční do konce listopadu 2011.

6.3 Optimalizace ČSMPV – sekce pro čerpání do biologického stupně

Technicko-ekonomická studie rekonstrukce ČSMPV v rámci plánované rekonstrukce ÚČOV, zpracovaná společností Koneko již zohlednila změnu VH rozhodnutí, kterým byl omezen nátok do biologického stupně ÚČOV na max. 2 m³/s. Tato studie navrhuje změnu v plánovaném osazení čerpadel do rekonstruované ČSMPV, kdy očekávané investiční náklady nezaznamenají výraznou úsporu, ale úspory energetické byly vyčísleny na cca 130 000 kWh ročně.

6.4 Přehodnocení plánovaného záměru instalace zahušťovacích odstředivek

Na základě podrobného srovnání jednotlivých zařízení pro zahušťování přebytečného kalu (srovnání účinnosti, vlastností, investičních a provozních nákladů) provedeného společností Koneko a po našem ověření provozních zkušeností v rámci jiných ČOV, jsme se rozhodli zachovat původní návrh zahušťování kalu pomocí dekantačních odstředivek. Energetické náklady jiných zařízení byly sice nižší, avšak ostatní nevýhody favorizovaly původně navržené odstředivky.

7. Závěr

Energetický audit na ÚČOV Ostrava proběhl ve složitém období rozhodování o způsobu a rozsahu rekonstrukce této čistírny, kdy případná realizace navržených opatření musí zohledňovat nejen očekávanou ekonomickou návratnost, ale především musí vycházet z předpokládaného vývoje v plánovaných změnách technologie.

Hlavním přínosem auditu je ověření nízké celkové spotřeby čistírny ve srovnání s obdobnými provozu, potvrzení správnosti záměru nahrazení kogeneračních jednotek a instalace dekantačních zahušťovacích odstředivek a především návrh optimalizace čerpání ve vstupní čerpací stanici „D“, kdy instalací ponorných čerpadel bychom mohli dosáhnout čtyřleté návratnosti vložených prostředků. Po zpracování projektové dokumentace byla v říjnu 2011 zahájena instalace ponorných čerpadel do stávajících koridorů se šnekovými čerpadly – viz obr. 8, 9 a 10.

Ing. Daniel Žárský
Ostravské vodárny a kanalizace, a. s.
e-mail: zarsky.daniel@ovak.cz

Jak implementovat informační systém

Aby výsledkem implementace podnikového informačního systému byly očekávané přínosy, musí být provedena kvalitním implementátorem, který díky svým zkušenostem dokáže řídit celou implementaci až ke zdárnému konci. Příkladem takové implementace je i společnost Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s., kde implementaci provedla společnost Infinity, a. s.



a uzpůsobeno české legislativě. Nároky na samotný vývoj jsou díky tomu minimální a odvíjejí se pouze od specifických požadavků jednotlivých zákazníků. O to více je ale kladen důraz na práci se samotnými uživateli. S dostatečným časovým předstihem je k zákazníkovi nasazeno testovací prostředí, na kterém si po obecných a specializovaných školeních mohou uživatelé trénovat jednotlivé operace, aby byli lépe připraveni na skutečný provoz.

Asi největší obavy panují u všech, kteří zavádějí nový informační systém, v okamžiku, kdy dochází k zahájení rutinního provozu. Ve společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s. byli v prvních týdnech provozu přítomni konzultanti, kteří operativně pomáhali uživatelům s řešením problému s ovládnutím systému a prováděním jednotlivých operací. Díky tomu bylo zahájení provozu systému pozvolné a koncoví zákazníci společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s., jej prakticky nepocítili.

Jak vnímalo postup implementace vedení společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s., a jak hodnotí přínosy nového systému, jsme se zeptali obchodně-ekonomického náměstka Ing. Martina Galečky.

Jaké jsou podle Vás největší přínosy nově implementovaného systému?

Když pomínu fakt, že jsme zavedením infor-

mačního systému získali přístup k nejmodernějším technologiím, je pro nás největším přínosem evidence veškerých pohledávek v jednom systému a na jednom místě, takže se snížila administrativa spojená s jejich vymáháním.

Jak velkou zátěží pro Vás zavedení nového systému bylo?

Díky vhodnému rozložení prací a díky intenzivní podpoře ze strany dodavatele se nám podařilo minimalizovat dopad na samotné uživatele. I tak na nich zůstala podstatná část práce jak v úvodních analýzách, tak před a při spuštění systému, kdy se museli v poměrně krátkém čase naučit pracovat v novém systému. Za toto jejich úsilí jim nejen ode mne patří veliké poděkování.

Jak hodnotíte spolupráci se společností Infinity, a. s.?

Spolupráce s naším dodavatelem informačního systému byla po celou dobu implementace bezproblémová. Vždy se nám na jednáních podařilo najít optimální řešení vyhovující oběma stranám a díky tomu nedošlo po celou dobu k žádnému zádrhelu. Po ukončení implementace a převzetí systému bylo na vzájemnou spolupráci navázáno podpisem servisní smlouvy na údržbu informačního systému.

Jedním z požadavků na implementaci bylo, že musí co nejméně narušit provoz společnosti. Proto byla celá implementace rozdělena do dvou etap. V té první byla pod názvem FAVOS (Fakturace vodného a stočného) implementována funkcionalita zastřešující provoz vodárenské společnosti. Na ní pak navázala druhá etapa obsahující implementaci technické a ekonomické části integrovaného řešení.

Práce ve společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s., byly zahájeny na podzim roku 2009 analýzou první etapy. Analýza je nezbytnou a nejdůležitější součástí projektu, která pomůže nejen vyjasnit konkrétní požadavky zákazníka, ale zároveň může poukázat na místa, kde je možné optimalizovat vnitropodnikové procesy.

Integrované řešení nabízené společností Infinity, a. s., které bylo mimo jiné prezentováno v září na letošním veletrhu AQUA, je navrženo na míru vodohospodářským společnostem



Infinity, a. s.

Staročernská 1799, 530 03 Pardubice
www.infinity.cz
pobočky: Praha – Brno – Olomouc

Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s.

Purkyňova 2, č. p. 2933, 695 11 Hodonín
www.vak-hod.cz

(placená inzertce)



Dezinfekce ve vodovodní síti – pro a proti

Pro dezinfekci pitné vody se nejčastěji používají chlór a oxid chloričitý, které zajišťují účinnou primární dezinfekci s usmrcením choroboplodných zárodků a mohou zajistit i zbytkové obsahy dezinfekčního prostředku v rozvodné síti, takže se často využívají pro konečnou dezinfekci před předáním pitné vody do rozvodné sítě. Přednáška na toto téma zazněla na sympoziu wat+Wasser Berlin International 2011 a autorka v ní uvádí přednosti a nedostatky několika způsobů provádění dezinfekce pitné vody.

V Německu se na rozdíl od jiných zemí (např. USA, Velká Británie) při úpravě pitné vody nepředepisuje zajištění zbytkového obsahu dezinfekčního prostředku až ke spotřebiteli. Podle německého Nařízení o pitné vodě – TrinkwV 2001 je podle § 5 u mikrobiologicky znečištěných surových vod v případě potřeby nutná úprava pitné vody včetně dezinfekce podle obecně uznávaných technických pravidel.

Podle německé pracovní směrnice DVGW W 290 vyžadují mikrobiologicky znečištěné surové vody zpravidla úpravu k odstranění nerozpuštěných částic včetně dezinfekce. Tato dezinfekce slouží k usmrcení resp. inaktivaci choroboplodných zárodků a případných dalších nespecifikovaných mikroorganismů. Pro dezinfekci se přitom připouští dezinfekční prostředky a technologie uvedené v seznamu, vedeném německým Spolkovým ministerstvem životního prostředí podle Nařízení o pitné vodě TrinkwV 2001 § 11. V tabulce 1 jsou tyto prostředky a technologie uvedeny včetně stanovených hodnot. Pro zajištění spolehlivosti dezinfekce je třeba požadovaný zbytkový obsah dodržet u chlóru po dobu kontaktu 20–30 minut, u oxidu chloričitého po dobu kontaktu 15–20 minut.

V německém nařízení o pitné vodě – TrinkwV 2001 se nadto požaduje zajistit pro případy, kdy je možno dodržet mikrobiologické požadavky jen pomocí dezinfekce, dostatečnou rezervní dezinfekční kapacitu na rozvodné síti. Takovou dezinfekci je možno zajistit s použitím chlóru nebo oxidu chloričitého. Trvalé zajištění zbytkového obsahu dezinfekčních prostředků v rozvodné síti se však nevyžaduje. Podle pracovní směrnice DVGW W 290 nelze zajistit mikrobiologicky nezávadnou vodu jen zbytkovým obsahem dezinfekčního prostředku. Místo toho je proto žádoucí při projektování, stavbě, provozu, kontrole a údržbě vodárenských zařízení důsledně dodržovat všeobecně platná technická pravidla.

Ze všech v Německu povolených dezinfekčních prostředků a technologií – chlór, oxid chloričitý, ozón a UV, je možno zajistit zbytkový obsah v rozvodné síti pouze chlorováním a dávkováním oxidu chloričitého. Proto se tyto technologie často používají jako konečná dezinfekce před čerpáním do vodovodní sítě.

Zdůvodnění použití chlóru resp. oxidu chloričitého jako konečné dezinfekce vedle zajištění dobré primární dezinfekce je možno formulovat do dvou bodů:

1. Zamezení rekontaminace (zvýšení počtu kolonií) v rozvodné síti.
2. Zajištění proti kontaminaci vody v rozvodné síti.

Pokud jde o zvýšení počtu kolonií, je třeba brát v úvahu tyto skutečnosti: pokud voda na konci procesu úpravy ještě obsahuje rozložitelné organické látky (asimilovatelný organický uhlík – AOC), může v rozvodné síti dojít k rekontaminaci. Takovému zvýšení počtu kolonií může zabránit jen přítomnost volného chlóru nebo oxidu chloričitého ve vodní fázi. Růst bakterií v biofilmu se tím však zcela nevyloučí a po celkovém spotřebování dezinfekčního prostředku dezinfekční efekt mizí.

Pokud jde o zabezpečení proti kontaminaci vody v rozvodné síti, je třeba vzít v úvahu skutečnost, že zbytkové obsahy dezinfekčních prostředků nezajistí ochranu před ohrožením zdraví při kontaminaci z vnějšku (např. při poruše potrubí nebo zpětném nasátí). Takové kontaminace mohou vést ke značné potřebě dezinfekčního prostředku, takže běžně se vyskytující obsah volného zbytkového chlóru max. 0,3 mg/l, resp. 0,2 mg/l oxidu chloričitého se velmi rychle spotřebovává a dezinfekční efekt mizí. Menší kontaminace, které nevedou k úplné spotřebě dezinfekčního prostředku je však možno zvládnout. Je třeba si uvědomit, že přitom jde jen o omezení důsledků a nikoliv o odstranění příčin.

Dále je třeba vzít v úvahu i to, že zbytkové obsahy dezinfekčních prostředků v rozvodné síti je možno zajistit jen v omezeném rozsahu sítě, protože v síti dochází i bez kontaminace z vnějšku k jejich spotřebování na povrchových plochách a jejich reakci s organickými látkami obsaženými ve vodě. Z toho je možno formulovat další přednosti zajištění zbytkového obsahu dezinfekčních prostředků (chlór, oxid chloričitý):

1. Zamezení se zvyšování počtu kolonií ve vodní fázi.
2. Zvládne se do určité míry menší kontaminace z vnějšku, resp. již se neobjeví.

Jestliže však chceme tyto přednosti využít, musíme zajistit, aby se zbytkové obsahy vyskytovaly v celé síti. U rozsáhlých rozvodných systémů to může vyžadovat i dodatečnou dezinfekci na síti. Takový postup však nepředepisují ani zákonodárci, ani obecně uznávaná technická pravidla.

Při dávkování chlóru do sítě a zajištění zbytkového obsahu dezinfekčních prostředků až k odběrateli je rozhodující nevýhodou zejména zhoršení pachových a chuťových vlastností vody a s tím spojené stížnosti zákazníků. Vedle toho může při vyšším obsahu rozpuštěného organického uhlíku (DOC) v upravené pitné vodě představovat problém také dodržení mezní hodnoty, předepsané nařízením o pitné vodě – TrinkwV pro trihalogenmetany – THM.

I při použití oxidu chloričitého může docházet ke zhoršení pachových a chuťových vlastností pitné vody u spotřebitele. V tomto případě sice nepředstavuje problém tvorba THM, je však třeba dát pozor na vznik vedlejšího produktu chloritanů, pro který je také předepsána mezní hodnota, jejíž dodržení může být při zvýšeném DOC rovněž problematické.

Vedle tvorby trihalogenmetanů – THM při používání chlóru, resp. chloritanu při používání oxidu chloričitého, mohou vznikat podle jakosti dopravované pitné vody u obou těchto dezinfekčních postupů stejně jako při ozonizaci také snadno rozložitelné látky, které mohou přispět ke zvýšení AOC a tím také ke zvýšení nebezpečí rekontaminace. Příklady změn obsahu AOC chlorováním jsou uvedeny v tabulce 2. V důsledku zvýšení AOC při dávkování chlóru nebo oxidu chloričitého může v částech sítě, kde již došlo k úplné spotřebě dezinfekčního prostředku docházet ke zvýšení počtu kolonií.

Tabulka 1: Seznam prostředků a technologií povolených pro dezinfekci pitné vody v Německu podle § 11

Dezinfekční prostředek	Minimální koncentrace po úpravě vody (mg/l)	Maximální dávkování (mg/l)	Maximální koncentrace po úpravě vody (mg/l)	
chlór	0,1	1,2 (6,0)	0,3 (0,6)	volný chlór 0,05 THM
oxid chloričitý	0,05	0,4	0,2	oxid chloričitý 0,2 chloritany
ozón	–	10	0,05	ozón 0,05 THM
UV	400 J/m ² (W 294)	–	–	0,01 bromičnany-Bromat

Tabulka 2: Změny AOC při chlorování

Podzemní voda	DOC (mg/l)	AOC (µg/l ekvivalenty acetátu – C)		Dávkování chlóru
		neupravená voda	upravená voda	
A	0,7	11	26	0,3 mg/l
B	1,1	13	28	0,3 mg/l
C	1,2	< 10	39	0,3 mg/l
D	1,5	20	78	0,6 mg/l
E	6,0	24	60	1,2 mg/l

Dalším významným nedostatkem provozu vodovodní sítě se zbytkovým obsahem dezinfekčního prostředku je skutečnost, že se sice zpravidla usmrtí bakteriální indikátory fekálního znečištění, avšak za určitých podmínek se neusmrtí choroboplodné zárodky fekálního původu rezistentní na dezinfekční prostředky. Tím se zruší indikační funkce bakteriálních indikátorů fekálního znečištění. Jako nedostatky dezinfekce do sítě je proto třeba uvést:

1. Pachové a chuťové ovlivnění, tzn. možné stížnosti zákazníků.
2. Tvorbu vedlejších produktů: THM, chloritany, AOC.
3. Při plném spotřebování může v určitých částech sítě dojít k výraznějšímu zvýšení počtu kolonií nežli bez dávkování chlóru nebo oxidu chloričitého.
4. Odpadá funkce *Escherichia coli* a koliformních bakterií jako indikátoru možné přítomnosti choroboplodných zárodků.

V současné době dezinfikuje v Německu pitnou vodu asi 50 % vodárenských podniků. To ukázaly průzkumy z let 1992 a 2008. Novější průzkum ukázal, že zejména menší podniky používají k dezinfekci také UV zařízení. Provoz sítí těchto vodáren probíhá stejně jako u vodáren bez dezinfekce (zpravidla surová voda mikrobiologicky neznečištěná podzemní voda z hlubokých horizontů) v důsledku toho bez zbytkových koncentrací dezinfekčních prostředků. Provoz sítí vodárenských podniků, které používají chlór nebo oxid chloričitý jako závěrečnou dezinfekci, probíhá oproti tomu do určité míry se zbytkovým obsahem v rozvodné síti.

Při dodržování zákonem požadovaných zbytkových koncentrací na výtok z vodárny od 0,1 mg/l Cl₂ resp. 0,05 mg/l ClO₂ dochází podle jakosti vody již v rozvodné síti ke spotřebování těchto zbytkových koncentrací. Za těchto podmínek se proto i v těchto rozvodných sítích ve větších částech sítě již žádný zbytkový obsah dezinfekčního prostředku nevyskytuje. Z toho lze vyvodit závěr, že i mnohé vodárenské podniky, které používají závěrečnou dezinfekci s Cl₂ nebo ClO₂, již mají také zkušenosti s provozem bez dezinfekce do sítě.

Protože v částech rozvodné sítě, v nichž se ještě vyskytují zbytkové obsahy, může docházet ke stížnostem spotřebitelů na pach a chuť vody, se používají zpravidla jen minimální potřebné koncentrace, aby se tak minimalizovaly zbytkové obsahy. Zkušenosti většiny vodárenských podniků ukazují, že je možno zajistit mikrobiologicky nezávadnou jakost pitné vody i v částech rozvodné sítě bez zbytkových obsahů dezinfekčních prostředků.

Závěry

U mikrobiologicky znečištěných surových vod má nejvyšší prioritu zajištění účinné primární dezinfekce. Tu zajišťují požadavky nařízení o pitné vodě TrinkwV pokud jde o dezinfekční prostředky resp. technologie provádění dezinfekce. Dodržování zbytkových obsahů dezinfekčních prostředků v rozvodné síti se v Německu nepožaduje.

Provoz rozvodné sítě bez zbytkových obsahů dezinfekčních prostředků je při dodržování obecně uznávaných technických pravidelch a při respektování specifických okrajových podmínek možný. Absolutní

bezpečnosti proti kontaminaci v síti nelze dosáhnout ani zajištěním zbytkových obsahů. Cílem by proto mělo být místo toho preventivní zamezení kontaminace. Zde je třeba uvést zajištění dostatečného přetlaku v rozvodné síti a pravidelnou péči o síť. Zjištění bakteriálního znečištění je při provozu bez zbytkových obsahů dezinfekčních prostředků reálnější, protože je zajištěna indikační funkce indikátorů fekálního znečištění. Možné zvýšení počtu kolonií v rozvodné síti nepředstavuje u většiny pitných vod v Německu žádný problém, protože obsah AOC je na nízké úrovni.

Za současné situace v Německu používá mnoho vodáren chlór resp. oxid chloričitý jako konečnou dezinfekci jen s minimálním zbytkovým obsahem, předepsaným nařízením o pitné vodě – TrinkwV, aby se zamezilo stížnostem zákazníků na pach a chuť vody. Pro naléhavé, zejména havarijní případy je však bezpodmínečně nutné, aby byla zajištěna dezinfekční kapacita ve formě zapojitelného dávkování chlóru nebo oxidu chloričitého na rozvodné síti.

(Podle článku Beaty Hambschové, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z května 2011 zpracoval Ing. J. Beneš. Téma bylo předneseno na konferenci na wat+Wasser Berlin 2011.)

Poznámka: Česká legislativa zbytkový dezinfekční prostředek rovněž nevyžaduje.



Jako, s. r. o.

aktivní uhlí
aktivní koks
antracit

**Chemviron
Carbon**

tel: 283 980 128, 603 416 043

fax: 283 980 127

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

VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTACNÍ 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

**AVR
VOD-KA**

AVK VOD-KA a.s.

Labská 233/11, 412 01 Litoměřice, Předměstí

Tel.: 416 734 980 - 82, fax: 416 734 983

NON STOP služba 602 445 812



PipeLine

HOBAS® potrubí chrání přírodní park Veio před znečištěním, IT

Severně od Říma se na ploše cca 15 000 ha rozkládá přírodní park Veio. Typická pro tuto rekreační oblast je hustá síť vodních kanálů, které ústí do Tibery. Bohužel postupné osídlování tohoto regionu v posledních letech s sebou přineslo znečištění vodních toků nekontrolovanými odpadními vodami. V zájmu zachování integrity přírodního parku, muselo být povodí Fosso della Crescenza sanováno a chráněno před dalším znečištěním. Město Řím se rozhodlo jednat a zahájilo rozsáhlý projekt. Potrubím instalovaným podél vodního kanálu by se měly sbírat odpadní vody z obcí kolem řeky v této oblasti a odvádět na ČOV na severu Říma.

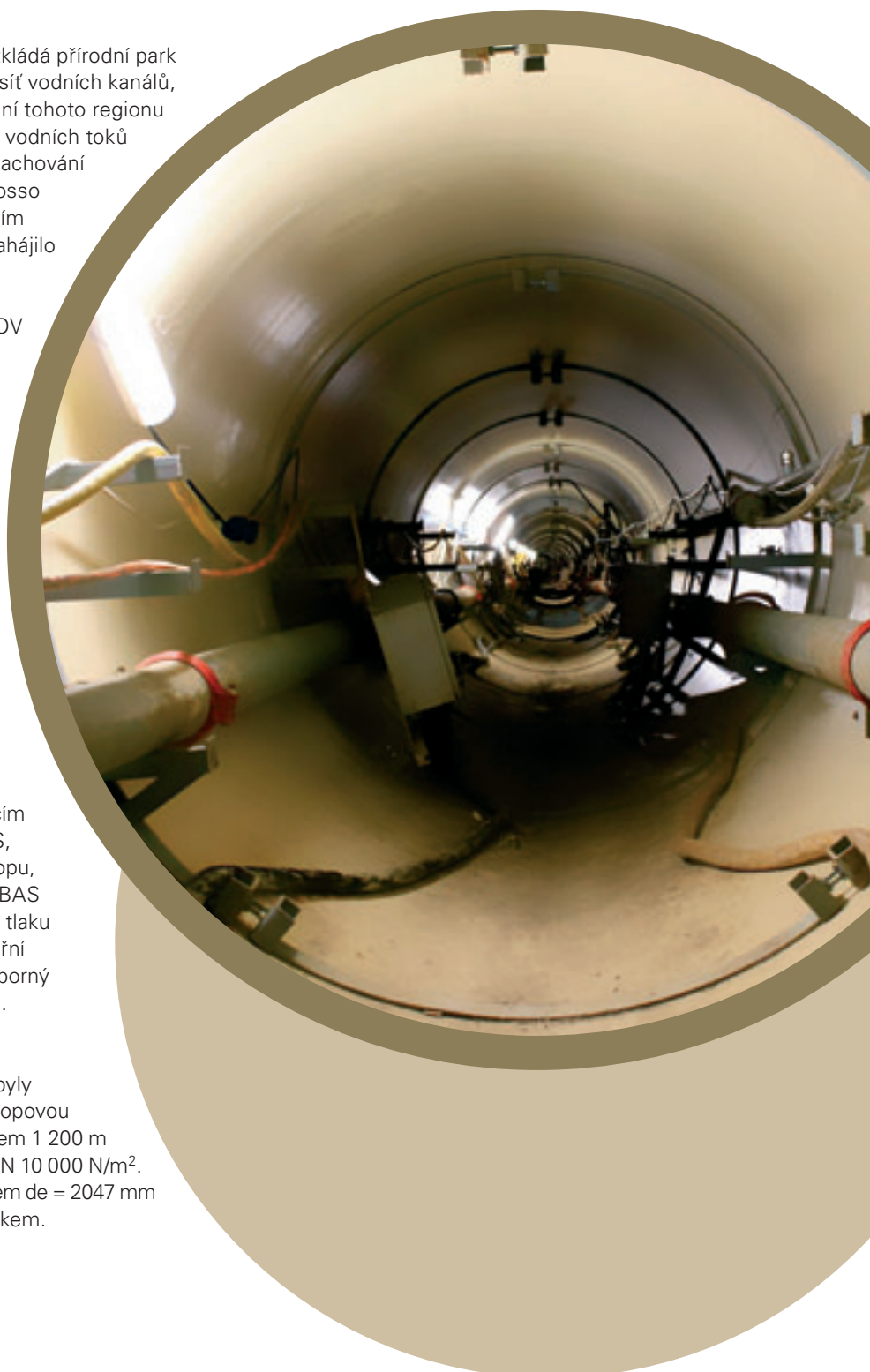
Požadavky na výběr materiálu.

Kanalizační sběrač musí splňovat náročná kritéria. Z důvodů pokládky v chráněné oblasti s vysokou hladinou spodní vody, požadovalo město potrubní systém (trubky, tvarovky a šachty), který odpovídá vysokému technickému standardu a který má vynikající hydraulické vlastnosti. Kromě toho musí být potrubní systém spolehlivě těsný. V žádném případě nesmí odpadní vody unikat do půdy a stejně tak se musí zabránit průsaku balastních vod do potrubí. Tak se dá ovlivňovat přicházející množství vody na ČOV.

Odpovědní techničtí pracovníci města Říma se rozhodli tento projekt realizovat sklolaminátovým potrubním systémem HOBAS (GRP). Rozhodujícím faktorem bylo všestranné použití potrubí HOBAS, které může být instalováno jak v otevřeném výkopu, tak bezvýkopovou metodou. Osazené spojky HOBAS odpovídají požadovanému vnitřnímu pracovnímu tlaku 1 bar a vnějšímu tlaku 8 m vodního sloupce. Vnitřní povrch trouby bohatý na pryskyřici poskytuje výborný hydraulický výkon a odolnost proti abrazi a korozi.

Rychlá montáž potrubí.

První etapa pokládky se skládala z úseků, které byly realizovány jak v otevřeném výkopu, tak i bezvýkopovou metodou. V otevřeném výkopu bylo položeno celkem 1 200 m HOBAS potrubí DN 1400, 1800 a 2000 o tuhosti SN 10 000 N/m². Dalších 1 320 metrů HOBAS trub s vnějším průměrem de = 2047 mm o tuhosti SN 32 000N/m² bylo instalováno protlakem.





Rok výstavby
2009 - 2011
Celková délka potrubí
2 520 m
Průměr
DN 1400 - 2000
de = 2047 mm
Tlaková třída
PN 1
Tuhostní třída
SN 10 000 - 32 000
Metoda instalace
**Otevřený výkop,
mikrotunneling**
Zákazník
Město Řím



Tato část, byla realizována ve dvou úsecích dlouhých 520 m a 800 m. Díky šest metrů dlouhým protlačovacím troubám a průměrné instalaci 9 m za den, postupovala pokládka velmi rychle a mohla být dokončena za pouhých 145 dnů.

Zvláštní pozornost se věnovala kvalitě kontrolních šachet a přípojkám. Tradiční HOBAS sklolaminátové (GRP) šachty byly využity pro potrubí ukládané v otevřeném výkopu. Pro úsek realizovaný protlakem se použily speciální „sedlové“ šachty.

Hladká pokládka této první etapy, nejen díky profesionální realizaci zhotovitele Pato Srl,- nadchla zodpovědné techniky města Říma, tak že se rozhodli použít potrubní systém HOBAS také pro druhou etapu. Práce jsou již v plném proudu. S životností až 100 let jsou tak HOBAS roury důstojným partnerem Věčného města.

Více informací: hobas.italy@hobas.com

Rakousko - Krems

Dešťová zdrž

Pro magistrát města Krems bylo potřeba vybudovat na kanalizační síti dešťovou zdrž. Prostorové možnosti v místě instalace umožnily použít potrubí HOBAS DN 2500. Z důvodu relativně malého krytí byla pro vyšší bezpečnost stability vybudované dešťové zdrže použita tuhost SN 10 000. Tlaková třída PN 1 se standardně používá pro trasy bez tlaku uvnitř potrubí. Délka trasy 63 bm při použitím průměru DN 2500 představuje objem přibližně 300 m³.

Pro provozování stoky v období bez dešťů bylo do použitého profilu vlamínováno korýtko z trub HOBAS DN 200 až po instalaci potrubí DN 2500. Ke korýtku ve dně dešťové zdrže byly přilaminovány desky tloušťky 12 mm ve sklonu 10°.

Trasa je doplněna vstupní revizní šachtou v provedení HOBAS excentricky umístěnou k potrubí dešťové zdrže.

hobas.austria@hobas.com



Město Brno získalo dotaci na rekonstrukci a dostavbu kanalizace

Renata Hermanová

22. srpna 2011 Evropská komise schválila České republice šestý velký projekt z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP), vodohospodářský projekt „Rekonstrukce a dostavba kanalizace v Brně“. Projekt byl podán Statutárním městem Brnem do III. výzvy MŽP-SFŽP v rámci OPŽP. Na vlastní přípravě projektu se společně s pracovníky Magistrátu města Brna velmi aktivně podíleli i zaměstnanci Brněnských vodáren a kanalizací, a. s.

V Brně se jedná o jeden z klíčových investičních projektů. Vlastní projekt řeší 13 investičních podprojektů pro odvádění a následné čištění komunálních odpadních vod ve čtyřech okruzích. Jedná se o rekonstrukci kmenových stok, dostavbu kmenových stok, rekonstrukci kanalizace v městské části Bohunice a dostavbu oddílné kanalizace v městských částech Tuřany, Žebětín a Ivanovice. V rámci projektu bude vybudováno 12 987 metrů nové kanalizace, dvě nové odlehčovací komory, dvě nové retenční nádrže, 11 753 metrů stávající kanalizační sítě bude rekonstruováno, rekonstruováno bude pět odlehčovacích komor a budou vybudovány dva nové sdružené objekty. Celkem třináct staveb vyjde na více než dvě miliardy korun. Evropská komise schválila městu Brnu dotaci ve výši 925 milionu, státní rozpočet přes 50 milionů a téměř 1,5 miliardy musí



1 Rekonstrukce kmenových stok

- 1.1 Rekonstrukce kmenové stoky A, Sokolova – Dufkovo nábřeží
- 1.2 Rekonstrukce kmenové stoky C, Karásek – Loučky
- 1.3 Rekonstrukce kmenové stoky D, Auerswaldova – Kaloudova
- 1.4 Rekonstrukce kmenové stoky E, Ráječek – Drážní těleso

2 Dostavba kmenových stok

- 2.1 Dostavba kmenové stoky A – OK1A a RN1, Přizpěnický jez
- 2.2 Dostavba kmenové stoky A – OK2A a RN3A, Sokolova
- 2.3 Dostavba stoky E1, Makro – Ráječek
- 2.4 Dostavba stoky E1, Ráječek – Hájecká
- 2.5 Dostavba kmenové stoky E – OKGE a RN6E, Hamry

3 Rekonstrukce kanalizace v městských částech

- 3.1 MČ Bohunice – rekonstrukce kanalizace

4 Dostavba kanalizace v městských částech

- 4.1 MČ Tuřany – dostavba kanalizace
- 4.2 MČ Žebětín – dostavba kanalizace
- 4.3 MČ Ivanovice – dostavba kanalizace

— jednotná kanalizace
 - - - - - splošková kanalizace
 - - - - - dešťová kanalizace
 ○ odlehčovací komora
 ● čerpací stanice



zaplatit městská pokladna z vlastních zdrojů. Je nutné si uvědomit, že z této částky bude vybudována a rekonstruována nejen kanalizace a objekty na ní. V celkových nákladech projektu jsou například zahrnuty i náklady na vynucené přeložky inženýrských sítí, náklady na rekonstrukce vodovodů z důvodu špatného technického stavu vodovodu v místě realizace, úpravy veřejných komunikací apod.

Organizační struktura projektu byla navržena podle osvědčeného organizačního schématu, který byl již v městě Brně uplatněn u programu PHARE a ISPA. V rámci přípravy projektů byla založena Projektová implementační jednotka (PIU) vytvořená ze zaměstnanců Magistrátu města Brna a Brněnských vodáren a kanalizací, a. s. Ta zajišťuje výkon a koordinaci veškeré potřebné činnosti příjemce podpory a zadavatele (investora) ve všech fázích projektu od příprav přes vlastní realizaci až po konečné vyhodnocení, uzavření se všemi účastními stranami po dokončení výstavbě včetně doby záruk za dílo – např. zpracování technických dokumentací včetně stavebních povolení, dokumentací pro spolufinancování, podklady pro finance, audit, v rámci vlastní výstavby provádí dohled nad plánovaným průběhem stavebních prací za zadavatele – z hlediska financí, hmot a kvality v čase, po dokončení kolaudace, hodnocení procesů, sledování stavu a případná náprava v rámci záruk atd.

Po vlastní realizaci Projektů v letech 2012–2013 dojde v městě Brně k rozšíření a zkvalitnění stokového systému, snížení koncentrace ukazatelů znečištění vypouštěných do povrchových vod – řek Svratky a Svitavy v souladu s evropskou směrnicí o čištění městských odpadních vod a navýšení uživatelského komfortu bydlení pro nově napojených více jak 3,5 tisíce obyvatel města.

Ing. Renata Hermanová
 Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.
 e-mail: rhermanova@bvk.cz

SVS zakončila rekonstrukci ČOV Stráž pod Ralskem

Dagmar Haltmarová

Ve Stráži pod Ralskem na Českolipsku Severočeská vodárenská společnost, a. s., (SVS) zakončila rekonstrukci čistírny odpadních vod. Jedná se o stavbu ve finančním objemu 57 milionů korun (vč. 20% DPH).

Dokončená stavba patří do kategorie strategických investic. Město Stráž pod Ralskem má čištění komunálních odpadních vod zajištěno v souladu s novou legislativou. Čistírna přispěje ke zlepšení kvality vody v Ploučnici, což je signál pro další rozvoj rekreační turistiky v regionu. Kapacita ČOV 7 000 ekvivalentních obyvatel byla a je dostatečná, ale po 25 letech provozu bylo nezbytné provést komplexní rekonstrukci ČOV, zahrnující stavební objekty, technologické vstrojení i řízení procesů.

Původní mechanicko-biologická ČOV města Stráž pod Ralskem byla v době rozvoje města způsobeném těžbou uranu naprojektována na 14 000 EO (ekvivalentních obyvatel). Byla uvedena do trvalého provozu roku 1985. Tvořily ji dvě oddělené linky, každá s kapacitou 7 000 EO. Jedna z nich se již dlouhodobě nevyužívala, protože na ČOV jsou odváděny odpadní vody jen od cca 2 800 obyvatel připojených na kanalizaci (z celkových 4 000 obyvatel města). Od zahájení provozu ČOV byla provedena pouze částečná rekonstrukce biologické linky v roce 1999, ostatní objekty nebyly rekonstruovány ani modernizovány. Technologická zařízení byla na hranici životnosti, což si vyžádalo celkovou rekonstrukci.

Rekonstrukce ČOV byla provedena formou rekonstrukcí objektů a novým technologickým vstrojením. ČOV je nyní mechanicko-biologická s předřazenou denitrifikací, nitrifikací s jemnobublinnou aerací a podélně protékajícími dosazovacími nádržemi. Zůstala v dvojlinkovém provedení biologického stupně. Je zachována aerobní destablizace kalu v kalojemu, který je vstrojen mícháním a provzdušněním. ČOV je také nově vybavena kalovou koncovkou (strojním odvodněním kalu), takže kalová pole mohla být zrušena. Je rovněž doplněna o chemické hospodářství k eliminaci fosforu. Rekonstruovány jsou i měrné objekty na vstupu a výstupu ČOV. Kromě zlepšení kvality čištění odpadních vod došlo i ke změně řízení procesů, což povede k vyšší provozní spolehlivosti.

Stavba byla zahájena předáním staveniště zhotoviteli 14. července 2010. Přípravné a první stavební práce byly započaty v následujícím týdnu. V srpnu byly přerušeny, protože areál ČOV postihly povodně. Rekonstrukce ČOV Stráž pod Ralskem probíhala za provozu. Nejdříve proběhla rekonstrukce hrubého předčištění a poté rekonstrukce biologického stupně. Odstávky byly pouze po nezbytně nutnou dobu při přepojování a rekonstrukci uzlových bodů. Ani vlivem klimatických podmínek nedošlo na stavbě ke komplikacím a všechny technické problémy se dařilo průběžně řešit, takže rekonstrukce byla podle schváleného harmonogramu dokončena do 30. září 2011. Roční zkušební provoz rekonstruované čistírny byl zahájen v průběhu října, po provedení komplexních zkoušek v trvání 72 hodin.

Dokončená investiční akce SVS byla realizována v souladu se smlouvou o dílo v celkovém finančním objemu 47,54 milionů korun (bez 20% DPH). Stavbu v plném rozsahu financovala SVS. Zhotovitelem byla na základě výsledku výběrového řízení společnost Skanska, a. s.

Ing. Dagmar Haltmarová
Severočeská vodárenská společnost, a. s.
e-mail: dagmar.haltmarova@svs.cz

AQUA-CONTACT Praha, v.o.s.

- Návrhy intenzifikací a optimalizací ČOV
- Návrhy technologií čištění komunálních a průmyslových odpadních vod
- Realizace zkušebních provozů ČOV
- Návrhy technologie úpravy vod
- Matematické modelování ČOV
- Návrhy hydraulických soustav
- Služby akreditované laboratoře

ARTS WEST 

www.aqua-contact.cz


Mařáková 8, 160 00 Praha 6, tel./fax: 224 311 424, tel.: 220 612 094

Nanofloc

revoluční koagulační a flokulační přípravek na bázi nanotechnologie

Neuvěřitelně výkonný.
Pro stabilizaci provozu ČOV v rekordním čase.
Také při náhlém extrémním zatížení.

VTA Engineering und Umwelttechnik s.r.o.
Větrná 72, České Budějovice
tel: 385 514 747, 603 854 020
vta@vta-cz.cz – www.vta.cz




 **POLYTEX COMPOSITE**
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

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

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

 **VAE CONTROLS**
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153
email: info@vaecontrols.cz

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

www.vaecontrols.cz

Novela vodního zákona změnila systém záloh u podzemních vod

Ivana Awwadová

Novelou vodního zákona č. 150/2010 Sb. došlo k významné změně systému vyměřování záloh na poplatky za odebrané množství podzemní vody. Na základě této změny nemusí zpoplatnění odběratelé podzemních vod podávat každoročně poplatkové hlášení o stanovení záloh České inspekci životního prostředí (ČIŽP), pokud u nich nedošlo ke změně či zrušení povolení k odběru podzemních vod.

Změna platí pro všechny zpoplatněné odběratele, tedy odběratele podzemních vod, kteří tyto vody odebírají v množství vyšším než 6 000 m³ za kalendářní rok nebo 500 m³ za kalendářní měsíc. Pochopitelně jsou zde myšleni pouze odběratelé čerpající vodu přímo ze zdrojů podzemních vod, nikoli odběratelé napojení na veřejné vodovody, kteří za vodu platí svému dodavateli – provozovateli vodovodu (tj. platby tzv. „vodného“ nemají charakter poplatků dle vodního zákona a odběratelé napojení na veřejné vodovody nejsou zpoplatněnými odběrateli dle vodního zákona).

Co se týče zpoplatněných odběratelů, spočívá výše uvedená změna v tom, že počínaje zálohami na rok 2011 nevyměřuje Česká inspekce životního prostředí zálohy každoročně. Zálohový výměr, kterým inspekce stanovila zálohy odběrateli po novele vodního zákona, platí po neomezenou dobu až do jeho případné změny či zrušení. Z tohoto výměru je tedy odběratel povinen nadále vycházet a platit zálohy ve stanovené výši a stanovených termínech i v následujících letech až do doby, kdy na základě nového poplatkového hlášení či z jiných důvodů dojde ke změně či zrušení výměru.

Zálohový výměr změní nebo zruší inspekce na základě žádosti odběratele:

- a) z důvodu změny povolení k odběru podzemní vody,
- b) z důvodu zrušení povolení k odběru podzemní vody,

- c) v případě, že nadále prokazatelně nepodléhá zpoplatnění dle § 88 odst. 2 (skutečný odběr podzemní vody z jednoho vodního zdroje je menší nebo rovný 6 000 m³ za kalendářní rok nebo menší nebo rovný 500 m³ v každém měsíci kalendářního roku – prokazuje odběratel),
- d) z důvodu zániku odběratele bez právního nástupce (§ 88 odst. 9).

Pokud tedy inspekce obdrží poplatkové hlášení odběratele, jemuž byly zálohy na rok 2011 (či později) už vyměřeny, a současně je z tohoto hlášení zřejmé, že není důvod pro změnu už vydaného výměru, nebude takové hlášení inspekce projednávat, protože ho posoudí jako žádost zjevně právně nepřijatelnou.

Současně však ČIŽP upozorňuje, že i nadále trvá povinnost zpoplatněných odběratelů každoročně přiznávat skutečně odebrané množství podzemních vod, protože pouze na základě tohoto přiznání je možné provést vyrovnání se zaplacenými zálohami. Povinnost podat poplatkové přiznání má dále i odběratel, kterému nebyly zálohovým výměrem stanoveny zálohy (nejčastěji z důvodu nepodání poplatkového hlášení), ale jehož skutečný odběr v daném kalendářním roce přesáhl hranici zpoplatnění.

*Mgr. Ivana Awwadová
Česká inspekce životního prostředí
e-mail: awwadova@cizp.cz*



Ing. Věroslav Žák se dožívá 80 let

Dne 4. listopadu se dožil 80 let významný vodohospodář a zkušený řídicí pracovník v oboru vodovodů a kanalizací v Jihomoravském kraji Ing. Věroslav Žák.

Narodil se v Brně ve skromných rodinných a sociálních poměrech. Obecnou školu navštěvoval v Brně-Tuřanech a po absolvování brněnského gymnázia byl v roce 1950 přijat na Stavební fakultu Vysoké školy technické Dr. E. Beneše. Studia ukončil na Vysoké škole stavitelství v Brně a státní zkoušku složil jako stavební inženýr na vodohospodářském směru. Svě vzdělání v oblasti řízení a ekonomiky si doplnil čtyřsemestrálním studiem v letech 1968–1970 na Vysoké škole ekonomické v Praze.

Získané teoretické poznatky si ověřoval v Krajské správě vodních toků (a meliorací) v Brně. V roce 1960 byl jmenován jako jeden z mladých kandidátů ředitelem nově zakládané Okresní vodohospodářské správy (OVHS) Brno-venkov. Podařilo se mu po vytvoření a zvládnutí organizační struktury skloubit pracovní kolektiv s velmi dobrými mezilidskými vztahy a tak plnit všechny koncepční a provozní úkoly v oboru vodovodů a kanalizací do roku 1977 (do roku 1966 i v oboru vodních toků).

Velmi aktivně působil v letech 1968–1969 jako spoluzakladatel a po té mistopředseda „Českého svazu vodovodů a kanalizací“ s vedoucí myšlenkou integrace OVHS do větších organizačních celků podle povodí a vodárenských soustav. To se částečně zdařilo v roce 1977 v oboru vodovodů a kanalizací.

Získané bohaté zkušenosti z řídicí praxe Věroslav Žák uplatnil jako generální ředitel Jihomoravských vodovodů a kanalizací v letech 1977–1989, do roku 1991 pak ve funkci výrobního náměstka. Pokračoval tak ve své předcházející činnosti nejen výstavbou infrastruktury vodovodů a kanalizací na celém území Jihomoravského kraje, ale také zaváděním nových metod při jejich provozování, udržování a opravách a rozšiřováním nezbytných složek stavební činnosti. Pečoval o zvyšování kvalifikace celého pracovního kolektivu včetně možností jeho mimopracovních aktivit, mezi něž patří především sportovní podnikové soutěže. Snad lze k nim zařadit i soutěž o nejlepší víno v roce 1978, kde soutěžilo

160 vzorků vín vyrobených pracovníky podniku. V období 1968–1990 byl rovněž členem kolegia ministra lesního a vodního hospodářství ČR. Po odchodu do důchodu se věnoval ještě deset let technickému poradenství. Od roku 1999 je členem ČKAIT jako autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství.

Ještě před válkou vstoupil jako žák do Sokola, kterému je stále věrný nejen účastí na všesokolských sletech i spartakiádách. I nyní se těší na již XV. slet. Jeho zálibou byla a je košíková, v níž také zakládal a trénoval družstvo žen v Tuřanech. V mládí si vyzkoušel i prkna tuřanských divadelních ochotníků.

Ing. Žák si dodnes života plně užívá na rychtě v Malé Morávce pod Pradědem.

Ve svém bohatém životě měl a stále má velké štěstí, všichni jeho nejbližší se totiž věnují vodařskému řemeslu.

Do dalších roků oslavenci přejeme stále dobré zdraví, štěstí, veselou mysl a rodinnou pohodu. Jeho doporučení “Vodaři vodu nepijó, bo vedí, z čeho jí dělájó” budeme dodržovat.

Ing. Vladimír Pytl



Veličiny a jednotky – změny a doporučení

Pavel Pitter

V posledních letech došlo k revizi a doplnění některých mezinárodních norem [1,2] a manuálu [3], které se týkají veličin, jednotek a symbolů, používaných v různých odvětvích chemie, včetně hydroanalýty a hydrochemie, z nichž některé byly vydány v českém překladu v roce 2011 jako ČSN ISO [1,2]. Velmi obsáhlá je knižní publikace IUPAC [3]. Z hlediska vodohospodářských laboratoří, které obvykle pracují zejména podle norem ČSN ISO, resp. ČSN EN ISO, mají největší význam zásady shrnuté v základních normách ISO [1,2].

Smyslem tohoto článku je seznámit pracovníky ve vodním hospodářství, především pracovníky laboratoří, s některými změnami a doplňky v porovnání s dřívějšími normami ČSN ISO 31-0 a ČSN ISO 31-8 a upozornit na používanou terminologii související především s hydroanalyticou a fyzikální chemií. Stojí za zmínku, že většina základních požadavků byla již před více než 20 lety shrnuta v rozsáhlé vysokoškolské učebnici používané při výuce analytické chemie v Praze a Pardubicích [4], které platí dodnes. Tyto zásady jsou akceptovány i ve většině středoškolských učebnic chemie.

Obecná norma ČSN ISO 80000-1 byla téměř dvojnásobně rozšířena. Zvláštní diskuse je věnována **veličině s rozměrem jedna**. Připouští se také termín **bezrozměrová veličina** (nikoli bezrozměrná). Veličiny s rozměrem jedna jsou čísla. Z důvodů lepší srozumitelnosti se však připouští také vyjadřování jako poměr jednotek, což lze dokumentovat následujícími příklady (tento přístup se již v některých normách akceptuje, protože vylučuje chybnou interpretaci číselné hodnoty):

hmotnostní zlomek $w = 5 \cdot 10^{-9} = 5 \mu\text{g/kg}$, $w = 0,75 = 750 \text{ g/kg}$
objemový zlomek $\varphi = 5 \cdot 10^{-6} = 5 \text{ ml/m}^3$
látkový zlomek $x = 0,003 = 3 \text{ mmol/mol}$, $x = 0,1 = 100 \text{ mmol/mol}$

Nedoporučuje se hovořit o hmotnostním nebo objemovém procentu se značením % (m/m) nebo % (V/V), ale údaje vyjadřovat jako hmotnostní nebo objemový zlomek (vysvětlení viz [1]).

Nesystematický název „molární zlomek“ se omezuje a používá se systematický název „**látkový zlomek**“ (vysvětlení viz [1]), který již byl aplikován v ČR v analytické chemii v osmdesátých letech minulého století [4].

V obou normách ISO se jednoznačně uvádí, že zkratky ppm, ppb a ppt pro vyjádření koncentrací se **nesmí** používat.

Ačkoliv se očekávalo, že v normách bude konečně rozhodnuto, zda jednotku litr zkracovat velkým „L“ nebo malým „l“, nestalo se tak. Rozhodnutí se ponechává na národních orgánech. Spor byl iniciován prvotní zásadou, že značky veličin a jednotek budou psány malým písmem (m, g, s, mol) s výjimkou, pokud se jedná o počáteční písmeno osobního jména, např. volt (V), ampér (A), joule (J) aj. Bohužel, pana Litra neznáme, takže podle uvedené zásady by měla být preferována značka malé l. Záleží tedy v tomto případě především na redakčních radách odborných časopisů, vydavatelích odborné literatury a samozřejmě také na autorech publikací. Velké „L“ se preferuje v USA [5].

Novinkou v normách ISO [1,2] je zavedení jednotky hmotnosti „**dalton**“ se značkou **Da**, která nahrazuje dosavadní unfikovanou atomovou hmotnostní jednotku (konstantu) „u“, definovanou jako 1/12 hmotnosti atomu nuklidu ^{12}C ($1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$). Jednotku dalton schválil IUPAC již v roce 1993, což potvrdil v roce 2005 [3]. Takže v současné době lze v případě vody uvést buď její molekulovou hmotnost 18 Da, relativní molekulovou hmotnost 18 nebo molární hmotnost 18 g/mol. Často se používají násobky této jednotky, např. kilodalton (kDa). Tato jednotka není dosud v ČR v chemii běžně používána, ale našla uplatnění v biochemii, kde se někdy používá pro vyjádření molekulové hmotnosti biomakromolekul a v molekulární biologii.

Další novinkou v ISO [1,2] je zařazení nové jednotky **katalytické aktivity** s názvem **katal** a značkou **kat** s definicí $\text{kat} = \text{mol/s}$.

Z praktického hlediska má v normě [1] význam zařazení podrobné části týkající se **pravidel pro tisk odborného textu**. Podle těchto pravidel postupuje ÚNMZ při tvorbě ČSN a překladech norem ISO a EN. Jednou ze základních zásad je, že **složením jednotky mohou obsahovat jen značky jednotek a matematické značky**. Nesmí obsahovat další přídatky dávající informaci o povaze veličiny nebo o způsobu měření. Zde se v hydroanalytice a technologii vody často chybí. Například nepřijatelný je tento způsob zápisu: 200 mg BSK₅/l, 5 mg O₂/l, objemové

zatížení kalu 10 kg BSK₅ · m⁻³ · d⁻¹. Správný zápis je např.: hodnota BSK₅ byla 200 mg/l, koncentrace kyslíku je 5 mg/l, objemové zatížení kalu v BSK₅ je 10 kg · m⁻³ · d⁻¹. V této kapitole je rovněž věnována pozornost způsobu možných kombinací značek pro veličiny, prostoru mezi numerickou hodnotou a značkou jednotky, zásad pro psaní kurzívou nebo antikvov aj.

Samostatný oddíl je věnován jednotce látkového množství **molu**. **Molární veličiny** jsou veličiny vztažené na 1 mol látky, např. molární hmotnost kg/mol, molární objem m³/mol, termodynamické energie v J/mol apod. Avšak **název molární koncentrace (molarita) je nesprávný**, protože je vztažen na 1 litr a nikoli 1 mol látky. Zde se používá správný název **látková koncentrace** (koncentrace látkového množství, amount of substance concentration). Tento název byl v ČR v analytické chemii přijat již v osmdesátých letech minulého století [4] a používá se ve většině učebnic pro středoškolskou a vysokoškolskou výuku chemie. Zachována zůstává veličina **molalita**, definovaná jako poměr látkového množství rozpuštěné látky k hmotnosti rozpuštědla mol/kg.

U iontů se uvádí **nábojové číslo iontu (z)**, což je poměr elektrického náboje iontu a elementárního náboje $1,602\ 176\ 487 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, které je bezrozměrovou veličinou. Chybně se hovoří o náboji iontu.

Názvy specifická či měrná vodivost se již nepoužívají. Tato veličina se nazývá **elektrolytická konduktivita** (κ) s rozměrem S/m, v hydroanalytice obvykle mS/m.

Na závěr bych se rád mimo základní téma článku zmínil o způsobu vyjadřování výsledků chemického hydroanalytického rozboru. Nejčastější je zásada, že obsah anorganických složek vody by se měl, pokud možno, vyjadřovat jako prvky (N, P, B, kovy). Z tohoto schématu je mimo tuto zásadu vyjadřování koncentrace křemíku jako SiO₂ místo Si. Je to relikv, který pochází z předminulého století, kdy chemické složení vody se vyjadřovalo většinou jako oxidy (CaO, MgO, Na₂O, Fe₂O₃, N₂O₅ atp.).

Dále bych se rád zmínil o vyjadřování koncentrací halogenů, především chlóru. Chlór (Cl) může být přítomen ve vodě v řadě forem existence, např. Cl₂, Cl⁻, ClO⁻, HClO, ClO₂⁻, ClO₃⁻, ClO₄⁻. Jejich koncentrace by podle obecných zvyklostí měla být vyjadřována v mg/l jako značka prvku Cl. Avšak ve vodárenství bývá často zvykem vyjadřovat koncentraci chlóru v mg/l jako Cl₂. Je to nelogické, protože při běžných hodnotách pH ve vodách nemůže být chlór přítomen ve vodě jako molekula Cl₂, protože hydrolyzou přechází na kyselinu chlornou a chlornan, což jsou hlavní formy tzv. **aktivního chlóru**, volného i vázaného, který je definován jako formy chlóru (Cl) uvolňující z jodidů jod. Molekulární chlór Cl₂(aq) může převažovat ve vodném roztoku teprve při hodnotách pH pod 2 [8]. Proto vyjadřování různých forem chlóru, včetně aktivního chlóru, jako Cl₂ je zavádějící. Na druhé straně však platí vztah, že 10 mg/l jako Cl₂ se rovná 10 mg/l jako Cl, protože pouhou disproporcionací molekuly Cl₂ na 2 atomy Cl se celková hmotnost nemění (mění se však látková koncentrace). To platí i pro kyslík, kdy 5 mg/l O₂ = 5 mg/l O. Z této skutečnosti vycházejí např. americké normy ASTM, kde při hodnocení požadavků na bělicí a dezinfekční výrobky na bázi chlornanu vyjadřují obsah aktivního chlóru nikoliv jako Cl₂, ale jako Cl v g/kg. Také v renomované analytické literatuře [9] se výsledky stanovení aktivního chlóru, např. anodickou voltametrií, vyjadřují v mg/l Cl, nikoli Cl₂. Znovu je zapotřebí zdůraznit, že číselná hodnota hmotnostní koncentrace vyjádřená jako Cl nebo Cl₂ je totožná, ale vyjádření jako prvek odpovídá obecnému přístupu k vyjadřování výsledků chemického rozboru vody.

Závěry

V článku jsou shrnuty některé změny v normách ČSN ISO 80000-1 a ČSN ISO 80000-9 a v „zelené“ knize (Green Book) IUPACu, týkající se obecných zásad a fyzikální chemie, které byly v posledních letech novelizovány. Pozornost byla věnována především veličinám a jednotkám, které mají význam v hydroanalytice, hydrochemii a technologii vody.

Literatura

1. ISO 80000-1 Quantities and units – Part 1: General (2009).
2. ISO 80000-9 Quantities and units – Part 9: Physical chemistry and molecular physics, 2009.
3. IUPAC: Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry, Third Ed. RSC Publishing, 2007.
4. Holzbecher Z, Churáček J a kol. Analytická chemie. SNTL, ALFA, Praha, Bratislava, 1987.
5. American National Standard for Use of the International System of Units (SI). The Modern Metric System. ASTM Int., USA, 2002.
6. Pitter P. Terminologické zvláštnosti a změny v hydroanalitice a hydrochemii. Sborník 3. konference „Hydroanalitika“, s. 13, CSLab, 2009.
7. Pitter P. Změny v normách ISO 80000-1 a ISO 80000-9 týkající se veličin a jednotek. Sborník 4. konference „Hydroanalitika“, s. 23, CSLab, 2011.

8. Pitter P. Hydrochemie. 4. vydání, VŠCHT, Praha, 2009.
9. Kodera F, Umeda M, Yamada A. Determination of free chlorine based on anodic voltammetry. Anal.Chim. Acta 2005;537:293.

Poděkování

Vypracováno v rámci výzkumného záměru MSM 6046137308.

Prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc.

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Ústav technologie vody a prostředí

e-mail: pavel.pitter@vscht.cz

Pilotní koncesní řízení ve vodárenství na Tábořsku bylo dokončeno

Milan Míka

30. června 2011 došlo k úspěšnému završení koncesního řízení vyhlášeného společností Vodárenská společnost Tábořsko, s. r. o., (VST) vlastníka vodohospodářského majetku měst Sezimovo Ústí, Planá nad Lužnicí a Tábor, a to uzavřením provozní smlouvy na dobu deseti let se společností ČEVAK, a. s., ze skupiny Energie AG.

Díky koncesnímu řízení zadavatel dosáhl významného zlepšení ekonomických parametrů, za nichž je vodárenská infrastruktura provozována. Navíc nová provozní smlouva zajišťuje, že provozovatel provede předem stanovené investice do vodárenské infrastruktury. Soutěžící byly v rámci nabídek sníženy původní provozní náklady a zisk provozovatele, což umožňuje i přes trvalý pokles objemu fakturované vody dodržovat zastupitelství všech tří měst schválenou cenovou strategii. Nárůst ceny odpovídá nárůstu nájemného nutného pro tvorbu zdrojů na splácení investičního úvěru a pro financování obnovy zastaralé vodovodní a kanalizační sítě. Nájemné musí dosahovat hodnoty nejméně od 78 milionů v roce 2010 až k hodnotě nejméně 160 milionů v roce 2013.

Koncesní řízení na výběr provozovatele bylo zahájeno již 10. října 2008 a fáze do výběru dodavatele trvala více než rok. Dne 1. prosince 2009 zadavatel rozhodl o výběru dodavatele pro uzavření koncesní smlouvy (koncesionáře).



Následné prodloužení doby trvání koncesního řízení bylo způsobeno tím, že celé koncesní řízení bylo v období od prosince 2009 do května 2011 přezkoumáváno Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže, který vypořádal celkem 5 žádostí na přezkum úkonů zadavatele a ve všech případech posoudil postup zadavatele (VST) jako správný.

Uzavřená provozní smlouva je mimo jiné v souladu s požadavky Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) a obsahuje totožné prvky, které jsou dnes standardně používány v rámci nových smluv v OPŽP. Především se jedná o vymezení základních pojmů, způsob převzetí a předání majetku, výkonové ukazatele, smluvní pokuty, monitoring provozování, platební mechanismus, liberační události, bankovní záruka provozovatele, pojištění provozovatele.

Uzavření nové provozní smlouvy je nutné pro splnění podmínek rozhodnutí o dotaci z Fondu soudržnosti, současně je také důležité pro dosažení shody s podmínkami OPŽP 2007–2013 pro získání dotace na rekonstrukci ČOV Tábor ve výši 97 mil. Kč.

V neposlední řadě je uzavření nové provozní smlouvy také jednou ze zásadních podmínek úvěrové smlouvy na investiční úvěr ve výši více než 900 mil. Kč.

Výše uvedeného koncesního řízení bylo svou povahou „pilotním“ koncesním řízením, a to nejen z toho důvodu, že bylo jedním z prvních v ČR, ale také tím, že celý proces úzce monitorovala vedle národních orgánů MŽP a SFŽP také DG REGIO jako orgán Evropské komise.

Provozovatel zahájil provozování dle nové provozní smlouvy od 1. října 2011. S ohledem na skutečnost, že se vítězem soutěže stal dosavadní provozovatel, běžný odběratel změnu smluvního vztahu mezi vlastníkem a provozovatelem ani nezahlášen.

Ing. Milan Míka

ředitel Vodárenské společnosti Tábořsko, s. r. o.

e-mail: mika@vstab.cz



POLYTEX COMPOSITE
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

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

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



VAE CONTROLS
Nám. J. Gagarina 233/1, 710 00 OSTRAVA IO
tel.: 556 204 111, fax: 596 242 153
email: info@vaecontrols.cz

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

www.vaecontrols.cz

Vzpomínka na Zdeňka Sedláčka

Ve věku nedožitých 64 let nás navždy opustil dlouholetý vážený kolega Ing. Zdeněk Sedláček.



Těžká nemoc ho zastihla ještě v plném pracovním nasazení a již mu nedovolila, aby si užil plnohodnotného důchodu.

Ing. Zdeněk Sedláček na jaře roku 1972 úspěšně ukončil vysokoškolské studium na VUT v Brně, fakulta stavební, obor vodní stavby a vodní hospodářství.

Po absolvování vysoké školy nastoupil v říjnu 1972 do tehdy státního podniku OVAK v Jablonném nad Orlicí. Celý život zůstal této firmě věrný a pracoval v ní neuvěřitelných 38 let. V hierarchii podniku postupně vystoupal přes vedoucí

ho technicko-provozní činnosti (od 1977), výrobně-technického náměstka (od 1982) až do funkce ředitele odštěpného závodu 1 Jablonné nad Orlicí státního podniku VAK Hradec Králové.

20. září 1991 byl jmenován ředitelem státního podniku Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí. Od 1. 1. 1994 do 30. 6. 2010 působil ve funkci ředitele akciové společnosti Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí.

Svojí mnohaletou činností velmi pozitivně ovlivnil rozvoj vodního hospodářství v okrese Ústí nad Orlicí. Zasloužil se o realizaci velkých in-

vestičních projektů v regionu jak v oblasti odpadní, tak pitné vody.

V období let 1990–2010 řídil stavby nebo intenzifikace velkých čistíren odpadních vod a úpraven vod od fáze přípravy, projektování, dozorování až po financování. Za zmínku stojí např. ČOV Ústí nad Orlicí, ČOV Vysoké Mýto, ČOV Lanškroun, ČOV Choceň, ČOV Letohrad, ČOV Jablonné nad Orlicí, úpravná vody v Horní Čermné.

Profesní aktivity Ing. Zdeňka Sedláčka se nesoustředily pouze na okres Ústí nad Orlicí. Po mnoho let byl aktivně činný ve Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR), v němž byl i členem představenstva. Podílel se na mnoha připomínkových řízeních k připravovaným zákonům, které se týkaly vodního hospodářství ČR. Vynikal objektivními i kritickými názory na řadu odborných otázek.

Úzce spolupracoval i se SPŠ ve Vysokém Mýtě a věrný zůstal i Alma mater – VUT Brno. Mnoho budoucích inženýrů absolvovalo praxi v akciové společnosti Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí a řada diplomových prací byla zadána na vodohospodářská témata okresu Ústí nad Orlicí.

Základní moudro jeho aktivního života lze shrnout do věty: „Kdo nic nedělá, nic nezkaží, kdo něco dělá, občas něco zkaží.“

Vysoké pracovní nasazení, sociální přístup k lidem, přátelská povaha – to byly hlavní rysy jeho charakteru. I v době vážné nemoci si neustále zachovával pozitivní mysl, přehled a zájem o veškeré dění.

Čest jeho památce!



NEKROLOG

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

24. 11. Nová legislativa v oboru VaK

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

8. 12. Majetková a provozní evidence

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



Informace o Sdružení oboru vodovodů
a kanalizací ČR získáte na stránkách

www.sovak.cz

LIFETECH s.r.o. – ozonové technologie

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

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

ATER



STOP

abs čerpadla a míchadla
EffeX, míchadla Scaba,
turbokompresory HST,
aerační systém NOPON

ROBUSCHI dmychadla
a vývěvy

Teknofanghi odvodňování kalu

ATER s.r.o. www.ater.cz
Táborská 31, 140 43 Praha 4,
tel. 261 102 214, fax 383 324 969, paha@ater.cz
Volýňská 446, 386 01 Strakonice,
tel. 383 321 110, fax 383 324 969, ater@ater.cz

- jedinečná přímá zpětná klapka
- jednoduchá instalace do šachty i do kanalizačního potrubí
- žádné pohyblivé části a údržba
- zabraňuje šíření zápachu
- pro průměry potrubí 80–1 500 mm



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

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

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

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



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

PREFAGRID – vyrobené litím do formy

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



PIPELIFE
 pipes for life

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

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



IN-EKO TEAM

VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

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

www.in-eko.cz

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

SOVAK • VOLUME 20 • NUMBER 11 • 2011

CONTENTS

Zdeněk Frček	
The Stříbro WWTP – modernisation and upgrading project – experience gained during project preparation as well as construction	1
František Bartoš	
Development of dispatching technology in the Vodárny a kanalizace Karlovy Vary Company (Regional Water Company)	6
Jiří Doubrava	
The method of disinfection of drinking water used at the Žlutice water treatment plant	7
Daniel Weyessa Gari, František Kožíšek	
The quality of drinking water supplied by public water supply systems in the Czech Republic in 2010	9
The importance of technical parameters of pipes and fittings made of ductile cast iron	12
Michal Sedláček, Jan Řehoř	
Use of continuous placement of concrete in underground constructions	14
Presentation of LUTOS screw blowers	17
Daniel Žárský	
Energy audit at the Ostrava Central WWTP	18
How to implement the information system	21
Disinfection of water supply networks – pros and cons	22
HOBAS® Pipes help protect Veio Regional Natural Park from pollution, IT	24
Renata Hermanová	
The City of Brno received a subsidy for the reconstruction and extension of sewer system	26
Dagmar Haltmarová	
The SVS Company has completed the Stráž pod Ralskem WWTP reconstruction project (SVS – North-Bohemia Regional Water Company)	27
Ivana Awwadová	
Amendment to the Water Act has changed the system of advance payment on groundwater	28
Vladimír Pytl	
Mr Věroslav Žák celebrates his 80 th birthday	28
Pavel Pitter	
Quantities and units – changes and recommendations	29
Milan Míka	
Pilot project of concession management in water supply was completed at Tábor Agglomeration	30
Mr Zdeněk Sedláček in memoriam	31
Seminars... Training... Workshops... Exhibitions...	31

Cover page: The Ostrov WWTP, 18 000 PE, reconstruction 2007. Owner: Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech. Operator: Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s., (Vodakva)

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, Ph. D., 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., MBA (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jan Sedláček, 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). Nevýžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 11/2011 bylo dáno do tisku 10. 11. 2011.

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. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 11/2011 was ordered to print 10. 11. 2011.