

## SOVAK

ROČNÍK 16 • ČÍSLO 3 • 2007

## OBSAH:

Ing. Ondřej Beneš, PhD. Hledíme koncepční řešení .....	1
Ing. Ondřej Beneš, PhD., Ing. Jaroslav Živec Aktuální problémy provozovatele v oblasti zásobování pitnou vodou .....	2
Ing. David Votava Přístup vlastníka k aktuálním problémům v zásobování pitnou vodou .....	5
Ing. Iveta Žabková, Ing. Milan Hruša Rekonstrukce systému zásobování pitnou vodou, výstavby kanalizačních sběračů, rekonstrukce úpravny vody a čištění odpadních vod v Podkrušnohoří .....	6
Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Jana Michalová, Ing. Ondřej Beneš, PhD. Instalace UV-lamp na úpravných vod Severočeské vodárenské společnosti, a. s., provozovaných Severočeskými vodovody a kanalizacemi, a. s. ....	7
RNDr. Pavel Punčochář, CSc. Zvládnání nedostatku vody – téma letošního Světového dne vody .....	10
Ing. Tomáš Kutal, CSc., Ing. Ladislav Cabejšek Praktické zkušenosti s využitím membránových separačních metod pro úpravu pitné vody .....	12
Membránová technologie v úpravě vody .....	16
Vývoj membránové techniky k úpravě odpadních vod .....	18
Ing. Markéta Dvořáková, Ing. Monika Chorvátová, Ing. Martin Pečenka, Ing. Iveta Růžičková, PhD. Využití membránové technologie pro separaci aktivovaného kalu .....	20
Záznam z 5. jednání představenstva Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR dne 23. 1. 2007 .....	23
JUDr. Ladislav Jouza Údaje a informace o zaměstnanci .....	24
Novinky u systémů z tvárné litiny pro vodovody .....	25
Ing. Radka Hušková Řeší Rámcová vodní směrnice kvalitu surové vody v ČR? .....	26
Ing. Radka Jestříbková Spokojenost zaměstnanců Ostravských vodáren a kanalizací se zvyšuje – rozhovor s personálně-právní ředitelkou Mgr. Jarmilou Božoňovou .....	27
JUDr. Ludmila Žaludová Vodovodní a kanalizační přípojky podle zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) .	29
Semináře... školení... kurzy... výstavy... .....	31



Titulní strana: ČOV Most-Chanov

## HLEDEJME KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

Ing. Ondřej Beneš, PhD., Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

**Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (SČVK) patří mezi největší provozovatele vodohospodářského majetku v České republice. Co do územní rozlohy působnosti a rozsahu provozovaného majetku se jedná o největší společnost, která provozuje infrastrukturní majetek na téměř celém území Ústeckého a Libereckého kraje, částečně působí i na územích Hradeckého, Středočeského a Karlovarského kraje. Společnost je zároveň členem skupiny Veolia Voda, která je zákaznický orientovaná a prosazuje u svých dceřiných společností jednotnou politiku zlepšování zákaznického přístupu.**



Ing. Ondřej Beneš, PhD.

Vodohospodářský sektor je z pohledu akceptovaného modelu přirozeného monopolu vnímán jako velmi rigidní ve vztahu ke konečným zákazníkům a poskytování flexibilních služeb dle jejich přání. Se zvyšováním konkurence v sektoru a se vstupem velkých zahraničních investorů (Veolia, Suez, Energie AG, aqualia) je však čím dál více kladen důraz na plnění přání zákazníků a to jak konečných spotřebitelů, tak institucionálních zákazníků (municipalit). Ve skupině Veolia Voda je tato skutečnost vnímána dlouhodobě a její dceřiné společnosti tak od vstupu zahraničního partnera v horizontu několika měsíců projdou nejzásadnějšími změnami právě v oblasti zákaznických služeb.

Pravdou je, že ke změnám dochází v celém sektoru a to ve většině utilit a nejen v organiza-

ci zákaznických úseků, ale i v provozní oblasti. Změny oborové legislativy, zejména novela zákona o vodovodech a kanalizacích, vydaná ve sbírce listin pod č. 76/2006, přináší větší tlak na vlastníky, zákazníky a zejména provozovatele vodohospodářské infrastruktury ve formě přesně definovaných a sankcionovaných požadavků a kritérií. Dalším krokem v oblasti kvality služeb bude zajistit i národní implementace připravovaných ISO TC norem, určujících jednotné standardy pro vodohospodářské služby.

Jednou ze základních metod stálé kontroly kvality poskytovaných služeb jsou i pravidelné průzkumy spokojenosti zákazníků, které jsou ve skupině Veolia Voda zajišťovány centralizovaně tak, aby bylo dosaženo srovnatelnosti výsledků jednotlivých dceřiných společností v rámci České republiky. Vlastní implementace změn navazující na prezentace výsledků a srovnání ve skupině jsou však věcí managementu jednotlivých společností.

Celý vodohospodářský sektor je nutné hodnotit i z pohledu potenciálu pro akceptaci zvýšených požadavků zákazníků i zákonných norem na kvalitu služeb, neboť v ČR operuje cca 210 tzv. profesionálních provozovatelů a cca 900 obcí, které si vodovody a kanalizace provozují samy. U menších provozovatelů či obcí nedostupných technickým zázemím a prostředky pro realizaci požadavků je mylné očekávat dlouhodobá koncepční či nadregionální řešení nebo zavádění náročných parametrů kvality služeb. Zde naopak sehrávají významnou roli právě nadregionální společnosti, jako jsou například Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., společně s vlastníkem provozované infrastruktury – Severočeskou vodárenskou společností, a. s., které dokáží společně nacházet dlouhodobá koncepční řešení.



ČOV Bystřany – Teplice

# AKTUÁLNÍ PROBLÉMY PROVOZOVATELE V OBLASTI ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., Ing. Jaroslav Živec  
Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

Aktuální problémy provozovatele jsou velmi širokým pojmem. Následující analýza se soustřeďuje na témata v působnosti společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., která jsou dle výsledků pravidelných průzkumů spokojenosti zákazníků společnosti skupiny Veolia Voda pro zákazníky klíčová. V obecné rovině lze konstatovat, že koncového zákazníka zajímají v největší míře tři klíčové otázky v oblastech činností provozovatele vodohospodářské infrastruktury. Jsou to otázky týkající se ceny dodávané pitné vody, kvality pitné vody a kvality poskytovaných služeb v distribuci pitné vody. Minimální pozornost je zákazníkem věnována oblasti odkanalizování. Udržení a zlepšování vnímaných standardů proto patří k hlavním úkolům provozovatele, je to však spojeno s mnohými problémy, se kterými se provozovatel musí potýkat. Tento příspěvek se zaměřuje na několik vybraných okruhů činností provozovatele v oblasti zásobování pitnou vodou, na pojmenování problémů, které souvisí s prováděním těchto činností, případně na způsoby řešení těchto problémů s cílem zlepšování kvality poskytovaných služeb.

## Úvod

### Oblast distribuce pitné vody

Mimo ceny a kvality vody je jedním z nejdůležitějších ukazatelů kvality poskytovaných služeb, na který klade koncový zákazník důraz, zajištění nepřetržité dodávky pitné vody – viz graf 1.

Zajištění této služby v požadovaném standardu je velice úzce spojeno s technickým stavem distribuční vodovodní sítě. Technický stav distribuční sítě je ovlivňován jak činnostmi provozovatele (opravy a údržba), tak zejména činnostmi vlastníka infrastruktury, v regionu působnosti SčVK je jím hlavně Severočeská vodárenská společnost, a. s. (SVS), dále pak v okrese Semily Vodohospodářské sdružení Turnov a další menší vlastníci infrastruktury.

Pro plánování investic v oblasti distribučních sítí existuje úzká spolupráce mezi provozovatelem a vlastníkem infrastruktury. Je však nutno konstatovat, že objem finančních prostředků vložených do obnovy distribučních sítí značně pokulhává za potřebami, které vyplývají z aktuální kondice distribuční sítě. Vzhledem k této skutečnosti se provozovatel musí potýkat s problémy v oblasti odstraňování havárií na distribučních sítích, v oblasti snižování úniků pitné vody (ztrát), dotýká se to i kvality dodávané vody, která je také ovlivňována stavem distribuční sítě. Z grafu 2 je patrný rozpor mezi požadavky provozovatele a možnostmi vlastníka infrastruktury.

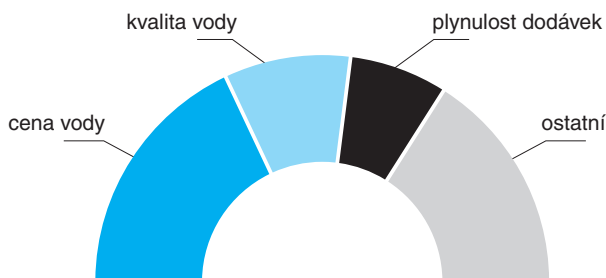
Jestliže se předpokládá životnost stávajících vodovodních řadů pohybuje mezi 50 až 80 lety (tyto hodnoty mohou být v řadě případů i výrazně nižší, zejména při použití nevhodných materiálů či postupu výstavby), potom pro prostou obnovu stávajících řadů má být ročně zrekonstruováno cca 1,5 až 2,0 % z jejich celkové délky. Pouhé srovnání tohoto údaje s údaji prezentovanými na grafu 2 je zarážející (tempo je mezi 10 % a 20 % požadované obnovy), ve srovnání s ostatními vodohospodářskými společnostmi však není neobvyklé. Jedná se o velmi hrubý odhad, který je výrazně zpřesněn při použití multikriteriální analýzy technického stavu infrastruktury (Tuhovčák a Raclavský, 2006), jež je v rámci sdílených systémů Veolia Voda nahrazena interní metodikou (PVK, 2006). Je nutné konstatovat, že současné investiční možnosti vlastníka však těchto hodnot zdaleka nedosahují, přestože se poměrovým procentem dostává SVS mezi vlastníky, kteří v rámci ČR vykazují vyšší procento obnovy. Objem investic do obnovy sítí má logicky přímý vliv na provozní náklady provozovatele i na kvalitu jím poskytovaných služeb. Se stářím vodovodních řadů vzrůstají provozní náklady na zajištění provozuschopnosti těchto řadů i na zajištění kvality pitné vody, která je těmito řadami distribuována – týká se hlavně starších ocelových řadů. Existuje celá řada metod (např. aplikace inhibitorů koroze, ztvrdování vo-

dy atp.), které provozně snižují negativní efekt nevyhovující infrastruktury na kvalitu dodávané pitné vody (Milický a Hloušek, 2006), ovšem tyto metody přinášejí další nutné náklady, které je nutné vynakládat každoročně. Přístup státní správy České republiky k financování obnovy vodovodní sítě je však poměrně jasně definován a to negativně právě pro rekonstrukce vodovodních sítí. Například ministerstvo zemědělství nezahrnuje ani v nejnovejších programech na investiční podporu vodárenského sektoru (např. program č. 229 310) zdroje, které mohou být použity pro rekonstrukci sítí. Ing. Aleš Kendík, ředitel odboru vodovodů a kanalizací ministerstva zemědělství, k tomu trefně konstatoval: „Největší problémy s rekonstrukcí vodovodních či kanalizačních sítí spočívají v tom, že jejich majitelé v minulých letech pro ni nevytvářeli potřebné zdroje na obnovu a údržbu. V současné době, kdy finančních prostředků na podporu výstavby vodovodů a kanalizací není nadbytek, by bylo asi poněkud nespravedlivé, kdybychom z těchto omezených zdrojů ještě ubírali na rekonstrukce takto zanedbaných sítí.“ (Moderní obec, 2006). Toto stanovisko určuje i naprostou nezbytnost toho, aby vlastníci vytvářeli dostatečné kumulativní zdroje použitelné pro další zlepšování stavu infrastruktury. Je však jasné, že mimo zdroje poskytované rozličnými finančními instrumenty provozovatelem (přímé a nepřímé investice, záruky, půjčky, předplacené nájemné apod.) je hlavním zdrojem vodné a stočné. Zde je nutné pro každou vlastnickou strukturu určit sociální únosnost kumulativních tarifových nárůstů (Mott MacDonald, 2006).

Za vhodný nástroj pro řešení problematiky obnovy sítí je považován plán financování rekonstrukce vodovodních řadů a technické infrastruktury, který je vodohospodářskými společnostmi zpracováván jak dlouhodobě, tak i krátkodobě na základě informací o stavu vodovodní sítě, které poskytuje zejména provozovatel. Plán financování často vychází i z již realizovaných dílčích plánů (u SVS např. Plán obnovy do roku 2014, z roku 2005). Ve spolupráci s komisí pro obnovu vodovodních sítí, která byla ustavena v rámci skupiny Veolia Voda, byla pro SčVK zpracována metodika hodnocení kondice vodovodních sítí, která bude objektivizovat podklady pro rekonstrukce navrhované provozovatelem vlastníku infrastruktury. Tato metodika byla do podmínek SčVK implementována v letošním roce a veškeré podklady pro rekonstrukce vodovodních sítí budou vyhodnocovány od roku 2008 na základě parametrů hodnocení uvedených v této metodice.

### Spolupráce s vlastníky a správci pozemních komunikací

Námětem pro snižování investičních nákladů na rekonstrukce vodovodních sítí je spolupráce se všemi vlastníky a správci komunikací – od měst a obcí po Správu silnic a Ředitelství silnic a dálnic, případně s vlastníky a správci dalších podzemních sítí. Velkou část nákladů na rekonstrukce podzemních sítí vytvářejí náklady na opravy povrchových komunikací, které musí být uvedeny po rekonstrukci do původního stavu. Nabízí se zde možnost rozvoje plánování oprav a rekonstrukcí komunikací ve spolupráci s vlastníkem resp. provozovatelem komunikací. V některých městech a obcích již tato spolupráce probíhá na velmi dobré úrovni – zde je možno jmenovat Teplice, Louny, Litvínov, Jablonec nad Nisou, Liberec, Harrachov, Vratislavice, Tanvald. V jiných municipalitách je ještě značný prostor pro rozvoj spolupráce v této oblasti. Kvalita této spolupráce spočívá hlavně ve včasném předávání podkladů o plánovaných opravách a rekonstrukcích pozemních komunikací. Vzhledem k náročnosti přípravy podkladů pro zařazení konkrétního vodovodního řadu do investičního plánu vlastníka infrastruktury (počínaje vyhodnocením stavu majetku, přes projektovou přípravu, až po získání stavebního povolení), je minimální doba pro předložení plánů na rekonstrukce pozem-



Graf 1: Priority zákazníků u dodávek pitné vody (Tambor, 2005)

ních komunikací provozovateli vodovodních a kanalizačních sítí dva roky. V druhé polovině letošního roku bude ze strany SČVK zahájena kampaň, při které budou všichni vlastníci a správci požádáni o předložení výhledu rekonstrukcí těchto komunikací na následující období. Obdobně tomu bude i v dalších letech a takto získané informace budou využívány pro tvorbu návrhu investic do obnovy vodovodních a kanalizačních sítí ve správě SČVK s cílem dosažení lepšího využití stávajících prostředků pro rekonstrukce vodovodních a kanalizačních řadů.

### Spolupráce s vlastníky a správci ostatních podzemních sítí

Další oblastí pro zlepšování kvality služeb v oblasti nepřetržitě distribuované pitné vody koncovým zákazníkům je spolupráce s vlastníky a správci ostatních podzemních sítí (plyn, elektřina, komunikace). Při současném trendu centralizací některých činností těchto správců dochází ke zhoršení možností získání informací. Při každé opravě vodovodního řádu nebo kanalizace je provozovatel povinen získat vyjádření k výkopovým pracím od ostatních správců podzemních sítí. Vzhledem k tomu, že časy havárií na vodovodních řadech nepodléhají normální pracovní době, je někdy nadlidským úkolem informace o ostatních podzemních sítích získat. Zde se nabízí rozvoj spolupráce ve výměně příslušných dat mezi jednotlivými správci podzemních sítí a jejich začlenění do geografických informačních systémů jednotlivých společností. Společnost SČVK zahájila spolupráci s distributory plynu (RWE) a elektrické energie (ČEZ), kde výměna dat již proběhla. Stále se nedaří navázat užší spolupráci s vlastníky komunikačních sítí (Telefónica O2). SČVK a SVS se také podílejí na tvorbě digitálně-technických map některých měst, v nichž budou shromážděny a průběžně aktualizovány informace o všech podzemních sítích na jejich území. Tato spolupráce byla zahájena v Liberci, Chomutově, Ústí nad Labem a Děčíně. Daří se rozvíjet spolupráci i s dalšími městy a obcemi v rámci výměny dat, kdy SČVK získává od těchto partnerů výměnou za svá data aktualizované polohopisné mapy měst a obcí. Zásadní otázkou zůstává aplikace prováděcích předpisů k novele stavebního zákona, zejména povinnosti splnit požadavek na předávání územně analytických podkladů (§ 27 zákona, odst. 3: „Údaje o území poskytuje pořizovatel orgán veřejné správy, jím zřízená právnická osoba a vlastník dopravní a technické infrastruktury.“) a výrazné snížení možnosti vlastníka a provozovatele vstupovat do procesu přípravy a realizace drobnějších staveb prováděných bez ohlášení (např. vodovodní a kanalizační přípojky do délky 50 m), kdy nezbyvá než dávat stanovisko z pohledu připojování k stávající infrastruktuře (práce v ochranném pásmu vodovodu a kanalizace, dotčení práva vlastníka infrastruktury).

### Oblast snižování ztrát pitné vody

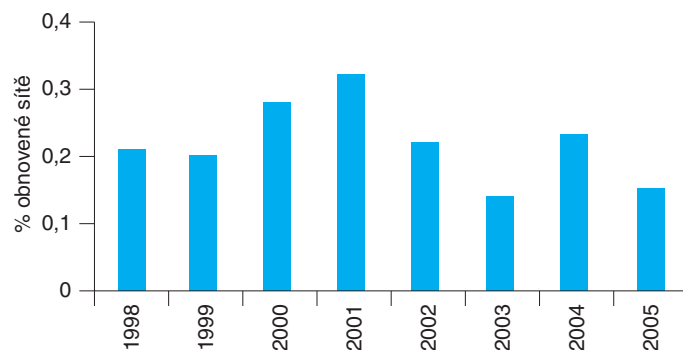
V oblasti ztrátivosti vody z trubicí sítě je nezaměnitelná role jak provozovatele (SČVK), tak i vlastníka provozovaného majetku (SVS). Oba partneři musí dlouhodobě spolupracovat na opatřeních s cílem minimalizovat ztrátivost z trubicí sítě tak, aby byl minimalizován dopad do kalkulace vodného. Je zřejmé, že se stavem distribuční vodovodní sítě úzce souvisí i objem ztrát pitné vody. Provozovatel je vystaven neustálému tlaku na potřebu snižování objemu ztrát ve vodovodní síti. Tento tlak je logickým důsledkem tlaku vlastníka infrastruktury na snižování provozních nákladů a s tím souvisejícím udržení ceny vody v sociálně únosných mezích (Mott MacDonald, 2006), kde je ještě stále dostatečný prostor i při nadinflačním růstu cen vodného a stočného. Důležité je také uvědomit si závazek plynoucí z článku 9 Rámcové vodní směrnice, která vyžaduje do roku 2010 uplatnit tarifní politiku zohledňující v plné výši nejenom stávající náklady (včetně podílu investičních nákladů), ale i environmentální náklady a náklady na využívané zdroje, respektive důsledek jejich užívání, což povede k dalšímu negativnímu tarifnímu efektu. Z grafu 3 je patrný opačný trend v nárůstu připojenosti obyvatelstva a množství nefakturované vody za posledních 5 let v České republice, který deklaruje zásadní problém stávajících vodohospodářských společností – nárůst počtu odběrných míst a objemu provozované infrastruktury při současném poklesu fakturace.

Výsledek uplynulého roku řady vodohospodářských společností je ovlivněn extrémními podmínkami loňské zimy, kdy do konce března (v horských oblastech až do konce dubna) bylo prakticky nemožné vyhledávání a odstraňování skrytých úniků pitné vody. Provozovatel vynakládá poměrně velké prostředky na vyhledávání a odstraňování skrytých úniků vody, je zde však předpoklad, že bez masivních investic do rekonstrukcí vodovodních sítí se bude trend snižování ztrát pitné vody pomalu zastavovat. V oblasti snižování množství nefakturované vody je tedy velice důležitá spolupráce mezi provozovatelem a vlastníkem infrastruktury

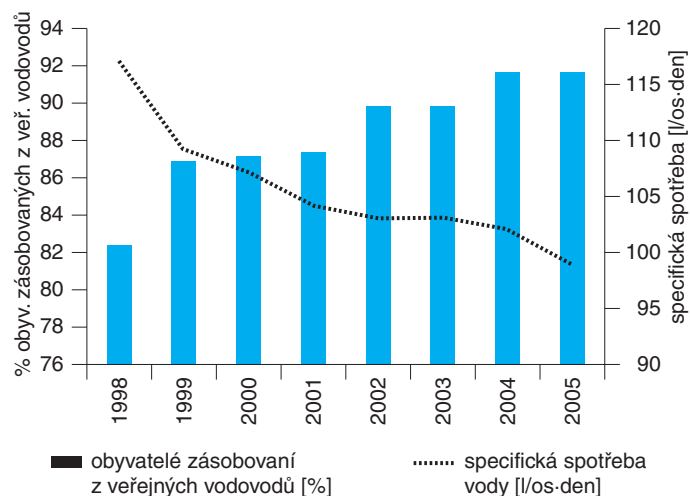
ry a jedním z důležitých parametrů pro hodnocení kondice vodovodních sítí je i parametr výše ztrát vody v hodnoceném úseku – graf 4. Je nutno konstatovat, že vlastník infrastruktury (SVS) začíná klást na tento parametr velký důraz a začíná oblastí s vysokými ztrátami vody prosazovat do svých investičních plánů.

### Oblast kvality dodávané pitné vody

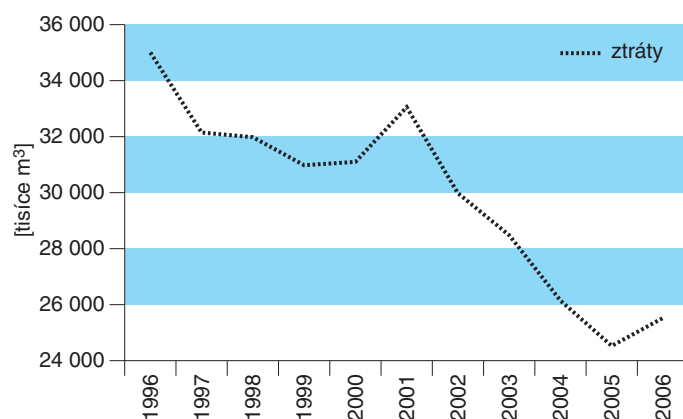
Dalším důležitým atributem v zákaznickově hodnocení poskytovaných služeb je oblast kvality dodávané pitné vody. Tato oblast je opět ovlivňována jak činnostmi provozovatele, tak činnostmi vlastníka infrastruktury. Je možno obecně konstatovat, že v oblasti dodržování kvality dodávané



Graf 2: Podíl obnovené vodovodní sítě z celkové délky provoz. řadů v letech 1998–2005

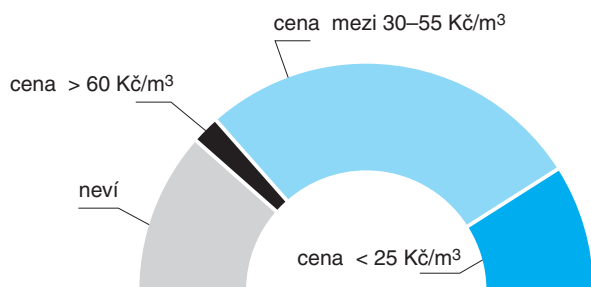


Graf 3: Trend vývoje připojenosti k veřejnému vodovodu a jednotkové spotřeby (Zdroj: MZE)

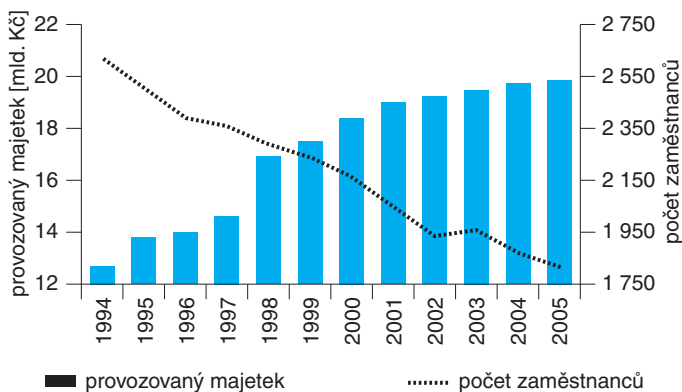


Graf 4: Trend vývoje množství vody nefakturované a ztrát SČVK





Graf 5: Znalost ceny vodného a stočného pro SčVK



Graf 6: Porovnání počtu zaměstnanců SčVK s vývojem hodnoty provozovaného majetku

pitné vody SčVK splňuje zákonné standardy. Je však také nutno konstatovat, že plnění těchto standardů je vykoupeno poměrně značnými investičními i provozními prostředky, které jsou vkládány do provozování a rozvoje infrastruktury. Je zde možno opět uvést příklady dobré spolupráce provozovatele a vlastníka, kdy po změně legislativy v roce 2004 (vyhl. č. 252/2004 Sb.) došlo ke snížení limitu obsahu trihalogenmetanů (THM) v pitné vodě a zavedení limitní hodnoty pro jeden z nich – chloroform. Po změně kvalitativních požadavků na pitnou vodu dodávanou veřejným vodovodem hrozilo, že voda vyráběná z povrchových zdrojů nebude splňovat parametry vyhlášky. Zde rychle reagoval provozovatel tím, že velmi pružně nahradil původní metodu přímé chlorace zavedením chloraminace jako metody hygienizace pitné vody. Tato metoda výrazně snižuje možnost vzniku THM. Obdobně velmi pružně na nově vzniklou situaci reagoval i vlastník a po předložení návrhů provozovatelem investoval postupně celkem 22 mil. Kč do instalace UV lamp na šesti úpravárnách pitné vody. Tato technologie umožňuje u zdrojů snížit prvotní dávku chlóru a následně významně přispívá ke snížení obsahu THM a zejména chloroformu v pitné vodě. Současně s touto výhodou má použití UV dezinfekce pozitivní dopad do sensorického hodnocení dodávané pitné vody (nižší dávky chlóru snižují obvyklý zápach).

Kvalita dodávané pitné vody ale není závislá pouze na činnostech vlastníka a provozovatele infrastruktury, ve velké míře je závislá primárně na kvalitě zdrojů pitné vody. Na území působnosti SčVK působí dva regionální správci zdrojů povrchové vody – státní podniky Povodí Ohře a Povodí Labe. Zde je nutné uvést, že v posledních 5 letech je evidován již poměrně výrazný trend ve zhoršování kvality surové vody dodávané z těchto zdrojů povrchové vody. Kvalita surové vody je podstatně ovlivněna správou povodí v okolí nádrží určených pro zásobování pitnou vodou. Nedostatečná údržba oblastí v povodích těchto nádrží způsobuje nárůst obsahu huminových kyselin v surové vodě a následně problémy

provozovatele úpraven vod s úpravou této surové vody tak, aby splňovala parametry dané vyhláškou. Je zde tedy patrná potřeba investic ze strany státu do údržby povrchových nádrží určených pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Státní podniky Povodí bohužel argumentují nedostatkem pravomocí i prostředků, které by umožnily taková opatření provádět. I zde se ovšem rýsuje určitá šance, neboť do konce roku 2008 musí být zpracovány a schváleny plány jednotlivých povodí, ze kterých vyplynou nutná opatření k zachování vydatnosti a kvality zdrojů vody v jednotlivých povodích. Návrhy pro realizaci těchto opatření jsou pro provozovatele naprosto zásadní, a tak se do přípravy plánů aktivně zapojuje jak v regionální úrovni, tak i na úrovni skupiny Veolia Voda, kde problematiku řeší komise.

**Cena vody a možnosti provozovatele**

Posledním ukazatelem kvality dodávaných služeb, o němž se zmiňuje tento příspěvek a který je koncovým zákazníkem vnímán jako ukazatel nejdůležitější, je cena poskytované služby. Je nutné uvést, že řada zákazníků fakticky není schopna identifikovat přesně vlastní cenu (téměř 50 % zákazníků uvádí cenu vodného a stočného mimo 20% rozptyl od skutečné hodnoty a 20 % zákazníků SčVK cenu vůbec nezná) – graf 5. Odhady cen se u jednotlivých dotázaných zákazníků obecně liší v řádu desítek až stovek procent.

Snížit subjektivní pocit „vysoké ceny“ je jedním z cílů aktivní komunikace provozovatele i vlastníka infrastruktury a společným zájmem obou subjektů je udržet tuto cenu na sociálně přijatelné hladině. To je ze strany provozovatele možné realizovat pouze tlakem na zvyšování produktivity všech činností, snižováním nebo udržením provozních nákladů na přijatelné hladině a to vše ve spojení se zvyšováním kvality poskytovaných služeb. Tlak na zvyšování produktivity v podmínkách SčVK je patrný v grafu 6 porovnání vývoje počtu zaměstnanců provozní společnosti a trendu vývoje hodnoty provozovaného majetku.

Jedním z nejdůležitějších úkolů provozovatele je přesvědčit zákazníka o tom, že dostává kvalitní služby za přijatelnou cenu. To je možné realizovat pouze cestou zvyšování kvality všech poskytovaných služeb při udržení přijatelné ceny. Udržení růstu ceny poskytované služby je možné dosáhnout pouze koordinací činností obou partnerů – provozovatele i vlastníka. Oba zúčastnění mohou velkou měrou výslednou cenu vody ovlivnit. Je však potřeba konstatovat, že s klesajícím trendem prodeje vody je její jednotková cena stále více zatížena fixními náklady (mimo mzdy zejména nájem, ale i řada režijních nákladů), u kterých je v budoucnosti objektivní trend dalšího růstu.

**Závěr**

Výše uvedená témata jsou pouhým výběrem z celého spektra často i závažnějších problémů, které řeší provozní společnosti a poskytují tak pouhou sondu do témat, kterým se odborná veřejnost bude zajisté věnovat mnohem hlouběji.

**Literatura:**

1. Beneš O, Hloušek T. Vyhodnocování spokojenosti zákazníků a praktické dopady do provozní činnosti; konference SOVAK „Provoz vodovodních a kanalizačních sítí“; Poděbrady, 2006.
2. Kendík A. Peněz na infrastrukturu nebude méně než dříve, ale ani víc; Moderní obec, 4/5/06, (2006).
3. Milický M, Hloušek T. Zdroje pitné vody pro region – předpoklad vývoje dostupnosti a kvality; seminář „Vodohospodářská infrastruktura – rozvoj, hodnocení a financování investic, použití dotačních titulů, legislativa v oboru“; Slaný, 2006.
4. Mott MacDonald, 2006. Stanovení sociálně únosné ceny vodného a stočného pro společnost Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.
5. Raclavský J, Tuhovčák L. Technický stav vodárenské infrastruktury – diagnostika stavu, plán obnovy, zkušenosti provozovatele a dopad do investičního plánu; seminář „Vodohospodářská infrastruktura – rozvoj, hodnocení a financování investic, použití dotačních titulů, legislativa v oboru“; Slaný, 2006.
6. Pražské vodovody a kanalizace, 2006. Metodika určení priorit obnovy vodovodních sítí.
7. SVS (2005). Plán obnovy do roku 2014.



Bližší informace o Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR naleznete na stránkách

**WWW.SOVAK.CZ**

# PŘÍSTUP VLASTNÍKA K AKTUÁLNÍM PROBLÉMŮM V ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Ing. David Votava, Severočeská vodárenská společnost, a. s.

V posledních dvou desetiletích je ve státní politice vodního hospodářství (v oboru vodovodů a kanalizací) patrný akcent na nakládání s odpadními vodami. Tento akcent byl v posledních letech dále zdůrazněn v souvislosti s přijetím závazků České republiky v oblasti odkanalizování a čištění odpadních vod v souladu se Směrnicí 91/271/EHS, pro jejichž naplnění bylo dojednáno přechodné období do roku 2010. S malou nadsázkou lze říci, že se nacházíme v době, kdy je obor vodovodů a kanalizací veřejností (laickou, ale zčásti i odbornou) převážně vnímán jako obor odkanalizování a čištění odpadních vod. Tento stav je dán především silnou medializací zmiňovaných závazků České republiky a debatami o jejich plnění či neplnění. Přes toto společenské zadání ani v této době vlastníci a provozovatelé vodohospodářské infrastruktury nemohou opomíjet (a neopomíjejí) i druhou hlavní činnost, tzn. zásobování pitnou vodou.

Severočeská vodárenská společnost, a. s., (dále SVS) je vlastnická společnost, jejímiž akcionáři jsou města a obce (celkem 456) z jedenácti okresů Ústeckého a Libereckého kraje. Provoz vlastněné vodohospodářské infrastruktury zajišťují na základě nájemní smlouvy Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., (SčVK). Posláním SVS definovaným akcionáři při vzniku společnosti je správa a rozvoj vodohospodářského majetku a zajištění kvalitní služby za, řečeno dnešními slovy, sociálně únosnou cenu. Z takto definovaného poslání vychází i podnikatelský záměr společnosti pro období 2005–2010. Ze struktury potřeb zmiňovaného podnikatelského záměru je patrné, že akcionáři i přes vysoké požadavky v oblasti odkanalizování a čištění odpadních vod považují oblasti obnovy vodovodních sítí a kvality pitné vody za neméně důležité. Podnikatelský záměr uvažuje podíl cca 13 % z vlastních investic (finanční vyjádření) do obnovy vodovodních sítí a podíl cca 29 % do kvality pitné vody. Z pohledu SVS jako vlastníka jsou v oblasti zásobování pitnou vodou aktuální především následující témata.

## Kvalita pitné vody

Jako zdroje pro zásobování pitnou vodou využívá SVS zdroje povrchové (především přehradní nádrže v Krušných a Jizerských horách) i podzemní vody. U většiny zdrojů sledujeme, jak lidskou činností přímo či nepřímo dochází postupně ke zhoršování kvality surové vody. Tato skutečnost společně se změnami legislativy v oblasti hygienických požadavků na pitnou vodu (naposled novelizace vyhláškou č. 187/2005 Sb.) vede k dalším požadavkům na úpravu vod, které jsou patrné i z pravidelného vyhodnocování kvality zdrojů prováděného provozovatelem. Na tuto situaci reagujeme jako vlastník přípravou a realizací investičních opatření, které spočívají v modernizacích stávajících úpraven vod, doplňování úprav na dalších zdrojích, nebo také v opuštění nevyhovujících zdrojů. Při přípravě modernizace úpraven vod především u velkých zdrojů pracujících ve skupinových vodovodech je přitom potřeba pečlivě zvážit návrhové kapacity, zastupitelnost zdrojů a možnost plynulého zásobování i v průběhu realizace rekonstrukcí a modernizací. V této souvislosti má nezastupitelnou roli prověřování různých návrhových stavů prostřednictvím matematického modelu vodovodních sítí. K řešení nevyhovujících stavů v kvalitě pitné vody však nemalou měrou přispívá i realizace provozních opatření a realizace pilotních pokusů nových nebo v naší společnosti dosud neužívaných technologií s cílem aplikace dosažených pozitivních výsledků v širším měřítku. Společně s provozovatelem však popsany přístup – řešení důsledku a ne příčiny – nepovažujeme za šťastný a dlouhodobě udržitelný. Podle našeho názoru je potřeba hledat i cesty, jak pozitivně ovlivnit kvalitu surové vody prostřednictvím vhodného hospodaření v nádržích a jejich povodích a prostřednictvím vhodného hospodaření v ochranných pásmech vodních zdrojů. Z tohoto důvodu budeme usilovat o to, aby se opatření tohoto charakteru objevila v připravovaných plánech povodí.

## Obnova vodovodních sítí

Distribuce pitné vody je zajišťována místními vodovody a dvěma skupinovými vodovody (Skupinový vodovod Liberec–Jablonec nad Nisou a Vodárenská soustava Severní Čechy). Vlastněná vodovodní síť není značně rozsáhlá jen v absolutním měřítku (celková délka 8 321 km vodovodních řadů a 1 543 km přípojek), ale i z pohledu počtu zásobených obyvatel (specifická délka vodovodní sítě v našem případě činí 7,35 m/obyvatele). Je skutečností, že objem prostředků investovaných v našem případě do vodovodních sítí zaostává za potřebami plynoucími z účetní životnosti vodovodních sítí. Tato skutečnost není v naší zemi výjimečná, naopak je spíše pravidlem. Důvodů je několik, mimo jiné například rozdíl mezi „starými“ pořizovacími cenami, jež generují odpisy a „novými“ pořizovacími cenami. Při tomto stavu věcí je úkolem vlastníka

vybrat rekonstrukce, které jsou nejvíce potřebné a realizovat je co nejefektivněji. Při hodnocení kondice vodovodní sítě a návrhu rekonstrukcí je nezastupitelná role provozovatele. Společně s provozovatelem směřujeme k sestavování plánů rekonstrukcí vodovodních řadů na základě multikriteriálního (stáří, materiál, kvalita, ztráty, ...) hodnocení vodovodní sítě a aplikace výstupů matematického modelování. Efektivnost realizace pak do značné míry závisí i na schopnosti koordinace s dalšími vlastníky a správci sítí a komunikací. Střednědobé a dlouhodobé plánování obnovy vodohospodářského majetku vlastníky dostalo v letošním roce nový rozměr, když vstoupila v platnost novela prováděcí vyhlášky č. 428/2001 Sb. (zveřejněná pod číslem 515/2006 Sb.) k zákonu o vodovodech a kanalizacích, která mimo jiné řeší, jak má být zpracován plán financování obnovy vodovodů a kanalizací. Plán financování obnovy je nástrojem, který byl vytvořen státem s cílem možnosti lepšího monitoringu a posuzování dostatečnosti obnovy u jednotlivých vlastníků. Před vlastníky je tedy nyní úkol tento plán do konce roku 2008 sestavit, schválit a v následujících letech realizovat.

## Vodofikace

V současné době je z celkové počtu 1 132 tisíc obyvatel, kteří žijí v zájmovém území SVS, přes 93 % zásobováno pitnou vodou z veřejného vodovodu. Vzhledem k této vysoké vybavenosti překračující evropský i český průměr není nyní další vodofikace nosným tématem společnosti, nicméně jsou sledovány možnosti napojení zatím zcela nevodofikovaných obcí a řešení zdrojů s malou nebo proměnlivou vydatností.

## Zdroje financování

Naše společnost, stejně jako i další vlastníci vodohospodářské infrastruktury, se bude snažit v nejbližším období maximálně využít dostupných dotačních titulů k pokrytí disproporce mezi předpokládanou tvorbou vlastních zdrojů a potřebami. Obecným jevem přitom je, že vlastníci toto činí s vědomím ovlivnění svého budoucího hospodaření, kdy z majetku pořízeného z dotací nejsou tvořeny odpisy.

Evropské i národní dotační tituly jsou využitelné pro projekty řešící kvalitu pitné vody, i když to není jejich hlavní priorita. Problémem se jeví časová náročnost schvalovacího procesu především u evropských fondů a značný převis projektů u ministerstva zemědělství.

Co se týče financování obnovy vodovodních sítí, musí vlastníci počítat v podstatě pouze se zdroji generovanými z vodného. Filozofie národních i evropských dotačních titulů je v tomto případě zjevná a logická a odkazuje se na nutnost generovat prostředky na obnovu z tržeb realizovaných na tomto majetku. Spíše výjimkami jsou případy, kdy se podaří prokázat přímou souvislost obnovy s nežádoucím stavem v kvalitě dodávané pitné vody.

## Cena vody

Je pravdou, že růst ceny vody probíhá za daleko bouřlivějších diskusí, než např. růst ceny energií. Obecně začíná panovat názor, že voda je drahá a že je to tím, že jde o monopolní prostředí. Ano, obor vodovodů a kanalizací je oborem přirozeného monopolu na lokálních trzích vymezených vlastnickou strukturou, ale je také oborem s věcně usměrňovanou cenou a se stále rostoucími podílem fixních nákladů. Kromě toho potřeba vlastních zdrojů na další investice do obnovy nebo rozvoje majetku přináší další tlak na cenu a to i tím, že nové investice s sebou často přinesou nové zákazníky, ale pouze zkvalitnění služby (kvalitnější pitnou vodu, lépe vycištěnou vodu odpadní). Nyní je důležitým úkolem vyhodnocení dopadů připravovaných a realizovaných investic do budoucího vývoje ceny vody a posouzení sociální únosnosti takto predikovaného cenového vývoje.

# REKONSTRUKCE SYSTÉMU ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU, VÝSTAVBY KANALIZAČNÍCH SBĚRAČŮ, REKONSTRUKCE ÚPRAVNY VODY A ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD V PODKRUŠNOHOŘÍ

Ing. Iveta Žabková, Ing. Milan Hruša  
Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

## Úvod

Severočeská vodárenská společnost, a. s., jako vlastník vodohospodářské infrastruktury na území Libereckého a Ústeckého kraje ukončila v roce 2006 realizaci jedinečného projektu ISPA č. 2001/CZ/16/P/PE/004 „Rekonstrukce systému zásobování pitnou vodou, výstavby kanalizačních sběračů, rekonstrukce úpravní vody a čistíren odpadních vod v Podkrušnohoří“. Projekt byl tvořen třemi opatřeními, přičemž kompletní projektová příprava včetně inženýrských činností na opatření č. 2 – Rekonstrukce ČOV a na opatření č. 3 – Dostavba kanalizačního systému v Ústí nad Labem byla prováděna společností Severočeské vodovody a kanalizací, a. s., útvar projekce a útvar inženýrských činností.

## Cíle projektu

Hlavní cíle rozsáhlého projektu byly:

- Dostavbou kanalizace naplnit projektovanou kapacitu ČOV Ústí nad Labem–Neštěmice a odstranit výusti do toku.
- Rekonstrukcí ČOV Údlice, Jirkov, Žatec, Kadaň a Klášterec nad Ohří splnit NV 61/2003 Sb. a legislativu EU.

## Vlastní řešení

Přípravná fáze probíhala v letech 2000–2004 a vlastní realizace v letech 2004–2006. V současné době jsou rekonstruované ČOV ve zkušebním provozu v délce trvání 12 měsíců. Rekonstrukce všech ČOV probíhala souběžně s minimalizací odstávek a hlavně za plného provozu ČOV. Přípravnou fázi podstatně ovlivnila změna legislativy, která vedla ke zpřísnění limitů u nutrientů a změně způsobu získávání a hodnocení vzorků.

Při rekonstrukcích byly v maximální míře uplatňovány nejmodernější užívané technologie jako jsou systémy R-D-N se simultánním srážením fosforu (ČOV Jirkov), oběhové aktivační nádrže se simultánní denitrifikací a nitrifikací (ČOV Žatec) a souproutě protékající podélné dosazovací nádrže s rovným dnem a odtahem kalu z konce nádrží (ČOV Jirkov). Zároveň byly využity objemy stávajících nádrží s minimalizací dalších dostaveb. To se nejlépe podařilo na ČOV Údlice, kde při zachování gravitačního průtoku čistírnou došlo ještě k zařazení nitrifikační nádrže umístěné ve stávající nevyužívané kruhové dosazovací nádrži bez nutnosti dalšího čerpání.

Z důvodů dosažení požadovaných odtokových parametrů na ČOV Jirkov byla maximálně zvýšena hladina v biologickém stupni ČOV, do



ČOV Údlice – nitrifikace ve stávající kruhové dosazovací nádrži



ČOV Jirkov – nitrifikace



ČOV Jirkov – dosazovací nádrž



ČOV Žatec – aktivace



ČOV Žatec – dosazovací nádrže

původně suchého kolektoru byla včleněna zóna regenerace kalu a na odtoku z dosazovacích nádrží byly osazeny mikrosíťové filtry, které již byly využity po celou dobu rekonstrukce.

Na ČOV Žatec je biologická část ČOV tvořena dvojlínkou nových oběhových aktivačních nádrží, které jsou v současné době provozovány s přerušovaným provozem a dvě nové kruhové dosazovací nádrže průměru 21 m.

Na ČOV Kadaň byla provedena rekonstrukce biologické části na předřazené anoxické selektory, denitrifikaci, nitrifikaci a vertikální dosazovací nádrže. Na ČOV Klášterec nad Ohří je navržen systém s předřazenou denitrifikací

a nitrifikací s dostavbou 2 kruhových dosazovacích nádrží průměru 17 m.

## Závěr

Všechny rekonstruované čistírny vykazují odtokové parametry dle platné legislativy a po odstranění drobných závad je bude možné uvést do trvalého provozu. Závěrem se dá konstatovat, že rekonstrukce prakticky nikdy nekončí, neboť např. z důvodu omezených finančních prostředků se neprovádějí kompletní rekonstrukce a je nutné postupně dořešit i rekonstrukce kalového, plynového a tepelného hospodářství.

**Jednání valné hromady Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR  
se uskuteční 5. dubna 2007  
v Kongresovém a vzdělávacím centru Floret v Průhoních u Prahy.**



# INSTALACE UV-LAMP NA ÚPRAVNÁCH VOD SEVEROČESKÉ VODÁRENSKÉ SPOLEČNOSTI, A. S., PROVOZOVANÝCH SEVEROČESKÝMI VODOVODY A KANALIZACEMI, A. S.

Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Jana Michalová, Ing. Ondřej Beneš, PhD.  
Severočeské vodovody a kanalizace, a. s.

## Úvod

Objevením účinků chlóru a jeho určení jako vhodného prostředku k dezinfekci pitné vody před více jak stoletím byla na relativně krátkou dobu „vyřešena“ otázka hygienického zabezpečení pitné vody. V sedmdesátých letech dvacátého století byla díky rozvoji instrumentální analytické techniky zjištěna tvorba vedlejších produktů dezinfekce pitné vody chlórem. Od tohoto okamžiku nastal intenzivní výzkum podmínek tvorby těchto vedlejších produktů a jejich vlivu na lidský organismus a byly zjištěny následující skutečnosti.

V každé přírodní vodě se vyskytují organické látky. V podzemních vodách bývají jejich koncentrace nižší až zanedbatelné ve srovnání s vodami povrchovými, kde jsou koncentrace přirozeně se vyskytujících organických látek vyšší a mohou dosahovat i desítek miligramů na jeden litr vody. Kvalitativní složení organických látek se liší v závislosti na prostředí, v němž se voda vyskytuje.

Surová voda zadržaná v horských nádržích sloužících jako zdroje pro úpravní vody provozované Severočeskými vodovody a kanalizacemi, a. s., (SČVK) pochází převážně z vody srážkové (déšť, sníh). Tato voda se často vyznačuje kyselostí a poměrně nízkou koncentrací minerálních látek. Po dopadu srážek na zemský povrch dochází k částečnému povrchovému odtoku a částečnému vsakování. To je moment, kdy se voda setkává s organickými látkami pocházejícími zejména z rozkladu rostlinné organické hmoty, která je uložena v rašelinistích a degradovaných lesních půdách tvořících velkou část povrchu povodí nádrží. Rozloha rašeliníšť je v ČR enormní, Krušné a Jizerské hory nejsou výjimkou. Název potoka Rašeliník, významného přítoku vodárenské nádrže Fláje, hovoří za vše. Z těchto důvodů obsahuje surová voda pro úpravní vody provozované SČVK vysoké koncentrace rozpuštěných organických látek.

Největší podíl organické hmoty tvoří tzv. látky huminové, což jsou huminové kyseliny a fulvokyseliny. Ze zdravotního hlediska se jedná o neškodné a biologicky téměř nerozložitelné organické látky tvořené zbytky z rozkladu rostlin, zejména při vzniku rašeliny. Mají žlutou až hnědou barvu (typické zbarvení rašelinových vod) a mají kyselý charakter, čímž kromě dalších složek přispívají ke snižování pH surové vody. Mají rovněž komplexační schopnosti neboli schopnosti vázat některé kovy (hliník, železo, mangan apod.).

Separace huminových látek na úpravní vody je problematická. Klasickým způsobem jejich separace je koagulace hlinitými nebo železitými solemi a následné zachycení vzniklých vloček na pískových filtrech. Koagulace je účinná většinou jen na huminové látky s větší molekulou (huminové kyseliny). Látky s menší molekulou (fulvokyseliny) se koagulací a následnou pískovou filtrací téměř neodstraňují. Přecházejí tedy poměrně snadno do upravené vody.

Při chloraci upravené vody s obsahem zbytků huminových látek dochází k částečné destrukci molekul organických látek za vzniku trihalogenmethanů. Největší podíl mezi trihalogenmethany má zpravidla chloroform (trichlormethan), který může tvořit až 95 % veškerého obsahu THM.

Jednou z několika málo cest, které vedou k omezení tvorby THM (chloroformu) ve vodách upravených klasickými technologiemi při současném zvýšení hygienického zabezpečení upravené vody, je kombinace UV-záření a chloraminace.

## UV-záření

Ultrafialové záření jako takové **není** schopno snížit koncentraci organických látek v upravené vodě a tedy ani potenciál tvorby THM (chloroformu). UV-záření je možno použít pro hygienické zabezpečení upravené vody přímo na výstupu z úpravní vody a odsunout tak chloraci až na vhodná místa distribuční sítě nebo vodu na úpravní vody zabezpečovat chloraminací. Chlorace nebo chloraminace tak neslouží primárně k usmrcování mikroorganismů, ale pouze jako hygienické zabezpečení vody dopravované ke spotřebiteli distribučním systémem.

Problematika technologie UV-záření není jednoduchá a její detailní rozbor překračuje možnosti tohoto příspěvku. K dezinfekci pitné vody UV-zářením je možno využít různé druhy zařízení, která produkují různé

intenzity záření různých vlnových délek. Každá metoda a typ zařízení má svá specifika, výhody a nevýhody. Ve vodárenství se setkáváme se dvěma technologiemi – nízkotlaké (monochromatické) lampy a středotlaké (polychromatické) lampy.

## Nízkotlaké (monochromatické) lampy

Tyto UV-jednotky produkují obvykle záření úzkého spektra vlnových délek, zpravidla 250 nm, které je neúčinnější při inaktivaci genů přítomných mikroorganismů. K dalším výhodám patří obvykle menší pořizovací náklady a pravděpodobně i delší životnost lamp.

K nevýhodám obvykle patří teoretická možnost obnovení (opravy DNA) mikroorganismu vlastními procesy. Mikroorganismus, který má poškozený gen a zachovány ostatní životní funkce je údajně schopen poškození opravit a samostatně se oživit. Otázkou je, za jakých podmínek a jak velkou roli v prezentaci tohoto poznatku hraje lobby výrobců středotlakých systémů.

## Středotlaké (polychromatické) lampy

Tyto UV-jednotky produkují záření v širším spektru vlnových délek. Kromě inaktivace genů dochází k poškození i dalších částí buňky. Takto poškozený mikroorganismus již není schopen sám opravit vlastní DNA.

K nevýhodám mohou patřit vyšší pořizovací a provozní náklady a větší nároky na údržbu zařízení.

Výrobci jednotlivých typů zařízení se samozřejmě snaží vyzdvihovat především klady svých UV-lamp. Zde záleží již na potenciálním odběrateli, kterému systému dá přednost. Ať se potenciální odběratel rozhodne pro jakýkoliv typ UV-jednotky, její instalaci dojde každopádně k pozitivnímu ovlivnění kvality upravené vody.

## ÚV Jirkov

Úpravna se nachází v katastru obce Jirkov v severovýchodní části okresu Chomutov. Maximální kapacita úpravní je až 250 l/s, obvykle je využívána na cca 50 % výkonu. Zdrojem surové vody je stejnojmenná vodárenská nádrž. Vzhledem k tomu, že se v povodí vodárenské nádrže vyskytuje zástavba, bylo po dlouhodobých zkušebnostech s kvalitou surové vody přistoupeno k instalaci UV-lampy jako prvního stupně dezinfekce upravené vody.

Z nabídky několika dodavatelů byl vybrán výrobek firmy Wedeco, kterou na českém trhu zastupuje společnost Disa, v. o. s., z Brna. Byla zvolena středotlaká technologie. Na základě výsledků získaných na modelovém zařízení bylo požadováno automatické mechanické stírání křemenných trubíc a možnost chemického praní vnitřku lampy.



ÚV Bedřichov



ÚV Souš

Experimentálně bylo zjištěno, že pro vody, které ve své surové podobě obsahují vyšší množství huminových látek, nepostačuje pouze stírání. Stopy huminových látek po určité době obalí křemennou trubici tenkou vrstvou, která brání prostupu světla do vody. Lampu je nutné odstavit a vymýt vnitřek čistícím roztokem (zpravidla kyselinou fosforečnou, resp. citrónovou).

Po zahájení provozu docházelo občas k tomu, že bezpečnostní systém lampu vypnul. Při hledání příčin tohoto jevu bylo zjištěno, že při velkém poklesu hladiny v akumulaci upravené vody dojde k zavzdušnění spojovacího potrubí mezi lampou a akumulací. Vzduch, který takto do lampy pronikl, způsobil, že bezpečnostní čidla lampu odstavila z provozu, což bylo důkazem jejich perfektní funkce. Po optimalizaci provozu akumulace již vypnutí nebylo zaznamenáno.

### ÚV Souš

Úpravná vody Souš se nachází v Jizerských horách nad městem Tanvald a je hlavním zdrojem pitné vody pro Jablonecko. Vzhledem k tomu, že je výkon úpravný přibližně stejný, jako v předchozím případě, byla na této úpravně instalována totožná UV-lampa.

Kvůli výkyvům napětí v elektrické síti úpravný docházelo zpočátku opakovaně k výpadku lampy. Bezpečnostní systém odpojil napájení lampy od sítě při každém větším výkyvu napětí, které bývají v této horské oblasti poměrně časté. Dodavatel lampy vyřešil problém instalací dodatečné součástky na napájení celého systému lampy vyrovnávající výkyvy napětí. Od tohoto okamžiku funguje lampa k plné spokojenosti provozovatele.

### Osazení dalších úprav Severočeské vodárenské společnosti, a. s., (SVS) UV-lampami

Po dobrých zkušenostech s provozem UV-lamp na výše uvedených úpravnách bylo infrastrukturní společností společně s provozovatelem rozhodnuto o instalaci tohoto technologického stupně i na dalších úpravnách povrchové vody. Do plánu byly zařazeny úpravní Bedřichov, III. Mlýn, Chřibská a Litvínov s tím, že na ÚV Litvínov bude přesunuta lampa z ÚV Souš, která bude vybavena novými lampami lépe vyhovujícími kapacitě úpravní po dokončení její rekonstrukce zahájené v lednu 2007.

Pro druhé kolo instalací byla vybrána nízkotlaká (monochromatická) technologie opět s požadavkem na vybavení lamp automatickým mechanickým stíráním křemenných trubic a systémem chemického praní vnitřku lampy.

Úspěšnějším dodavatelem technologie vstupujícím do výběrového řízení se stala společnost Disa, v. o. s., zastupující na českém trhu produkci firmy Wedeco. Generálním dodavatelem montáže souvisejících trubních rozvodů, armatur a dalšího montážního a stavebního materiálu se stala firma INZERT, s. r. o.

### ÚV Bedřichov

Úpravná se nachází ve stejnojmenné obci a je jedním z hlavních zdrojů pitné vody pro Liberecko. Zdrojem surové vody je vodárenská nádrž Josefův Důl. Instalovány byly dvě lampy Wedeco na maximální průtok upravené vody 500 l/s s tím, že jedna lampa je v provozu a druhá slouží jako 100% záloha. Vzhledem k tomu, že obvyklá výroba dosahuje hodnoty cca 220 l/s, dosahuje zabezpečení teoreticky až 220 % na každou lampu.

### ÚV III. Mlýn

Úpravná se nachází severně nad městem Chomutov a je jedním z rozhodujících zdrojů pitné vody pro toto město. Surová voda pochází z vodárenské nádrže Křimov, vodárenské nádrže Kamenička a vodárenského toku Chomutovka. Všechny tři zdroje se na přítoku do úpravní mísí v závislosti na kvalitě a vydatnosti. Instalovány byly dvě lampy Wedeco na maximální průtok 260 l/s s tím, že jedna lampa je v provozu a druhá slouží jako 100% záloha. Vzhledem k tomu, že obvyklá výroba dosahuje hodnoty cca 150 l/s, dosahuje zabezpečení teoreticky 170 % na každou lampu.

### ÚV Souš

Původní jedna lampa na principu středotlaké technologie byla demontována a převezena na ÚV Litvínov. Nově byly instalovány dvě lampy Wedeco na maximální průtok upravené vody 240 l/s s tím, že jedna lampa je v provozu a druhá slouží jako 100% záloha. Toto řešení bylo zvoleno proto, aby UV-lampy lépe vyhovovaly výrobě na úpravně vody po její rekonstrukci, která byla zahájena v lednu 2007.

### ÚV Litvínov

Úpravná se nachází severně nad městem Litvínov a je jedním z rozhodujících zdrojů pitné vody pro město Most a okolí. Surová voda pochází z vodárenského toku Bílý potok. Obvyklá výroba se pohybuje na úrovni 170 l/s. To znamená, že kapacita UV-lampy převezené ze Souše překračuje požadovaný průtok a zabezpečení je tedy cca 150%. Jednou z podmínek instalace bylo zachování záručních podmínek volně navazujících na podmínky původní instalace.

### ÚV Chřibská

Úpravná se nachází na okraji stejnojmenné obce. Zdrojem surové vody je vodárenská nádrž Chřibská a dva vrty. Průměrný výkon úpravní se pohybuje na hranici 50 l/s. Vzhledem k plánovanému navýšení výroby byla požadována nabídka na dvě lampy, z nichž každá by měla být schopna pokrýt průtok 90 l/s. Na tuto úpravnu byly vybrány výrobky ruské firmy LIT. Stejně jako v ostatních případech bylo požadováno mechanické stírání křemenných trubic a systém chemického čištění vnitřních povrchů lampy. Proti původním slibům nebylo stírací zařízení dodáno a instalované lampy jsou vybaveny pouze chemickým čištěním. Dezinfekční účinek zařízení tímto samozřejmě ohrožen není, ale přesto je možné očekávat určité zhoršení funkce a efektivního výkonu lamp v průběhu sledovaného období. V současnosti probíhá zkušební provoz, během kterého se zjistí, jaký má tento nedostatek v dodávce vliv na potřebu chemického čištění a tedy jak mohou být zvýšeny nároky na obsluhu zařízení. Definitivní stanovisko budeme znát po vyhodnocení zkušebního provozu, který bude probíhat minimálně po dobu 6 měsíců.

### Závěr

V lednu 2007 byl zahájen zkušební provoz na všech zařízeních, při kterém bude hodnocen vliv různých provozních parametrů na dezinfekční účinek lamp. Hodnocen bude zejména vliv kvality surové a upravené vody, výkonu úpravní, technologických změn na úpravnách apod. Výsledky měření budou k dispozici nejdříve po šesti měsících provozu.

Instalací UV-lamp na uvedené úpravní si vlastníci i provozovatel upevnili v tomto oboru vedoucí postavení mezi vodárenskými společnostmi působícími v České republice.

Z výsledků pozitivních kvalitativních změn u dodávané pitné vody je zřejmé, že i v budoucnu bude nutné pokračovat v osazování UV-lampami na zbývajících hlavních úpravnách povrchové vody v majetku SVS. Vše ale záleží na objemu finančních prostředků, které bude moci vlastníci úprav vod ze svého rozpočtu, případně z dostupných dotačních zdrojů, pro tento účel vyhradit.



# ZVLÁDÁNÍ NEDOSTATKU VODY – TÉMA LETOŠNÍHO SVĚTOVÉHO DNE VODY

RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ministerstvo zemědělství ČR

Tématem letošního Světového dne vody (22. března) je „Zvládání nedostatku vody“ („Coping with water scarcity“). Tento celosvětově vyhlášený slogan potvrzuje nepříjemnou pravdu: změna klimatu se již nediskutuje, její důsledky jsou až příliš zjevné (zejména na úbytku ledovců a postupném růstu průměrných teplot). K nepříznivému vývoji a zejména k rychlosti nástupu pronikavějších změn přispívají beze vší pochybnosti lidské činnosti – především produkce tzv. „skleníkových plynů“. Proto výzvy k neprodlenému přistoupení na závazky Kjótského protokolu, kterým se signatáři zavazují k omezení škodlivých emisí, jsou nyní ještě aktuálnější, než v době jeho formulování a přijetí. Tzv. Sternova zpráva a zejména závěry posledního zasedání Mezinárodního panelu o změnách klimatu (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) v Paříži jednoznačně vedou k nutnosti zahájit neprodlená opatření. To znamená jednak kroky k zastavení příčin změny („mitigation“) a také k omezení nepříznivých dopadů změny („adaptation“). V obou případech je okamžitá aktivita nezbytná, neboť dopady předvídaného nárůstu světových průměrných teplot v období do r. 2100 (o 1,8–4,0 °C, spíše však o 1,1–6,4 °C) oproti úrovni z období 1980–2000 přinesou zásadní změny vodního režimu.

Rozpracované scénáře svědčí o výrazném nárůstu hladiny moří (0,18–0,59 m) následkem dalšího tání ledovců na světových pólech a Grónsku. Zároveň se změní rozdělení srážkového režimu a zvýší se frekvence výskytu extrémů – sucha a povodně. I přes určité rozdíly v různých dosud zpracovaných scénářích následků změny vodního režimu se všechny shodují v názorech na výskyt sucha: tam, kde byl vody nedostatek následkem nízkých srážkových úhrnů v letním období, se délka sucha ještě prohloubí (v Evropě jde o země na jihu kontinentu v okolí Středozevního moře). V zemích, v nichž se sucho vyskytlo občas, se stane spíše pravidelným jevem a délka bezsrážkového období se prodlouží.

Závěry nedávné konference „Klimatická změna a Evropská situace vodních zdrojů – čas k adaptaci“, kterou uspořádala SRN (nynější předsedající země EU) v Berlíně, přinesly zpřesnění současné znalosti dopadů změny klimatu na teplotní a vodní režim v Evropě. Konference apelovala, že již není mnoho času na dohady, jak začít s aktivitami k omezení klimatických změn a zejména s akcemi na omezení negativních následků – a to i při úspěšném zmírnění jejich rozsahu a rychlosti nástupu. Závěry jsou jasné – s akcemi je třeba začít ihned a navíc komplexní spoluprací všech hospodářských resortů. Nelze tedy pouze čekat na to, jak vodohospodáři zajistí odvrácení nepříznivých změn vodního režimu. Je nezbytná součinnost strategií vodního hospodářství se zemědělstvím, průmyslem, dopravou, životním prostředím a zapojení sociálních aktivit a světové politiky na úrovni OSN. Změny vodního režimu ve vazbě na růst světové populace totiž výrazně prohloubí nedostatek vodních zdrojů v těch regionech, kde již nyní je voda vzácná a pro více než 1 miliardu obyvatel nedostupná! Zároveň se zhorší jakost stávajících vodních zdrojů následkem poklesu srážek a výskytem výraznějšího a delšího období sucha.

V referátech přednesených na konferenci zazněly i souborné poznatky prezentované již na konferenci organizované Evropskou komisí v Bruselu s názvem „Dopady změny klimatu na vodní cyklus, zdroje a kvalitu“ (25.–26. září 2006). Pro oblast Evropy a konkrétní povodí lze stručně uvést, že při zvýšení průměrné teploty o 3,5 °C dojde k výrazným rozdílům mezi situací v severní a střední Evropě pro období 2070–2100 oproti situaci v letech 1961–1990.

Pro oblast Baltického moře se srážky zvýší o 10 % (roční průměr) s největším nárůstem až o 40 % v zimě, zatímco mírný pokles zasáhne pozdní léto. Spolu s rostoucí evapotranspirací může přítok řek do Baltu narůst o více než 20 % v zimním a jarním období, přičemž rozhodující bude rychlost tání sněhu.

Pro povodí Rýna, Labe a Dunaje lze očekávat odlišný charakter vodního režimu. Průměrný roční úhrn srážek může vesměs zůstat neměnný, naroste však v zimě a předjaří (leden až březen) a výrazně poklesne v létě. Evapotranspirace poroste celoročně s maximem v zimě. Tyto změny povedou k velkému omezení – o 10–20 % – průměrných ročních průtoků. Ovšem nezmění se jen absolutní množství srážek a jejich průběh v sezóně, ale změní se i jejich intenzita včetně možností extrémních situací.

Tyto velmi stručně charakterizované dopady jsou obsaženy v několika projektech financovaných z fondů ES (např. MERCURE, PRUDENCE a ESAMBLES). K závěrům konference v Berlíně a jejím výstupům, které v době uzávěrky časopisu SOVAK jsou ještě připomínkovány a není k dispozici jejich definitivní podoba, se vrátím v jednom z následujících čísel. Překlady budou rovněž zveřejněny na internetových stránkách ministerstva zemědělství ([www.voda.mze.cz](http://www.voda.mze.cz)).

Z uvedených informací není divu, že v řadě dosavadních témat Světového dne vody za uplynulé roky (shrnutí viz příložená tabulka 1) je třeba letošní téma brát obzvláště vážně. A to i u nás, i když Česká republika nemá zatím významné problémy s nedostatkem vody a mohlo by se zdát, že mluvit o výrazném dopadu sucha je nepřiměřené a to zejména s ohledem na období posledních 10 let, kdy všichni vnímají především povodňová nebezpečí, tedy „přebytek“ vody. Zde je třeba zdůraznit předchozí vodohospodářskou aktivitu na našem území, která historicky vedla ke snaze zadržet vodu, neboť všechna odtéká do sousedních států. Rok 2003 ukázal, že delší období sucha přináší řadu problémů. Jednak nedostatek vody pitné pro cca 8 % obyvatel, kteří nejsou napojeni na síť veřejných vodovodů (ČR patří v tomto ohledu k evropské špičce zásobováním 92 % obyvatel ze soustav veřejných vodovodů) a dále zhoršení jakosti vody ve vodních tocích poklesem průtoků (pokles koncentrací kyslíku, dopad nárůstu pH na toxicitu amonických iontů pro ryby apod.) i rozvoj cyanobakterií (sinic) v eutrofizovaných vodních nádržích.

Je vhodné připomenout i situace let 1993–95, kdy jen díky objemu nádrže Švihov na Želivce měli Pražané dostatek pitné vody, přestože úroveň hladiny poklesla o cca 15 m a narůstaly problémy s úpravou vody. Zranitelnost našich vodních zdrojů je tedy zřejmá, a proto téma letošního Světového dne vody je bezpochyby aktuální – i přes skutečnost, že si to široká veřejnost – a bohužel i někteří zástupci odborné a výzkumné komunity – jen málo uvědomují. Jinak by totiž nemohlo dojít k tak výraznému odporu proti hájení lokalit, které jsou vhodné k akumulaci vody a byly součástí přípravy „Plánu hlavních povodí ČR“. Bude nezbytné, aby vodohospodáři s podporou politiků rozšířili komunikaci a dialog s veřejností na všech úrovních a přispěli k objasnění situace, že příchod následků změny klimatu vyžaduje akce, které dosud nebyly zapotřebí. Jedná se zejména o vysvětlení, že rozkolísaný vodní režim ohrozí náš život i ekonomiku více suchem než povodněmi. Povodňové následky nyní budou výrazně omezeny uskutečněním vládou přijatých programů, které vedou ke snížení rizik a k omezení škod na majetku realizací racionálních protipovodňových opatření. Odtéká voda nám však – s ohledem na prognózy – může velmi podstatně chybět pro překlenutí sucha. A zde dochází k rozporným postojům vodohospodářů a ochránců životního prostředí. Akumulace v nádržích s vyhodnotitelnými efekty jak pro prevenci povodní, tak pro vytvoření zásob pro překlenutí sucha (s uplatněním zvyšování zájmu zemědělců o závlahy následkem dopadů změny klimatu) naráží na argumentaci, že řešením je zadržování vody

Tabulka 1: Dosavadní témata Světových dnů vody

1992	vyhlášení 22. března Světovým dnem vody
1993	v prosinci první připomenutí „Světový den vody – 22. 3.“
1994	Péče o vodní zdroje je věcí každého
1995	Ženy a voda
1996	Voda pro žitlivá města
1997	Světová voda – je jí dost?
1998	Podzemní voda – neviditelný zdroj
1999	Každý žije podél toku
2000	Voda pro 21. století
2001	Voda a zdraví
2002	Voda a rozvoj
2003	Voda pro budoucnost
2004	Voda a katastrofy
2005	Voda pro život
2006	Voda a kultura
2007	Zvládání nedostatku vody

v krajině s využitím drobných nádrží. Bezpochyby tyto trendy a snahy žádný vodohospodář neodmítne – zvýšení retence vod v krajině i omezení eroze je významné, navíc významně podpoří zejména biodiverzitu. Problémem je kvantifikace přínosu pro rozkolísaný vodní režim. Změnu hospodaření a užívání pozemků bude možné prosadit jen postupně. V oblasti prevence povodní již výzkumné projekty jednoznačně potvrdily, že u menších povodní (s pravděpodobností výskytu v intervalech 10 až 20 let) opatření v krajině dosáhnou efektů 10–20% omezení odtoku (za předpokladu předchozího suchého období). U povodní větších (až katastrofických) je účinnost těchto zásahů do zlepšení retence v území nesrovnatelně nižší a nepřesahuje několik procent! Vyjádření účinnosti těchto opatření na „optimalizaci množství vody v půdě“ k omezení sucha zatím chybí. Nicméně zadržení vody v krajině přispěje ke snížení dopadů změny klimatu. Problémem zůstává, zda tento přístup umožní stávajícím nádržím zabezpečit dostatek vody pro standardní úroveň života obyvatel ve vyspělém státě Evropy, kde spotřeba vody v domácnosti klesla již pod 100 litrů/osobu/den. A rovněž celková spotřeba (vč. průmyslu atd.) u nás nedosahuje 160 l/osobu/den, zatímco v některých zemích EU se dosud spotřeba neměří anebo dokonce ani není zpoplatněna.

V tomto směru bude zapotřebí nejenom komunikace vodohospodářů s veřejností, ale zejména kvantifikovaných výstupů práce vědeckých a odborných pracovišť. Cílem je nepodcenit přípravu na pravděpodobné účinky vývoje klimatu a zajistit, aby v ČR, kde jsme závislí na vodních zdrojích z atmosférických srážek, byla zabezpečena budoucnost udržitelnosti vodních zdrojů a jejich užívání.

Výstupy z konference v Berlíně nasvědčují jasnému trendu jihoevropských států (Španělsko, Portugalsko) – řešením nedostatku vody a také omezení povodňových škod je výstavba multifunkčních přehradních nádrží. Stejný závěr mají také v Německu, kde ve s námi sousedícím Sasku vytypovali cca 44 lokalit orientovaných na výstavbu nádrží a poldrů. Samozřejmě to doprovází příslušné kompenzace environmentálních dopadů. Na zmíněné berlínské konferenci naši němečtí sousedé dokonce transformační efekty nádrží v ČR uváděli jako příkladné využití

víceúčelových vodních nádrží v prevenci povodňových škod. To ostatně detailně popsal již prof. Ing. V. Broža, DrSc.

A tak doufáme, že navozené téma letošního mezinárodního dne vody „Zvládání nedostatku vody“ vyústí v ČR v racionální řešení: kvantifikaci výhledových potřeb na 50 a více let (vodohospodáři a rozhodující uživatelé) a možností řešit budoucí omezené vodní zdroje změnou hospodaření a menšími zdržemi v krajině (pracoviště ochrany životního prostředí) a akumulací v nádržích, tedy kombinovanou integrací.

Strategie vodního hospodářství v gesci MZe je naprosto jasná: v současnosti realizovat efektivní protipovodňová opatření a pro eliminaci dopadu změny klimatu na naše vodní zdroje zajistit racionální vytvoření akumulací jak v krajině, tak ve výhledových nádržích, pro které budou lokality hájeny před jiným využitím (stavby nadregionálního významu, industriální zóny ap.) a tedy proti nárůstu nákladů v případě budoucího rozhodnutí o realizaci.

O tom, jaké vstupy do scénářů a výhledu vodních zdrojů a jejich zabezpečení v budoucnosti přináší výsledky výzkumu, budou u příležitosti letošního Světového dne vody informovat přednášky na tradičním celostátním setkání vodohospodářů v Praze a materiály, připravené ministerstvem zemědělství pro účastníky. Samozřejmě tyto publikace budou k dispozici široké veřejnosti na zmíněných internetových stránkách ministerstva.

Závěrem nezbyvá, než znovu potvrdit ono konstatování ověřené historickým vývojem Země: „Voda je život“ – což začíná pro budoucnost zjevně platit ještě zřetelněji, než dříve. Občanská veřejnost by tuto skutečnost neměla přehlížet a podpořit již nyní, v předstihu, snahy o zajištění vodních zdrojů pro spokojený a kvalitní život budoucích generací. Je bezpochyby naprosto nezbytné, aby právě vodohospodáři uvedené principy šířili nejen mezi sebou a odborníky, ale především při své práci a každodenním styku s uživateli svých služeb.

*Autor je vrchním ředitelem sekce vodního hospodářství Ministerstva zemědělství ČR.*

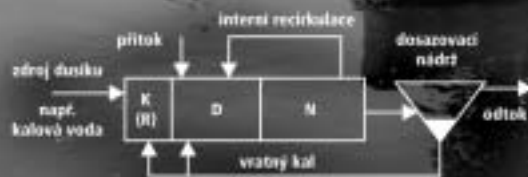
# HYDROPROJEKT

AKCIOVÁ SPOLEČNOST



Vždy optimální  
řešení!

V našich projektech používáme  
In-situ bioaugmentace –  
moderní technologie  
pro zvýšení nitrifikace na ČOV



Chráněno čs. patentem č. 291 489

[www.hydroprojekt.cz](http://www.hydroprojekt.cz)

# PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI S VYUŽITÍM MEMBRÁNOVÝCH SEPARAČNÍCH METOD PRO ÚPRAVU PITNÉ VODY

Ing. Tomáš Kutal, CSc., MEMSEP, s. r. o.

Ing. Ladislav Cabejšek, Veolia Water Solutions & Technologies

V rámci technologických celků pro úpravu vody hrají vedle klasických inovovaných technologií nezastupitelnou roli membránové separační postupy s tlakovou hybnou silou, tedy mikrofiltrace (MF), ultrafiltrace (UF), nanofiltrace (NF) i reverzní osmóza (RO). V oblasti úpravy vody pro pitné účely VVS do konce roku 2004 vybudovala ve světě více než 800 úpraven vody s celkovou denní produkcí okolo 3 mil. m<sup>3</sup> pitné vody, ve kterých byl zařazen jako klíčový stupeň úpravy některý z membránových procesů. Na prudce rostoucím počtu reálných aplikací těchto metod v celosvětovém měřítku se velkou měrou podílí významný pokles cen membrán a membránových elementů nebo modulů. Díky tomu jsou investiční a provozní náklady srovnatelné s klasickými extenzivními úpravárenskými technologiemi a do rozhodovacího procesu o volbě technologie tak vstupují další kritéria jako jsou nároky na zastavěnou plochu, spotřeba energií, pomocných hmot a chemikálií a v neposlední řadě i dopad takového provozu na životní prostředí. Velmi silným faktorem je i vysoká účinnost membránových separačních postupů pro eliminaci různých druhů kontaminace v porovnání s klasickými metodami.

Vzhledem k šířce tématu se v tomto textu soustředíme pouze na uplatnění membránových separačních metod pro úpravu pitné vody. K ostatním neméně významným oborům, tedy úpravě průmyslových odpadních vod a komunálních odpadních vod se vrátíme v některém z dalších článků.

Protože minimální požadavky na kvalitu pitné vody jsou dány příslušnými normativy, závisí výběr konkrétní separační metody pro její úpravu z čistě technického hlediska nejvíce na charakteru zdrojové vody, která má být pro pitné účely upravována, a na jejich detailních kvalitativních parametrech, případně typu a koncentraci problematických iontů nebo reálných či potenciálních kontaminujících složek. Vysoká separační účinnost membránových metod je podpůrným argumentem pro změnu obecného a legislativou dosud podporovaného trendu využívat pro pitné účely pouze vysoce kvalitní zdroje a to i za cenu vysokých nákladů na transport kvalitní vody do míst, kde se takový zdroj prostě nenalézá. Stále více se tak uplatňují jako zdrojové i velmi komplikované vody, u kterých by dosažení požadavků norem klasickým postupem bylo prakticky nemožné.

## 1. Mikrofiltrace a ultrafiltrace

U relativně kvalitních povrchových vod, kde se nevyskytují nadlimitní koncentrace nebezpečných anorganických iontů nebo sledovaných organických látek, je aplikována mikrofiltrace případně ultrafiltrace pro odstranění přirozeně obsažených nerozpuštěných látek, koloidů (včetně oxidů železa) a mikroorganismů nebo biologického oživení. V některých případech je přechod rozpuštěných iontů železa, manganu, hliníku případně jiných kovů do nerozpustné formy podpořen předřazením stupně oxidace nebo některé ze srážecích technologií. Výsledná voda je po průchodu membránou prakticky sterilní, mikrofiltrační membrána zadržuje kvantitativně bakterie včetně jejich spor, ultrafiltrační membrána zadržuje i většinu virů. To přináší nemalé úspory ve spotřebě dezinfekčních prostředků i v technickém řešení stupně hygienického zabezpečení upravené vody pro její skladování a distribuci. Doprovodným efektem aplikace membránového postupu je i zlepšení organoleptických vlastností (barvy, pachu), které je však možné očekávat spíše při nasazení více uzavřených ultrafiltračních membrán.

Vzhledem k tomu, že těmito separačními postupy se prakticky nemění chemické složení vody, nebývá problém akceptovat je příslušnými orgány jak ve fázi projektové přípravy tak ve fázi schválení provozu. Postupným vývojem membrán a jejich konstrukčního uspořádání byly vytlačeny klasické deskové systémy nebo spirálně vinuté elementy (malá membránová plocha, vysoká energetická náročnost pro udržení cross-flow, malá výtěžnost), a v současné době jsou v dřívější většině používá-

ny membrány ve formě dutých vláken v uspořádání tlakovém (PHF) nebo podtlakovém (SHF), případně kazetové deskové systémy (SFSM). Uvedené systémy mohou pracovat s vysokou výtěžností, celkové ztráty zahrnující i spotřebu vody pro servisní účely nebo čištění a regeneraci membrán bývají nižší než 5 %. Jako příklad využití mikrofiltrace pro velké kapacity je možné vybrat projekt v **Coliban** (Victoria State, Austrálie), kde je z povrchového zdroje vyráběno denně 130 000 m<sup>3</sup> pitné vody, pro střední kapacity např. projekt **Yvetot** (Hericourt, Francie), kde je upravována krasová voda v objemu 5 000 m<sup>3</sup> za den. Největší zařízení na úpravu říční vody využívající metodu ultrafiltrace pro odstranění spor mikroorganismů pracuje v rámci projektu **Clay Lane**, kde vodou upravenou membránovým postupem je zásobováno na 750 000 obyvatel v severozápadní oblasti Londýna. Blokované technologické schéma a snímky zařízení jsou uvedeny na obrázcích 1 a 2.

## 2. Nanofiltrace

Pokud však povrchový zdroj v důsledku průmyslové nebo zemědělské činnosti obsahuje nadlimitní koncentrace některých anorganických iontů např. amoniakálního dusíku, dusičnanů, chloridů, postrádá aplikace mikrofiltrace nebo ultrafiltrace smysl, neboť do permeátu přejdou tyto ionty kvantitativně. U kontaminace organickými látkami s malou nebo střední molekulovou hmotností jsou mikrofiltrace nebo ultrafiltrace jako samostatné separační metody prakticky neúčinné a musí být doplněny dalšími technologickými kroky (stripování, destrukce ozonem, sorpce na aktivním uhlí).

V mnoha případech je optimálním řešením pro úpravu vody s nadlimitními koncentracemi anorganických iontů případně doprovodnou kontaminací organickými polutanty zařazení metody nanofiltrace. Je zřejmé, že nanofiltrační membrány opět produkují sterilní vodu prostou živých i mrtvých mikroorganismů i jejich produktů – vysokomolekulárních toxinů nebo jiných metabolitů, vysoká zadržovací schopnost i pro organické látky s relativně malou molekulou předurčuje použití metody pro eliminaci skupin látek jako THM, AOX, pesticidů nebo huminových kyselin.

Na nanofiltračních membránách dochází díky negativnímu náboji na jejich povrchu k selektivní zadrži rozpuštěných anorganických solí. Míra této selektivity se projevuje preferencí v permeabilitě nebo naopak zadrži některých iontů a závisí jak na typu NF membrány, tak na spektru obsažených iontů a jejich koncentraci ve zdrojové vodě. Tento jev vede u některých typů nanofiltračních membrán ke kvantitativní zadrži vápenatých a hořečnatých iontů nad membránou a tedy k nepříjemnému úplnému „změkčení“ vyrobeného permeátu. Taková voda je pro pitné účely označována jako nevhodná. Vzniklý deficit je samozřejmě možné řešit smícháním vyrobeného permeátu s předupravenou zdrojovou vodou v takovém poměru, aby vyhovoval požadavkům norem. V případech, kdy to umožňuje chemické složení vyrobeného permeátu, je možné deficit částečně eliminovat průchodem filtry s dolomitickým vápencem, případně je možné přistoupit až k umělé rekonstituci přidávkem příslušných solí v rozpustné formě.

Pro projekt realizovaný v **Méry sur Oise** (Francie) byla ve spolupráci s firmou DOW vyvinuta speciální nanofiltrační membrána s označením FILMTEC NF200, která vykazuje excelentní zadrž organických látek (např. pro pesticid atrazin 97 %) a zároveň relativně vysokou propustnost pro rozpuštěné vápenaté soli (za standardních podmínek membrána propouští až 65 % CaCl<sub>2</sub>). Zprovoznění technologie nanofiltrace s nominálním hodinovým výkonem 5 830 m<sup>3</sup> zvýšilo celkovou denní kapacitu na 340 000 m<sup>3</sup> vody zbavené pesticidů a mikroorganismů, s výrazně lepšími organoleptickými vlastnostmi a vyhovujícím obsahem anorganických

Tabulka 1: Kvalitativní parametry zdrojové a upravené vody **Jarny**, (Francie)

Parametr	Zdrojová voda	Permeát NF70
vodivost (μS.cm <sup>-1</sup> )	3 580	131
KNK (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	500	11
obsah tvrdosti (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	1 500	11
sířany (mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	1 754	28
sodík (mg/l Na <sup>+</sup> )	460	24



kých solí včetně tvrdosti. Obecné technologické schéma úpravy vody se zařazením nanofiltrace a snímků zařízení z úpravní Méry sur Oise jsou uvedeny na obrázcích 3 a 4.

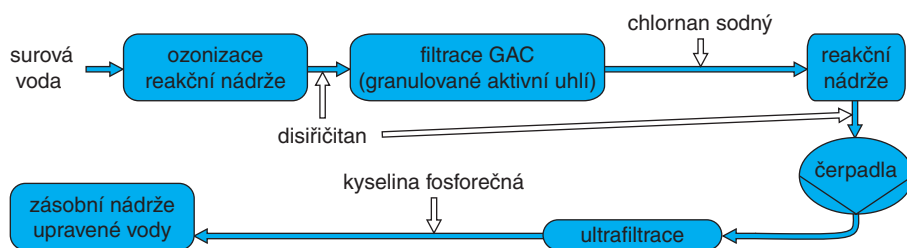
Stejný typ nanofiltrační membrány NF200 byl nasazen pro úpravu zdroje podzemní vody v **Debden Road** (UK), který spolu s kontaminací směsí pesticidních látek vykazoval naopak velmi vysokou tvrdost (až 350 mg/l jako  $\text{CaCO}_3$ ). Technologie nanofiltrace poskytovala při 85% konverzi 120 m<sup>3</sup>/h vody s výslednou tvrdostí 165–180 mg/l  $\text{CaCO}_3$  s koncentracemi pesticidů hluboko pod požadovanými limity (kvůli trvalému snížení vydatnosti zdroje je na pořadu dne přebudování technologie nanofiltrace na nízkotlakou RO). Simultánně s technologií nanofiltrace je v sousedním zdroji provozována technologie změkčení (50 % vody úplně změkčeno, pesticidy odstraněny sorpcí na filtrech s aktivním uhlím), jejíž provoz však přestává být vzhledem k vysokým imisím solí z regenerace ionexů přijatelný.

Pro zdrojové vody s vysokým obsahem solí jsou s úspěchem používány ostatní typy nanofiltračních membrán, které spolehlivě zdroj odsolí na přijatelnou úroveň a případný deficit tvrdosti je řešen výše popsanými způsoby. Příkladem takové technologie je úpravna v **Jarny** (Francie) s hodinovým výkonem 125 m<sup>3</sup>, kde je ze zdrojové důlní vody na membráně NF70 (DOW-Filmtec) vyroben permeát přijatelný pro pitné účely (viz tabulka 1).

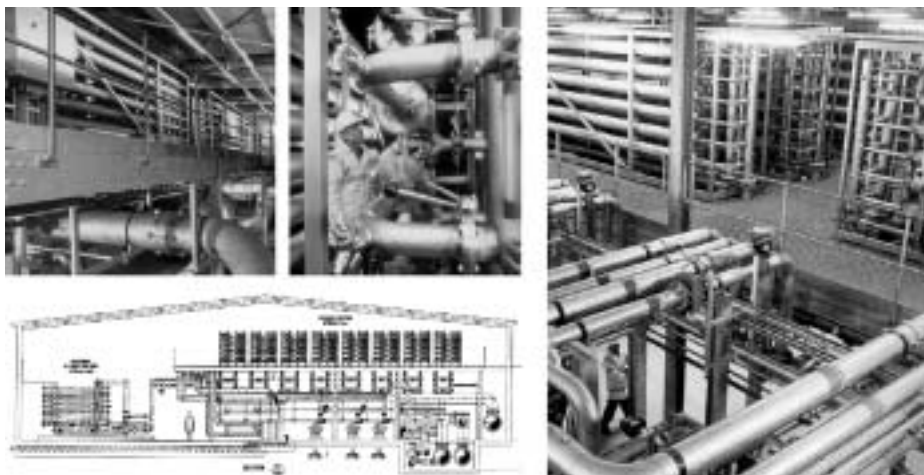
### 3. Reverzní osmóza

Potřeba nalézt alternativní postup k energeticky náročnému odpařování pro výrobu pitné vody z vody mořské byla vlastně impulsem a motorem vývoje RO membrán od samotného počátku vzniku tohoto oboru v 70. letech minulého století. Postupem času se podařilo opustit „slepé cesty“ a eliminovat nejzávažnější negativní technické vlastnosti membrán a modulů – mechanickou, teplotní, chemickou nestabilitu a s nimi spojenou krátkou životnost, extrémní nároky na eliminaci rozpuštěných látek, malou aktivní plochu a s tím spojenou potřebu vysokých pracovních tlaků a vysokých nároků na spotřebu energie. Pro velké průtočné výkony pro úpravu vody včetně vody mořské jsou v současnosti prakticky výhradně používány membrány se separační vrstvou z aromatického polyamidu (různé „klony“ membrány FT30) ve formě spirálně vinutých elementů s průměrem 8“ a délkou 40“ s aktivní membránovou plochou 37–40 m<sup>2</sup>. Automatizace jejich výroby i konkurenční boj předních výrobců přinesl i ekonomicky důležitý aspekt – přijatelnou cenu (nízké investiční náklady pro technologická zařízení i náklady pro jejich obměnu). Vývoj v oblasti čerpací techniky navíc přinesl i dramatickou redukci energetické náročnosti, nejnovější systémy dovolují rekuperaci elektrické i tlakové energie.

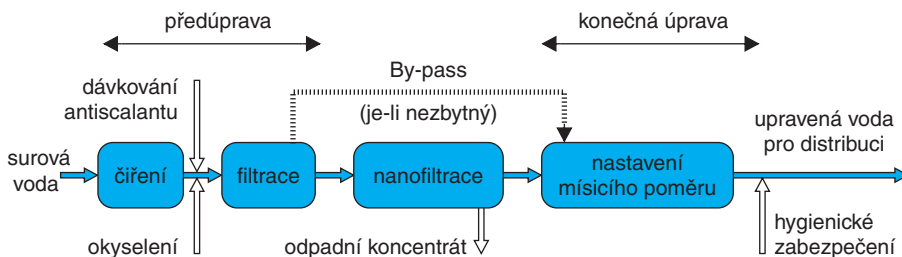
Reverzní osmotická membrána zadržuje s vysokou účinností již monovalentní ionty, zadrž organických látek je také velmi vysoká. Výjimku tvoří malé organické polární molekuly (kyseliny, aldehydy, alkoholy) nebo některé substituované nesymetrické uhlovodíky. Rozpuštěné plyny také zadržovány nejsou. To je důležité např. u amoniaku v alkalickém prostředí (důvody hygienické) nebo u oxidu uhličitého (z technologického hlediska). Membrána neto-



Obr. 1: Úplné blokové schéma technologie úpravy vody s ultrafiltrací v Clay Lane



Obr. 2: Zařízení pro úpravu vody ultrafiltrací Clay Lane



Obr. 3: Obecné blokové schéma úpravy vody s využitím nanofiltrace



Obr. 4: Nanofiltrační zařízení v úpravně Méry sur Oise

leruje oxidační prostředí, což je třeba brát v úvahu při použití silných oxidantů pro dezinfekci nebo sterilizaci v rámci předpravy. Samozřejmě, že pro veškeré mikroorganismy je reverzní osmotická membrána nepřekonatelnou bariérou (zadržuje i případně produkované toxiny).

Jak již bylo popsáno, je proces reverzní osmózy využíván s největší frekvencí pro aplikace odsolení mořské vody. Příkladem může být největší odsolovací jednotka pracující na principu reverzní osmózy na světě, která je umístěna v lokalitě **Ashkelon**, Izrael. VWS se v rámci

konsorcia firem podílela na přípravě projektu a klíčových dodávkách a sesterská Veolia Water je zodpovědná za provoz a údržbu. Vzhledem k vysokému obsahu bóru je provozován dvoustupňový proces a pro dosažení dostatečné úrovně solí je před distribucí do sítě vyrobený permeát alkalizován vápnem. V rámci zařízení je instalováno 40 tisíc RO elementů Filmtec, rekuperace energie je zajištěna systémem DWEEER.

Denně je produkováno 140 000 m<sup>3</sup> pitné vody. Z menších jednotek stojí za pozornost za-

řízení v **Palma de Mallorca** (Španělsko) pro produkci 333 m<sup>3</sup>/pitné vody s výsledným obsahem solí 400 mg/l z mořské vody se vstupní koncentrací solí více než 38 g/l (pracovní tlak stanice RO je 70 bar). Pozoruhodné na této referenci je, že instalace proběhla v rekordně krátkém čase – 45 dnů po podpisu kontraktu.

Reverzní osmóza je velmi často navrhována také pro úpravu brakických vod s obsahem solí od 3 do 10 g/l nebo při úpravě problematických zdrojů s nižší úrovní celkové solnosti ale s vysokými koncentracemi závadných anorganických iontů nebo organickou kontaminací. U obou typů vod je pro dosažení přijatelné minimální úrovně obsahu solí resp. tvrdosti využíván nejvíce princip směšování s předupravenou zdrojovou vodou. Například ve Španělsku a Argentině VWS instalovala do roku 2004 na 200 linek reverzní osmózy s celkovou denní produkcí 100 000 m<sup>3</sup> pitné vody. Největší z nich pracuje v **Albacete** (Španělsko) s produkcí 1 660 m<sup>3</sup>/h pitné vody. Část zdrojové podzemní vody z vrtu s obsahem solí 840 mg/l je na RO membráně odsolena na permeát o koncentraci solí 15 mg/l (výkon 1 160 m<sup>3</sup>/h s výtěžností 60 %), který je s ní zpět smíchán zhruba v poměru 3 : 1.

Těžko si lze představit, že v brzké době vznikne v ČR projekt srovnatelný s největšími citovanými projekty firmy VWS.

Poslední uvedený příklad ale ukazuje, že metodu reverzní osmózy lze úspěšně aplikovat i na méně zasolené vody, které se běžně vyskytují i na našem teritoriu. Naše legislativa připouští aplikaci metod, které mění chemické složení zdrojové vody pouze výjimečně v případech, že není možné využít jiný kvalitní zdroj vody.

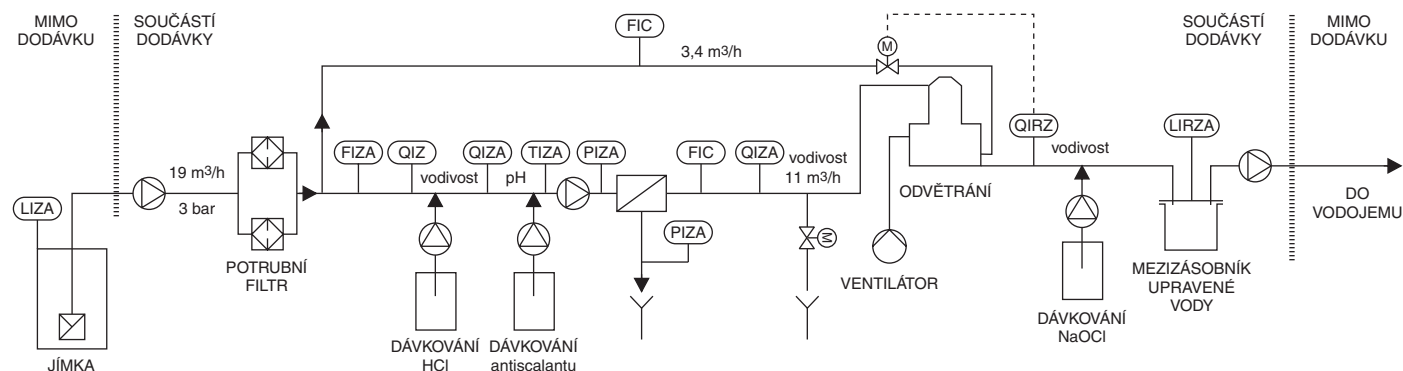
Firma MEMSEP pracuje při aplikaci reverzní osmózy s podobnými schémata, která byla popsána v předchozím textu. Technologie reverzní osmózy je pro úpravu pitné vody navrhována pouze v těch případech, kdy zdrojová voda obsahuje v nadlimitním množství některý z prvků či parametrů, u kterého není možné použít ke snížení jeho obsahu některou ze základních vodárenských technologií uvedených v § 14 vyhlášky č. 409/2005 Sb. a současně není možné pro požadovaný účel (zásobování obyvatel, potravinářská výroba) zajistit jiný zdroj dostatečně kvalitní vody. Součástí technologie je vždy mísicí uzel, který zajišťuje směšování

odsoleného permeátu s předupravenou zdrojovou vodou tak, aby voda určená pro distribuci v co největší míře splňovala požadavky příslušné vyhlášky (č. 252/2004 Sb.). Technologie je vždy v rámci řídicího systému opatřena ovládacími prvky tak, aby byla zajištěna správná funkce směšovacího systému, a dále takovými ochrannými mechanismy, které zajistí odstavení technologie při chybné funkci RO membrán. Aplikace takové technologie vždy podléhá schválení příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví již v přípravné respektive projektové fázi, tímto orgánem jsou vždy stanoveny podmínky, za jakých bude povoleno trvalé provozování technologie.

První úpravnu s větším výkonem jsme instalovali v roce 2002. Voda ze záložního podzemního zdroje na letišti v **Ruzyni** vykazovala relativně vysoký obsah solí (685 mg/l) a vysokou tvrdost (nepřijatelná technologicky), navíc byla prokázána i kontaminace organickými látkami (chlorované uhlovodíky, pesticidy). Reverzní osmóza poskytuje při 80% konverzi 23 m<sup>3</sup>/h permeátu, který je smíšen se zdrojovou vodou po průchodu filtrem s aktivním uhlím s průtokem 7 m<sup>3</sup>/h. Voda je před skladováním a distribucí chlorována a do skladovacího tanku je vhnána přes stripovací jednotku.

V létě 2006 byla úspěšně uvedena do provozu úpravna vody v obci **Třebotov**. Zde již ve fázi projektové studie zpracované ve spolupráci s firmou **Projekty – Ing. Fiala** bylo jednoznačně prokázáno, že technické řešení s využitím stanice reverzní osmózy pro výrobu pitné vody ze zdrojové vody s vysokým obsahem dusičnanů je v dané lokalitě ekonomicky nejvýhodnější. Technologie úpravy byla projektována na výkon v ustáleném kontinuálním režimu 15 m<sup>3</sup>/h pitné vody. Poměr smísení, projektované kvalitativní parametry a reálné parametry analyzované při předávacím provozu jsou patrné z tabulky 2.

Rázení a funkce jednotlivých aparátů v rámci technologie jsou zřejmé z následujícího popisu a technologického schématu na obrázku 5. Surová voda pro technologii je přiváděna ze tří studen a z jednoho zářezu. Ze studen je voda čerpána čerpadly a ze zářezu voda přitéká samospádem. Voda je shromažďována v zásobní jímce surové vody. Z této jímky je pak voda přímo čerpána do technologie reverzní osmózy.

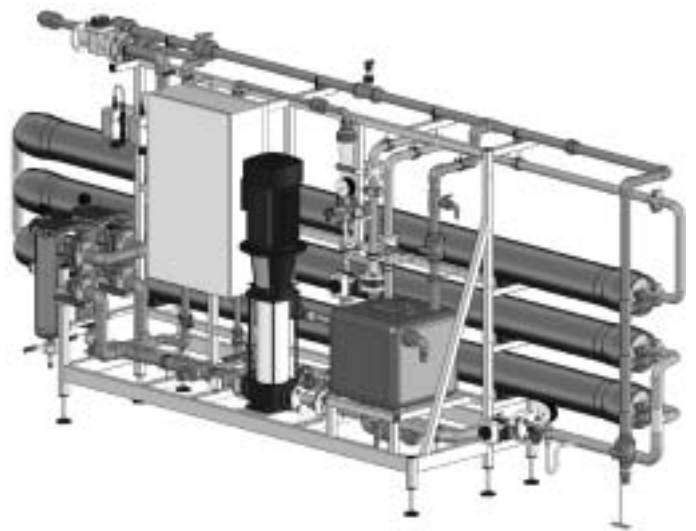


Obr. 5: Blokové schéma úpravy Třebotov

Tabulka 2: Výkonové a kvalitativní parametry úpravy vody Třebotov (N – nestanoveno)

Kvalitativní parametr	Jednotka	Zdroj (vrtý + zářez)	Permeát RO	Směs do spotřeby výpočet	Směs do spotřeby realita	Pitná voda (dle vyhlášky)
RL	mg/l	970,00	30,00	300,71	600	1 000
T <sub>c</sub>	mmol/l	6,20	0,60	2,24	2,3	2–3,5
pH	–	7,30	4,60	5,70	7,41	6,5–9,5
vodivost	μS/cm	1 143,00	60,00	373,71	445	1 000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	N	N	N	0,005	0,5
Na	mg/l	N	N	N	150	200
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	23,90	0,35	7,10	11	10
Ca <sup>2+</sup>	mg/l	202,00	5,24	61,83	79	30
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	387,35	5,60	115,07	N	N
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	93,00	5,24	30,69	26	50
Cl <sup>-</sup>	mg/l	68,85	3,80	22,66	23	100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	195,00	2,26	57,49	44	250
Fe	mg/l	N	N	N	0,005	0,2
Mn	mg/l	N	N	N	0,002	0,05
Průtočné výkony	m <sup>3</sup> /h	4	11	15	15 (11 : 4)	N

Za jímkou je odbočen obchvat technologie pro servisní účely, do přívodního potrubí ke stanici RO je dávkována kyselina (HCl) pro úpravu pH a antiscalant, který zamezuje tvorbě nerozpustných úsad. Za tímto uzlem voda vstupuje do pojistných rukávových filtrů (porosita 5 µm), za nimi je oddělen proud vody, který slouží ke smísení s vyrobeným RO permeátem. Voda je pracovním čerpadlem čerpána do sekce pracovních nádob, které jsou ve standardním provozu řazeny v uspořádání 2 + 1. V pracovních nádobách jsou vloženy spirálně vinuté RO elementy FILMTEC BW30-LE440 (celkem 12 ks), na kterých vzniká odsolený proud – **RO permeát**, a zahuštěný proud – **RO koncentrát**. Permeát je veden do odvětrávací kolony, ve které je odvětrán volný CO<sub>2</sub>. Permeát v odvětrávací koloně protéká přes vrstvu náplně o velké povrchové ploše. Proti proudu permeátu je pak ze spodu nádrže vháněn vzduch pomocí instalovaného ventilátoru. Odvětrávaný oxid uhličitý je pak odváděn mimo budovu úpravy vody. Na výstupu z odvětrávací kolony je umístěn směšovací uzel, ve kterém je aktuální směšovací poměr nastavován průtokem předupravené zdrojové vody na základě údaje snímače vodivosti směsi, přičemž průtok permeátu je víceméně konstantní (kolísá s teplotou) a není řízen. Koncentrát z RO stanice je v automatickém provozním režimu odváděn do kanalizace. Pro provádění periodického čištění resp. sanitace nebo dezinfekce RO stanice je na nosném rámu integrován CIP tank, ve kterém jsou připravovány a v průběhu operace cirkulovány příslušné chemické roztoky. Výše popsaná část technologie reverzní osmózy včetně stanic pro dávkování korekčních chemikálií je napájena, monitorována, řízena a ovládána z místního rozvaděče umístěného na nosném rámu stanice RO. Rozvaděč je vybaven řídicím systémem a ovládacím panelem OP a silovou napájecí částí. 3D model RO stanice je na obrázku 6.



Obr. 6: 3D model stanice RO 12-10000 v úpravně Třebotov

Na výše uvedených reálných příkladech je možné ilustrovat, že minimálně pro lokální vodárny zásobující menší obce nebo průmyslové podniky je možné metody měnící chemické složení nekvalitních zdrojů, tedy nanofiltraci nebo reverzní osmózu, s výhodou využívat.

## Z TISKU

### Chorvatsko - granule vyhrály cenu WorldWater č. 5 2006 - září/říjen

Chorvatská společnost EcoEngineering získala cenu Eureka Lynx Award za rok 2006. Společnost ve spolupráci se zářebskou univerzitou navrhla a postupně v laboratorních podmínkách a v poloprovozu na existující ČOV odzkoušela granulovanou biomasu (ARGUS - AeRobic Granules Upgrade System). Granule vykazovaly oproti aktivovanému kalu biologickou stabilitu a odolnost proti působení toxických a biologicky těžko rozložitelných látek přítomných v odpadní vodě (farmaceutický a chemický průmysl, vody ze skládek odpadu, vody s vysokým obsahem amoniakálního dusíku). Tým pracoval původně na bioaugmentaci (obohacování systému vybranými mikroorganismy), ale veškeré pokusy selhaly na tom, že šlo o systém stabilizovaný za velmi specifických podmínek a exogenní (dodávané) mikroorganismy byly ze systému vyplaveny. S touto výzvou se výzkumníci úspěšně poprali a po 3 letech zkou-

mání a laboratorního testování vznikl ARGUS. Nejdříve přidávali směsnou kulturu místo jediné nebo skupiny mikroorganismů (např. nitrifikační bakterie), což se projevilo na lepších výsledcích, ale ty se v případě průmyslových odpadních vod a nestabilních podmínek na ČOV v systému neudržely. Musela být připravena speciální mikrobiální směs, která byla schopna požadovaných biologických procesů a granulace. Ve většině případů je potřeba dočasný kultivátor (o objemu 2-5 % hlavního aktivačního reaktoru) a obvykle po první aplikaci za stabilních podmínek začnou granule růst v systému. Čas od času musí být do systému dodána granulovaná biomasa z kultivátoru. Množství granulované biomasy a její složení závisí na čistícím procesu a charakteru odpadní vody a je stanoveno během laboratorní fáze. S ARGUS technologií se podařilo dosáhnout účinnosti odstranění N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> až 99,9 % při zatížení 0,05-0,08 kg N-NH<sub>4</sub>/kg sušiny kalu.

Závěr: systém ARGUS byl aplikován, zkoumán a ověřen, a to nejenom v Chorvatsku, ale i v Holandsku, ale stále je ještě ve fázi výzkumu a vývoje. Už teď je však možné konstatovat jeho výhody - zlepšení nitrifikace (vyšší rychlosti, i při teplotách pod 12°C, stabilita nitrifikace), nižší produkce kalu, kompletní odstranění průmyslového znečištění a zlepšení sedimentace kalu.







## MEMBRÁNOVÁ TECHNOLOGIE V ÚPRAVĚ VODY

Úpravnu vody v Roetgenu (SRN), provozovanou společností WAG – pro těžbu a úpravu vody, s. r. o., v severním Eifelu, rozšířili o zařízení s ultrafiltrační membránovou technologií o maximálním výkonu 6 000 m<sup>3</sup>/h. Současně rozšířili existující zařízení na čištění prací vody o ultrafiltrační membránové zařízení. Výstavba obou nových zařízení proběhla při současném optimálním využívání existujících částí úpravnny.

### Původní stav

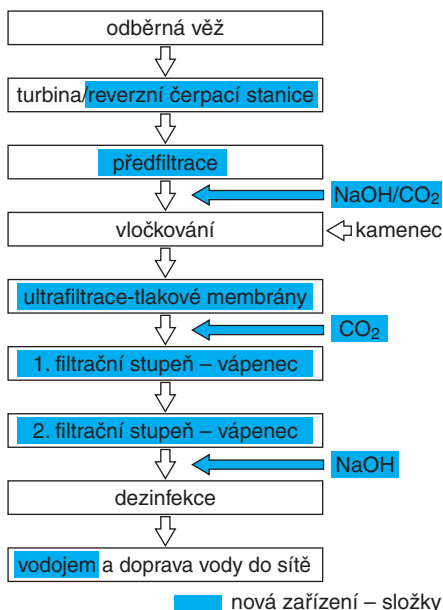
Společnost WAG dodává ročně 38 mil. m<sup>3</sup> pitné vody pro zásobení obyvatelstva v oblasti Cách. Surová voda se získává výlučně z vodárenských nádrží v severním Eifelu. Celkem jsou k dispozici pro odběr surové vody čtyři vodárenské nádrže.

Pitná voda se upravuje ve dvou úpravných pitné vody. Surová voda z nádrže Wehebach se upravuje výlučně v úpravně pitné vody Wehebach. Úpravna vody Roetgen může odebírat surovou vodu ze zbylých tří štolami propojených vodárenských nádrží.

Původní úpravna vody Roetgen byla postavena v letech 1953 až 1972 a je koncipována jako dvoustupňová úpravna s otevřenými rychlofiltry. Celkem se zde ročně upravuje 30 mil. m<sup>3</sup> vody. Denní produkce pitné vody kolísá mezi 70 000 m<sup>3</sup> a 110 000 m<sup>3</sup>. Maximální výkon úpravnny je 6 000 m<sup>3</sup>/h. Cílem úpravy vody je zachycení nerozpuštěných látek a odstranění železa a manganu ze surové vody.

1. Filtrační stupeň tvoří 13 otevřených rychlofiltrů s celkovou filtrační plochou 1 170 m<sup>2</sup>. Jako filtrační materiál se používá filtrační koks se zrnitostí do 1,6 mm. Výška filtrační vrstvy je 1,50 m.
2. Filtrační stupeň má osm otevřených rychlofiltrů s celkovou filtrační plochou 720 m<sup>2</sup>. Při výšce filtrační vrstvy 2 m se zde používá jako filtrační materiál křemitý písek o zrnitosti 1,0 až 1,6 mm.

Po ukončení filtrace se voda dezinfikuje chlórem a oxidem chloričitým. Z úpravnny vody Roetgen pak teče upravená pitná voda samostatně do zásobovaného území.



Obr. 1: Nová provozní technologie v úpravně pitné vody Roetgen

### Příprava rozšíření ÚV

V roce 1995 bylo rozhodnuto úpravnu vody Roetgen rozšířit, aby mohla i při extrémně nepříznivých poměrech surové vody dodávat nezávadnou pitnou vodu. Při přípravě investice sledoval investor jednak možnost vybudovat konvenční filtrační stupeň s chemickým srážecím jednak možnost použití membránové filtrace. Vzhledem k nedostatku zkušeností s touto technologií, provedly se nejdříve pokusy – byly realizovány dva výzkumné úkoly k použití membránové technologie.

V letech 1997 až 1998 zkoumali výzkumníci vhodnost technologie membránové filtrace pro úpravu vody z vodárenské nádrže pomocí tří paralelně provozovaných pokusných zařízení, každé o výkonu 10 m<sup>3</sup>/h upravené vody. Po úspěšném ukončení tohoto úkolu pokračoval v letech 1998 až 2001 další výzkumný úkol, zaměřený na plnoprovozní použití membránové filtrační technologie. Výzkum probíhal na dvou pokusných zařízeních – každé o výkonu 120 m<sup>3</sup>/h. Testováno bylo jak membránové zařízení tlakové, tak podtlakové. Pokusná zařízení byla provozována s vyvločkovanou surovou vodou a s filtrátem z 1. filtračního stupně. Podstatné výsledky výzkumu je možno shrnout takto:

- Technologie s tlakovými membránami a technologie se podtlakovými membránami jsou pro daný účel stejně vhodné.
- Přednosti membránové filtrace je možno na úpravě vody Roetgen optimálně využít, jestliže se membránové zařízení provozuje s vyvločkovanou surovou vodou.
- K udržení stabilního provozu postačí periodické proplachování – praní louhem a kyselinou. Čištění dezinfekčními prostředky nebo kyseli-

nou citronovou není zpravidla nutné.

### Návrh na rozšíření

Zásadní podmínky pro projekt byly stanoveny takto:

- Maximální odstranění nerozpuštěných částic při všech vyskytujících se kvalitách surové vody.
- Dalekosáhlá eliminace organických látek obsažených ve vodě a tím minimalizace sklonu pitné vody k opětovnému zamoření mikroorganismy.
- Zvýšení tvrdosti upravené vody pro zlepšení pufrovací schopnosti a korozních vlastností vody.
- Optimální bezpečnostní dezinfekce k ochraně pitné vody v trubicí síti.

Pro zajištění uvedených požadavků na rozšíření úpravnny vody Roetgen byla v projektu navržena tato opatření:

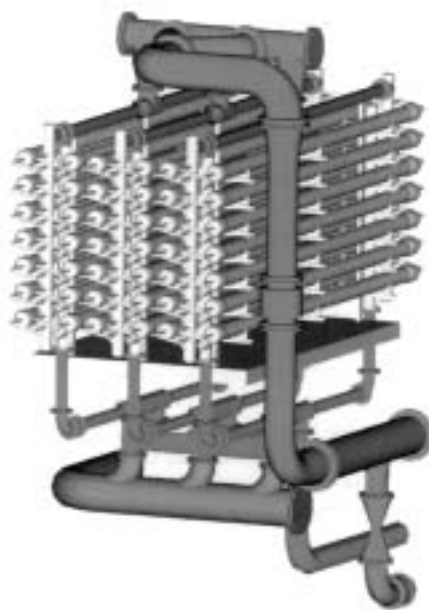
- Rozšíření úpravnny vody Roetgen o ultrafiltrační membránový stupeň (Upravované množství 1 800 m<sup>3</sup>/h až 6 000 m<sup>3</sup>/h).
- Zařazení membránového stupně před stávající 1. filtrační stupeň.
- Další využívání existujících stupňů úpravy vody.
- Redundance všech komponent nezbytných pro proces úpravy pitné vody.
- Stavba nového vodojemu na pitnou vodu s objemem 6 000 m<sup>3</sup>.
- Rozšíření zařízení pro čištění prací vody z prání filtrů o membránové zařízení.
- Prostorové a funkční oddělení zařízení pro pitnou vodu a pro prací vody z filtrace.

Koncepce technologie rozšířené úpravnny vody Roetgen podle projektu je uvedena na obrázku 1. V průběhu projektových prací byly podrobně prověřeny a vyhodnoceny mimo jiné i obě provozně-technologické varianty ultrafiltrace – s tlakovými membránami v troubách a ponořenými podtlakovými membránami – z hledisek provozních, technologických a ekonomických pro specifické podmínky v úpravně vody Roetgen.

Výsledky výzkumu neukázaly žádný podstatný rozdíl mezi oběma technologiemi – obě jsou bez omezení vhodné pro použití v podmínkách úpravnny vody Roetgen a jsou i ekonomicky srovnatelné. WAG proto dal vyprojektovat obě varianty úpravy pitné vody až do úrovně pro vypsání konkurzu a tímto dvoukolejným projektováním otevřel soutěž mezi dodavateli membrán. Výsledek soutěže ukázal, že vícenáklady na projekt se více než amortizovaly úsporami dosaženými v konkurzu.

### Stavba

Zařízení na ultrafiltrační úpravu pitné vody je vybudováno v samostatné budově v bezprostřední blízkosti původního 1. filtračního stupně. Budova o rozměrech 55 m x 25 m x 17 m je rozdělena na tři funkčně rozdílné úrovně. Ve sklepním podlaží nové budovy je nádrž na upravenou



Obr. 2: Stavba bloku tlakových trub

pitnou vodu o celkovém objemu 6 000 m<sup>3</sup>, rozdělená na dvě stejně velké komory. V přízemí jsou veškerá potrubí zařízení pro ultrafiltraci. Dále jsou tam potřebné skladovací nádrže a dávkovací zařízení na chemikálie pro úpravu vody. V prvním poschodí jsou umístěny bloky s membránami. Vedle haly s membránami je přístavba, kde jsou umístěna potřebná elektrotechnická zařízení a vedlejší místnosti jako laboratoř, dílna a provozní kancelář.

Ultrafiltrační membránové zařízení je rozděleno do dvanácti bloků tlakových trub. Maximální výkon jednoho bloku je 560 m<sup>3</sup>/h. Každý blok tlakových trub se skládá z 36 šestimetrových tlakových trub, rozdělených do tří skupin po dvanácti troubach. Každá tlaková trouba obsahuje čtyři membránové prvky (obr. 2). Na obr. 2 zakreslená 7. vrstva tlakových trub je rezerva a v praxi se nerealizovala. Použily se prvky SXL firmy X-Flow, Enschede. Celkem je na ultrafiltračním zařízení úpravný instalováno asi 70 000 m<sup>2</sup> plochy membrán. Všechny části zařízení jsou bohatě nadimenzovány. Tak je možno celé zařízení, složené z dvanácti bloků provozovat na dvě poloviny, každá po šesti blocích. Celé zařízení se provozuje automaticky. Všechny údaje, nutné pro provoz, se automaticky podchycují a přenášejí do řídicího centra úpravný pitné vody Roetgen.

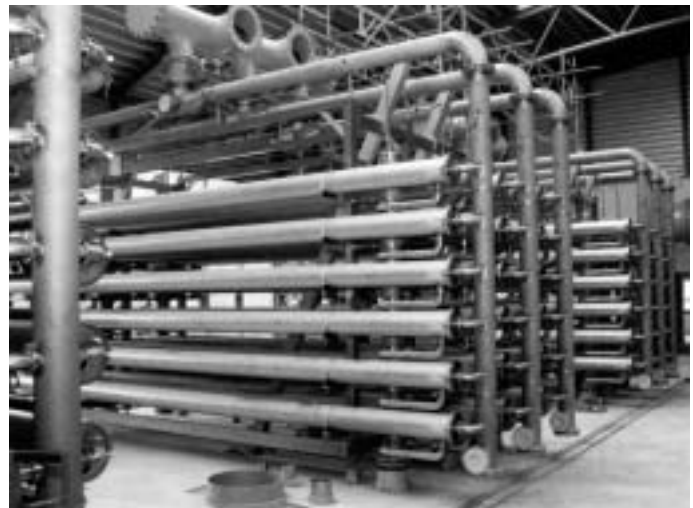
### Ultrafiltrační zařízení pro prací vody

Existující zařízení pro čištění prací vod s kapacitou 600 m<sup>3</sup>/h se rovněž rozšířilo o ultrafiltrační membránové zařízení. Zařízení je umístěno v samostatné budově o rozměrech 25 m x 14 m x 12 m bezprostředně vedle existujícího zařízení na čištění prací vod.

Ve sklepě budovy jsou umístěny zásobní nádrže na prací vody různé jakosti, čerpadla a hlavní instalace. V přízemí jsou umístěny membránové bloky a místnosti pro elektrotechnická zařízení a provozní prostředky.

Ultrafiltrační zařízení je provedeno rovněž s technologií tlakových membrán. Používají se kapilární membrány 1,5 mm firmy INGE, Greifenberg. Moduly se zabudovávají ve svislé poloze. Membránové zařízení je rozděleno do tří sekcí, každá se 78 moduly. Zabudovaná plocha membrán je 7 000 m<sup>2</sup>.

Cílem rozšíření zařízení pro čištění prací vod o ultrafiltrační zařízení je zajištění možnosti vrácení vyčištěných prací vod do přívodu surové vody pro úpravu pitné vody. Tímto dvoustupňovým použitím membrán je možno upravovat celkem více než 99 % surových vod na jakost pitné vody.



Obr. 3.: Pohled na blok tlakových trub membránového zařízení úpravný vody

### Další výhled

Celkový objem zakázky na membránové ultrafiltrační zařízení je 19,1 mil. Euro; náklady na zakázku na ultrafiltrační membránové zařízení pro prací vody jsou 4,8 mil. Euro. Specifické náklady na rozšíření úpravný pitné vody Roetgen o dvoustupňové membránové zařízení – počítáno z investičních a provozních nákladů budou pod 0,1 Euro/m<sup>3</sup> pitné vody.

Hrubé stavební práce na budovách byly ukončeny v únoru 2005. V návaznosti se započalo se zabudováním provozní technologie. Práce byly ukončeny v r. 2005, a nová zařízení byla uvedena do provozu (obr. 3). Jakmile ultrafiltrační zařízení bude ve stabilním provozu, započne se s rekonstrukcí stávajících filtračních stupňů. Předpokládá se, že celková opatření budou ukončena na podzim 2006.

(Podle článku Dipl.-Ing. Waltera Dautzenberga, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z října 2005 zpracoval Ing. J. Beneš.)

## Z TISKU

### Velká Británie získala kontrakt na zmapování berlínských vodních cest

#### WorldWater č. 5 2006 - září/říjen

Britští specialisté z Peter Brett Associates (PBA) byli pověřeni monitorováním, průzkumem a posouzením plavebních cest v Berlíně a okolí - zejména řeky Sprévy a přilehlých kanálů. Berlínská pobočka PBA během příštích 12 měsíců zmapuje přibližně 123 km břehů za použití průzkumné lodi vybavené nejmodernějším digitálním nahrávacím zařízením. Cílem takové akce je zaznamenat strukturální podmínky břehových vyztužení, jako jsou přístavní hráze, nábrežní a další objekty. Všechna získaná data budou zdokumentována do přehledné mapy na základě GIS systému.

### Firma Mott MacDonald ČR získala smlouvu v projektu „Čistá Radbuza“

#### WorldWater č. 5 2006 - září/říjen

Pražská pobočka britské firmy Mott MacDonald ČR dohlíží nad stavebními pracemi v rámci projektu „Čistá Radbuza“ v mikroregionu Radbuza. Do roku 2008 má být zrekonstruováno či vybudováno 67,5 km kanalizačních řadů s 2100 přípojkami a 8 nových ČOV.



### VODOVODY A KANALIZACE Jablonné nad Orlicí, a. s.

Slezská 350, 561 64 Jablonné nad Orlicí,  
tel.: 465 642 019, fax: 465 642 422

Nabízí komplexní dodávky zboží našich obchodních partnerů:

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

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

## SIEMENS

### Divize Projekty a služby pro průmysl

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



Siemens s. r. o., divize I&S  
Varenská 51, 702 00 Ostrava

#### Úsek vodárenských technologií

Úsek vodárenských technologií  
Videňská 116, 619 00 Brno  
Tel. 547 212 323  
Fax 547 212 368  
E-mail: is@brno.siemens.cz  
www.siemens.cz/is



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

SR: Bellova 696/2  
031 01 Liptovský Mikuláš  
Tel.: +421/44/547 45 11  
intrel@intrel.sk, www.intrel.sk



Více než 95  
generálních  
dodávek

### ÚPRAVA A FILTRACE VOD

### ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLYVÝCH ODPADNÍCH VOD

### ZPRACOVÁNÍ KALŮ

**GUINARD**  
odstředivky pro komunální  
a průmyslové kalý

**ANDRITZ**  
odvodňování, sušení  
spalovny

**LED ITALIA**  
nážetkové vakuové  
odpary

PROJEKT • VÝROBA • DODÁVKA • MONTÁŽ • SERVIS



## VÝVOJ MEMBRÁNOVÉ TECHNIKY K ÚPRAVĚ ODPADNÍCH VOD

Membránové procesy hrají již desítky let důležitou roli při oddělování určitých látek z průmyslových odpadních vod či při úpravě vod průsakových. Vývoj nízkotlakých technologií, jejichž předností je významně nižší energetická náročnost, umožnil před 15 lety smysluplné využití mikro- a nanofiltracních membrán při úpravě méně znečištěných odpadních vod. Především neustálý vývoj v tomto směru umožňuje stále nové možnosti využití.

Podle expertů patří membránové procesy v souvislosti s překonáváním aktuálních vodohospodářských problémů ke klíčové technologii 21. století. Americká konzultační společnost Mcllvaine předpovídá do roku 2008 celkový obrat u této technologie ve výši 9 miliard amerických dolarů. V budoucnosti požadavky na úpravu odpadních vod určitě významně ovlivní trh s membránami. Je nutno podotknout, že se nejedná pouze o možnosti uplatnění u nových investic, ale také u stávajících zařízení, jejichž životnost je omezená. Svoji budoucnost mají zejména v území s vysokým zastoupením čistíren odpadních vod (ČOV).

Zvyšující se nároky na čištění odpadních

vod, dané mimo jiné i stále se zvyšujícími nároky legislativy Evropské Unie, tj. směrnicí o IPPC a Rámcovou směrnicí pro vodní politiku, tvoří základ k využití membrán v technologickém procesu ČOV.

Směrnice o IPPC působí středně až dlouhodobě na úpravu průmyslových odpadních vod a Rámcová směrnice o vodní politice zase na čištění komunálních odpadních vod. Toto je předpoklad ke zvyšování možnosti uplatnění membránových technologií.

### Membránové procesy a jejich využití

Principiálně jsou membránové procesy aplikovány k dosažení následujících cílů při separaci jednotlivých složek (viz tabulka 1):

- zadržování škodlivých látek,
- nakoncentrování hodnotných látek, např. s cílem opětovného získávání procesních chemikálií,
- frakcionalizace, např. k oddělení do dvou nebo více složek.

K dosažení těchto cílů jsou k dispozici různé membránové procesy, které se rozlišují podle jejich hranice separace a použité hybné síly, tj. tlaku.

Při úpravě pitné vody a pro úpravu odpadních vod jsou nejvýznamnější procesy mikrofiltrace (k oddělení/nakoncentrování partikulárních látek), ultrafiltrace (k oddělení/nakoncentrování partikulárních a koloidních rozpustných látek), nanofiltrace (k oddělení/nakoncentrování více-mocných iontů) a reverzní osmóza (k oddělení jednomocných iontů a určitých molekul).

Membránové procesy nabízejí oproti klasickým separačním technologiím následující výhody [Caetano; 1995]:

- Látky, které jsou ze směsi separovány, nejsou při oddělení chemicky změněny, to znamená, že je lze následně znovu použít.
- Vlastnosti membrán jsou variabilní a mohou být přizpůsobeny specifickým požadavkům.
- Energetická spotřeba je nízká, protože pro oddělení není vyžadována fázová a ani teplotní výměna.
- K oddělení nejsou potřebné žádné pomocné látky.
- Zařízení se snadno ovládají a udržují.
- Modulární a kompaktní způsob výstavby snižuje potřebu místa a tím zjednodušuje kapacitní rozšíření zařízení.

### Vývoj při úpravě komunálních odpadních vod

Kapacity zařízení k čištění komunálních vod pomocí membránové technologie od roku 1990 významně vzrostly. V této oblasti nacházejí

Tabulka 1: Typické oblasti použití membránových postupů

Mikrofiltrace	Nanofiltrace
úprava želatiny čištění dextransů  výroba vína farmacie	odbarvení textilních odpadních vod předúprava vod před reverzní osmózou elektrodiálýzním stupněm
Ultrafiltrace	Reverzní osmóza
opětovné získávání nátěrových hmot opětovné získávání proteinů při výrobě sýrů  nakoncentrování olejových emulzí  výroby vysoce čisté vody opětovné získávání enzymů farmacie čištění laboratorních vod výroba džusů získávání latexu	odsolování při úpravě pitné vody výroba ultra čisté vody pro produkci polovodičů a pro použití ve farmacii a medicíně opětovné získávání procesních vod (chemický průmysl) zpětné získávání kovů při jejich úpravě výroba mléka nápojový průmysl textilní průmysl výroba papíru (opětovné získání vody)

Zdroj : WWI NRW (Vodohospodářská iniciativa Severní Porýní–Vestfálsko)

Tabulka 2: Použití membránových procesů k čištění odpadních vod pomocí přímé filtrace odpadních vod

Mikrofiltrace Odvětví	Cíl úpravy	Poznámka	Zadržení	Pramen
Galvanika Úprava kovů Tisk	Čištění odpadních vod s vysokým obsahem kovů	Potřeba předúpravy (srážení)	Těžkých kovů	[Caetano a kol. 1995]
Úprava kovů	Úprava části toku: zadržení chlorovaných rozpouštědel z odmašťovacích lázní	Opětovné použití čistících roztoků	Chlorovaných rozpouštědel	[Scott a kol. 1996]
Ultrafiltrace Odvětví	Cíl úpravy		Zadržení	Pramen
Úprava kovů	Snížení množství zbytkových látek k odstranění pomocí nakoncentrování a k dílčímu získání olejů		Oleje, které jsou používány ke chlazení a úpravě kovů	[Caetano a kol. 1995], [Scott a kol. 1996]
Automobilový průmysl	Opětovné získávání vodou ředitelných nátěrových hmot, snížení množství k likvidaci		Nátěrové hmoty	[MUNLV 1995]

Zdroj: WWI NRW (Vodohospodářská iniciativa Severní Porýní–Vestfálsko)



uplatnění především procesy mikro- a ultrafiltrace. Tyto membránové procesy mohou být doplněny o navazující stupně úpravy tvořené procesy reverzní osmózy nebo adsorpčním stupněm s aktivním uhlím. Toto vede k dalšímu zlepšení kvality na odtoku.

Vztaženo na kapacitu zařízení hrají významnou roli membránové procesy s mikro- a ultrafiltrací v komunálních čistírnách odpadních vod s aktivací. Toto je aplikováno především v oblasti severní Ameriky. O membránové procesy s mikro- a ultrafiltrací jsou doplňována především již existující zařízení, aby splnila právně předepsaný stupeň hygienizace čistěných odpadních vod tak, aby mohly být využívány při úpravě na pitnou vodu. Od poloviny roku 1990 hrají čistírny s kombinací aktivace a membránového procesu stále významnější roli při úpravě komunálních odpadních vod. Tato procesní technika skrývá enormní ekonomické přednosti oproti zapojení v sérii. Bude se tedy prosazovat u všech novostaveb a při rozšiřování stávajících úpravárenských zařízení.

#### Vývoj při úpravě průmyslových odpadních vod

Již od sedmdesátých let 20. stol. se etablovaly membránové procesy s mikro- a ultrafiltrací při úpravě průmyslových odpadních vod. K využívání však vedla nejprve motivace ekonomického užítu při zpětném získávání hodnotných látek z vyprodukovaných koncentrátů, takže čištění odpadních vod mělo spíše vedlejší efekt. Další použití se orientovalo na čištění odpadních vod pomocí separace látek, které by jinak bylo třeba zlikvidovat s vysokými finančními náklady. Mezitím již v nespočetných průmyslových odvětvích začaly podniky využívat tyto výrobově integrované procesy. Jasným cílem je zde zpětné vedení pomocí membránové filtrační upravených odpadních vod, stejně jako uvnitř zadržené chemikálie v příslušných procesních krocích. Typické oblasti využití jsou uvedeny v tabulce 2.

Už od poloviny osmdesátých let minulého století se v průmyslu stále více uplatňují k čištění odpadních vod membránové bioreaktory. Z technického pohledu je jejich použití smysluplné, pokud čistěná odpadní voda obsahuje především organické zatížení, které je vhodné k biologické úpravě. Výhody oproti přímé filtraci jsou zřejmé. Biologické procesy odbouráváním eliminují rozpuštěné organické látky v odpadních vodách, které při použití membrán s mikro- a ultrafiltrací neomezeně pro-

cházejí. Na jedné straně je tak dosaženo lepší kvality odtoku v rámci filtračního kroku. Na druhé straně je významně redukována i náročnost na dosažení filtrační účinnosti, jelikož dochází k nižšímu znečištění membrán organickými látkami z odpadních vod. Cílené zpětné vedení použitých procesních chemikálií, které je možné při přímé filtraci, není však po úpravě v membránových bioreaktorech důsledkem biologických rozkladných procesů možné.

Oproti klasickému aktivačnímu procesu se sedimentačním stupněm spočívají výhody ve vztahu k účinnost čištění v úplném zdržení partikulárních látek z odpadní vody stejně jako pokračující dalekosáhlé hygienizace odpadní vody.

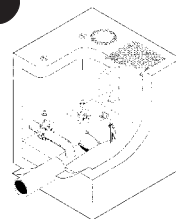
Velké technické použití v komunální oblasti dokázalo zvýšenou schopnost účinnosti procesu oproti konvenčním zařízením s aktivací. Investiční a provozní náklady jsou přes zvýšenou účinnost čištění již v současné době konkurenceschopné s klasickými procesy.

Průmysl využívá membránové bioreaktory převážně jako bezodpadé technologie, jako opatření k úpravě biologicky odbouratelných dílčích toků odpadních vod před přímým nebo nepřímým vtokem nebo jako procesně integrovaný postup. Při poslední variantě je vyčištěná odpadní voda přímo nebo po následné úpravě využita ve výrobě.

(Podle článku prof. Maxe Dohmanna a Ing. Svena Baumgartena uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* z února 2006 zpracovala Ing. T. Kovaříková.)



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



Virový ventil v suché šachtě FluidCon

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

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

## VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

FLOTACE  
ROTAČNÍ SÍTA  
SEPARÁTORY  
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY  
AERAČNÍ SYSTÉMY  
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

#### 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 O<sub>3</sub>/h až po několik kg O<sub>3</sub>/h, navrhuje a realizuje ozonové technologie na klíč (úpravny pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladič věže atd.).



#### 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

Společnost **AQUATIS a. s.** si vás dovoluje informovat, že od června 2006 nás najdete pod novou obchodní značkou

#### Pöyry Environment a. s.

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

Náplň činnosti a organizační struktura společnosti se nemění:  
INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ, KONSULTACE, PORADENSTVÍ V ŽÁDOSTECH O FINANČNÍ PODPORU Z FONDŮ EU, VEŠKERÉ GEODETICKÉ A PRŮZKUMNÉ PRÁCE, DODÁVKY STAVEB "NA KLÍČ"

## K&H KINETIC a.s.

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



- PROJEKTY ■ DODÁVKY ■ MONTÁŽE ■ SERVIS
- Vodohospodářské stavby a zařízení
  - Městské a průmyslové čistírny odpadních vod
  - Řídicí systémy technologií pro průmysl a ekologii
  - Bioplynové stanice • Plynojemny • Plynové kotelny • Teplifikace

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

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

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

# VYUŽITÍ MEMBRÁNOVÉ TECHNOLOGIE PRO SEPARACI AKTIVOVANÉHO KALU

Ing. Markéta Dvořáková, Ing. Monika Chorvátová, Ing. Martin Pečenka, Ing. Iveta Růžičková, PhD.  
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav technologie vody a prostředí

## Úvod

Neustále se zpřísnující požadavky legislativy na kvalitu vypouštěných odpadních vod vyžadují zabezpečení vyšší účinnosti stávajících zařízení nebo jejich případnou rekonstrukci. Procesem, který významně ovlivňuje kvalitu finálního odtoku při biologickém čištění odpadních vod, je separace aktivovaného kalu. Často se k separaci a zároveň i k potřebnému zahuštění aktivovaného kalu využívá různých typů dosazovacích nádrží. Ty však nejsou zcela spolehlivé, zejména při snížené usazovací kapacitě aktivovaného kalu, zvýšených kalových inde-

xech, hydraulických maximech nebo při výkyvech v objemu přiváděných odpadních vod. Souběžně s vývojem a zdokonalováním klasických technologií využívajících kombinace aktivačního procesu a separace aktivovaného kalu od vyčištěné vody v dosazovacích nádržích se objevují i technologie alternativní. Jednou z nich je i technologie membránové separace.

## Princip membránové separace

Membránové technologie jsou založeny na kombinaci konvenčního aktivačního procesu a membránové filtrace. Mechanicky předčiště-

ná odpadní voda je biologicky čištěna a následně vedena na membránu, kde je oddělena pevná složka (aktivovaný kal) od složky kapalné (vyčištěná odpadní voda). Filtrační otvory jsou tvořeny póry v matrici materiálu použitého pro výrobu membrány, viz obr. 1. Odpadní voda je tak zbavena všech částic, jejichž rozměry jsou větší než je průměr pórů membrány. Membránová technologie je čistě fyzikálním procesem, při kterém nedochází k teplotní, biologické či chemické změně separovaných částic (nevznikají nebezpečné látky) [1].

Kromě filtrace na přepážce je však možné pozorovat i určité prvky filtrace objemové, kdy se v důsledku kolmatace na membráně snižuje efektivní velikost pórů. Mohou tak být zachyceny nejen nerozpuštěné látky, koloidní látky a bakterie, ale i patogenní organismy, včetně *Giardia* a *Cryptosporidia* [2].

Membránovou technologii je možné provozovat při vyšších koncentracích aktivovaného kalu. S vyšší koncentrací aktivovaného kalu je spojena nižší hodnota poměru S/X (počáteční koncentrace substrátu/koncentrace aktivovaného kalu) a tedy i nižší látkové zatížení kalu. Vzhledem k nižší růstové rychlosti mikroorganismů klesá produkce přebytečného kalu při nižším poměru S/X.

## Klasifikace membrán

Membrány lze klasifikovat podle řady kritérií, jedním z nich je velikost pórů (viz tab. 1).

Nejčastěji využívaným typem filtrace v oblasti čištění odpadních vod je mikrofiltrace. Velikost pórů umožňuje zachycení minerálních mikročástic, koloidních látek a bakterií a vzhledem ke kolmataci na membráně, kdy se snižuje efektivní velikost pórů, je dosaženo i zachycení některých virů z odpadní vody. Mikrofiltrační membrány jsou tvořeny různými materiály, z nichž jsou nejčastěji používány:

- **upravené přírodní materiály** – např. acetylcelulóza, celulóza a nitrocelulóza,
- **organické polymery** – např. polypropylen, polyetylen, polytetrafluoretylen a polyamid,
- **anorganické materiály** – např. porézní sklo, keramika a kov [1].

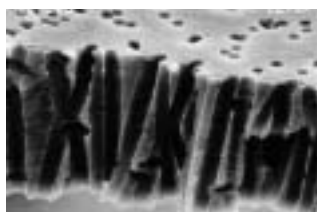
## Přednosti membránové separace

Za předpokladu dobře navrženého biologického stupně čištění je možné uvést tyto výhody membránové technologie:

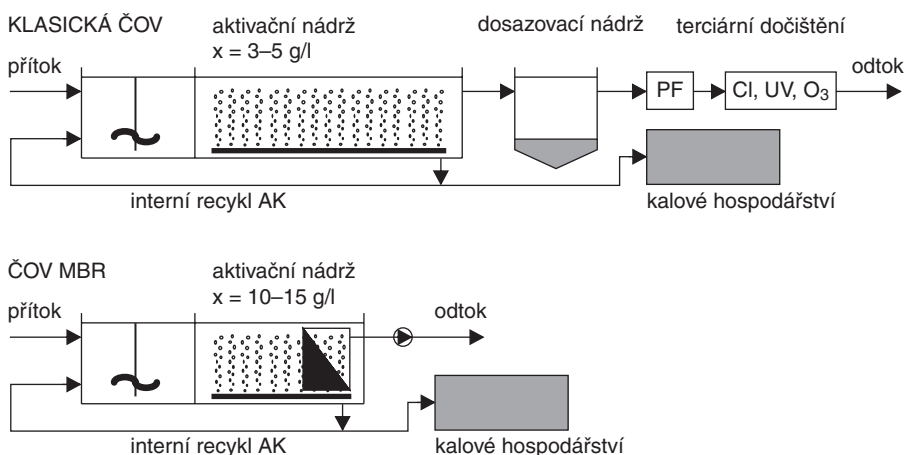
- nahrazení prostorově náročných dosazovacích nádrží,
- kvalita odtoku (permeátu) je na takové úrovni, že umožňuje jeho zpětné využívání (např. závlahy, mytí [3], umělá jezera). Vzhledem k velikosti pórů dochází k zadržení všech bakterií a částečně i virů, které nelze odstranit sedimentací v dosazovacích nádržích;
- narozdíl od dosazovacích nádrží není účinnost separace příliš ovlivňována vlastnostmi aktivovaného kalu,
- díky vyšší koncentraci biomasy klesá zatížení kalu a tedy i produkce přebytečného kalu. Pokud by zatížení kleslo pod určitou hranici, produkce kalu by se úplně zastavila [4]. Navíc dochází k jeho částečné aerobní stabilizaci;
- vyšší stáří kalu a vyšší koncentrace kalu

Tab. 1: Typy filtrace

Typ filtrace	Velikost pórů [μm]	Pracovní tlak [MPa]
mikrofiltrace	10–0,1	< 0,5
ultrafiltrace	0,1–0,01	0,5–1
nanofiltrace	0,01–0,001	1–4
reverzní osmóza	0,001–0,0001	3–10



Obr. 1: Póry v membráně



Obr. 2: Schéma konvenční ČOV a ČOV s membránovou separací AK



Obr. 3: Model ČOV s membránovou technologií



Obr. 4: Membránový modul

umožňují odstraňování i biologicky těžko rozložitelných látek,

- provoz membránových reaktorů je poměrně jednoduchou záležitostí narozdíl od provozu gravitačních dosazovacích nádrží.

Pro srovnání je na obr. 2 uvedeno technologické schéma konvenční čistírny odpadních vod se separací aktivovaného kalu v dosazovacích nádržích a čistírny odpadních vod s využitím membránové technologie.

#### Nedostatky membránové separace

S membránovou technologií jsou však spojeny i jisté nevýhody:

- voda přitékající na membránu musí být řádně předčištěná, jinak hrozí nebezpečí zanášení membrán,
- vyšší investiční náklady,
- komplikovanější strojní vybavení aktivační nádrže než u běžné aktivace, čímž jsou dány vyšší provozní náklady,
- vyšší spotřeba energie na aeraci,
- mohou vznikat problémy s aerací nebo nadměrnou tvorbou pěny při koncentraci aktivovaného kalu nad 15 g/l,
- zvýšené nároky na kvalitu obsluhy a údržby,
- nutnost pravidelného čištění a regenerace membrán chemickými činidly [2,5,6].

#### Praktické zkušenosti z provozu modelu s membránovou separací aktivovaného kalu

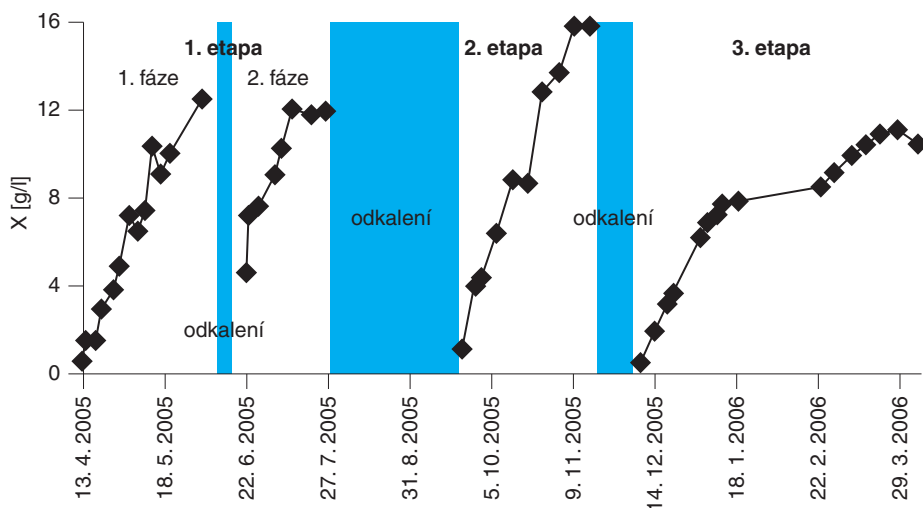
Model ČOV s kapacitou 4–8 EO (viz obr. 3) byl umístěn na ÚČOV Praha a byl provozován v rámci projektu mezi VŠCHT Praha a firmou ASIO, s. r. o. Tvořila ho pravouhlná aktivační nádrž, která byla přepážkou rozdělena na denitrifikační a nitrifikační prostor.

Do denitrifikační nádrže byla přiváděna odpadní voda po mechanickém předčištění na česlích. K zaočkování modelu bylo použito 120 l vratného kalu z ÚČOV Praha o koncentraci 6 g/l. Aktivovaný kal byl od vyčištěné odpadní vody separován prostřednictvím deskových polymerních membrán uspořádaných do filtračního modulu, který byl připevněn k nosné konstrukci a ponořen do nitrifikační části. Čerpadlo, které bylo umístěno nad membránou, vytvářelo podtlak a umožňovalo tak filtraci čišťené odpadní vody přes membránu a odtah filtrátu (permeátu) ze systému. Činnost čerpadla byla regulována plovákovým spínačem. Odkalování reaktoru bylo zajištěno systémem vzduchové zdviže, tedy mamutkou. Pod modulem bylo umístěno aerační zařízení. Provzdušňování v podobě jemnobublinné aerace sloužilo k zajištění potřebných podmínek pro nitrifikační procesy a zároveň se využívalo k čištění membrány, a to strháváním filtračního koláče vznikajícího na membráně. Technické parametry modulu membránové filtrace, který je zobrazen na obr. 4, jsou následující:

povrch membrán	6 m <sup>2</sup> ,
velikost pórů	< 0,1 μm,
denní průtok	1 200 l/d,
max. průtok	100 l/h,
materiál	organický polymer.

#### Výsledky a diskuse

Roční provoz modelu, který byl zahájen 12. 4. 2005 a ukončen 20. 4. 2006, byl rozdělen do tří etap, během nichž došlo k řadě technologických změn. Odpadní voda byla do modelu přiváděna diskontinuálně každou 4. hodinu. V průběhu provozu 1. etapy byly zjištěny určité technické nedostatky. Jako nevhodné se ukázalo nejen míchání denitrifikační nádrže pomocí mamutky, ale také vedení přítoku odpadní vody



Obr. 5: Vývoj koncentrace aktivovaného kalu v průběhu jednotlivých etap

Tab. 2: Hodnoty sledovaných ukazatelů: NL, CHSK<sub>Cr</sub>, N<sub>amon</sub> v 1. etapě

	NL		CHSK <sub>Cr</sub>			N <sub>amon</sub>			
	Ø	min	max	Ø	min	max	Ø	min	max
Přítok ρ [mg/l]	369	204	734	770	503	1 167	55,6	26,3	70,0
Odtok ρ [mg/l]	0*	0*	0*	41	7	71	3,3	1,0	7,4
Účinnost [%]	100			95	91	99	94	88	98

Tab. 3: Hodnoty sledovaných ukazatelů: NL, CHSK<sub>Cr</sub>, N<sub>amon</sub> v 2. etapě

	NL		CHSK <sub>Cr</sub>			N <sub>amon</sub>			
	Ø	min	max	Ø	min	max	Ø	min	max
Přítok ρ [mg/l]	310	264	428	658	512	807	57,6	40,1	70,2
Odtok ρ [mg/l]	0*	0*	0*	75	12	181	4,9	0,6	17,9
Účinnost [%]	100			88	70	99	91	68	99

Tab. 4: Hodnoty sledovaných ukazatelů: NL, CHSK<sub>Cr</sub>, N<sub>amon</sub> v 3. etapě

	NL		CHSK <sub>Cr</sub>			N <sub>amon</sub>			
	Ø	min	max	Ø	min	max	Ø	min	max
Přítok ρ [mg/l]	365	138	582	825	553	1 222	41,4	32,3	48,8
Odtok ρ [mg/l]	0*	0*	0*	26	12	58	1,0	0,4	5,9
Účinnost [%]	100			97	91	99	97	82	99

přes vyrovnávací nádrž, kdy docházelo k zahnívání biologického materiálu. Přítok byl nastaven na 550 l/d, průměrná hodnota CHSK<sub>Cr</sub> byla 770 mg/l. Po ukončení 1. etapy bylo také nutné provést regeneraci membrány, a to roztokem 2% kyseliny citrónové a 0,2% kyseliny mravenčí [6].

Před zahájením 2. etapy byla vyrovnávací nádrž odstraněna a přítok byl zaveden přímo do denitrifikační nádrže. Do denitrifikačního prostoru bylo umístěno lopatkové míchadlo místo mamutky, která nebyla schopna zajistit dostatečné míchání, což způsobilo, že se na hladině reaktoru v 1. etapě vytvářela silná vrstva biomasy. Navíc byl zaveden interní recykl z nitrifikace do denitrifikace. Přítok byl nastaven na 430 l/d, průměrná hodnota CHSK<sub>Cr</sub> byla 658 mg/l.

Před začátkem 3. etapy bylo do modelu nainstalováno umělohmotné koleno na přívodovou trubku interního recyklu, model byl částečně odkalen a přesunut do česlovny, aby se zabránilo zamrznutí přívodových a odtokových hadic v zimním období. Zaústění interního

cyklu pod hladinu denitrifikační zóny se ukázalo jako nevhodné, neboť docházelo k výraznému vnášení kyslíku do denitrifikace, který byl obsažen v provzdušňovaném kalu v nitrifikační části, a tak bylo ještě v průběhu 3. etapy umělohmotné koleno zkráceno tak, aby dosahovalo těsně nad hladinu a následně zcela odstraněno. Ukázalo se, že vnášení kyslíku je v takovém případě nejmenší. Přítok byl nastaven na 430 l/d, průměrná hodnota CHSK<sub>Cr</sub> byla 825 mg/l.

#### Koncentrace aktivovaného kalu

Na počátku jednotlivých etap se koncentrace biomasy v reaktoru pohybovala v rozmezí 1–2 g/l a na jejich konci dosahovala hodnot v rozmezí 11–16 g/l. Vývoj koncentrace aktivovaného kalu v průběhu jednotlivých etap je vyobrazen na obr. 5.

#### Kvalita odtoku

V pravidelných intervalech byly z modelu odebírány vzorky vody na odtoku a přítoku a stanoveny v nich koncentrace sledovaných



parametrů  $N-NO_3^-$ ,  $N-NO_2^-$ ,  $N_{amon}$ ,  $CHSK_{Cr}$ , NL a  $P-PO_4^{3-}$ . Naměřené hodnoty pro jednotlivé etapy jsou uvedeny v tab. 2, 3 a 4.

Koncentrace NL byly stanovovány gravimetrickou metodou. Takto naměřené koncentrace NL na odtoku byly pod mezí stanovitelnosti ( $0^*$ ). Vzhledem k tomu lze konstatovat, že účinnost jejich odstranění dosahuje 100 %. Průměrná účinnost odstranění amoniakálního dusíku byla v průběhu 1. etapy 94 %, v průběhu 2. etapy 91 % a během 3. etapy 97 %. Organické znečištění bylo odstraňováno v průběhu 1. etapy z 95 %, v průběhu 2. etapy z 88 % a během 3. etapy z 97 %.

Kromě již zmíněných ukazatelů byly na přítoku a odtoku z provozovaného modelu sledo-

vány další parametry jako  $P-PO_4^{3-}$ ,  $N-NO_2^-$  a  $N-NO_3^-$ . V tab. 5, 6 a 7 jsou uvedeny hodnoty, kterých bylo dosaženo v průběhu 1., 2. a 3. etapy.

Vyšší hodnoty dusičnanového dusíku na odtoku poukazují na nedokonalý průběh denitrifikace. Interním recyklem vedeným z nitrifikace do denitrifikace docházelo k vnášení kyslíku, který byl obsažen v provzdušňovaném kalu v nitrifikační části. V současné době je tento nedostatek eliminován snížením interního recyklu.

#### Separáčnı vlastnosti aktivovaného kalu

Separáčnı vlastnosti aktivovaného kalu byly v průběhu jednotlivých etap posuzovány jednak měřením kalového (KI) a pěnového indexu (SI),

jednak pravidelnou mikroskopickou analýzou aktivovaného kalu. Jednotlivé hodnoty kalových a pěnových indexů jsou uvedeny v tab. 8. Podle průměrných hodnot kalového indexu lze aktivovaný kal v průběhu všech etap hodnotit jako „lehký“. V 2. a 3. etapě dosáhly průměrné hodnoty pěnového indexu více než 10 %. Aktivovaný kal s takovou hodnotou bývá hodnocen jako kal s vážnými separáčními problémy.

#### Extracelulární polymery

V souvislosti s růstem koncentrace aktivovaného kalu, a tedy i s přibývajícím množstvím biomasy v systému, by se teoreticky měla koncentrace vyprodukovaných extracelulárních polymerů (ECP) zvyšovat. Docházelo však k jejímu poklesu, který byl pozorován v průběhu všech etap, což je možné vysvětlit snížením látkového zatížení kalu, kdy dochází k limitaci substrátem. Mikroorganismy v takovémto případě začnou využívat extracelulární polymery pro vlastní metabolismus.

#### Mikrobiologické hodnocení odtoku

V průběhu 2. a 3. etapy byla sledována kvalita odtoku i provedením mikrobiologického rozboru. V tab. 9 a 10 jsou uvedeny výsledky z mikrobiologického rozboru přítoku a odtoku ze dne 28. 2. 2006. Třetí sloupec v tab. 10 uvádí pro ilustraci nejvyšší mezní hodnoty (NMH) stanovené pro pitnou vodu ve vyhlášce č. 252/2004 Sb.

Obdobné hodnoty byly získány i v průběhu 2. etapy [7]. Na základě uvedených výsledků je možno konstatovat, že kvalita vody na odtoku je značně vysoká.

#### Závěr

Z naměřených výsledků lze vyvodit následující závěry:

- nerozpuštěné látky byly ze systému odstraňovány ze 100 %,
- průměrná účinnost odstranění amoniakálního dusíku byla v průběhu 1. etapy 94 %, v průběhu 2. etapy 91 % a během 3. etapy 97 %,
- organické znečištění bylo odstraňováno v průběhu 1. etapy z 95 %, v průběhu 2. etapy z 88 % a během 3. etapy z 97 %,
- i přes technické změny, které byly v průběhu etap provedeny, se nepodařilo zvrátit nedokonalý průběh denitrifikace, v jejímž důsledku byly na odtoku získávány vyšší koncentrace dusičnanového dusíku,
- na počátku jednotlivých etap se koncentrace biomasy v reaktoru pohybovala v rozmezí 1–2 g/l a na jejich konci dosahovala hodnot v rozmezí 11–16 g/l,
- podle průměrných naměřených hodnot kalového indexu lze aktivovaný kal v průběhu všech etap hodnotit jako „lehký“,
- v 2. a 3. etapě dosahovaly průměrné hodnoty pěnového indexu více než 10 %, aktivovaný kal s touto hodnotou bývá hodnocen jako kal s vážnými separáčními problémy,
- během provozu jednotlivých etap docházelo ke snížení koncentrace extracelulárních polymerů,
- mikrobiologické rozboru odtoku v průběhu 2. a 3. etapy prokázaly vysokou kvalitu vody na odtoku.

Použitím membránové technologie k separaci aktivovaného kalu byl získáván odtok o vysoké kvalitě jak po stránce chemické, tak i po stránce mikrobiologické. Kvalita vyčištěné odpadní vody nebyla ovlivněna špatnými separáčními vlastnostmi aktivovaného kalu. Model bylo

Tab. 5: Hodnoty ukazatelů:  $P-PO_4^{3-}$ ,  $N-NO_2^-$ ,  $N-NO_3^-$  v 1. etapě

	$P-PO_4^{3-}$			$N-NO_2^-$			$N-NO_3^-$		
	Ø	min	max	Ø	min	max	Ø	min	max
Přítok $\rho$ [mg/l]	13,5	3,6	37,4	0,54	0,03	1,32	7,9	0,1	15,4
Odtok $\rho$ [mg/l]	5,9	0,3	20,4	0,38	0,05	0,96	29,1	18,3	44,6

Tab. 6: Hodnoty ukazatelů:  $P-PO_4^{3-}$ ,  $N-NO_2^-$ ,  $N-NO_3^-$  v 2. etapě

	$P-PO_4^{3-}$			$N-NO_2^-$			$N-NO_3^-$		
	Ø	min	max	Ø	min	max	Ø	min	max
Přítok $\rho$ [mg/l]	12,3	4,8	46,8	0,53	0,23	0,76	4,7	0*	12,8
Odtok $\rho$ [mg/l]	4,8	1,3	25,3	0,65	0,04	3,03	20,6	10,7	28,6

Tab. 7: Hodnoty ukazatelů:  $P-PO_4^{3-}$ ,  $N-NO_2^-$ ,  $N-NO_3^-$  v 3. etapě

	$P-PO_4^{3-}$			$N-NO_2^-$			$N-NO_3^-$		
	Ø	min	max	Ø	min	max	Ø	min	max
Přítok $\rho$ [mg/l]	7,3	3,9	9,6	0,64	0,21	1,08	2,8	0*	10,4
Odtok $\rho$ [mg/l]	3,5	1,7	4,9	0,03	0*	0,09	24,5	17,1	34,5

Tab. 8: Hodnoty KI a SI v průběhu jednotlivých etap

	KI [ml/g]			SI [%]		
	Ø	min	max	Ø	min	max
1. etapa	111	79	216	7	2	12
2. etapa	127	111	143	11	3	27
3. etapa	106	137	89	14	7	22

Tab. 9: Mikrobiologické ukazatele na přítoku ze dne 28. 2. 2006

Ukazatel	Množství KTJ měřené v objemu [ml]	Stanoveno množství KTJ
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/1	6,0·10 <sup>3</sup>
Termotolerantní koliformní bakterie	KTJ/1	1,35·10 <sup>5</sup>
Intestinální enterokoky	KTJ/1	5,25·10 <sup>4</sup>
Kultivovatelné bakterie při 22 °C	KTJ/1	NT (nestanoveno)

Tab. 10: Mikrobiologické ukazatele na odtoku ze dne 28. 2. 2006

Ukazatel	Množství KTJ měřené v objemu [ml]	Stanoveno množství KTJ	Zákon č. 252/2004 Sb.
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/10	0	0 (NMH)
Termotolerantní koliformní bakterie	KTJ/10	0	0 (NMH)
Intestinální enterokoky	KTJ/10	1	0 (NMH)
Kultivovatelné bakterie při 22 °C	KTJ/1	750	200 (NMH)

možné provozovat při vyšších koncentracích aktivovaného kalu a tedy při nižším látkovém zatížení, bylo tedy možné dosáhnout vyššího čistícího efektu a nižší produkce přebytečného aktivovaného kalu. Vzhledem k umístění membránového modulu do nitrifikační zóny zaujímal model poměrně malou plochu. Nevyřešeným problémem zůstalo vnášení kyslíku do denitrifikace, které se projevilo vyššími odtokovými koncentracemi dusičnanového dusíku.

V současné době se v projektu pokračuje. Do modelu je přiváděna odpadní voda po mechanickém předčištění (česle, lapák písku, usazovací nádrž). V rámci následujících etap se uvažuje také o začlenění odstraňování fosforu srážením.

#### Seznam literatury

- Günder B. The membrane-couple activated sludge process in municipal wastewater treatment, Technomic Publishing Company, Inc., Lancaster, Pennsylvania, USA, 2001.
- Wanner J. Membránové separace – současný stav ve vývoji a používání, sborník přednášek ze semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod X, Moravská Třebová, 5.–6. 4. 2005, str. 75–80.

- www.martin-systems.de. SiClaro FM – the dipped ultrafiltration in compact form – process and wastewater treatment for local areas and ready for connection filters from 6–396 m<sup>2</sup> filter surface (30. 8. 2005).
- Dohányos M, Zábranská J, Jeníček P, Štěpová J, Kutil J. Způsoby minimalizace produkce čistírenských kalů – Minimalizace produkce přebytečného kalu, Voda – elektronický odborný časopis, ročník 1/2005, str. 1–5, www.e-voda.cz.
- Pečenka M, Chorvátová M, Růžičková I, Wanner J. Úvod do problematiky membránové separace, sborník z konference Rekonstrukce stokových sítí a čištění odpadových vod, Stará Lesná, SR, 24.–26. 10. 2005, str. 389–396.
- Chorvátová M, Pečenka M, Růžičková I. Zkušenosti s provozem modelu membránové filtrace na čistíren odpadních vod, sborník z konference Rekonstrukce stokových sítí a čištění odpadových vod, Stará Lesná, SR, 24.–26. 10. 2005, str. 397–405.
- Dvořáková M. Membránová separace aktivovaného kalu na ČOV, diplomová práce, VŠCHT Praha.

*Autoři děkují firmě ASIO, spol. s r. o., za zapůjčení membránového modulu a technickou pomoc při realizování tohoto projektu.*

## ZÁZNAM Z 5. JEDNÁNÍ PŘEDSTAVENSTVA SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR DNE 23. 1. 2007

#### Představenstvo vzalo na vědomí:

- Splnění úkolů z minulého jednání představenstva:
  - Doplnění www.sovak.cz o nově schválené podmínky pro odběr časopisu, umístění objednávkového listu a přípravu elektronické verze jednotlivých starších čísel časopisu ve formátu .pdf.
  - SOVAK ČR navrhl DVGW jednání s cílem získat podrobné informace o postupu DVGW v otázce norem a certifikace prací v oboru VaK. Odpověď s akceptací návrhu zatím nedošla.
  - Sekretariát zajistil odpověď Dunajské vodní iniciativě ve smyslu projednaného – tj. nabídka spolupráce, ovšem bez členství.
  - Sekretariát dořešil podrobnosti spolupráce s RNDr. Vykydalem pro rok 2006 formou smlouvy na poradenskou činnost v oblasti přípravy PRVKUK ČR.
  - Sekretariát zajistil přípravu účasti představenstva na odborném veletrhu POLLUTEC 2006. Pro nedostatečný počet členů byla akce zrušena.
- Informaci předsedy představenstva Ing. Melchera a RNDr. Vykydala o postupu jednání se zástupci Evropské komise – DG Regio k problematice projektů Fondu soudržnosti v programovacím období 2004–2006 a následujícím programovacím období 2007–2013. ČR očekává oficiální stanovisko k návrhu výchozích podmínek pro schvalování projektů s provozní smlouvou. Pro přezkoumání splnění zvláštní podmínky projektů 2004 vzhledem k požadavkům nejlepší mezinárodní praxe, bude z podnětu GR DG Regio ustanoven společný řídicí výbor.
- Přípravu valné hromady SOVAK ČR dne 5. 4. 2007 v Průhoncích a předloženou kontrolu plnění usnesení valné hromady.
- Informaci Ing. Melounové a Ing. Švermy o postupu přípravy novely NV 61/2003 Sb. a pověřilo Ing. Beneše projednáním stanoviska SOVAK ČR s ministerstvem zemědělství.
- Předloženou informaci o stavu čerpání rozpočtu SOVAK ČR k 31. 12. 2006 a zprávu dozorčí rady.
- Stanovisko ekonomické komise k cenovým otázkám oboru přednesené předsedou ekonomické komise SOVAK ČR Ing. Peroutkou.
- Informaci Ing. Nováčka o přípravě ekologických veletrhů v Brně ve dnech 29.–31. 5. 2007, jejichž součástí je výstava VODOVODY –KANALIZACE 2007. Na výstavě se představí poprvé i státní podniky povodí. Na výstavě budou opět vyhlášeny výsledky soutěže Nejlepší vodohospodářská stavba roku.
- Informaci Ing. Nováčka o přípravě akcí ke Světovému dni vody:
  - 22. 3. 2007 – konference pořádaná MZe, MŽP, SVH ČR,
  - 23. 3. 2007 – koncert,
  - 24. 3. 2007 – ples.
- Informaci RNDr. Punčocháře o prezentaci podniků povodí na výstavě VODOVODY –KANALIZACE 2007 a pozvání izraelského atašé k účasti na akci „Oceán inovací“ v Izraeli ve dnech 27. 10.–1. 11. 2007.
- Plán odborných akcí SOVAK ČR v roce 2007.

#### Představenstvo schválilo:

- Většinou hlasů návrh právní komise a jmenovalo JUDr. Žaludovou předsedou právní komise.

- Složení komise pro další jednání s Evropskou komisí ve složení: Ing. Melcher, Ing. Nováček, doc. Dr. Ing. Kyncl, Ing. Procházka nebo Ing. Harciník, Mgr. Toman.
- Přijetí řádných členů SOVAK ČR: ARKO TECHNOLOGY, a. s. – provozovatel infrastruktury v obci Lutín, Technické služby Strakonice – provozovatel infrastruktury v obci Strakonice.
- Přijetí mimořádných členů SOVAK ČR: PUMPA, a. s., D.H.S. – Data, Hardware, Software, spol.s r. o.
- Postup pro schvalování členů v odborných komisích jednou ročně k 1. lednu na návrh předsedy komise.
- Delegaci na jednání Dunajské iniciativy DWCC ve Vídni 13.–14. 6. 2007 ve složení: Ing. Nováček, doc. Dr. Ing. Kyncl, Ing. Láznička, Ing. Melounová.
- Předloženou smlouvu na zajištění informací a poradenské služby v oblasti PRVKUK mezi SOVAK ČR a Mott MacDonald Praha, s. r. o., a pověřilo předsedu představenstva jejím podpisem.

#### Představenstvo pověřilo sekretariát:

- Přípravou podkladů a organizačním zajištěním valné hromady SOVAK ČR dne 5. 4. 2007.
- Po obdržení stanoviska EK k návrhu výchozích podmínek pro projekty FS programovacího období 2007–2013 podat základní informaci členům SOVAK ČR, kterou zpracuje účastník vyjednávací skupiny Mgr. Toman.
- Proveřením zájmu členů představenstva o účast na akci „Oceán inovací“ v Izraeli s návštěvou vybraných vodohospodářských zařízení ve dnech 27. 10.–1. 11. 2007.
- Přípravou konference ve spolupráci s MŽP, SFŽP a Mott MacDonald Praha, s. r. o., k výkladu aplikace sjednaných výchozích podmínek pro projekty s provozním modelem a k podmínkám čerpání prostředků z tuzemských zdrojů na obnovu vodohospodářské infrastruktury. Předběžný termín: březen – duben.

#### Příští jednání představenstva SOVAK ČR: 6. března 2007.

Zapsala: Ing. Miloslava Melounová



tel./fax/záznam:  
545 216 125

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

TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábrdovická 10, 615 00 Brno  
e-mail: [topenvit@sky.cz](mailto:topenvit@sky.cz), <http://www.sky.cz/topenvit>



## ÚDAJE A INFORMACE O ZAMĚŠTNANCI

JUDr. Ladislav Jouza, Ministerstvo práce a sociálních věcí

### Koho si zaměstnavatel vybere?

Nový zákoník práce č. 262/2006 Sb., je účinný teprve několik týdnů. Ukazuje se však, že v personální činnosti, zejména při výběru zaměstnanců a získávání informa-

cí a údajů o zaměstnancích, firmy nerozeznávají svá oprávnění před a po vzniku pracovního poměru.

Pracovní kodex od 1. ledna 2007 poskytuje nové možnosti firmám a upravuje jejich postup při výběru zaměstnanců, kteří se ucházejí o pracovní místa. Vztahy budoucího zaměstnavatele a zájemce o konkrétní zaměstnání řeší v několika ustanoveních.

Zaměstnavatel je např. povinen seznámit budoucího zaměstnance s právy a povinnostmi a pracovními podmínkami a zajistit vstupní lékařskou prohlídku. Rovněž může s uchazečem o práci sjednat dohodu o tom, že s ním uzavře budoucí pracovní smlouvu (tzv. příslib zaměstnání).

Novinkou je, že se v zákoníku práce v § 30 vymezují základní pravidla pro výběr fyzických osob (zaměstnanců) ucházejících se o konkrétní zaměstnání a postup zaměstnavatele při obsazování pracovního místa ve výběrovém řízení. Bude-li zaměstnavatel obsazovat pracovní místa výběrovým řízením, je povinen zveřejnit podmínky tohoto řízení. Dojde-li v důsledku nedodržení vyhlášených podmínek ze strany zaměstnavatele nebo uchazeče o práci ke škodě na straně druhého zúčastněného subjektu, je ten, jehož zaviněným chováním ke škodě došlo, povinen tuto škodu nahradit. Náhrada škody se řídí občanským zákoníkem.

Úspěšný výsledek výběrového řízení ovšem ještě zaměstnanci nedává oprávnění, že ho zaměstnavatel musí přijmout do pracovního poměru. Jde pouze o „výběr“ vhodného uchazeče, který nejlépe splňuje předpoklady a požadavky stanovené zaměstnavatelem. Ten se pak rozhoduje sám.

### Údaje jen pro zaměstnání

Zaměstnavatel smí v souvislosti s jednáním před vznikem pracovního poměru nebo před uzavřením dohody o provedení práce nebo dohody o pracovní činnosti vyžadovat od fyzické osoby, která se u něho uchází o zaměstnání nebo od jiných osob jen ty údaje, jež bezprostředně souvisejí s přijetím do zaměstnání. V souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, se tak ještě před vznikem pracovního poměru u zaměstnavatele zamezuje nadbytečnému shromažďování údajů o budoucím zaměstnanci a tím i jejich možnému zneužití.

Zákoník práce vychází z práva Evropské unie. Článek 3 Směrnice Rady 76/207/EEC o realizaci zásady rovného zacházení pro muže a ženy – pokud jde o přístup k zaměstnání, odborné přípravě a postup v zaměstnání a o pracovní podmínky – např. požaduje: zaměstnavatel nesmí vyžadovat ani jinak zjišťovat informace o fyzických osobách zájímavých

se o zaměstnání, týkající se manželského a rodinného stavu, počtu dětí apod. Tento článek směrnice EU je rovněž zapracován do zákona o zaměstnanosti č. 435/2004 Sb.

Výběrové řízení, v němž se „hledá“ vhodný zaměstnanec, musí zaměstnavatel vést neutrálně a nesmí odrazovat fyzické osoby z hlediska pohlaví, rasy, víry, věku apod. Rovněž výběr zaměstnanců musí provádět tak, aby nedocházelo k diskriminaci zaměstnanců nebo k porušování zásady rovnosti, která se uplatňuje v pracovníprávních vztazích. Je proto zakázán takový postup zaměstnavatelů při výběru zaměstnanců, v němž by zjišťovali další a jiné údaje, které nesouvisejí s pracovním uplatněním (např. informace o příbuzných, vyznamenáních, rodinný stav a pod). Výjimka platí pouze pro případy, kdy vyžadování těchto údajů je odůvodněno podstatným a rozhodujícím požadavkem pro výkon zaměstnání, které má občan vykonávat a který je pro výkon tohoto zaměstnání nezbytný. Např. pro výkon zaměstnání, které je spojeno s hmotnou zainteresovaností a vyžadují se k němu určité bezúhonnostní předpoklady, je zřejmě správným požadavkem zaměstnavatele na výpis z rejstříku trestu zaměstnance. U některých profesí, např. u pedagogických pracovníků, musí zaměstnavatel vyžadovat výpis z rejstříku trestů ve všech případech. Nelze však obecně tvrdit, že některé údaje musí zaměstnavatelé vyžadovat vždy. Záleží na charakteru a druhu práce.

### Když vznikne pracovní poměr

Po vzniku pracovního poměru má zaměstnavatel při získávání informací od zaměstnance jiné postavení. Jeho působnost upravuje ustanovení § 316 odstavec 4 zákoníku práce.

Zaměstnavatel nesmí od zaměstnance vyžadovat informace, které bezprostředně nesouvisejí s výkonem práce a s pracovníprávním vztahem. Toto ustanovení uvádí informace, které nesmí zaměstnavatel vyžadovat. Např. údaje o rodinných poměrech, původu, sexuální orientaci, příslušnosti k církvi nebo náboženské společnosti, o členství v odborové organizaci nebo v politických stranách nebo hnutích apod. Některé informace může však získávat (např. o těhotenství, zdravotním stavu), jestliže je pro to dán věcný důvod spočívající v povaze práce, která má být vykonávána, a je-li tento požadavek přiměřený. Dále je to v případech, kdy to stanoví zákoník práce nebo zvláštní právní předpis.

Některé údaje musí zaměstnavatel znát. Může získávat např. údaje o těhotenství ženy, protože zákoník práce stanoví povinnost zaměstnavatelům nepřidělovat některé (zakázané) druhy prací těhotným ženám. Bez znalosti těchto údajů by zaměstnavatel uvedenou povinnost nemohl splnit. Musí rovněž znát např. údaje o zdravotním stavu zaměstnance, neboť zákon o zaměstnanosti ukládá zaměstnavatelům povinnosti při zaměstnávání zdravotně postižených osob. Firmám je dále např. uloženo podávat hlášení pro účely statistické, daňové, ochrany životního prostředí apod. Tato oprávnění pro získávání osobních údajů zaměstnance dává zaměstnavateli zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů.

## Z TISKU

BASU OD, HUCK PM.

**Integrated biofilter-immersed membrane system for the treatment of humic waters.** (Použití integrovaného systému biofiltru – ponořená membrána pro úpravu huminových vod.)

**Wat.Res., 38, 2004, č. 3, s. 655–662.**

Bylo studováno společné použití biofiltru v kombinaci s ponořenou membránou při úpravě vod huminového typu. Byl hodnocen vliv umístění biofiltru, buď před nebo za membránou. Byl měřen celkový organický uhlík (TOC), organické kyseliny a specifická absorpce v ultrafialové oblasti (SUVA). Ve vztahu k umístění biofiltru bylo rovněž sledováno zanášení membrány a mikrobiální růst. Byl-li biofiltr umístěn před membránou, více se odstraňoval TOC a organické kyseliny. Hodnoty SUVA se nejvíce snižovaly po průchodu membránou. Membrána umístěná za bio-

filtrem se zanášela pomaleji. Byla-li syntetická přiváděná voda zakalená, bylo zanášení pomalejší. Nová metoda může v provozu sloužit k určení frekvence čištění membrán pomocí empirického modelu.

**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**



## NOVINKY U SYSTÉMŮ Z TVÁRNÉ LITINY PRO VODOVODY

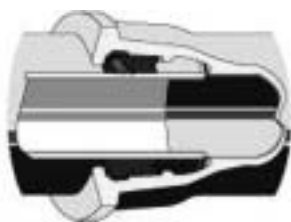
Během minulého roku připravila firma SAINT-GOBAIN PAM další inovaci v podobě rozšíření sortimentu trub NATURAL do profilu DN 600, včetně zámkového spoje STANDARD Vi (do roku 2006 pouze do DN 300).

Uvedením systému NATURAL v roce 2001 naší firmou na český trh se změnil náhled na standard trouby pro 21. století. Vždyť pro investory, provozovatele vodovodních sítí a samotné stavební firmy to byl zásadní posun ve zvýšení aktivní ochrany vnějšího povrchu trub. Zvýšený zájem o NATURAL způsobil, že v malých profilech do DN 300 postupně vytlačil užívání klasické „černé“ trouby.



Za úspěchem koncepce NATURAL stojí **dlouhodobý vývoj**, který ač to zní neuvěřitelně, **začal již před rokem 1970**. Po prvních laboratorních zkouškách začaly také dlouhodobé zkoušky v reálných podmínkách. Na pozemcích vývojového střediska PAM (agresivní hlinitopísčité až písčité půda s přítomností mořské vody) bylo zakopáno více jak 120 vzorků trubních seků z tvárné litiny s různými kombinacemi žárového pozinkování nebo žárového pokovení slitinami v různých tloušťkách v kombinaci s různou mocností bitumenového nebo epoxidového nátěru. V průběhu dalších 14 let byly postupně vzorky vyzdviženy a podrobeny

laboratorním rozborům. Výsledky testů ukázaly, že myšlenka využít k pokovení slitiny zinku a hliníku o hmotnosti 400 g/m<sup>2</sup> v kombinaci s epoxidovým nátěrem je správná. Nalezení nové ochrany zároveň umožnilo změnu konstrukce trouby jako takové, která je vzhledem k mechanickým vlastnostem tvárné litiny a ve srovnání s ostatními materiály, „předimenzována“. Výsledkem bylo zavedení zcela nové klasifikace jmenovité tloušťky trub



Zámkový spoj STANDARD Vi



třídami **Class**, kterou zavedla v roce 2001 nová norma EN 545 (v ČR ČSN EN 545-2003). Třída Class kompletně mění pohled na klasifikaci trub, kdy její označení (Class 40, Class 30, Class 25 ...) uvádí zaručený minimální provozní tlak, pro který je možno danou troubu použít. Například trouba třídy Class 40 zaručuje minimální zaručený provozní tlak 40 barů, pro který je vyrobena. To je stále vysoko nad standardními tlaky v potrubí, se kterými se v praxi setkáváme.

Po komplexním posouzení všech výsledků a nutných úprav technologie výroby byl v roce 2000 oficiálně prezentován nový produkt pro vodovodní a požární sítě – **trouba z tvárné litiny s vnitřní vystýlkou z cementové malty a s vnější vrstvou žárově nanášené slitiny zinku a hliníku v poměru 85/15 (celkem 400 g/m<sup>2</sup>), která je překryta moderním epoxidovým povlakem = NATURAL**. V letošním roce přichází na trh i v nových dimenzích, aby pokryl celé spektrum nejběžnějších profilů, tedy od **DN 60 do DN 600**.

Použití systému NATURAL je díky kombinaci mechanických vlastností tvárné litiny, vnějšího povlaku (žárově pokovení + krycí epoxid) a vnitřní vystýlky vysoce univerzální. Využitím výsledků studií a poznatků v oboru půdně-mechanických a chemických vlastností zemin i zkušeností v oboru slitin nabízíme sortiment potrubí a tvarovek z tvárné litiny, který je možné ukládat do více než 95 % druhů obvykle se vyskytujících půd. Nevyžaduje systematický geologický průzkum v trase potrubí, umožňuje přecházet bez rizika úseky s nebezpečím vzniku koroze, aniž by bylo třeba provádět doplňkovou ochranu návrhem polyetylenového obalu, zjednodušuje provoz skladů potrubí atd.

S dalším vývojem systému NATURAL došlo k rozšíření použití **zámkového spoje STANDARD Vi** (STD Vi) i pro větší DN. Nyní je nabízen v rozsahu od **DN 60 do DN 600**. Automaticky násuvný spoj se zámkem STD Vi má jednoduchou konstrukci, kdy do elastomerového těsnicího kroužku jsou zalisovány kovové ozuby, které se „zakousnou“ do hladkého konce trouby. Tím je docíleno uzamčení spoje se zachováním úhlového vychýlení v hrdle. Je použitelný do všech hrdel STANDARD a pro všechny hladké konce potrubí z tvárné litiny, jeho použití je rychlé a jednoduché stejně jako u spoje STANDARD.

Přehled provozních tlaků pro spoj STD Vi:

DN (NATURAL C40)	PN
60	25
80	23
100	23
125	22
150	18
200	16
250	16
300	16
DN (NATURAL C30)	PN
350	16
400	16
450	13
500	11
600	10

Trouby z tvárné litiny dlouhodobě znamenají vysoký standard kvality ve vodohospodářské oblasti a vývoj, ať už v oblasti nového složení vnějšího povrchu či změny v konstrukci trouby, tuto kvalitu jen potvrzují. Práce s tvárnou litinou se opět zjednodušila, došlo ke zrychlení a zjednodušení montáže se zachováním vysoké kvality výsledného díla.

Zároveň si Vás dovoluji touto cestou pozvat do Brna na náš stánek na oborové výstavě **VOD-KA 2007**, kde uvidíte i další novinky, které jsme si pro Vás připravili v oblasti vodovodních a kanalizačních potrubí.

**Miroslav Dvořák**  
technický specialista

(placená inzerce)



## ŘEŠÍ RÁMCOVÁ VODNÍ SMĚRNICE KVALITU SUROVÉ VODY V ČR?

Ing. Radka Hušková, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

**Impulzem k napsání tohoto příspěvku byl článek MUDr. F. Kožíška, CSc., ze Státního zdravotního ústavu s názvem „Jde o budoucí kvalitu surové vody“, který uveřejnil časopis SOVAK v čísle 10/2006.**

V popředí zájmu na přelomu let 2006/2007 v oblasti vodní politiky jak v Evropě tak v ČR je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/EC ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Tato Směrnice vstoupila v platnost 22. 12. 2000 a je známa pod názvem Rámcová vodní směrnice (RVS). Jejím účelem je stanovit sjednocující rámec pro ochranu a užívání vnitrozemských povrchových vod, brakických vod, pobřežních vod a podzemních vod a stanovit na období více než 10 let celoevropský přístup k ochraně vod.

Členské státy EU musí v souladu s RVS vyhodnotit stav všech vodních útvarů na svém území, zpracovat a schválit plány oblastí povodí. Tento program je postupně realizován i v ČR. Pro časovou a kompetenční koordinaci byl v naší republice sestaven Implementační plán. Ten obsahuje přesné rozdělení kompetencí mezi jednotlivými resorty, určení zodpovědných expertů, výčet základních požadavků RVS a především detailní soupis dílčích kroků a termíny jejich splnění. Zároveň byl Implementačním plánem stanoven odpovědný resort a odpovědné organizace. Za celý proces implementace RVS odpovídá v ČR jako hlavní gestor ministerstvo životního prostředí.

Systém plánování podle vodního zákona je založen na zpracování a schválení Plánu hlavních povodí ČR a Plánů oblastí povodí, včetně programů opatření.

Úkolem Plánu hlavních povodí České republiky je stanovit na strategické úrovni státní politiku v oblasti vod pro základní účel plánování v oblasti vod zakotvený ve vodním zákoně – vymezit a vzájemně harmonizovat veřejné zájmy:

- ochrany vod jako složky životního prostředí,
- ochrany před povodněmi a dalšími škodlivými účinky vod,
- trvale udržitelného užívání vodních zdrojů a hospodaření s vodami pro zajištění požadavků na vodohospodářské služby, zejména pro účely zásobování pitnou vodou.

Plán hlavních povodí České republiky stanoví rámcové cíle v uvedených oblastech, hlavní principy a zásady státní politiky k prosazování vytyčených cílů. K jejich dosažení navrhuje rámcové programy opatření, při současné harmonizaci veřejných zájmů a zohlednění sociálních a ekonomických souvislostí.

Pro období 2007–2012 se zpracovává **první Plán hlavních povodí ČR**, který měl být předložen vládě do 22. prosince 2006 a měl by být aktualizován po šesti letech, tj. v roce 2012. Předpokládá se, že vláda schválí tento Plán hlavních povodí ČR v dubnu t. r. Plán hlavních povodí ČR pořizuje MZe ve spolupráci s MŽP, dotčenými ústředními úřady a krajskými úřady pro **3 hlavní povodí na území ČR**, která jsou národními částmi mezinárodních oblastí povodí Labe, Dunaje a Odry:

- povodí Labe (úmoří Severního moře),
- povodí Moravy, včetně dalších přítoků Dunaje (úmoří Černého moře),
- povodí Odry (úmoří Baltského moře),

Na Plán hlavních povodí ČR bude navazovat zpracování a schválení jednotlivých Plánů oblastí povodí (pro 8 oblastí povodí), včetně konkrétních programů opatření v jednotlivých oblastech povodí. Plány oblastí povodí by měly být schváleny do 22. prosince 2009.

Souběžně se zpracováním Plánů hlavních povodí byl zpracováván program monitoringů.

### K čemu tento monitoring slouží?

Monitoring slouží ke sledování stavu povrchových a podzemních vod. Na základě výsledků monitoringu pak budou stanoveny programy opatření v problematických místech pro dosažení dobrého stavu vod.

Dne 19. prosince 2006 byly podmíněně schváleny všechny předložené programy monitoringu vod pro zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod na základě požadavků RVS. Podmínkou definitivního schválení je uvedení stávajících programů do souladu s „Metodickým pokynem“ pro monitorování vod, který byl schválen a podepsán také v prosinci 2006. Jedná se o „Metodický pokyn“ odboru ochrany vod MŽP a odboru vodohospodářské politiky MZe pro monitorování vod podle § 21 odst. 4 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změ-

ně některých zákonů (vodní zákon).

Účelem Metodického pokynu je zajištění činností souvisejících s přípravou, zpracováním, zavedením a prováděním programů monitoringu vod a podáváním zpráv Evropské komisi podle RVS a k naplňování ustanovení § 21 vodního zákona.

Monitoring stavu vod je v České republice prováděn podle Rámcového programu monitoringu, který vymezuje zásady a metodické postupy provádění jednotlivých z něj vycházejících programů monitoringu, náležitosti programů situačního monitoringu, provozního monitoringu, průzkumného monitoringu, monitoringu referenčních podmínek a programů monitoringu kvantitativního stavu povrchových a podzemních vod.

Monitoring zajišťuje MŽP ve spolupráci s VÚV T.G.M., správci povodí a monitoring podzemní vody zajišťuje ČHMÚ.

### Jaké jsou jednotlivé programy monitoringu?

#### I. Situační monitoring:

- Program situačního monitoringu podzemních vod.
- Program situačního monitoringu chemického a ekologického stavu povrchových vod.

#### II. Kvantitativní monitoring:

- Program kvantitativního monitoringu povrchových vod ČR.
- Program kvantitativního monitoringu podzemních vod ČR.

#### III. Provozní monitoring:

- Program provozního monitoringu povrchových vod pro oblast povodí Horního a středního Labe na období 2007–2012.
- Program provozního monitoringu povrchových vod pro oblast povodí Moravy na období 2007–2012.
- Program provozního monitoringu povrchových vod pro oblast povodí Dyje na období 2007–2012.
- Program provozního monitoringu povrchových vod pro oblast povodí Odry na období 2007–2012
- Program provozního monitoringu povrchových vod pro oblast povodí Ohře a Dolního Labe na období 2007–2012
- Program provozního monitoringu povrchových vod pro oblastech povodí Horní Vltavy, Berounky a Dolní Vltavy na období 2007–2012

Takto postavený monitoring si sice klade za cíl sledovat rovnoměrně kvalitu vod na celém území ČR, ale trochu se vytrácí ustanovení článku 7) RVS, který zdůrazňuje zvláštní ochranu vod využívaných jako zdroj pitné vody s cílem redukovat technické náklady na úpravu vody.

Z pohledu provozovatele VaK byla velmi užitečná Směrnice EU 75/440/EHS o požadované jakosti povrchových vod určených k odběru pitné vody v členských státech (týká se požadavků na jakost, kterým musí po odpovídající úpravě vyhovovat sladké povrchové vody určené k odběru pitné vody, dále nazývané „surová voda“). Ano, byla užitečná, ovšem v roce 2007 (ke 31. 12. 2007) její platnost končí s tím, že má její úlohu převzít RVS.

Po podrobnější analýze připravených Plánů hlavních povodí a připraveného monitoringu povrchových a podzemních vodních útvarů lze konstatovat, že není uvažováno při různých způsobech hodnocení vodních útvarů uvedeném v Metodickém pokynu MŽP s rozčleněním vody (surové vody) do kvalitativních kategorií, které by byly navázány na doporučené technologie úpravy na vodu pitnou.

ČR má Směrnici EU 75/440/EHS zapracovanou ve vyhlášce 428/2001 Sb., v platném znění a jak je jistě vodohospodářské veřejnosti známo, od 1. 1. 2007 vstoupila v platnost poslední novela této vyhlášky pod č. 515/2006 Sb. Tato novela ponechává část vyhlášky týkající se kategorizace surové vody a doporučených technologií úpravy vody beze změn. Tvůrci tohoto právního předpisu vyčkávají, jaké padne konečné rozhodnutí EU ke zrušení Směrnice EU 75/440/EHS.

To, že zvláštní ochrana vod využívaných jako zdroj pitné vody se vytrácí, je podloženo také způsobem hodnocení výsledků monitoringu. Metodický pokyn MŽP uvádí mimo jiné hlavní principy tohoto hodnocení stavu vodních útvarů a stavu vod.

Hodnocení by mělo být prováděno slovně – odděleně pro vodní útvary povrchových vod a vodní útvary podzemních vod. Jednotlivé vodní útvary jsou ještě detailněji členěny a pro jednotlivé skupiny vodních útvarů nejsou uvažovány jednotné kategorie s limitními hodnotami objektivně (číselně) měřitelných parametrů.

Hodnocení stavu povrchových vod spočívá v hodnocení chemického a ekologického stavu, u podzemních vod spočívá v hodnocení chemického a kvantitativního stavu. Hodnocení budou provádět subjekty, které

zajišťují monitoring; souhrnně za ČR pro účely zpráv EU v souladu s RVS bude zajišťovat VÚV T.G.M. ve spolupráci se správci povodí, pro ostatní účely ČHMÚ.

Připravené plánování a monitoring vodních útvarů v ČR nepochybně povedou ke zlepšení jakosti vod v ČR. Budou ale výstupy z tohoto monitoringu využitelné pro praxi při provozování VaK, nebo bude nutné, aby provozovatel VaK prováděl další monitoring surové vody za jiným účelem?

## SPOKOJENOST ZAMĚSTNANCŮ OSTRAVSKÝCH VODÁREN A KANALIZACÍ SE ZVYŠUJE

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

V našem časopise jsme se už několikrát setkali s **PERSONÁLNĚ-PRÁVNÍ ŘEDITELKOU OSTRAVSKÝCH VODÁREN A KANALIZACÍ, a. s., MGR. JARMILOU BOŽOŇOVOU**, která nás vždy informovala, jakými postupy řeší společnost práci s lidskými zdroji. Naposledy to bylo o tom, jak se v OVAK, a. s., zabývají motivačním programem a jak v této souvislosti vzdělávají vedoucí zaměstnance výrobního úseku. Pořádají pro ně semináře s cílem naučit všechny vedoucí pracovníky vysvětlovat podřízeným zaměstnancům, jak výše mezd a poskytované výhody ovlivňují jistotu zaměstnání, jaké mají lidé reálné možnosti zvýšení mezd a jak to souvisí s celkovou prosperitou firmy.

V dalším rozhovoru jsme se dozvěděli zajímavé výsledky průzkumu sociálního klimatu v OVAK, a. s.



Mgr. Jarmila Božoňová

**Paní ředitelko, mohla byste nám sdělit, co se u Vás v oblasti práce s lidmi od Vaší poslední informace v našem časopise událo?**

V roce 2006 byla akciová společnost Ostravské vodárny a kanalizace certifikována jako společnost, která je řízena podle principů integrovaného manažerského systému. Jeho nedílnou součástí je pravidelné měření spokojenosti zaměstnanců. My jsme spokojenost našich zaměstnanců měřili v roce 2002 a proto jsme se rozhodli po čtyřech letech měření zopakovat.

**Co vás konkrétně k opakovanému měření vedlo?**

V roce 2002 jsme si výsledky šetření sociálního klimatu ve vedení společnosti velmi důsledně rozebrali. Na všechny připomínky zaměstnanců jsme veřejně reagovali. Ale

především jsme od té doby přijali řadu opatření a provedli v celém řízení lidských zdrojů mnohé změny. Takže nás zajímalo, jak se to odrazilo v názorech našich zaměstnanců. Tím spíše, že nesporné ekonomické výsledky společnosti ještě nemusí nutně vést k větší spokojenosti zaměstnanců a zlepšení celého sociálního klimatu.

Měření spokojenosti zaměstnanců je také podmínkou aplikace integrovaného manažerského systému. Při auditu budeme prokazovat i to, že se zabýváme názory našich lidí na jejich zaměstnání a práci v naší společnosti.

**Než nám sdělíte, k jakým výsledkům vaše aktivita dospěla, poprosím Vás, abyste stručně informovala naše čtenáře o tom, jak se takové šetření vůbec provádí. Dnes je na měření spokojenosti zaměstnanců kladen čím dál větší důraz a možná, že některým firmám můžete k jemu nastartování pomoci.**

Uplatnili jsme zkušenosti z roku 2002, takže jsme věděli, čemu se musíme vyhnout, případně co si lépe „pohlídat“. Zároveň jsme chtěli poznat posun ve vědomí zaměstnanců. Obsah šetření jsme proto zásadním způsobem neměnili.

Zaměstnanecké a pracovní záležitosti zaměstnanců jsme charakterizovali 25 faktory, které pokrývaly oblasti: prostředí ve firmě, vztahů na pracovišti, některých schopností vedoucího, osobního uplatnění a výhledu zaměstnance v OVAK, a. s., a záležitosti peněžní i nepeněžní motivace.

Zaměstnanci se vyjadřovali ke každému z 25 faktorů dvakrát – jednou k tomu, nakolik je pro ně ta která záležitost důležitá, a podruhé k tomu, jak jsou s ní spokojeni. Důležitost a spokojenost následně porovnáváme a vycházejí nám z toho zajímavé výsledky.

**Můžete být konkrétnější?**

Je-li pro vás něco velmi důležité, pak i vaše spokojenost nebo nespokojenost s tím je pro nás významnější (a musíme se jí zabývat přednostně), než u něčeho, co pro vás důležité není.

**A co jste udělali pro to, abyste skutečně mohli výsledkům plně důvěřovat a stavět na**

**nich další významné kroky ve vedení společnosti a jistě v mnoha případech i vynaložené finanční prostředky?**

Především jsme se snažili, aby anonymní dotazník vyplnili všichni zaměstnanci, kteří byli v období terénního šetření přítomni – tzn. zhruba v průběhu 10 dnů. Že to vyžadovalo nemalé organizační úsilí od pracovníků personálního útvaru a zároveň od vedoucích na všech pracovištích, která máme po celé Ostravě, o tom vás jistě nemusím přesvědčovat. Ale povedlo se to a získali jsme odpovědi od 99,7 % všech přítomných zaměstnanců. Takže výsledky průzkumu jsou reprezentativní.

**Jak tedy dopadly výsledky?**

Velice ráda sděluji, že celkově dopadly výsledky velmi dobře a proti stavu před čtyřmi lety úroveň spokojenosti zaměstnanců ve všech sledovaných ukazatelích vzrostla, v některých dokonce výrazně.

Podle mínění zaměstnanců je akciová společnost Ostravské vodárny a kanalizace firmou, která svým zaměstnancům skýtá jistotu trvalého zaměstnání, poskytuje jim atraktivní sociální výhody, práce v ní je bezpečná, je v ní dobrá atmosféra v mezilidských vztazích a lidé v ní se vyznačují dobrou pracovní morálkou – to všechno jsou nejvýraznější znaky spokojenosti, které ve výsledcích průzkumu dominují. Odpůrců těchto tvrzení je mezi zaměstnanci minimum.

**Znamená to, že vaši zaměstnanci vůbec nevyjádřili v průzkumu nespokojenost?**

Ne, to rozhodně nemohu tvrdit. Ale na druhé straně i u faktorů, se kterými vyjádřili nespokojenost, nejde o nespokojenost kritickou. Na pětibodové škále od „1 = velmi spokojen(a)“ až po „5 = nespokojen(a)“ byl průměr nejhůře hodnoceného ukazatele 2,6. Tím ukazatelem jsou mzdové záležitosti. My sice víme, že i lidé z jiných společností vždy vyjadřují se mzdou (její výší, spravedlností, srovnatelností) menší spokojenost, než s čímkoliv jiným, ale rozhodně jsme se pouze s tímto konstatováním nesmířili.

Výsledky spokojenosti se mzdou byly významně horší u dělnických profesí provozu vodovodní sítě, proto jsme požádali zpracovatelskou společnost o došetření postojů k tomuto výsledku u nadřízených těchto zaměstnanců,



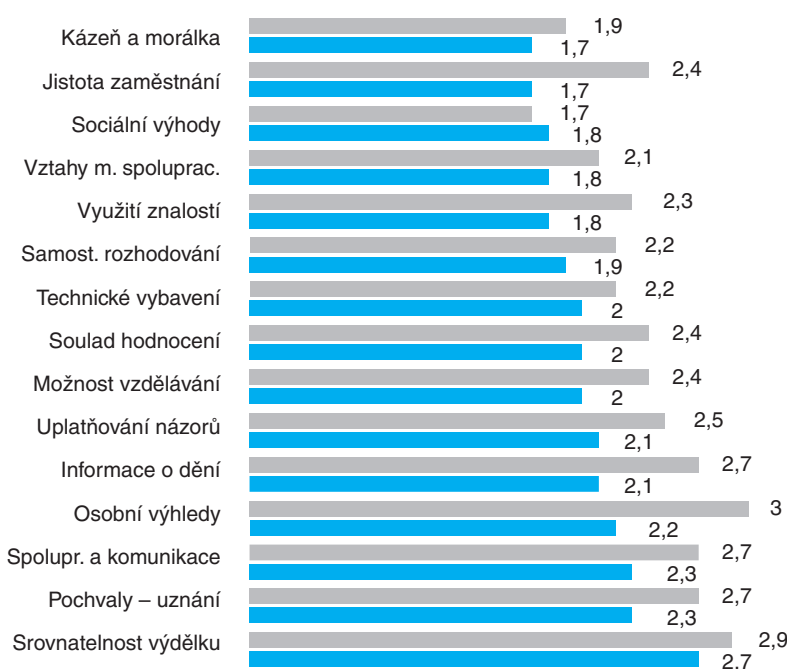


**Přehled hlavních výsledků průzkumu**

Oblasti výsledků	Výsledek	Komentář
<b>Cíl průzkumu</b>	<b>získat zpětnou vazbu o názorech a postojích zaměstnanců o významných stránkách pracovního života v OVAK, a. s.</b>	
<b>Platnost výsledků</b>	<b>bezvýhradně platné pro celou společnost Ostravské vodárny a kanalizace, a. s., věrohodné</b>	účast v průzkumu: 99,7 % ze zaměstnanců přítomných v době konání šetření, 87 % ze všech zaměstnanců (tzn. včetně nepřítomných)
<b>Co má pro zaměstnance rozhodující význam</b>	<b>že jim firma zaručuje jistotu a stálost zaměstnání</b>	<b>dalšími významnými okolnostmi jsou:</b> • dobré vztahy mezi spolupracovníky • spravedlivé odměňování podle výkonnosti a kvalifikace • úroveň zajištění bezpečnosti práce a zdravotní péče • dobré vztahy s nadřízenými
<b>Posun v hodnocení významu 2002–2006</b>	<b>většího významu nabyly:</b> • <b>sociální výhody pro zaměstnance</b> • <b>význam shody v sebehodnocení výkonu s jeho hodnocením nadřízenými</b> • <b>význam uplatňování názorů</b> • <b>význam nepeněžní motivace</b> (pochvala či jiné uznání pracovních výsledků)	vývojové tendence svědčí o pozitivním trendu v mínění zaměstnanců
<b>S čím je největší spokojenost</b>	<b>podle mínění svých zaměstnanců je OVAK, a. s., firma:</b> • <i>která svým zaměstnancům především skýtá jistotu trvalého zaměstnání</i> • <i>poskytuje atraktivní sociální výhody</i> • <i>práce v ní je bezpečná</i> • <i>je zde dobrá atmosféra v mezilidských vztazích</i> • <i>panuje zde pracovní kázeň a lidé se vyznačují dobrou pracovní morálkou</i>	s těmito faktory zaměstnanci vyjadřují nejvyšší míru spokojenosti
<b>S čím je nejmenší spokojenost</b>	<b>nejvíce projevů nespokojenosti je u faktorů:</b> • <i>srovnatelnost výdělků</i> • <i>spravedlivé odměňování</i> • <i>pochvaly – uznání</i> • <i>spolupráce a komunikace mezi útvary</i> • <i>osobní výhled v OVAK, a. s.</i>	méně spokojenými zaměstnanci jsou: • častěji dělníci než techničtí a administrativní pracovníci • častěji mladší zaměstnanci (ve věku do 40 let) než starší • častěji muži než ženy • častěji osazenstva výrobních než obslužných útvarů
<b>Kritické místo sociálního klimatu v OVAK, a. s.</b>	<b>největší význam zaměstnanci přikládají mzdové politice společnosti, zároveň jsou s jejími indikátory nejméně spokojeni a vyjádřili k ní nejvíce kritických připomínek a návrhů</b>	týká se to především dělníků, ale také části technických pracovníků

**Ve srovnání s rokem 2002 se sociální klima v OVAK celkově zlepšilo**, jak o tom svědčí růst spokojenosti zaměstnanců s většinou faktorů, které byly měřeny.

Vývoj hodnocení spokojenosti (aritmetické průměry hodnot od 1 = velmi spokojen(a) po 5 = nespokojen(a)). ■ rok 2006 ■ rok 2002



**Výrazně se zlepšilo** hodnocení spokojenosti u faktorů:

- jistota zaměstnání
- shoda hodnocení a sebehodnocení
- informovanost o dění ve společnosti
- informovanost o osobních výhledech
- využití znalostí
- příslušnost firmy k nadnárodní společnosti SUEZ Environment

**Na skoro stejné úrovni** – jako v roce 2002 – zůstalo hodnocení spokojenosti u faktorů:

- sociální výhody
- kázeň a morálka
- technické vybavení
- srovnatelnost výdělků

**Žádný z ukazatelů sociálního klimatu v OVAK, a. s., se podle srovnání výsledků průzkumů v letech 2002 a 2006 (provedených stejnou metodikou) výrazněji nezhoršil.** Celkově pozitivní vývoj dává dobrý základ pro další zdokonalování řízení lidských zdrojů.

tj. u mistrů a vedoucích středisek provozu vodovodní sítě. Samozřejmě toto šetření již neprobíhalo anonymně. Výsledkem šetření bylo zejména zjištění, že samotní mistři byli postojí svých podřízených velmi překvapeni, protože v běžném pracovním životě se při komunikaci se svými podřízenými s tak negativními postoji k výši mezd neseťkali. Sami se proto chtěli blíže seznámit s problematikou mzdové politiky v OVAK, a. s., zejména prací s prémie a osobním ohodnocením, a proto jsme pro ně uspořádali přednostně seminář na toto téma. Součástí semináře byly i konkrétní informace o struktuře a výši mzdy, ze kterých vyplynulo, že mzda u dělnických profesí je srovnatelná s obdobnými profesemi v regionu i odvětví, avšak výhody nad rámec mzdy jsou velmi nadprůměrné

z hlediska celé České republiky. Dle názoru mistrů i vedoucích středisek byl proto seminář přínosem nejen z hlediska zvýšení jejich znalostí v otázce motivace zaměstnanců, ale také ve zvýšení jejich jistoty při vysvětlování struktury mezd a komunikace s podřízenými i na toto „nepopulární téma“.

Samozřejmě budeme stále pracovat na tom, aby se mzdová úroveň v Ostravských vodárnách a kanalizacích postupně zvyšovala.

**Přeji Vám, paní ředitelko, aby se Vám v aktivitách, kterými budete postupovat při využívání poznatků z průzkumu, dařilo stejně dobře, jako při jeho provedení.**

## VODOVODNÍ A KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY PODLE ZÁKONA Č. 183/2006 SB. O ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ A STAVEBNÍM ŘÁDU (STAVEBNÍ ZÁKON)

JUDr. Ludmila Žaludová, Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

**Dne 1. 1. 2007 nabyl účinnosti zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). V médiích velmi často zmiňované zjednodušení povolování staveb zdůraznilo změny, které se promítly v části čtvrté stavebního zákona, tj. na úseku stavebního řádu. Zde se rozšířil okruh staveb, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu (§ 103) a okruh staveb, které vyžadují jen ohlášení stavebnímu úřadu (§ 104), což jsou ty nejčastěji popularizované jednoduché stavby pro bydlení a rekreaci do 150 m<sup>2</sup> zastavěné plochy s jedním podzemním podlažím do hloubky 3 m a nejvýše dvěma nadzemními podlažními a další drobné stavby. Vodovodní a kanalizační přípojky patří mezi ty stavby, u nichž není třeba stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu (tj. v délce do 50 m) a nebo ke stavbám, u nichž stačí ohlášení stavebnímu úřadu (tj. v délce nad 50 m).**

Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon (dále jen zákon) klade důraz na to, aby úřady využívaly přednostně zjednodušené postupy a vedly řízení tak, že dotčené osoby budou co nejméně obtěžovány, a především, aby rozhodovaly v jednom řízení v případech, kdy to zákon umožňuje. Zjednodušené lze říci, že zákon klade **důraz** na první rozhodování o záměru stavby, tedy **na územní řízení**.

### § 4 odst. 1) zákona

*Orgány územního plánování a stavební úřady využívají zjednodušující postupy a postupují tak, aby dotčené osoby byly co nejméně zatěžovány a aby v případě, kdy lze za podmínek tohoto zákona vydat v dané věci, zejména u jednoduchých staveb, pouze jedno rozhodnutí, upustily od dalšího povolování záměru.*

Při povolování a ohlašování staveb se tak vychází z předpokladu, že o podstatných otázkách umístění stavby a jejího vlivu na využití území bylo již rozhodnuto v řízení o umístění stavby a v rámci stavebního ohlášení jsou posuzovány stavebně technické otázky provedení stavby. Proto postačuje na základě ohlášení stavebníka souhlas stavebního úřadu a stavebník může realizovat stavbu přípojky, je-li delší než 50 m. Souhlas stavebního úřadu může být písemný. Nebude-li stavebníkovi souhlas doručen do 40 dnů ode dne, kdy ohlášení došlo stavebnímu úřadu, a ani mu v této době nebude doručen zákaz provedení ohlášené stavby podle § 107 zákona, platí, že stavební úřad souhlas udělil. Pokud stavba nebude splňovat zákonem stanovené podmínky, pak stavební úřad rozhodnutím, které je prvním úkonem v řízení, provedení ohlášené stavby zakáže.

Stavební řízení je omezeno na určení stavebně technických podmínek pro provedení stavby. S tím souvisí i právní úprava posuzování námitek účastníků řízení, o kterých již bylo rozhodnuto nebo mohly být uplatněny v územním řízení a k nimž se ve stavebním řízení již nepřihlíží.

Tyto zásady platí i pro stavbu vodovodní nebo kanalizační přípojky (dále jen přípojky). **Přípojka je samostatná stavba** a jako takovou jí dle § 76 odst. 1) zákona lze umístit jen na základě územního rozhodnutí nebo **územního souhlasu**.

### § 76 odst. 1) zákona

*Umístit stavby nebo zařízení, jejich změny, měnit jejich vliv na využití území, měnit využití území a chránit důležité zájmy v území lze jen na základě územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, nestanoví-li zákon jinak.*

Ke stavbě přípojky je stavebník povinen si zajistit rozhodnutí o umístění stavby dle § 79 zákona, resp. územní souhlas dle § 96 zákona, a dá-

le postupovat v souladu s § 103 a násl. zákona.

Dle § 78 odst. 2 stavební úřad může v územním rozhodnutí u jednoduchých staveb, terénních úprav a zařízení uvedených v § 104 odst. 2 písm. d) až m) zákona, jestliže to nevylučuje povaha věci, ochrana veřejných zájmů podle zvláštních právních předpisů nebo ochrana práv a oprávněných zájmů účastníků řízení, stanovit na žádost, že k jejich provedení nebude vyžadovat ohlášení anebo stavební povolení.

### § 79 odst. 1) zákona

*Rozhodnutí o umístění stavby vymezuje stavební pozemek, umístuje navrhovanou stavbu, stanoví její druh a účel, podmínky pro její umístění, pro zpracování projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení, pro ohlášení stavby a pro napojení na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu.*

**Účastníkem územního řízení** jsou kromě žadatele (stavebníka) osoby, jejichž vlastnické nebo jiné věcné právo k sousedním stavbám anebo sousedním pozemkům nebo stavbám na nich může být územním rozhodnutím přímo dotčeno (§ 85 odst. (2) písm. b) zákona).

Dle § 86 odst. 2) písm. c) **žadatel k žádosti o vydání územního rozhodnutí** připojuje **stanoviska** mimo jiných i **vlastníků** veřejné dopravní a **technické infrastruktury**, přičemž technickou infrastrukturou jsou vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace a čistírny odpadních vod.

Místo územního rozhodnutí může stavební úřad vydat **územní souhlas** dle § 96 odst. 1). Územní souhlas postačí dle § 96 odst. 2 písm. a) v případech staveb, jejich změn a zařízení, která nevyžadují stavební povolení ani ohlášení podle § 103 odst. 1 a 2, a písm. b) ohlašovaných staveb, jejich změn a zařízení, což se v obou případech dotýká staveb přípojek.

K oznámení o záměru žadatel připojí mimo jiné stanoviska vlastníků veřejné dopravní infrastruktury (stanovisko vlastníků technické infrastruktury předepsáno v tomto ustanovení není) a souhlasy osob uvedených v § 85 odst. 2 písm. a) a b), vyznačené rovněž v situačním výkrese.

V souladu s výše uvedeným je zřejmé, že pokud jde o **stavbu přípojky**, v drtivé většině případů bude stavebník žádat o vydání **územního souhlasu**; územní rozhodnutí bude přicházet v úvahu, pokud stavební úřad např. sloučí řízení o umístění stavby – budovy a stavby přípojek.

V ustanovení § 103, který definuje stavby, terénní úpravy, zařízení a údržovací práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení, se mimo jiné v odst. 1 písm. b) v bodě 8 konstatuje, že **stavební povolení ani**



**ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují přípojky vodovodní, kanalizační a energetické v délce do 50 m.**

**Vodovodní přípojky a kanalizační přípojky v délce více jak 50 m** vyžadují dle ustanovení § 104 odst. 2, písm. k **pouze ohlášení** stavebnímu úřadu.

U těchto staveb se k ohlášení připojuje projektová dokumentace, kterou tvoří situační náčrt podle katastrální mapy s vyznačením jejich umístění hranic se sousedními pozemky, polohy staveb na nich a jednoduché stavební nebo montážní výkresy specifikující navrhovanou stavbu nebo terénní úpravy.

Dle ustanovení § 106 odst. 1 ohlášenou stavbu, terénní úpravy nebo zařízení podle § 104 odst. 2 může stavebník provést na základě písemného souhlasu stavebního úřadu. Nebude-li stavebníkovi souhlas doručen do 40 dnů ode dne, kdy ohlášení došlo stavebnímu úřadu, ani mu v této lhůtě nebude doručen zákaz podle § 107, platí, že stavební úřad souhlas udělil.

Stavebník se však při přípravě a realizaci stavby přípojky kromě stavebního zákona musí řídit i **zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu**, v platném znění, zejména ust. § 3 odst. 4 a 5, § 8 odst. 5 a § 36 odst. 3, resp. ve smyslu těchto ustanovení se řídit technickými požadavky na přípojky, o kterých je vlastník vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatel, pokud je k tomu jeho vlastním zmocněn, povinen informovat obecní úřad obce, v jejímž obvodu se vodovod nebo kanalizace nacházejí. Obecní úřad zajistí, aby informace mj. o technických požadavcích na přípojky zpřístupnil veřejnosti, takže se stavebník má možnost s nimi včas seznámit.

Dle ustanovení § 8 odst. 5 zákona o vodovodech a kanalizacích je vlastník vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatel, pokud je k tomu vlastním zmocněn, povinen umožnit připojení pozemku nebo stavby na vodovod nebo kanalizaci, pokud to umožňují kapacitní a další **technické požadavky**. Možnost napojení nesmí být podmiňována vyžadováním poplatků nebo jiných finančních plnění. Náklady na realizaci napojení vodovodní přípojky nebo kanalizační přípojky na vodovod nebo kanalizaci hradí vlastník, jemuž je umožněno napojení vodovodu nebo kanalizace, pokud se nedohodnou jinak.

Vlastníku vodovodní přípojky ukládá ust. § 3 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích povinnost zajistit, aby vodovodní přípojka byla provedena a užívána tak, aby nemohlo dojít ke znečištění vody ve vodovodu. Podle § 3 odst. 5 zákona o vodovodech a kanalizacích je vlastník

kanalizační přípojky povinen zajistit, aby kanalizační přípojka byla provedena jako vodotěsná a tak, aby nedošlo ke zmenšení průtočného profilu stoky, do které je zaústěna. Aby stavebník splnil tyto povinnosti při přípravě a realizaci stavby přípojek, vlastník vodovodu a kanalizace, příp. provozovatel, stanoví mj. technické požadavky na přípojky, aby bylo zajištěno vybudování vodovodní a kanalizační sítě pro plynulé a bezpečné dodávání pitné vody a odvádění a čištění odpadních vod.

Z ustanovení § 36 odst. 1 zákona o vodovodech a kanalizacích, které stanoví, že odběrateli (jímž zpravidla bývá stavebník přípojky) vzniká nárok na uzavření písemné smlouvy o dodávkách vody a o odvádění odpadních vod, pokud je pozemek nebo stavba připojena na vodovod nebo kanalizaci v souladu s právními předpisy. Dále se však uvádí, že odběrateli tento nárok nevzniká, pokud se okolnosti, za kterých došlo k **povolení připojení na vodovod nebo kanalizaci**, změnily natolik, že nejsou splněny podmínky pro uzavření takové smlouvy na straně odběratele.

Vlastník vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatel, pokud je k tomu vlastním zmocněn, je dle § 36 odst. 3 zákona o vodovodech a kanalizacích povinen informovat obecní úřad obce, v jejímž obvodu zajišťuje provoz vodovodu nebo kanalizace, a to před uzavřením písemné smlouvy o dodávkách vody a odvádění odpadních vod, o:

- a) rozsahu zmocnění předaných vlastním zmocněnecem vodovodu nebo kanalizace provozovateli smlouvou podle § 8 odst. 2,
- b) jakosti dodávané pitné vody a maximální míře znečištění odváděných odpadních vod s uvedením místa zveřejňování aktuálních informací,
- c) způsobu zjišťování množství odebírané vody včetně stanovení způsobů umístění vodoměrů, způsobu zjišťování množství odpadních vod a o možných výjimkách,
- d) technických požadavcích na vnitřní vodovod a vnitřní kanalizaci včetně zakázaných materiálů pro vnitřní rozvod,
- e) **technických požadavcích na přípojky**,
- f) pravidlech pro členění položek při výpočtu ceny pro vodné a stočné, včetně struktury nákladových položek, pro účely porovnání cen pro vodné a stočné, podle § 29 odst. 3 písm. c),
- g) fakturaci, případně zálohové platbě a o způsobu vyúčtování,
- h) rozsahu a podmínkách odpovědnosti za vady, způsobu a místě jejich uplatnění, včetně nároků vyplývajících z této odpovědnosti (reklamační řád),
- i) možnostech přerušení nebo omezení dodávky vody a odvádění odpadních vod a o podmínkách náhradních dodávek vody a náhradního odvádění odpadních vod a údajích o způsobu informování osob, které tyto služby využívají,
- j) případných smluvních pokutách.

Podle § 36 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích obecní úřad v přenesené působnosti zajistí, aby veřejnosti byly zpřístupněny informace o podmínkách pro uzavření smlouvy o dodávkách vody a odvádění odpadních vod, tj. také o **technických požadavcích na přípojky**.

V těchto technických požadavcích mohou jak vlastníci vodovodů a kanalizací, tak jejich provozovatelé, pokud je vlastníci tímto oprávněním vybaví, stanovit podrobné technické požadavky pro přípravu a provedení přípojek. Mimo jiné v těchto požadavcích mohou uvést i způsob, jak se dozví o realizaci přípojky a od kdy stavebníkovi (odběrateli) vzniká nárok na uzavření písemné smlouvy o dodávkách vody a o odvádění odpadních vod. Není třeba dodávat, že vlastní napojení přípojky na vodovod nebo kanalizaci může provádět pouze vlastník nebo provozovatel a to za podmínek stanovených v § 8 odst. 8 a § 9 odst. 1 zákona o vodovodech a kanalizacích.

*Autorka je předsedkyní právní komise SOVAK ČR.*

**AQUA CONTACT**

● Praha v.o.s.






**Nabízíme:**

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

**www.aqua-contact.cz**

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

**VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD**

**FONTANA R, s.r.o.**

- MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ
- SEPARACE A PRÁNÍ PÍSKU
- DOPRAVA, LISOVÁNÍ A PRÁNÍ SHRABKŮ

- HRAZENÍ, REGULACE A MĚŘENÍ PRŮTOKU
- DOPRAVA A HYGIENIZACE KALU
- TERCÍÁLNÍ DOČIŠTĚNÍ

**TÉMĚŘ 3000 VÝROBKŮ V RŮZNÝCH ZEMÍCH**

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

**ATER**

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

**Stroje a zařízení pro vodní hospodářství**

**abs**

**ROBUSCH®**

Teknofanghi

Široký sortiment čerpadel, horizontální a vertikální míchadla  
Aerační systémy **NOPON**  
Turbokompresory **HST-INTEGRAL**

Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy

Zařízení na odvodňování kalů



**SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY... VÝSTAVY...****NEPŘEHLEDNĚTE****21. 3.****Projekty soudržnosti s vodohospodářským zaměřením**

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

**28.–29. 3.****DNY NOVÉ TECHNIKY, Olomouc**

Informace: J. Rychlý, tel.: 775 614 316  
nebo M. Krausová, tel.: 585 536 268

**3.–4. 4.****Nové metody a postupy při provozování ČOV, Moravská Třebová**

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

**11. 4.****Zákoník práce**

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

**24.–25. 4.****XXII. setkání vodohospodářů v Kutné Hoře**

Informace a přihlášky: Oblastní sdružení  
vodohospodářů ČR Kutná Hora, Ing. František  
Kujan, Na Špicí 347, 284 01 Kutná Hora

tel.: 602 449 476, fax: 569 640 221, e-mail:  
fkujan@zdirec.net, www.vodakh.cz

**26. 4.****Řídicí technika ve vodárenství**

Informace: B. Bálintová  
tel. 596 240 011, 724 322 824  
e-mail: beata.balintova@vaecontrols.cz

**3. 5.****Novela NV č. 61/2003 Sb.**

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

**9. 5.****Vodní zákon**

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

**29. 5.–31. 5.****VODOVODY–KANALIZACE 2007****13. mezinárodní vodohospodářská výstava  
Brno – Výstaviště**

Informace: Veletrhy Brno, a. s.  
Výstaviště 1, 647 00 Brno  
tel.: 541 152 888, 541 152 585  
fax: 541 152 889  
e-mail: vodka@bv.v.cz  
www.bv.v.cz/vodka

semináře SOVAK ČR: Ing. O. Krhůtková  
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1  
tel.: 221 082 346, fax: 221 082 646  
e-mail: krhutkova@sovak.cz

**6.–7. 6.****Veřejná a soukromá řešení dopadů  
živelních pohrom v ČR, Brno**

Informace a přihlášky:  
Masarykova univerzita  
Ekonomicko-správní fakulta  
Lipová 41a, 602 00 Brno  
tel.: 549 495 682, fax: 549 491 720  
e-mail: konf\_reseni@econ.muni.cz  
www.econ.muni.cz/reseni

**13. 6.****Obnova vodohospodářské infrastruktury  
bezzvýkopovou technologií**

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

**14. 6.****Vypouštění odpadních vod**

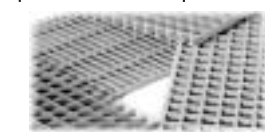
Informace: ČVTVHS  
Ing. B. Müller  
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1  
tel.: 221 082 386  
e-mail: muller@csvts.cz

**PREFA KOMPOZITY a. s.**

Pochůzná rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



**PREFAPOR** – složený z tažených profilů  
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací [www.prefa-kompozity.cz](http://www.prefa-kompozity.cz)



**PREFAGRID** – vyrobené litím do formy  
Protiskluzový povrch, různé výšky a rozměry. Více informací [www.prefa-kompozity.cz](http://www.prefa-kompozity.cz)

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

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

Podklady, prosím, zašlete na naši adresu:

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

**Mobilní úpravný pitné vody**

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

**Stacionární úpravný vody**[www.viwa.cz](http://www.viwa.cz)[viwa@tesla.cz](mailto:viwa@tesla.cz)

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



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

**Jako, s. r. o.****UV-dezinfekce**

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

fax: 283 980 127

[www.jako.cz](http://www.jako.cz) e-mail: jako@jako.cz



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

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

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



**diša - váš spolehlivý partner**  
 Výhradní zastoupení významných zahraničních firem.  
 Montáž a servis v oblastech:

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

DIŠA v.o.s., Barvy 784/1, 638 00 Brno  
 tel.: 545 223 040, fax: 545 222 708  
 e-mail: info@dis.cz, www.dis.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](mailto:info@polytex.cz); <http://www.polytex.cz>



**IN-EKO TEAM**

**VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ**

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

[www.in-eko.cz](http://www.in-eko.cz)

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

SOVAK • VOLUME 16 • NUMBER 3 • 2007

CONTENTS

Ing. Ondřej Beneš, PhD.  
 Let's seek a conceptual solution..... 1

Ing. Ondřej Beneš, PhD., Ing. Jaroslav Živek  
 The current problems of the water supply system operator ..... 2

Ing. David Votava  
 Owner's approach to the current issues of the water supply ..... 5

Ing. Iveta Žabková, Ing. Milan Hruša  
 The project of reconstruction and upgrading of water supply systems, construction of sewer collectors, reconstruction of a water treatment plant and several wastewater treatment plants in the Ore Mountains Region ..... 6

Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Jana Michalová,  
 Ing. Ondřej Beneš, PhD.  
 Installing UV-lamps in the Severočeská vodárenská společnost Water Treatment Plants operated by the company Severočeské vodovody a kanalizace ..... 7

RNDr. Pavel Punčochář, CSc.  
 How to cope with water deficiency \* the topic of this years World Water Day ..... 10

Ing. Tomáš Kutal, CSc., Ing. Ladislav Cabejšek  
 Practical experience in the use of membrane separation methods in drinking water treatment ..... 12

Membrane technology in water treatment ..... 16

Development of a membrane filtration system in wastewater treatment ..... 18

Ing. Markéta Dvořáková, Ing. Monika Chorvátová,  
 Ing. Martin Pečenka, Ing. Iveta Růžičková, PhD.  
 Use of membrane technology for activated sludge separation ..... 20

Minutes of the 5<sup>th</sup> session of the Board of Czech water supply and wastewater systems association hold on 23. 1. 2007 ..... 23

JUDr. Ladislav Jouza  
 Employees data information ..... 24

Ductile iron water supply pipe system \* the news ..... 25

Ing. Radka Hušková  
 Does the Framework Water Directive solve the raw water quality in the Czech Republic? ..... 26

Ing. Radka Jestříbková  
 Employees level of job satisfaction increases at the Ostravské vodárny a kanalizace – interview with Mrs. Jarmila Božonová ..... 27

JUDr. Ludmila Žaludová  
 The water supply and wastewater house connections according to the Land-use Planning and Building Act No. 183/2006 Col. .... 29

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

Cover page: WWTP Most-Chanov

**Redakce (Editorial Office):**

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628; fax: 221 082 646  
 e-mail: [redakce@sovak.cz](mailto:redakce@sovak.cz)  
 Adresa (Address): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

**Redakční rada (Editorial Board):**

Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc. (předseda – Chairman), Ing. Milan Kubeš, Ing. Robert Kubý, Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Jiří Rosický, Ing. Jan Sedláček, JUDr. Cestmír Šproch, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tlaskalová.

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, tel./fax: 261 218 990, resp. 241 951 253, e-mail: [pfck@bohem-net.cz](mailto:pfck@bohem-net.cz). Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 261 218 990, e-mail: [pfck@bohem-net.cz](mailto:pfck@bohem-net.cz). Tisk FORTEprint Josef Prokeš, Pičín 29. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Číslo 3/2007 bylo dáno do tisku 7. 3. 2007.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, tel./fax: 261 218 990 or 241 951 253, e-mail: [pfck@bohem-net.cz](mailto:pfck@bohem-net.cz). Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 261 218 990, e-mail: [pfck@bohem-net.cz](mailto:pfck@bohem-net.cz). Printed by FORTEprint Josef Prokeš, Pičín 29. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. Number 3/2007 was ordered to print 7. 3. 2007.