

**SOVAK**  
**ROČNÍK 20 • ČÍSLO 2 • 2011**
**OBSAH:**

Jiří Hruška

Voda je trvalým odkazem a dědictvím – rozhovor s ředitelem a předsedou představenstva a. s. Vodovody a kanalizace Kroměříž Ing. Ladislavem Lejsalem ..... 1

Ladislav Lejsal

V Hulíně byla otevřena rekonstruovaná čistírna odpadních vod ..... 4

Lumír Škvarlo

Optimalizace nákladů na tepelné hospodářství v čistírně odpadních vod Holešov ..... 7

František Kožíšek

Aktualizované stanovisko SZÚ k použití fosforečnanů k úpravě vody ..... 13

Miroslav Kyncl

Obnova vodovodních sítí – aktuální problém ... 15

Jiří Šejnoha

Poruchovost stokových sítí volba stavebních materiálů, městské standardy ..... 18

Ivan Kováčik

Nová ČOV a odkanalizování obcí v Olomouckém kraji díky dotaci EU ..... 23

Ladislav Jouza

Změny v náhradě mzdy za pracovní neschopnost ..... 24

Šárka Kročová

Vodovody a jejich význam v krizovém plánování ..... 25

Audity energetické efektivity odhalují

potenciální úspory ..... 28

Lenka Slavíková

Databáze Světové banky IB-NET a její využitelnost pro potřeby oboru vodovodů a kanalizací v ČR ..... 30

Semináře... školení... kurzy... výstavy... ..... 31a



Titulní strana: ČOV Holešov, anaerobní reaktor s granulovanou biomasou a interní recirkulací. Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.

## Voda je trvalým odkazem a dědictvím

Jiří Hruška

**Na otázky o historii i současnosti akciové společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž odpovídá její ředitel a předseda představenstva Ing. Ladislav Lejsal.**

**Můžete nám představit vaši společnost a region její působnosti? Kdy vaše společnost vznikla?**

Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s., oslaví v letošním roce 18. výročí od svého založení. Společnost vznikla zápisem do obchodního rejstříku u Okresního soudu v Brně-venkov 8. listopadu 1993. V době zahájení činnosti byl jediným zakladatelem společnosti Fond národního majetku České republiky, na který přešel majetek státního podniku. Společnost svoji činnost zahájila se základním kapitálem v hodnotě 604 467 000,- Kč.



Ing. Ladislav Lejsal

Nově vzniklá akciová společnost provozovala svou činnost v okrese Kroměříž a dodávala pitnou vodu do měst Kroměříž, Holešov, Bystrice pod Hostýnem, Hulín, Chropyně a dalších obcí. Od září 1994 dodává vodu i do Nezamyslic na okrese Prostějov.

Pitnou vodu z počátku zásobovala celkem 92 tisíc obyvatel, provozovala na úseku vodovodů jednu úpravnu vody v Kroměříži, 29 čerpacích stanic o celkovém výkonu 725 litrů/s, 42 vodojemů o objemu 28 000 m<sup>3</sup> a vodovodní síť v délce 550 kilometrů.

Stávající zdroje pitné vody byly a doposud jsou zajišťovány výhradně z podzemních zdrojů. K dispozici bylo celkem 8 velkých a 10 malých pramenišť.

Společnost provozovala 10 čistíren odpadních vod o celkové kapacitě 20 857 m<sup>3</sup> za den a zajišťovala odvádění vod od 71 tisíc obyvatel.

Celková délka kanalizační sítě bez přípojek představovala 246 km.

**A jak je to dnes?**

K 1. lednu 2011 akciová společnost Vodovody a kanalizace Kroměříž již hospodaří se základním kapitálem 778 844 000,- Kč a zásobuje pitnou vodu 110 tisíc obyvatel, provozuje 67 vodovodů v majetku společnosti, 37 vodovodů v majetku obcí, z toho 3 skupinové vodovody. Celková délka provozované sítě představuje 590 km bez přípojek a počet osazených vodoměrů činí 22 717 kusů.

V roce 2010 bylo fakturováno celkem 4 593 tisíc m<sup>3</sup> pitné vody. Srdcem výroby je úpravná voda Kroměříž s max. průtokem 170 l/s, kde zdrojem surové vody je podzemní voda z osmi jímacích území. Pitná voda z této úpravy představuje 85 % z celkové výroby pitné vody. Voda dodávaná společností splňuje přísné parametry pro balené stolní vody. Pochází totiž z kvalitních pramenišť podzemních vod. V řadě lokalit voda dodávaná společností Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s., dokonce splňuje i velmi přísné parametry dříve platné pro kojenecké vody a obsahuje maximálně 15 mg dusičnanů na 1 litr vody. To splňuje nejen voda, která teče z vodovodní sítě v Kroměříži, ale i voda dodávaná do většiny okolních obcí. Například v oblasti Morkovicka je tento údaj dokonce pod hodnotou pouhých 5 mg na litr.

Kontrola kvality pitné vody je pravidelně prováděna akreditovanou laboratoří společnosti, v souladu s Vyhláškou č. 252/2004 Sb. v platném znění, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.

**Jaká je situace v oblasti odvádění a čištění odpadních vod?**

V této oblasti vodohospodářský rozvoj zatím nedoznal takových kvantitativních parametrů jako v oblasti zásobování pitnou vodu. Na druhou stranu však již nyní platí, že všechna města a obce nad 2 000 obyvatel mají vybudované kanalizační systémy zakončené čistírnou odpadních vod. Provoz kanalizací je však ještě doprovázen v mnoha případech nevyhovujícím technickým stavem potrubí, hydraulickými obtížemi a tím v blízké budoucnosti také možným překračováním přípustných hodnot znečištění ve vypouštěných odpadních vodách dle požadavků Evropské unie.

V současné době věnuje akciová společnost Vodovody a kanalizace Kroměříž, největší úsilí (vedle zajišťování celé řady dalších investic) přípravě a realizaci projektu rekonstrukce a intenzifikace centrálních čistíren odpadních vod v aglomeracích nad 2 000 obyvatel včetně odstraňování dusíku, celkového fosforu a vhodného řešení kalového hospodářství. Tyto pro-



jekty zahrnují celkovou rekonstrukci čistíren odpadních vod v Hulíně a v Chropyni. Obě rekonstrukce jsou hrazeny z Operačního programu Životní prostředí SFŽP – EU a prostředků společnosti.

Společnost vlastnila ke konci roku 2010 celkem 272 km kanalizačních sítí, 16 668 kusů kanalizačních přípojek a 14 mechanicko-biologických čistíren odpadních vod. Na veřejnou kanalizaci je nyní napojeno 88 727 obyvatel. V loňském roce bylo fakturováno celkem 5 067 tisíc m<sup>3</sup> odvedené odpadní vody.

#### Jaké jsou vaše další statistické údaje v oblasti pitné vody a u odpadních vod?

K mírnému nárůstu tržeb ve stočném přispělo i zaměření na vyhledávání černé produkce odpadních vod. Zde jsme odhalili hned několik případů. Velkým pomocníkem jsou nám vydaná povolení na odběr podzemní vody pro rodinné domy. Ve většině případů šlo o nepřihlášenou kanalizační přípojku a neoprávněné vypouštění odpadních vod do kanalizace. Stavebník dokončí kanalizační přípojku, již to nenahlásí a začne bez placení vypouštět do veřejné kanalizační sítě odpadní vody. Černé odběry byly odhaleny jak u fyzických osob, tak u firem. Každý odběratel by si měl uvědomit, že vodu, kterou odebere ze své studny a použije v domácnosti na hygienu, praní, sociální zařízení a vaření a následně ji znečištěnou bezplatně pošle do kanalizace vlastníka, musí někdo vyčistit na čistírnách odpadních vod nebo uhradit poplatek správci toku za znečišťování toků odpadními vodami. Náklady jsou v obou případech velmi vysoké.

Ke zvýšení tržeb ve vodném přispěla stavba dálnice a nárůst počtu bazénů u obyvatelstva.

Fakturace vodného a stočného za rok 2010 ve srovnání s rokem 2009

Ukazatel v m <sup>3</sup>	2009	2010	Index 10/09
<b>Voda pitná celkem</b>	<b>4 496 682</b>	<b>4 592 905</b>	<b>1,02</b>
- pro obyvatelstvo	2 767 431	2 754 086	
- pro ostatní	1 729 251	1 838 819	
Z toho Kroměříž	3 270 699	3 415 613	
Holešov	1 225 983	1 177 292	
<b>Voda odkanal. celkem</b>	<b>4 924 887</b>	<b>5 067 310</b>	<b>1,03</b>
- pro obyvatelstvo	2 310 227	2 350 026	
- pro ostatní	2 614 660	2 717 284	
Z toho Kroměříž	3 334 987	3 451 564	
Holešov	1 589 900	1 615 746	

Předběžný výsledek hospodaření akciové společnosti VaK Kroměříž za rok 2010

Ukazatel	Plán	Skutečnost	Rozdíl	% plnění
Výkony	271 710	<b>278 254</b>	6 544	102,41
Náklady	263 710	<b>264 941</b>	- 1 231	100,47
Hospodářský výsledek (ukazatel tis. Kč)	8 000	<b>13 313</b>	5 313	166,41

#### V jakém stavu jsou vodovodní a kanalizační sítě na území působnosti vaší společnosti? Jaké ztráty vody v síti máte?

Společnost průběžně řeší nedostatečný technický stav kanalizačních sítí v některých lokalitách včetně dobudování dalších částí kanalizací, sběračů a výtlačků na čistírny odpadních vod. Z výše uvedených důvodů vynakládáme značné finanční prostředky na rekonstrukce kanalizačních sítí. Složitě vodárenské soustavy jsou napojeny na centrální vodohospodářský dispečink, který se nachází na úpravně vody v Kroměříži. Dispečink se stal pro společnost nástrojem, jak řídit výrobu a distribuci vody včetně kontroly množství úniků. Výroba vody na úpravně, tj. její množství i kvalita, je každoročně aktualizována. Dispečink vede evidenci o veškerých poruchách na zařízeních a je zodpovědný za plnění „všeobecných dodacích podmínek“. Úpravna vody dodávala vodu bez vážnějších problémů a havárií. Ztrátám vody věnujeme nemalou pozor-

nost, ale absolutní číslo ve ztrátách vody není dobrou vypovídající hodnotou. Vždy je třeba příslušné procento poměřovat s délkou vodovodní sítě a jejím stářím. Tímto úkolem se zabývá pracovní skupina GIS, která řeší nejen otevřené, ale i skryté ztráty.

#### Které investiční akce společnosti z poslední doby považujete za nejvýznamnější?

Vedle zajišťování celé řady menších investic za nejvýznamnější akce považujeme dokončení rekonstrukce a intenzifikace ČOV Hulín za 85 mil. Kč, zahájení rekonstrukce a intenzifikace ČOV Chropyně za 72 mil. Kč a získání dotace na modernizaci centrální úpravní vody Kroměříž, která zásobuje pitnou vodou celý okres Kroměříž a obec Nezamyslice, tedy cca 110 000 obyvatel, za cenu 193 mil. Kč. Má pro nás stěžejní význam a je to pro nás „třešinka na dortu“ a odměna za tříletou práci.

ČOV Hulín byla slavnostně uvedena do zkušebního provozu v červenci 2010. Téměř pět let připravovaná akce na zlepšení kvality vody v říčce Rusavě tak byla dokončena. V červenci 2008 bylo naší žádosti přiděleno akceptační číslo a v prosinci 2008 nám byla na základě rozhodnutí Státního fondu životního prostředí ČR přidělena dotace ve výši 41 294 017,- Kč z programu podpory Operačního programu Životní prostředí EU a 2 429 059,- Kč ze Státního fondu životního prostředí ČR. Celkové náklady stavby dosáhly 85 mil. Kč.

Dne 22. 10. 2009 jsme obdrželi Rozhodnutí Státního fondu životního prostředí ČR o poskytnutí podpory na spolufinancování projektu „Rekonstrukce a intenzifikace ČOV Chropyně“ v celkové částce 84 292 000,- Kč. Představenstvo společnosti rozhodlo na základě otevřeného výběrového řízení, že vítězem na dodavatele stavby „ČOV Chropyně – rekonstrukce a intenzifikace“ je firma CGM Czech, a. s., za cenu 71 633 953,- Kč (vč. DPH).

Nově zrekonstruovaná čistírna odpadních vod v Chropyni bude po dokončení v březnu 2012 splňovat náročné požadavky Evropské unie a nařízení vlády č. 61/2003 Sb. v platném znění o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod. Její kapacita bude umožňovat i případné napojení pro obce Kyselovice a Žalkovice.

Třetí dotace z evropských fondů mířící do kroměřížských Vodovodů a kanalizací je dotace na rekonstrukci úpravní vody v Kroměříži, která je v provozu přes 30 let. Byla uvedena do provozu v roce 1978 pro potřebu úpravy surové vody z jímacích území Hradosko, Postoupky, Miňůvky, Podzámecká zahrada, Břest, Břestský les, Plešovec a Hulín na vodu pitnou. V tomto období bylo provedeno několik dílčích rekonstrukcí zejména na technologickém zařízení, ale k celkové rekonstrukci nedošlo. Vlivem provozu došlo u objektu úpravní vody i její technologie k vysokému stupni fyzického opotřebení. Míra automatizace je nízká a stávající technologické zařízení a výkonné prvky nejsou schopny vyšší míry automatizace. Náklady na stávající provoz jsou vysoké.

Totální rekonstrukce úpravní vody v Kroměříži s podstatnou změnou stávající technologie přinese v maximální míře automatizovaný provoz řízený centrálním dispečinkem napojený na řízení dodávek pitné vody do skupinového vodovodu. Maximální výkon nové úpravní vody bude 170 l/s. Zcela novým prvkem v technologii bude ozonizace směsné neaerované surové vody. Hlavním cílem rekonstrukce je snížení provozních nákladů na provozování úpravní vody, vyšší zabezpečení a spolehlivost v dodávce vody a její kvalité. Kvalita dodávané pitné vody bude po rekonstrukci vyšší a stabilnější. Samotná rekonstrukce centrální úpravní vody bude stát 193 mil. Kč s tím, že na základě rozhodnutí Státního fondu životního prostředí ČR byla přidělena dotace ve výši 112 803 069,- Kč z programu podpory Operačního programu Životní prostředí EU a 6 266 837,- Kč ze Státního fondu životního prostředí ČR. Rozdíl finančních prostředků bude financován z rozpočtu společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s. Zpracovatelem projektu byla firma Voding Hranice. V současné době je zahájeno otevřené výběrové řízení na dodavatele stavby s termínem dokončení v roce 2013.

#### Do jaké míry a proč se u vás změnila cena vodného a stočného a jakou máte představu o jejich vývoji?

Cena vodného a stočného pro rok 2011 byla představenstvem společnosti odsouhlasena v částce 61,30 Kč/m<sup>3</sup> včetně DPH. Jedná se o zachování společensky přijatelné ceny vodného a stočného v našem regionu. Na zvýšení ceny mělo největší vliv zvýšení odpisů z rekonstrukcí a intenzifikací čistíren odpadních vod snížením o poskytnuté dotace, z rekonstrukcí kanalizací, financování plánu obnovy vodovodů a kanalizací a zvýšení cen energií. V dalších letech při zachování dotačních titulů z Evropské unie může tato cena kopírovat inflaci. Po jejich ukončení v ro-

ce 2013 může dojít k vyššímu nárůstu cen z důvodu dofinancování plánu obnovy vodovodů a kanalizací. V tu dobu bude hlavním zdrojem prostředků na obnovu pouze cena vodného a stočného.

### Nabízíte zákazníkům také další služby?

Naše společnost se zaměřuje výhradně na výrobu a dodávku pitné vody, odkanalizování a čištění odpadních vod, provoz a údržbu vodohospodářských zařízení, rozšiřování vodovodních sítí do obcí, provozování čistíren odpadních vod a rozborů pitných a odpadních vod akreditovanou laboratoří společnosti.

Provoz vodovodů a kanalizací zůstává i nadále nepřetržitým procesem, proto z důvodu zajištění bezpečného a trvalého chodu má společnost zřízen centrální dispečink na úpravě vody v Kroměříži s pohotovostí 24 hodin denně. Z dispečerského pracoviště jsou řízeny nejen všechny provozní procesy, ale také poruchové stavy na vodovodních a kanalizačních sítích. V případě havárie na kterémkoliv úseku provozu dispečer přes vedoucího pohotovosti a pohotovostní službu bezprostředně zajišťuje a koordinuje včasné odstranění úniku vody, následně pak i obnovení funkce dodávky vody a odvádění odpadních vod.

### Máte k dispozici data o spokojenosti zákazníků?

Klademe velký důraz na služby, které poskytujeme zákazníkovi. Jako zpětnou kontrolu provádíme na zákaznických centrech v Kroměříži a Holešově šetření formou dotazníku spokojenosti zákazníka, který zde lze vyplnit přímo na místě. Na základě jejich vyhodnocování a rozborů pak dochází ke zkvalitnění služeb.

### Jak aktuální je pro vás hrozba povodní a jaká opatření jste přijali?

Otázce povodní věnujeme nemalé úsilí a velké finanční prostředky. Příroda se nám v poslední době připomíná opakovanými přívalemými dešti. Povodeň je vždycky do značné míry prověřkou našich technických opatření. Po zkušenostech z povodní 1997 jsme instalovali zpětné klapky v kanalizaci na pravé části řeky Moravy. Ty zabraňují, aby se při vzdušném hladině Moravy voda vracela kanály zpět do ulic. Celý systém se osvědčil a při dalších lokálních povodních už klapky vodu do města nepustily. Lokální povodeň na nás nezapomněla i 14. a 21. června 2007, kdy byla postižena velká část Morkovicka a opakovaně místní část města Kroměříže – Postoupky, kde provozujeme vlastní čistírnu odpadních vod. Bylo tomu tak i v roce 2010, včetně obce Kvasice, kde rovněž provozujeme čistírnu odpadních vod. Naše společnost po těchto zkušenostech pokračovala v instalaci zpětných klapek i na levobřežní části Moravy, dále jsme zahájili rekonstrukci stavebních objektů stavítek u kanalizační čerpací stanice U Letiště v Kroměříži. Celý systém je však založený na dodávkách elektrické energie. Pro čerpání kanalizace šnekovými čerpadly není dostatečný náhradní zdroj. Společnost disponuje pouze běžnými mobilními náhradními zdroji a dvěma kusy povodňových čerpadel. Jejich výkon je pro tak velkou lokalitu jako je okres Kroměříž omezený. V případě zaplavení prameniště pitné vody dochází k jejich odstavení a přepnutí na náhradní zdroje pitné vody v oblasti Holešova, která v případě povodní není ohrožena a jejichž dostatečná kapacita zajistí plynulé zásobování.

### Jak vidíte situaci v zásobování vašeho regionu vodou a v jeho odkanalizování v následujících letech?

Zásobování našich odběratelů pitnou vodou bylo a je plynulé, bez vážných poruch. Zpracované bilance hovoří o dostatečných zdrojích kvalitní podzemní pitné vody. Kvalita dodávané vody je jednou z hlavních priorit a je soustavně sledována naší akreditovanou laboratoří. Četnost a rozsah prováděných rozborů je plně odpovídající příslušným právním předpisům a požadavkům Krajské hygienické stanice Zlínského kraje. Nadále však trvá snižování spotřeby pitné vody ze strany odběratelů, což se nepříznivě projevuje na prodloužení zdržení vody ve vodovodním potrubí. To vede k větším nárokům na sledování kvality dodávané vody a odkalování potrubí tak, aby byly dodrženy všechny kvalitativní ukazatele pitné vody. Zvláštní péče je pak věnována odběratelům využívajících své studny, kteří vypouští znečištěnou vodu do naší kanalizace. V tomto úkolu musíme i nadále pokračovat.

I v oblasti odvádění a čištění odpadních vod jsme dosáhli velmi dobrých výsledků. Nadále i zde trvá snižování množství odvedené odpadní vody. Vypouštěné odpadní vody do toků splňovaly všechny předepsané parametry. Velkou pozornost věnujeme rekonstrukcím a opravám stokové sítě. Financování probíhá z vlastních prostředků společnosti.

Jsme klasickým přirozeným monopolem, který musí nést odpovědnost za to, že všechny systémy zásobování, odvádění a čištění vod musí fungovat i v mimořádných situacích. Je to velký závazek, z něhož vyplývá potřeba vysoce profesionálního přístupu členů představenstva, dozorcí rady, ale především managementu společnosti.

### Jaké úkoly čekají na Vás a vaši společnost v nejbližším období? A v delší perspektivě?

Pro nadcházející období roku 2011 máme následující cíle:

- představenstvo společnosti bude i v roce 2011 pokračovat v realizaci investičních akcí v oblasti čištění odpadních vod, které mají rozhodující význam pro zlepšení životního prostředí,
- co nejvíce usnadnit zákazníkovi přístup ke službám, které poskytujeme v zákaznických centrech,
- podporovat vnitřní odpovědnost svých zákazníků k životnímu prostředí,
- sledovat spokojenost zákazníků a zveřejňovat výsledky,
- řešení havarijních situací 24 hodin denně 7 dní v týdnu,
- pokračovat v postupné rekonstrukci a modernizaci vodovodních a kanalizačních sítí,
- pokračovat v přípravách podkladů pro žádosti o dotaci z dotačních titulů poskytujících finanční prostředky z finančních zdrojů EU – Operačního programu Životní prostředí nebo ze státního rozpočtu ČR na rekonstrukci a intenzifikaci ČOV v Bystřici pod Hostýnem, ČOV Holešov – III. etapu a přivaděče pitné vody z Úpravny vody Kroměříž do Bystřice pod Hostýnem,
- dokončit intenzifikaci a rekonstrukci čistírny odpadních vod v Chropyni,
- zahájit rekonstrukci úpravny vody v Kroměříži,
- pokračovat ve finanční podpoře měst a obcí při přípravě a realizaci projektů na rekonstrukce vodovodů a kanalizací nebo výstavbu kanalizačních čerpacích stanic na stávající ČOV vycházející z plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Zlínského kraje z Evropských fondů a schválených představenstvem společnosti,
- pokračovat ve snižování ztrát vody,
- rozšíření vodovodních a kanalizačních sítí.

Není toho málo. Víme, že naše práce nikdy nekončí. Život jde dál a nás čekají ještě náročnější úkoly pro další rozvoj vodního hospodářství v okrese Kroměříž. Voda je život a proto si ji musíme chránit. Není jen komerčním produktem jako ostatní výrobky, ale spíše trvalým odkazem a dědictvím. Vždy je nutné s úctou vzpomenout na zaměstnance minulé i současné, kteří cele zasvětili svá nejlepší léta hledání a dobývání vody a její dodávku do domácností a firem, včetně odkanalizování a čištění.

Po celé období od založení akciové společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž jsme my i naši předchůdci vždy usilovali o vybudování stabilní vodohospodářské firmy, která zajišťuje komplexní vodohospodářské služby nejen pro průmyslovou výrobu, zemědělství, podnikatelskou sféru, ale především pro obyvatelstvo měst a obcí. Domníváme se, že se nám tyto služby během uplynulých osmnácti let daří kvalitně naplňovat.

**SIEMENS**  
Divize Industry Solution

Siemens s. r. o.  
Úsek vodárenských  
technologií

Najdete nás na nové adrese

Olomoucká 7/9, 618 00 Brno

Výstavba investičních celků  
a inženýrské služby.

Tel.: +420 544 508 501  
Fax: +420 544 508 500

**Komplexní dodávky  
a realizace elektro.**

E-mail: [is.cz@siemens.com](mailto:is.cz@siemens.com)  
[www.siemens.cz/is](http://www.siemens.cz/is)



# V Hulíně byla otevřena zrekonstruovaná čistírna odpadních vod

Ladislav Lejsal

Otevřením nově zrekonstruované čistírny odpadních vod byl dokončen rozsáhlý projekt na rekonstrukci a intenzifikaci čistírny odpadních vod v Hulíně. Téměř pět let připravovaná akce na zlepšení kvality vody v říčce Rusavě byla dne 15. 7. 2010 slavnostně dokončena a uvedena do zkušební provozu.

Zahájení stavby rekonstrukce a intenzifikace čistírny odpadních vod v Hulíně bylo zahájeno 11. 8. 2009 poklepáním na základní kamen stavby, kde celé představenstvo společnosti a vedení akciové společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž slíbilo, že pro nás náročné ekologické dílo dokončíme ve stanoveném termínu.

Naše akciová společnost si k tomu za podpory akcionářů měst a obcí vytvořila všechny potřebné podklady. K získání peněz z evropských fondů přispěl i fakt, že společnost si zachovala díky městu Kroměříž, Morkovice a obcím Dřínov, Zborovice a dalším svoji vlastnickou strukturu a akcie zůstaly ve vlastnictví těchto měst a obcí. Tím zároveň splnila i náročné podmínky pro získání dotací v maximálních částkách.

Je mi ctí konstatovat, že slib byl úspěšně splněn a dílo dokončeno k 30. červnu 2010 bez vad a nedodělků. Dílo bylo financováno z peněz daňových poplatníků evropské unie ve prospěch životního prostředí ČR, ale hlavně životního prostředí našeho regionu a města Hulína, řeky Rusavy a našich zákazníků. Akciová společnost plnila úlohu investora a konečného příjemce podpory.

Vlastní příprava projektů pro město Hulín byla zahájena již v roce 2005 a v dubnu 2006 byla podána první žádost na Ministerstvo zemědělství s předpokládanou dobou výstavby říjen 2006 až červenec 2007. V srpnu téhož roku byla však žádost zamítnuta a v listopadu 2007 byla podána nová žádost na Ministerstvo zemědělství o státní finanční podporu v rámci programu MZe „Výstavba a obnova infrastruktury vodovodů a kanalizací“ s dotací max. 40 %. Po vyhlášení Operačního programu Životní prostředí Státním fondem životního prostředí ČR s možnou dotací až 80 % byly ihned zahájeny práce na novém podání žádosti. V admi-

nistraci žádosti podané na Ministerstvo zemědělství se již nepokračovalo.

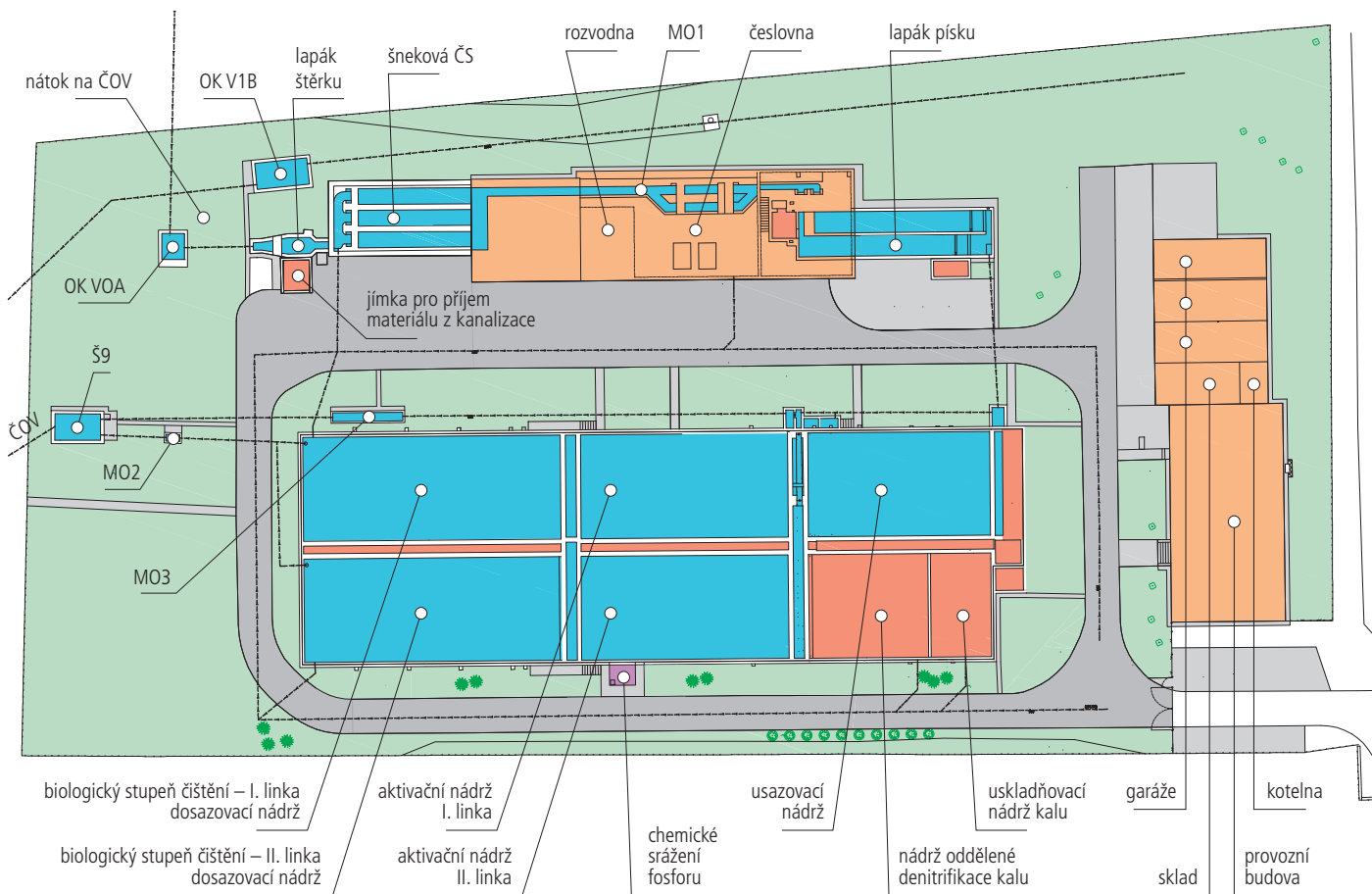
Nová žádost o dotaci byla směřována do prioritní osy 1 – „Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní“ a tato byla podána 29. 4. 2008 v rámci III. výzvy programu. V červenci 2008 dostala přiděleno akceptační číslo a v prosinci téhož roku nám na základě rozhodnutí Státního fondu životního prostředí ČR byla přidělena dotace ve výši 41 294 017,- Kč z programu podpory Operačního programu Životní prostředí EU a 2 429 059,- Kč ze Státního fondu životního prostředí ČR.

Zpracovatelem projektu byla firma Pöyry Environment, a. s., a žádosti o dotaci firma RENARDS Brno.

Představenstvo společnosti pak rozhodlo na základě otevřeného výběrového řízení, že vítězem na dodavatele stavby „Rekonstrukce a intenzifikace ČOV Hulín“ je sdružení firem IMOS Zlín, s. r. o., a KUNST, s. r. o., za cenu 67 999 941,- Kč bez DPH. Rozdíl finančních prostředků byl financován z rozpočtu společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s., a činil 15 776 865,- Kč. Celková hodnota díla včetně DPH je 80 920 000,- Kč.

Nově zrekonstruovaná čistírna odpadních vod v Hulíně nyní splňuje náročné požadavky evropské unie a nařízení vlády č. 229/2007 o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod.

Od podpisu smlouvy se sdružením firem IMOS Zlín, s. r. o., a KUNST, s. r. o., po její úspěšné dokončení uplynulo 11 měsíců. Pro někoho dlouhá doba, pro nás přímo rychlík, jak vše rychle proběhlo. Podařilo se



Situace – blokové schéma ČOV Hulín

stoprocentně naplnit námi stanovené cíle rekonstrukce, tj. vysoká kvalita díla a udržení smluvní ceny bez navýšení. Kvalitu díla si dovolím ohodnotit jako nadstandardní.

### Charakteristika území stavby

Město Hulín leží v nadmořské výšce 189 až 200 m n. m. a tvoří důležitou křižovatku jak železniční (na trati Břeclav – Přerov a Kojetín – Bystřice p. Hostýnem), tak silniční (Přerov – Uh. Hradiště, Kroměříž – Holešov). Město patří k úrodné Hané, resp. k jižnímu cípu této oblasti, na východě hraničí s Valašskem.

Město Hulín se nachází na území Hornomoravského úvalu v nížině středního Pomoraví při říčce Rusavě v blízkosti města Kroměříž. Rusava přítéká z východu od 7 km vzdáleného Holešova a jižně od města v lužním lese ústí do řeky Moravy. V současné době má město asi 7 600 obyvatel.

Zástavba města sestává v převážné míře z rodinných a bytových domů. Ve městě je obvyklá občanská vybavenost (obchody s potravinářským zbožím, pošta, hasiči, kino, koupaliště, kulturní klub, hostince, hotel, lékárna, knihovna, lékaři, sportovní areál, drobné soukromé provozovny, základní a mateřské školy atd.).

Na území města se nachází rozsáhlé jímací území – prameniště Hulín, které dodává vodu do úpravně vody Kroměříž. Zdroj má vyhlášeno pásmo hygienické ochrany 1. a 2. stupně.

Odpadní vody z lokality obce mají charakter komunální. V obci je vybudována jednotná stoková síť. Odpadní voda je čištěna na stávající ČOV a vyčištěná voda je zaústěna do řeky Rusavy.

Stavba „rekonstrukce a intenzifikace ČOV Hulín“ probíhala v areálu stávající ČOV a je v souladu s Územním plánem města Hulína. V okruhu 300 m od oplocení stávající ČOV je pásmo hygienické ochrany. V tomto pásmu je vyhlášena stavební uzávěra v souladu s Rozhodnutím o stavební uzávěře vydaným dne 25. 8. 1983 Odborem výstavby MěstNV v Hulíně. Architektonické a urbanistické začlenění stavby do území se nezměnilo.

Vlastní návrh objektů byl veden snahou o minimalizaci investičních nákladů za současného maximálního celkového zkvalitnění provozu ČOV při co nejvyšším využití stávajících objektů ČOV.

### Cíl a přínos stavby

- Navržené technické řešení zaručuje, že kvalita vypouštěných vod z intenzifikované a rekonstruované ČOV splní požadavky nařízení vlády



č. 61/2003 Sb., způsob likvidace znečištění na ČOV bude v souladu s požadavky současné platné legislativy. Realizací rekonstrukce a intenzifikace ČOV Hulín dojde k výraznému snížení zatížení toku Rusava především z hlediska sloučenin fosforu a dusíku. Tyto znečišťující látky se přes původní ČOV dostávaly přímo do toku.

- Dolní tok řeky Moravy a její niva jsou vyhlášeny jako chráněná oblast akumulace podzemních vod (CHOPAV) – Kvartér řeky Moravy (byla vyhlášena Nařízením vlády č. 85/1981 Sb.). Na území města se nachází rozsáhlé jímací území – prameniště Hulín, které dodává vodu do úpravně vody Kroměříž. Zdroj má vyhlášeno pásmo hygienické ochrany 1. a 2. stupně. Rekonstrukce a intenzifikace stávající ČOV se zabránilo dalšímu šíření kontaminace podzemních vod do prostoru.
- Rekonstrukce a intenzifikace ČOV Hulín je v souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje.
- Předkládané řešení využívá objemů stávajících nádrží – v biologickém stupni čištění nebylo nutno budovat další nádrže.
- Technologický proces ČOV je přes jednotlivá měřicí čidla monitorován řídicím systémem. Ten bude trvale zaznamenávat všechny důležité hodnoty a na základě vyhodnocení okamžité situace a zadaných parametrů bude řídit proces čištění odpadní vody.
- Rekonstrukce a intenzifikace ČOV Hulín zaručí úsporu energií, a to zejména v následujících okruzích:
  - provzdušňování aktivačních nádrží je jemnobublinnými aeračními elementy s rozvodem tlakového vzduchu od dmychadel, čímž je zaručena minimální energetická náročnost provozu ČOV (výrazné snížení energetického vnosu na m<sup>3</sup> odpadní vody oproti současným povrchovým aerátorům),
  - lis na shrabky s promýváním shrabků slouží ke značné redukci objemu shrabků, čímž dochází k energetické úspoře při převážení materiálu,





- vytápění budov (zrušení kotelny na tuhá paliva) – systém vytápění včetně regulace je provozován přes řídicí systém.
- Z hlediska hluku je veškeré strojní zařízení, které může vykazovat hluk, tj. čerpadla a dmychadla, umístěno v uzavřených objektech. Dmychadla jsou opatřena protihlukovým krytem. Hodnoty hluku odpovídají požadavkům uvedeným v nařízení vlády č. 502/2000 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a v nařízení vlády č. 88/2004 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 502/2000 Sb.
- Významně je omezena emise pachových látek do ovzduší. Technologické vstrojení aktivační nádrže (BSK turbina) bylo nahrazeno jemnobublinnými provzdušňovacími elementy. Uskladňovací nádrž kalu je za-

kryta. Ve stávajícím objektu provozní budovy je zrušena kotelna na tuhá paliva, zdrojem tepla je nový elektrokotel.

**Navržené technické řešení zaručuje, že kvalita vypouštěných vod z ČOV splní požadavky nařízení vlády č. 61/2003 Sb. v jednotlivých dále uvedených parametrech.**

Tabulka emisních standardů pro přípustné hodnoty (p) a maximální hodnoty (m) koncentrace ukazatelů znečištění vypouštěných odpadních vod dle nařízení vlády č. 61/2003 Sb.:

Parametr	p (mg/l)	m (mg/l)
BSK <sub>5</sub>	25	50
CHSK	120	170
NL	30	60
N-NH <sub>4</sub>	15	30

Technické řešení zaručuje, že kvalita vypouštěných vod z ČOV bude v jednotlivých dále uvedených parametrech následující:

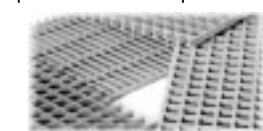
Parametr	p (mg/l)	m (mg/l)
BSK <sub>5</sub>	20	50
CHSK	75	170
NL	22	60
N-NH <sub>4</sub>	10 (15 Z)	30
N <sub>celk</sub>	15	20
P <sub>celk</sub>	2	6

Mít čisté potoky a řeky je i do budoucna cílem představitelů akciové společnosti Vodovody a kanalizace Kroměříž.

Ing. Ladislav Lejsal  
Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.  
e-mail: ladislav.lejsal@vak-km.cz

## PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzné rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



**PREFAPOR** – složené 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

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

Doc. Jiří Dřímál, Šumavská 15, 602 00 Brno  
tel./fax: 541 592 568, 541 592 569, 602 791 690  
[www.lifetech.cz](http://www.lifetech.cz), e-mail: [sales@lifetech.cz](mailto:sales@lifetech.cz)

Lifetech vyrábí ozonizátory s produkcí od mg O<sub>3</sub>/h až po několik kg O<sub>3</sub>/h, navrhuje a realizuje ozonové technologie na klíč (úpravy pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladicí věže atd.).



# Optimalizace nákladů na tepelné hospodářství v čistírně odpadních vod Holešov

Lumír Škvarlo

**Projekt Optimalizace nákladů na energie v čistírně odpadních vod Holešov má za cíl snížení nákladů na provoz tepelného hospodářství a vytvoření koncepce pro plánování potřebných investic do tepelného hospodářství v provozu ČOV VaK Kroměříž, a. s., tj. navrhnout optimalizaci provozu tepelného hospodářství v oblasti vytápění a ohřevu teplé vody, zajistit vyšší efektivnost a účinnost využití energie a tím dosáhnout snížení nákladů na jeho provoz.**

## Úvod

Čistírna odpadních vod (ČOV) Holešov je vybudována jako ústřední městská čistírna na projektovanou hodnotu 54 000 EO, do níž jsou svedeny splaškové vody městské a odpadní vody průmyslové. V současné době jako zdroj tepla pro celý areál ČOV slouží centrální kotelna spalující kalový plyn (bioplyn) a v případě jeho nedostatku také zemní plyn. Kotelna zabezpečuje tepelné potřeby ČOV pro technologii (cca 800 kW) a pro vytápění a ohřev teplé vody (cca 400 kW).

V ČOV jsou prováděny úpravy a změny vyvolané technologickými potřebami, projekčně je připravena zásadní rekonstrukce technologického procesu čištění. Rekonstrukcí technologie dojde ke zvýšené produkci bioplynu, která je nyní nedostačující i pro zajištění vlastních technologických procesů a je potom nezbytné nakupovat zemní plyn. Rekonstrukce ČOV počítá také s instalací kogenerační jednotky, kdy se předpokládá s využitím produkce kalového plynu na výrobu elektrické energie a tepla pro potřeby ČOV, ovšem i tak bude nutné především v zimním období nedostatek tepla řešit dokupovaným zemním plynem.

## Popis stávající koncepce tepelného hospodářství

Jako zdroj tepla pro celý areál ČOV Holešov slouží centrální kotelna II. kategorie (dle ČSN 07 0703 – Kotelny se zařízeními na plynná paliva) o celkovém součtovém jmenovitém výkonu 3x 400 kW tzn. 1,2 MW. Kotelna je provozována s palivem – kalový plyn o výhřevnosti 22,97 MJ/m<sup>3</sup> a v zemní plyn o výhřevnosti 33,58 MJ/m<sup>3</sup> (tabulky 1 a 2).

Topná a teplá voda včetně cirkulace jsou k místům spotřeby vedeny tepelnými kanály, které jsou částečně průchozí, průlezné i neprůlezné, společně s ostatními rozvody pro ČOV. V případě vydatnějších dešťových srážek však dochází k částečnému zaplavení – především průlezných tepelných kanálů a tím se nejen snižuje životnost zde vedených rozvodů, ale dochází také ke zhoršování tepelně-izolačních vlastností izolací rozvodů. Vzhledem k dispoziční rozsáhlosti celého areálu a k téměř havarijnímu technickému stavu a stáří rozvodů, jsou tepelné ztráty v potrubí značné – viz vyčíslení tepelných ztrát v tabulce 3.

Rozvody v topných kanálech jsou opatřeny izolací ze skelné vaty s obalem hliníkovou fólií, tloušťka z izolací z hlediska požadavků Vyhl. č. 193/2007Sb. je nevyhovující.

Teplá voda je ohřívána v centrálním zdroji ve 2 500 litrovém nepřímotopném zásobníkovém ohřivači a to pouze pro potřeby 290 m vzdálené provozní budovy a je vedena s cirkulací teplé vody v tepelných kanálech společně s topnou vodou. Po trase dochází ke značným tepelným ztrátám

Jednotlivé objekty, které jsou napojeny na centrální zdroj tepla, nejsou vzájemně hydraulicky vyregulovány, nemají osazeny žádné patní regulační armatury.

Vytápění objektů je zajištěno registry ze žebrových trub, registry z hladkých trubek a v menším rozsahu také článkovými tělesy. V některých objektech jsou osazeny vzduchotechnické jednotky (VZT), zajišťující i požadované větrání prostor, jednotky jsou však většinou mimo provoz.

Otopná tělesa v budovách jsou opatřena ručními radiátorovými ventily, popř. kohouty, některé uzavírací armatury jsou však nefunkční.

Topný okruh pro vytápění budov není ekvitermně regulován, oběh zajišťují původní dvoustupňová čerpadla Sigma NTV.

## Popis tepelně-technického stavu provozní budovy a technického stavu vytápění

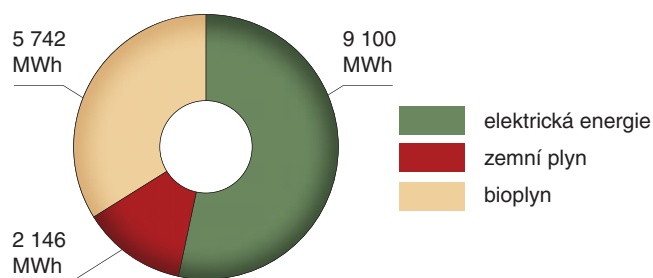
Provozně-administrativní budova byla uvedena do provozu v roce 1993. Budova má 2 nadzemní podlaží (NP), není podsklepená. V 1. NP jsou umístěny šatny a sprchy pro pracovníky ČOV a také kuchyně s jídelnou. Ve 2. NP jsou kanceláře. Obě podlaží jsou propojena centrálním schodišťovým prostorem. Budova je vyzděna z cihel, tloušťka obvodové

stěny 450 mm ( $U = 1,206 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), stěny nejsou zatepleny. Vstupní dveře a prosklení schodiště je původní, zdvojené sklo v hliníkových rámech, všechna ostatní okna v budově byla vyměněna za plastová Euro okna

Tabulka 1: Spotřeba energií VaK Kroměříž, a. s.

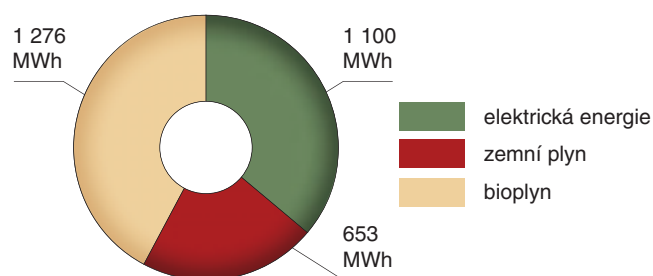
### Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.

elektrická energie	9 100 MWh	9 100 MWh
zemní plyn	230 000 m <sup>3</sup>	2 146 MWh
bioplyn	900 000 m <sup>3</sup>	5 742 MWh



### ČOV Holešov

elektrická energie	1 100 MWh	1 100 MWh
zemní plyn	70 000 m <sup>3</sup>	653 MWh
bioplyn	200 000 m <sup>3</sup>	1 276 MWh



Tabulka 2: Tepelné potřeby ČOV zabezpečené kotelnou

### Technologie

Kalové hospodářství	cca 400 kW
Ohřev acidifikačních nádrží	cca 400 kW

### Vytápění a ohřev teplé vody

Provozně-administrativní budova	Q <sub>ut</sub> = 112 kW
	Q <sub>vzd</sub> = 35 kW
	Q <sub>tv</sub> = 100 kW
Šneková čerpací stanice	Q <sub>ut</sub> = 75 kW
Strojovna zahušfování kalu	Q <sub>ut</sub> = 72 kW
Budova dmýchání	Q <sub>ut</sub> = 30 kW
Plynojem	Q <sub>ut</sub> = 7,5 kW
Budova kalového hospodářství	Q <sub>ut</sub> = 78 kW
	Q <sub>vzt</sub> = 43 kW





Obr. 1: Průkaz energetické náročnosti budovy – stávající stav



Obr. 3: Pohled na provozní budovu – jižní fasáda



Obr. 4: Pohled na napojovací místo provozní budovy



Obr. 2: Průkaz energetické náročnosti budovy – nový stav

(U = 1,7 W/m<sup>2</sup>K). Strop pod půdním prostorem sedlové střechy je opatřen deskami Izomin v tl. 2x 25 mm, stejně jako podlaha v 1. NP na terénu.

Provoz v budově je členěn podle účelu – šatny a sprchy mají provoz nepřetržitý, kanceláře mají provoz v pracovních dnech od 6 do 15 hodin, provoz jídelny je v době od 7 do 15 hodin. Provozní administrativní budova má dvě topné větve: zónu pro vytápění objektu a zónu pro vzduchotechnickou jednotku (VZT) umístěnou v sociálním zázemí pro provoz ČOV. VZT jednotka je provozována velmi omezeně.

Provozní budova ČOV je zásobována topnou i teplou vodou z centrální kotleny vedenými tepelnými kanály do vzdálenosti 290 m. Oběh topné vody zajišťuje v kotelně dvoustupňové čerpadlo Sigma NTV. Teplotní útlumy nejsou prováděny.

Provozně-administrativní budova je vytápěna na vnitřní teplotu 18–24 °C, výpočtový tepelný spád je 90/70 °C při venkovní teplotě –15 °C. V budově jsou osazena desková panelová tělesa a také v menším rozsahu ocelová článková tělesa. Na přívodu otopných těles jsou osazeny termostatické ventily Myjava V4262, na vratu je osazeno radiátorové šroubení V4300. Na části otopných těles hlavice termostatických ventilů chybí, popř. nejsou funkční. Rozvod topné vody pro vytápění je v objektu proveden systémem Tichelmann pod stropem v 1. NP, který neumožňuje zónovou regulaci topných větví, objekt nemá osazenou vlastní ekvitermní regulaci.

Centrální ekvitermní regulace pro celou ČOV byla navržena ve zdroji tepla, nyní je však nefunkční a je prováděna pouze ručně obsluhou kotleny.

Ohřev teplé vody je prováděn v zásobníkovém nepřímotopném ohřívači s objemem 2 500 litrů, opět z centrální kotleny a je veden tepelným kanálem o délce 290 m do provozní budovy. Cirkulační potrubí teplé vody je opatřeno čerpadlem bez možnosti regulace otáček.

Topná voda je vyvedena z tepelného kanálu do místnosti současně sloužící jako vrátnice. Zde jsou osazeny uzavírací armatury a rozvod je rozdělen do větve pro vytápění, pro vzduchotechniku a pro okruh teplé vody.

### Rozbor energetické náročnosti a vlivy na životní prostředí Energetická náročnost provozní budovy

Pro stanovení energetické náročnosti stávajícího stavu provozní budovy byl vypracován průkaz energetické náročnosti budovy s využitím Národního kalkulačního nástroje (NKN) – verze 2.066. K získání některých tepelně-technických údajů nutných pro vypracování průkazu energetické náročnosti byl využit software firmy Protech – program TOB



v 13.2.0 – posuzování stavebních konstrukcí podle ČSN 73 0540 a program Tepelný výkon – Výpočet podle ČSN EN 12 831.

### Vyhodnocení Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) – stávající stav:

Budova svým stavebně-technickým provedením nesplňuje požadavky ČSN 73 0540 např. na požadované hodnoty součinitelů prostupu tepla obvodových konstrukcí obálky budovy. Otopná soustava není automaticky regulována, ekvitermní regulace je mimo provoz, termostatické hlavice na otopných tělesech jsou z více než poloviny nefunkční a část těles nemá termostatické hlavice vůbec osazené. Regulace vytápění je tedy velmi omezená, ne-li nemožná. Také tepelné izolace rozvodů nesplňují požadované hodnoty a i zde dochází ke zbytečným ztrátám. Dále je v budově (v šatnách) osazena původní vzduchotechnická jednotka KDK (Kovona Karviná), jejíž výkon je předimenzovaný, navíc jednotku nelze regulovat na straně množství dodávaného vzduchu a její provoz je energeticky ztrátový.

Vyhodnocením energetické náročnosti budovy dle Vyhl. č. 148/2007 Sb. vychází budova jako „mimořádně nevhodná“ – třída G (obr. 1). Do hodnocení budovy byla zahrnuta doporučená opatření ke snížení energetické náročnosti budovy s vyčíslením předpokládaných úspor energie v GJ pro každé uvedené opatření.

### Energetická náročnost tepelných rozvodů

Energetická náročnost byla stanovena dle Vyhlášky č. 193/2007 Sb., která stanovuje podrobnosti účinnosti využití energie při rozvodu tepelné energie.

K získání údajů tepelných ztrát potrubí byla využita výpočtová pomůcka z internetového portálu <http://www.tzb-info.cz/>

Byly vypočítány následující tepelné ztráty:

- tepelná ztráta rozvodů vytápění (přívod a zpátečka),

- tepelná ztráta potrubí teplé vody,
- tepelná ztráta potrubí cirkulace teplé vody.

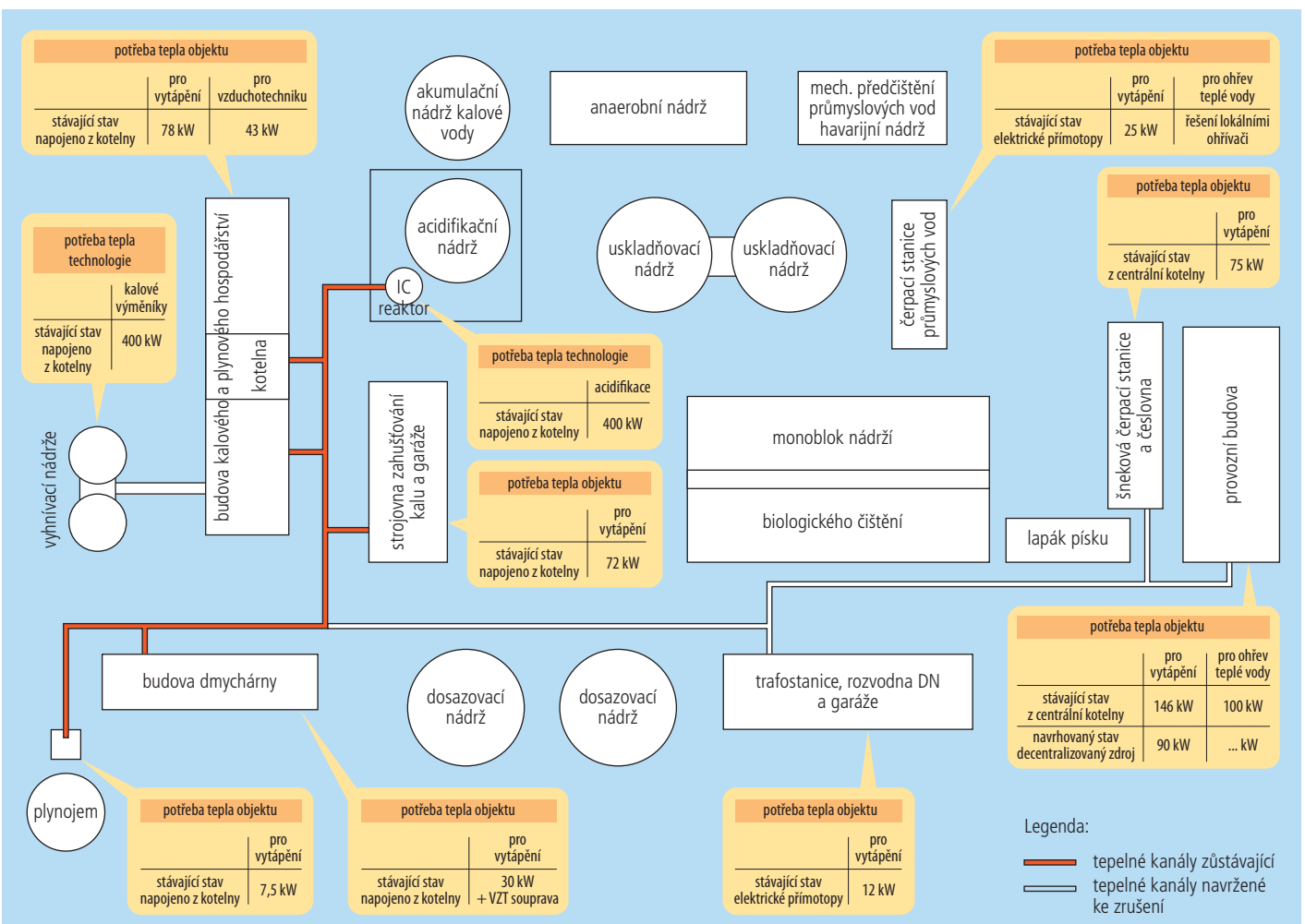
Při výpočtech nebylo postihnuto, že tepelné kanály jsou nepravidelně zaplavovány a tím je ještě snížena kvalita tepelných izolací a ztráty jsou ve skutečnosti ještě vyšší.

### Vlivy na životní prostředí

Výsledkem hledaných úsporných opatření v hospodaření s energiemi v areálu ČOV je nejen snížení nákladů na energie, ale současně dojde i ke snížení emisí, vznikajících při spalování zemního plynu. Efektivnost navrhovaných opatření je přínosem pro ekologii. Úspory budou vytipovány nejen ve zlepšení tepelně-technických opatření budovy

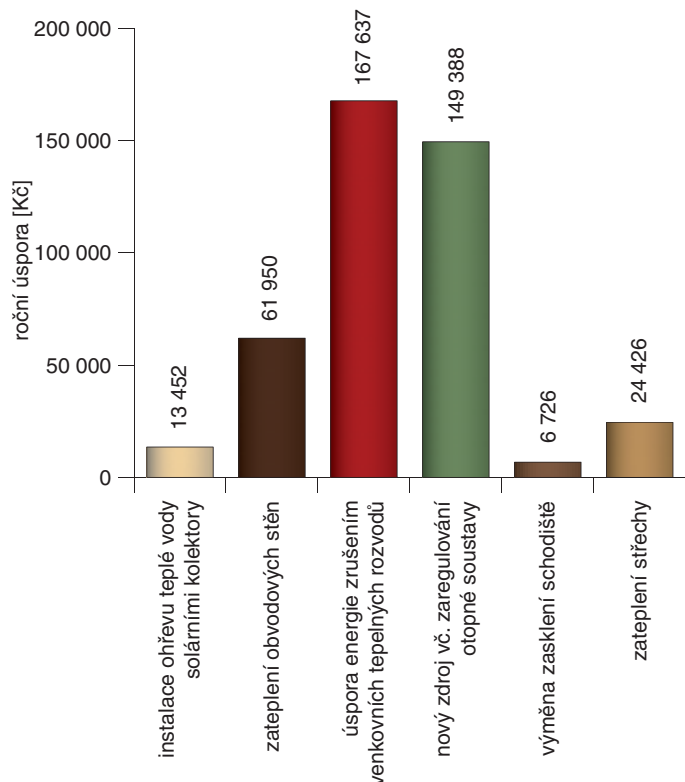


Obr. 5: Letecký pohled na areál ČOV Holešov

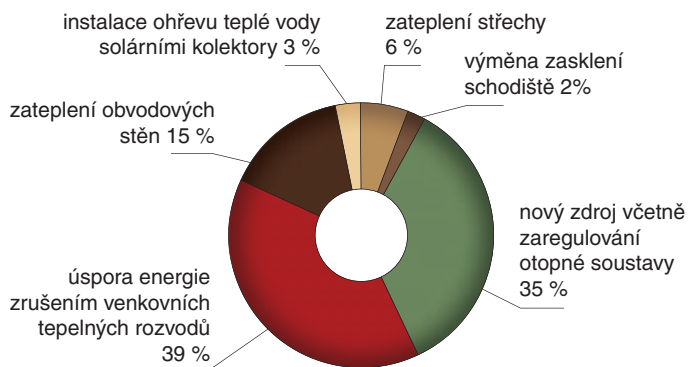
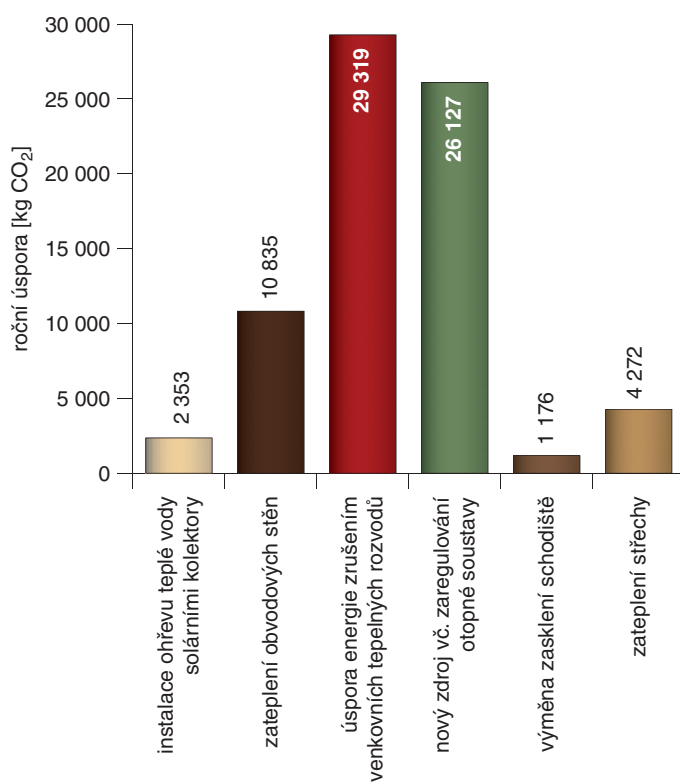


Obr. 6: ČOV Holešov – přehled objektů a jejich potřeb pro tepelnou energii

Graf 1: Roční úspora v Kč



Graf 3: Roční úspora vyjádřená v kg CO<sub>2</sub>



Graf 2: Roční úspora energie v GJ

(vyšší úroveň tepelné izolace), ale také v procesu přeměny a distribuce energie (efektivita vytápění a ohřevu teplé vody). Předpokládaná úspora z připravovaných opatření bude činit 60 895 kg CO<sub>2</sub> za rok.

**Cílový stav**

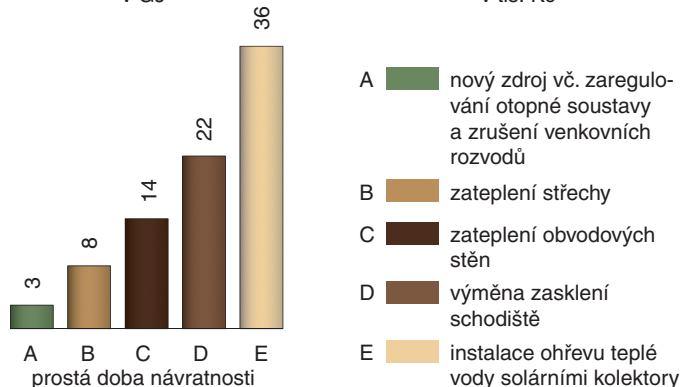
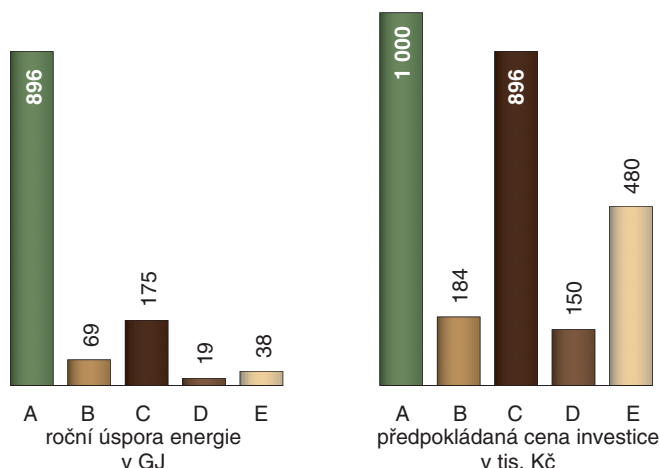
**Návrh realizace energeticky úsporných opatření**

Pro stanovení energetické náročnosti po provedení energeticky úsporných opatření provozní budovy byl vypracován průkaz energetické náročnosti budovy s využitím Národního kalkulačního nástroje – verze 2.066. K získání některých tepelně-technických údajů, nutných pro vypracování průkazu energetické náročnosti, byl využit software firmy Protech – program TOB v 13.2.0 – posuzování stavebních konstrukcí podle ČSN 73 0540 a program Tepelný výkon – Výpočet podle ČSN EN 12 831.

**Vyhodnocení Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) – navrhovaný stav**

Vzhledem k nevyhovujícímu stavu přistoupil investor k postupnému snížení energetické náročnosti budovy a to v následujících krocích:

- Decentralizace vytápění a ohřevu teplé vody provozní budovy.
- Modernizace systému vzduchotechniky v provozní budově.
- Zateplení stropu do podkrovní u provozní budovy.
- Výměnu vstupních dveří a prosklených stěn u schodiště provozní budovy.
- Zateplení obvodových stěn provozní budovy, vzhledem k dobrému stavu fasády a množství finančních prostředků, zatím nebude provedeno.



Graf 4: Náklady na realizaci opatření

S uvedeným opatřením se počítá v průběhu následujících pěti let.

- Provozní budova bude odpojena od centrální kotelny, rozvody v tepelných kanálech budou výrazně zkráceny a ukončeny u odbočky do budovy dmýchány, bezprostředně sousedící s centrální kotelnou. Šneková čerpací stanice a česlovna bude nově temperována dvěma plynovými topidly Robur, každé o výkonu 33 kW s regulátory dle teploty v místosti a nebude tedy již zásobována z centrální kotelny. Po těchto



Tabulka 3: Tepelné ztráty rozvodů v tepelných kanálech

Rozvody	Tepelná ztráta ve W/m	Délka rozvodů v metrech	Tepelná ztráta celého rozvodu ve W/h	Tepelná ztráta rozvodu za rok v kWh
Vytápění	24,5	480	11 760	72 253
Teplá voda	15,4	240	3 696	32 377
Cirkulace	12,8	240	3 072	26 911
<b>Celkem</b>			<b>18 528</b>	<b>131 541</b>

Tabulka 4: Vyčíslení ztrát v tepelných kanálech

Rozvody	Tepelná ztráta celého rozvodu ve W/h	Tepelná ztráta rozvodu za rok v kWh	Tepelná ztráta rozvodu za rok v GJ	Tepelná ztráta rozvodu za rok v Kč	Tepelná ztráta rozvodu za rok v €
Vytápění	11 760	72 253	260,11	92 080 Kč	3 683
Teplá voda	3 696	32 377	116,56	41 262 Kč	1 650
Cirkulace	3 072	26 911	96,88	34 296 Kč	1 372
<b>Celkem</b>	<b>18 528</b>	<b>131 541</b>	<b>473,55</b>	<b>167 637 Kč</b>	<b>6 705</b>

Pozn.: Kalkulovaná cena zemního plynu od dodavatele je 354 Kč/GJ. Konverzní kurz Kč/Euro byl zvolen 25 Kč/1 Euro.

opatření bude možné tedy rozvody v tepelných kanálech výrazně zkrátit.

- V kotelně bude zrušen ohřev teplé vody v zásobníkovém ohřivači teplé vody o objemu 2 500 litrů, který byl značně předdimenzovaný a ohřev teplé vody bude přesunut přímo k místu spotřeby do provozní budovy do nového nepřímotopného zásobníku o objemu 750 litrů.
- V provozní budově budou osazeny v místě stávajícího napojovacího uzlu dva nástěnné plynové atmosférické kotle Therm, každý o výkonu 45 kW. Vzhledem k charakteru stávající otopné soustavy a z toho plynoucího technického omezení snížit tepelný spád na hodnoty vhodné pro ekonomický kondenzační režim nebudou použity kondenzační kotle. Kotle budou řízeny ekvitermní firemní originální regulací umožňující přednostní nepřímotopný ohřev teplé vody. Rozvody topné vody zůstanou stávající, na otopná tělesa budou však osazeny nové radiátorové ventily s termostatickými hlavicemi, umožňující individuální regulaci vytápění v jednotlivých místnostech. V rámci osazení dvojregulačních radiátorových ventilů bude provedeno hydraulické zaregulování celé otopné soustavy provozní budovy. Dále budou opraveny případně nevyhovující či poškozené tepelné izolace rozvodů.
- V provozní budově (šatny) bude zrušena původní vzduchotechnická jednotka KDK, která je již vzhledem ke stáří za hranic své technické životnosti. Budou zrušeny veškeré vzduchotechnické rozvody pod stropem. Nově budou pro splnění hygienických předpisů osazeny dvě podstrovní větrací jednotky GEKO pro přívod vzduchu, s elektrickým dohřevem, každá o příkonu 7,4 kW. Jednotky mají možnost cirkulace vzduchu, regulace teploty a vzduchového příkonu ve třech stupních.

#### Návrh dalších opatření pro snížení nákladů

Vyhodnocením energetické náročnosti budovy navrhovaného stavu dle Vyhl. č. 148/2007 Sb. vychází budova jako „nehospodárná“ – třída D (obr. 2). Do rozsahu realizovaných opatření se promítá množství finančních prostřed-

Tabulka 5: Vyčíslení úspor provedením navrhovaných opatření

Navrhovaná opatření	Roční úspora energie v GJ	Roční úspora v Kč	Roční úspora v €	Roční úspora vyjádřená v kg CO <sub>2</sub>
Zateplení střechy	69	24 426	977	4 272
Výměna zasklení schodiště	19	6 726	269	1 176
Nový zdroj vč. zaregulování otopné soustavy	422	149 388	5 976	26 127
Úspora energie zrušením venkovních tepelných rozvodů	474	167 637	6 705	29 319
Zateplení obvodových stěn	175	61 950	2 478	10 835
Instalace ohřevu teplé vody solárními kolektory	38	13 452	538	2 353
<b>Celkem úspora z připravovaných opatření</b>	<b>984</b>	<b>348 177</b>	<b>13 927</b>	<b>60 895</b>
<b>Celkem možná dosažitelná úspora</b>	<b>1 197</b>	<b>423 579</b>	<b>16 943</b>	<b>74 082</b>

Pozn.: Emisní faktor oxidu uhličitého byl stanoven v souladu s Vyhl. č. 425/2004 – příloha č. 8 pro zemní plyn 0,20 t CO<sub>2</sub>/MWh výhřevnosti paliva.

Tabulka 6: Vyčíslení nákladů na realizaci navržených opatření

Navrhovaná opatření	Roční úspora energie v GJ	Předpokládaná cena investice v tis. Kč	Předpokládaná cena investice v €	Prostá doba návratnosti v letech
Zateplení střechy	69	184	7 371	8
Výměna zasklení schodiště	19	150	5 980	22
Nový zdroj včetně zaregulování otopné soustavy a zrušení venkovních rozvodů	422	1 000	40 000	3
Zateplení obvodových stěn	175	896	35 840	14
Instalace ohřevu teplé vody solárními kolektory	38	480	19 200	36
<b>Celkem úspora z připravovaných opatření</b>	<b>984</b>	<b>1 334</b>	<b>53 351</b>	
<b>Celkem možná dosažitelná úspora</b>	<b>1 197</b>	<b>2 710</b>	<b>108 391</b>	

ků investora, které je z tohoto pohledu omezujícím faktorem. Vyšší energetické hospodárnosti budovy by bylo možné docílit např. zateplením obvodového pláště nebo využitím solární energie pro ohřev teplé vody.

#### Rekapitulace možných přínosů optimalizace

Vyčíslení přínosů v technických jednotkách (úspora energie, snížení emisí) a v Kč/EUR (tabulka 4).

Při současné ceně zemního plynu dochází k tepelným ztrátám v tepelných kanálech, které lze vyčíslit částkou 167 tis. Kč ročně. Při výpočtech nebylo postihnuto, že tepelné kanály jsou při přivalových srážkách nepravdělně zaplavovány a tím ještě snížena kvalita tepelných izolací, ztráty jsou ve skutečnosti ještě vyšší.

**Vyčíslení úspor provedením navrhovaných technických opatření (tabulka 5).**

**Vyčíslení nákladů na realizaci navrhovaných opatření (tabulka 6).**

#### Závěr (zhodnocení naplnění cílů)

Cílem projektu byla optimalizace provozu tepelného hospodářství ČOV Holešov a nalezení možných úspor v oblasti energií, vedoucích ke snížení nutných nákladů na jeho provoz a také vedoucích k úspoře zemního plynu.

Detailním výpočtovým prověřením stavebně-technického stavu provozní budovy a analýzou zásobování teplem a teplou vodou včetně vyčíslení tepelných ztrát rozvodů a posouzení stávajícího způsobu distribu-

ce tepla byly vytipovány a následně vyčísleny předpokládané úspory. Současně investor získal přehled o návratnosti investovaných prostředků do jednotlivých opatření.

Vyčíslené úspory z navrhovaných opatření splnily původní předpoklad projektu a dosahují v součtu téměř 350 000,- Kč ročně (při stávajících cenách energií). Prokázalo se, že zastaralé předdimenzované a neregulované systémy vytápění patří k systémům, které nejvíce plýtvají energiemi a dochází zde ke značným ztrátám tepla.

V této oblasti jsou značné možnosti úspor s rychlou dobou návratnosti vynaložených investic. S těmito investicemi jsou opatření úzce spojená s optimalizací parametrů topných soustav a také neoddělitelné opatření v oblasti zlepšení tepelně-technických parametrů stávajících stavebních konstrukcí.

K 30. 11. 2010 byla provedena decentralizace vytápění a ohřevu teplé vody provozní budovy. Tato budova byla osazena kotly, které jsou řízeny ekvitermní regulací. Na otopná tělesa byly osazeny ventily s termostatickými hlavicemi. Šatny jsou osazeny dvěma podstropními větracími jednotkami, které mají možnost regulace teploty a množství dodávaného vzduchu. Šneková čerpací stanice je temperována dvěma plynovými topidly s regulátory teploty.

Pro provozní budovu byly zpracovány provozní režimy, které zahrnují nastavení hlavice termostatických ventilů podle jednotlivých provozních zón budovy, nastavení ekvitermní regulace kotelny podle pracovní a mimopracovní doby, dále bylo provedeno stanovení odpovědných osob za jednotlivá zařízení.

Zateplení střechy, výměna vstupních dveří a výměna zasklení schodiště bude provedena v průběhu roku 2011 do zahájení topné sezóny.

*Tento projekt byl přihlášen do soutěže o nejlepší energeticky úsporné projekty E.ON Energy Globe Award.*

#### Seznam použité literatury:

- Národní kalkulační nástroj – verze 2.066.
- SW Protech – program TOB v 13.2.0 – posuzování stavebních konstrukcí.
- SW Protech – program Tepelný výkon.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.
- Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov.
- ČSN 07 0703, kotelny se zařízeními na plyná paliva.
- ČSN 73 0540, součinitel prostupu tepla.
- ČSN EN 12 831, výpočet tepelného výkonu.
- www.tzb-info.cz – tepelná ztráta potrubí.
- Studijní materiály kurzu Manažer pro energetiku: Snižování energetické náročnosti budov – prof. Ing. Karel Kabele, CSc.; Výpočet energetické náročnosti budov a NKN – Ing. Miroslav Urban, Ph. D.; Národní kalkulační nástroj pro hodnocení energetické náročnosti budov – ČVUT v Praze, fakulta stavební.

Ing. Lumír Škvarlo  
Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.  
e-mail: skvarlo@vak-km.cz



**AQUA-CONTACT Praha, v.o.s.**

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

**ARTS WEST** 

www.aqua-contact.cz

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

## NĚKTERÉ VĚCI SE MĚNÍ, JINÉ ZŮSTÁVAJÍ NAŠTĚSTÍ STEJNÉ

### Masivní odlitek těla, víka a přírub z GGG 50

V případě poškození GSK povrchové ochrany prodlužuje životnost armatury

### Kompletně vně i uvnitř vulkanizovaný klín bez volných částí

100% vulkanizace klínu zabraňuje vzniku plíživé koroze, při pohybu nedochází ke kontaktu kovových částí a oděru GSK povrchové ochrany

### Kluzné vedení klínu v celé délce

Vedení klínu funguje jako podpora, která brání přenášení tlaku vřetene na ucpávku šoupěte

## AVK ŠOUPĚ - VAŠE JISTOTA





# Aktualizované stanovisko SZÚ k použití fosforečnanů k úpravě vody

František Kožíšek

V roce 2002 vydal Státní zdravotní ústav (SZÚ) stanovisko k problematice použití přípravků na bázi fosforečnanů k úpravě pitné a teplé vody jako reakci na rostoucí počet aplikací této technologie v ČR. Shrnutí bylo tehdy publikováno i v časopise SOVAK [1]. Vzhledem k některým novým poznatkům i dalšímu rozšíření (podle orientačního průzkumu se v roce 2007 dávkování fosforečnanů používalo v ČR asi na 60 vodárnách) bylo toto stanovisko aktualizováno a zde uvádím jeho zkrácenou podobu. Plnou verzi lze nalézt na webu SZÚ [2].

Důvodem použití solí kyseliny fosforečné jsou jejich protikorozní a protiinkrustační účinky: ochrana litinového nebo ocelového vodovodního potrubí před korozí a snížení druhotného zaželezování (pitné) vody; někdy bývá za důvod označována rovněž prevence proti vzniku vodního kamene. Tyto výhody jsou však vyvažovány určitými nevýhodami.

## Rizika dávkování fosforečnanů pro kvalitu pitné vody

I když používané dávky fosforečnanů nejsou rizikové přímo z hlediska toxikologického, přesto jejich přidávání do pitné vody považuje SZÚ za nežádoucí a to z následujících důvodů:

1. Dochází ke snížení biologické stability vody (resp. růstu BDOC [3]) – přidáváním fosforu do vody dochází k přísunu důležitého nutričního zdroje pro některé typy bakterií ve vodě, což může znamenat jejich nežádoucí rozvoj, stejně jako nadměrný rozvoj jimi tvořených biofilmů v potrubí. S ním je spojena vyšší spotřeba dezinfekčního prostředku, možná tvorba pachotvorných látek a prekurzorů vedlejších produktů dezinfekce; ochrana bakterií, prvoků a sinic před dezinfekcí a jejich přežívání v biofilmu s občasným uvolňováním do vody. Nelze zapomenout ani na nepřímé riziko pro teplou vodu, která se z takové pitné vody pak vyrábí (ohřívá). Vyšší obsah fosforečnanů je podpůrným faktorem pro růst legionel [4], vůči kterým nebývá v teplé vodě dostatečný obsah dezinfekčního prostředku.
2. Jedná se o cizorodou látku v pitné vodě.
3. Přítomnost fosforečnanů (především polyfosforečnanů) snižuje vstřebávání vápníku a pravděpodobně také hořčíku z pitné vody, takže dochází k obdobnému efektu jako při změkčování vody, což je nutno při trvalé expozici hodnotit jako zdravotně rizikové a nežádoucí, zvláště tam, kde je voda měkká (s obsahem hořčíku pod 10 mg/l a vápníku pod 30 mg/l). Obecně pak platí, že čím je ve stravě více fosforu, tím méně se pak vstřebává vápník.
4. Protože se většinou jedná o sodné soli kyseliny fosforečné, dochází zároveň k zvyšování obsahu nežádoucího sodíku v pitné vodě.
5. Obě formy fosforečnanů (ortofosforečnanů i polyfosforečnanů) mají rozdílný vliv na plumbosolvaci čili uvolňování olova z oloveného potrubí, olovených pájek nebo jiných olovo obsahujících materiálů ve styku s pitnou vodou<sup>1</sup>. Zatímco ortofosforečnanů korozi oloveného potrubí snižují (tvorbou ochranné vrstvy na povrchu potrubí), polyfosforečnanů ji naopak zvyšují (pravděpodobně se chovají jako komplexační činidlo), což potvrdily i naše pokusy (viz příloha). Jestliže tedy dávkování polyfosforečnanů do pitné vody významně zvyšuje plumbosolvaci materiálů obsahujících olovo, pak to pro dosud existující objekty s olovenými přípojkami nebo domovními rozvody napojené na vodovody využívající tuto úpravu představuje riziko zvýšených koncentrací olova ve vodě, a tím i vyšší zdravotní riziko pro obyvatele. Může to znamenat i překračování hygienického limitu, zvláště po jeho plánovaném snížení (10 µg/l od roku 2013). Rozdílné působení obou forem fosforečnanů na plumbosolvaci je ukázáno v boxu na str.14.

## Praktická opatření

Z těchto důvodů se také u této skupiny látek objevuje ve vyhlášce MZ č. 409/2005 Sb. (o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody), příloze 2, část F následující požadavek: Lze použít na teplou vodu, pokud použití nebrání splnění hygienických limitů mikrobiologických ukazatelů a pokud vodoprávní úřad nemá námitek z hlediska ochrany recipientů odpadních vod;

**použití na pitnou vodu je možné jen v odůvodněných a časově omezených případech** na základě souhlasu orgánu ochrany veřejného zdraví a rovněž za podmínky souhlasu vodoprávního úřadu. Vyhláška dále připouští maximální dávku 5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/l. Co znamená „odůvodněný a časově omezený případ“?

„**Odůvodněný případ**“ znamená, že kvalita vody je z důvodu vyššího obsahu železa svou barvou nebo chutí nepřijatelná pro spotřebitele, to znamená, že existuje skutečný problém v kvalitě vody vnímaný spotřebitelem, který nelze momentálně řešit jiným způsobem. **Důvodem k aplikaci fosforečnanů do pitné vody není tedy ani pouhé překročení limitní koncentrace železa (0,2 mg/l), pokud není doprovázeno závadami v barvě nebo chuti vody**, ani preventivní nasazení přípravku z důvodu „zábrany usazování vodního kamene“ nebo jiných udávaných důvodů, za kterými se někdy skrývá obchodní zájem o co nejvyšší odbyt přípravku.

„**Časově omezený případ**“ znamená, že pokud je v „odůvodněném případě“ použití fosfátování povoleno, mělo by to být jen na omezenou dobu, jako přechodné, **nikoliv trvalé** řešení – do doby, než bude situace vyřešena jiným, ze zdravotního hlediska vhodnějším způsobem. Jiné časové omezení může vyplývat ze skutečnosti, že k zaželezování nedochází trvale, ale vlivem přirozeného sezónního kolísání kvality (agresivita) především povrchové vody pouze v určité období roku (např. 2–3 měsíce na jaře) – v takových případech by bylo zbytečné aplikovat přípravky celoročně (k čemuž také v praxi dochází), ale stačí je aplikovat pouze v příslušném období.

Pokud je příčina v kvalitě potrubí, pak je tímto vhodnějším řešením obvykle opatření vnitřní plochy potrubí novým povrchem – cementací, epoxidovým nátěrem nebo plastovým rukávem – v krajním případě pak i výměna nevhodného potrubí. Často však lze problém koroze vyřešit nebo přijatelně omezit pouhou změnou technologie úpravy vody (odkyselování, rekarbonizace, změna dezinfekce).

Doložená shoda výrobku (přípravku na bázi fosforečnanů) se specifikací uvedenou ve vyhlášce č. 409/2005 Sb. znamená, že takový přípravek má požadovanou vodárenskou čistotu, ale nemá žádný vztah k tomu, zda by tento přípravek měl být aplikován na té či oné lokalitě. Posouzení vhodnosti takové aplikace (ze zdravotního, nikoliv technického hlediska – nepočítáme-li posouzení výše zmíněné „odůvodněnosti“) je plně v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví, který se k záměru použití bude vyjadřovat v rámci schvalování změny provozního řádu.

## Závěry

- Dávkování přípravků na bázi fosforečnanů do pitné nebo teplé vody by mělo být povoleno jen tam, kde existují spotřebitelem vnímané problémy s kvalitou vody, nikoliv preventivně. Povolení (na každý jednotlivý místní případ aplikace) vydává místně příslušný orgán ochrany veřejného zdraví na základě § 4, odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění a to formou schválení (změny) provozního řádu.
- Dávkování těchto přípravků do pitné vody je nutno považovat ze zdravotního hlediska za nežádoucí a mělo by být povolováno jen výjimečně: v odůvodněných případech (viz výše) a pouze jako nouzové, přechodné řešení na časově omezenou dobu na základě předložení návrhu ze strany výrobce vody, jak a do kdy hodlá situaci řešit hygienicky vhodnějším způsobem (viz výše). Jednoznačné a obecně platné

<sup>1</sup>Pozn. redakce: Plumbosolvatace je jev, ke kterému dochází tam, kde je voda v kontaktu s oloveným materiálem (např. v potrubí). Na oloveném povrchu dochází k oxidačně-redukčním korozním procesům, při kterých vznikají ionty olova a ty pak reagují se složkami vodního roztoku. Dochází ke vzniku sloučenin olova rozpustných ve vodě, které jsou analyticky prokazatelné.

### Vliv fosforečnanů na plumbosolvatici

Vliv rozdílných forem fosforečnanů na korozi oloveného potrubí byl ověřen pomocí laboratorního experimentu.

### Metodika

K pokusu bylo použito nové olovené potrubí o průměru 18 mm a čistotě Pb 99,99 %; vnitřní povrch nebyl nijak speciálně upraven.

Před testováním byly trubky odmaštěny a promývány 1 měsíc vodovodní vodou. Poté byly postupně provedeny dvě série pokusů s dvěma různými vodami a různými formami fosforečnanů.

Použité vody pro testování: a) pražská vodovodní voda, b) uměle připravená voda podle vyhlášky č. 409/2005 Sb. k testování nezávadnosti kovových výrobků.

Použité formy fosforečnanů – v první sérii byly použity čisté chemikálie (ortofosforečnan  $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$  a polyfosforečnan  $(\text{NaPO}_3)_n$ ), zatímco v druhé sérii dva reálné přípravky používané v ČR k úpravě vody:

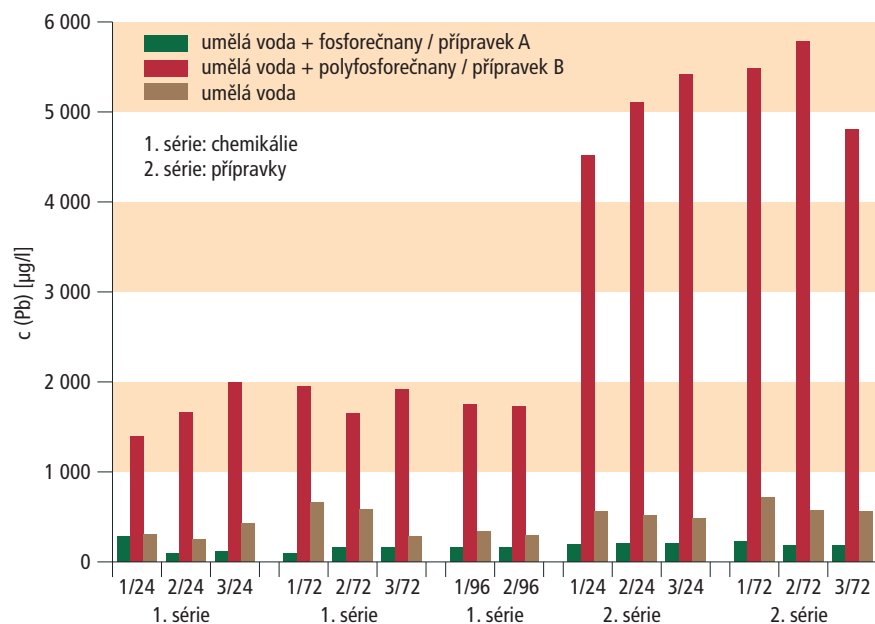
- Přípravek „A“ – směs fosforečnanu sodného (90 %) a polyfosforečnanu sodného (10 %),
- Přípravek „B“ – polyfosfát sodno-vápenatohořečnatý.

Kusy trubek o délce 1 m byly na jednom konci utěsněny a po okraj naplněny vodou (kontrola), resp. vodou s příslušnou formou fosforečnanu v koncentraci odpovídající 5 mg/l  $\text{P}_2\text{O}_5$ , což je maximum povolené pro úpravu vody na vodu pitnou. Vzorky byly postupně odebrány po stagnaci 3x 24 hodin, 3x 72 hodin a 2x 96 hodin v 1. sérii, resp. 3x 24 hodin a 3x 72 hodin ve 2. sérii.

### Výsledky

Přidáním ortofosforečnanů došlo u obou druhů vod k výraznému snížení výluhu olova do vody o více než 50 % v porovnání s kontrolou (výluh do vody bez přidání fosforečnanů). Na druhou stranu přidáním polyfosforečnanů (čisté chemikálie i komerčního přípravku) došlo k podstatnému nárůstu plumbosolvatace, rovněž u obou druhů vod. Nárůst byl v některých případech několikanásobný. Zároveň byl sledován vliv přidávky fosforečnanů na hodnotu pH upravované vody. Nepatrné změny pH nemohly samy o sobě vysvětlit pozorované změny v plumbosolvatici po přidání látek. Zde jsou ukázány pouze výsledky výluhu do uměle připravené vody. Podrobná metodika a ostatní výsledky byly publikovány ve sborníku z konference SOVAK ČR [5].

Výsledky koncentrací olova v jednotlivých vyluzích do umělé vody (voda připravená dle vyhlášky 409/2005 Sb.); v první sérii pokusů použity čisté chemikálie, v druhé sérii reálné přípravky k úpravě vody.



doporučení ohledně přijatelného „časového omezení“ aplikace dát nelze, vždy nutno vycházet ze znalosti všech místních podmínek.

- Považujeme za vhodné upozornit odběratele na skutečnost, že tato látka je přidávána do pitné vody. Je to důležitá informace zejména pro ty odběratele, kteří tuto vodu ohřívají na teplou vodu a dále ji rozvádí do jednotlivých domácností.
- Ve všech případech musí být použit přípravek, který svou kvalitou (čistotou) odpovídá požadavkům vyhlášky MZ č. 409/2005 Sb. Za doporučenou koncentraci lze považovat hodnotu  $\text{P}_2\text{O}_5$  400 µg/l<sup>2</sup>, za nejvýše přípustnou pak koncentraci 5 000 µg/l (vyjádřeno jako  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) podle vyhlášky č. 409/2005 Sb., příloha č. 2, část F.
- Přípravky na bázi polyfosforečnanů by se neměly používat tam, kde se dosud vyskytují domovní rozvody z olova nebo olovené přípojky, protože tyto přípravky podporují vyluhování olova, zvyšují jeho koncentraci ve vodě u spotřebitele (pokud bydlí v domě s olovenou přípojkou nebo s olovenými domovními rozvody) a tím i riziko překročení limitní hodnoty olova u spotřebitele, zvláště po snížení limitu od roku 2013.
- Povolení dávkování do teplé vody by mělo být podmíněno požadavkem kontroly kvality vody v odběrových místech na přítomnost legionel případně jiných specifických podmínek patogenních mikroorganismů (např. mykobakterie) a dále požadavkem kontroly rozvoje biofilmů v potrubí. Druhý požadavek by měl být uplatňován i v případě aplikace do pitné vody. Pro hodnocení je potřeba změřit potenciál tvorby biofilmu již před zahájením aplikace fosforečnanů. Hodnotí se rozdíl (zda nedochází k zhoršení), nikoliv absolutní hodnota (která se liší vodovod od vodovodu).
- Z důvodu eutrofizace toku (nádrže), kam bude odpadní voda vypouštěna, a z ní vyplývajících rizik, by měl být záměr dávkování přípravků na

bázi fosforečnanů do vody vždy předem projednán s vodohospodářským orgánem.

### Poděkování

Stanovisko bylo aktualizováno s využitím výsledků grantového projektu MŠMT „Kovy a související látky v pitné vodě“ (program COST č. j. 1715/2007-32).

### Literatura

- Kožíšek F. Hygienické a zdravotní námitky proti používání přípravků na bázi (poly)fosforečnanů při úpravě vody. SOVAK 2002;11(7–8):248–249.
- Aktualizované stanovisko Státního zdravotního ústavu – Národního referenčního centra pro pitnou vodu k problematice použití přípravků na bázi fosforečnanů k úpravě pitné a teplé vody. SZÚ Praha, 2010. Dostupné na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/problematika-pouziti-pripravku-na-bazi-poly-fosforecnanu>.
- Strnadová N, Schejbal P, Němcová M, Hušková R. Hodnocení biologické stability vody pomocí parametru BDOC. SOVAK 2004;13(5):150–151.
- Crespí S, Ferra J. Outbreak of legionellosis in a tourist complex Lanzarote concomitant with a treatment of the water system with megadoses of polyphosphates. Wat. Sci. Tech. 1997;35:307–309.
- Nešpůrková L, Kožíšek F, Pomykačová I, Gari DW. Vliv fosforečnanů v pitné vodě na plumbosolvatici. Sborník referátů konference SOVAK ČR Provoz vodovodních a kanalizačních sítí, České Budějovice 3.–4. 11. 2009; str. 81–87.

MUDr. František Kožíšek, CSc.  
Státní zdravotní ústav, 3. lékařská fakulta UK  
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10  
e-mail: voda@szu.cz

<sup>2</sup>Podle bývalé evropské směrnice 80/778/EHS o kvalitě vody určené pro lidskou spotřebu.



# Obnova vodovodních sítí – aktuální problém

Miroslav Kyncl

Vodovodní sítě představují důležitý investiční majetek veřejných vodovodů. Jedná se o zařízení dlouhodobé životnosti, kterému v minulosti nebyla věnována náležitá pozornost. Jejich obnova se stává aktuálním problémem z pohledu stáří i s ohledem na technický stav sítí. Obnova vodovodních sítí začíná být i vážným finančním problémem. Tento příspěvek se zabývá postupy, jak metodicky a efektivně postupovat při rekonstrukcích sítí. Uvádí také možnosti grafického vyhodnocování teoretické doby dožití jako podkladu pro plánování výměny vodovodních sítí. Cílem je zvýšit tempo obnovy sítí s cílem zabránit zhoršování jejich technického stavu a naopak směřovat k jeho zlepšení.

## Úvod

Vývoj ve vodárenství v posledních letech je charakterizován výraznými kvantitativními i kvalitativními změnami. Počet obyvatel napojených na veřejné vodovody v České republice v současné době přesahuje 91 % a maximální napojenost obyvatel na veřejné vodovody lze očekávat při 95 %. Došlo k výrazné modernizaci a rekonstrukci úpraven vody a kvalita dodávané pitné vody ve velké většině případů splňuje náročná kritéria.

Složitější je situace u vodovodních sítí. K dispozici jsou kvalitní trubní materiály s dobrými mechanickými vlastnostmi a dobře vyřešenými spoji. Kovové trubní materiály mají velmi dobrou protikorozní ochranu a používané armatury zajišťují dlouhodobou bezporuchovou funkci. Výrazně se zlepšily možnosti diagnostiky.

Aktuálním problémem je výměna nebo obnova starých vodovodních sítí [1]. Velké množství vodovodních potrubí se blíží ke konci své životnosti a jejich obnova nebo rekonstrukce znamená vysokou finanční zátěž do budoucna. Stojí před námi úkol připravovat nákladné výměny nebo sanace dožívajících vodovodních sítí.

Současné prostředky vkládané do obnovy vodovodních sítí jsou nedostatečné. Výměna neodpovídá stáří a stavu sítě a tento deficit se bude dále prohlubovat. Je třeba hledat řešení a metodiku, jak postupovat v obnově sítí s cílem zvýšit tempo obnovy. Nutné je mít také dostatek technických údajů, dobrou evidenci a přehled o obnově sítí.

Také stanovení jejich životnosti není jednoduché. Všeobecně se životnost vodovodních potrubí uvádí v literatuře na 60–100 let [2]. Tento globální pohled vychází z průměrných hodnot a lze jej používat pro dlouhodobé plánování obnovy. Pro obnovu sítí v konkrétních lokalitách musíme vycházet z technických podkladů.

## Globální pohled na obnovu vodovodních sítí

Důležitý strategický materiál „Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území České republiky“ [3] chápe rekonstrukci vodovodních sítí jako dlouhodobý a nákladný proces. Podmínky navrhované pro rekonstrukce vycházejí z doporučení rekonstruovat ročně minimálně 2 % vodovodní sítě. A toto tempo považuje uvedený materiál pro zachování existujícího technického stavu sítí za minimální. Doporučuje zpracovat „strategický plán rekonstrukce vodovodních sítí“, který by stanovil počet kilometrů potřebných každý rok pro rekonstrukce.

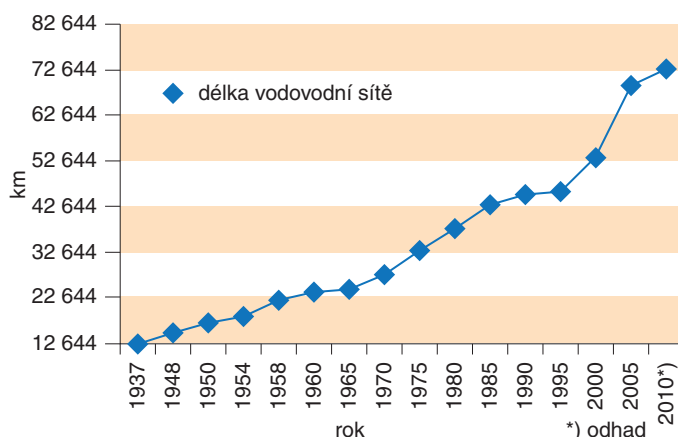
Rekonstrukce je vztahována ke ztrátám vody, kdy se jako kritérium používá jednotkový únik. Předpokládá se, že rekonstrukci je nutno zahájit, když jednotkový únik překročí 6 tis. m<sup>3</sup>/km/rok. Při vyšších únicích by se tempo obnovy mělo ještě zvyšovat. Z pohledu ztrát vody je 1,5–2 % rekonstrukce vodovodní sítě za rok považováno za minimum nutné k udržení technického stavu vodovodní sítě při životnosti vodovodního potrubí 50–80 let [3].

S tímto globálním pohledem na rekonstrukci, resp. obnovu sítí lze v zásadě souhlasit. Problém je, že nemáme dostatek informací o dosud provedené výměně vodovodních sítí. Žádné oficiální statistické údaje ani materiály příslušných ministerstev neuvádějí a pravděpodobně ani nesledují skutečnou výměnu vodovodních sítí v technických jednotkách. Částečně lze dohledat ekonomické údaje, ovšem nelze z nich odvodit délku vyměněných vodovodních sítí.

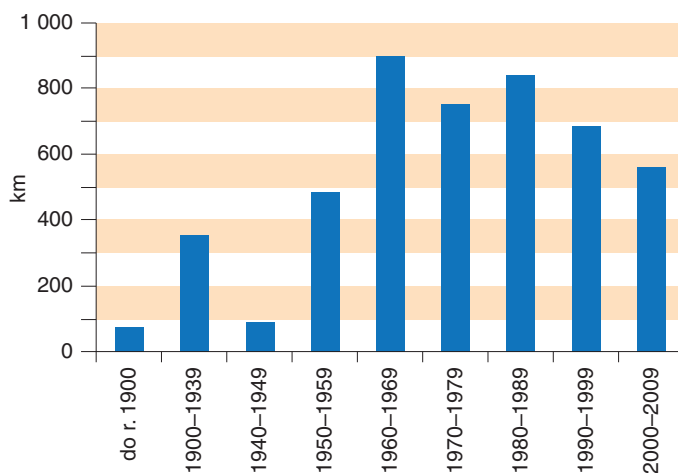
Vodovodní sítě se na území České republiky budují již více než 100 let. V grafu 1 je znázorněna délka vodovodních sítí, jak byly postupně budovány [4].

Z grafu 1 lze odvodit, že vodovodních sítí starších šedesáti let je teoreticky 23,5 % a starších než padesát let 32,8 %. Ve skutečnosti tomu tak není, neboť stejně jako dnes i v minulosti byly vodovodní sítě vyměňovány. Skutečné celkové údaje o délce vyměněných vodovodních sítí jsou nedostupné. Vezmeme-li jako kritérium výměny 2 % sítí ročně, vyžaduje to v současné době v rámci České republiky roční výměnu, resp. obnovu, 1 450 km vodovodní sítě. Lze se obávat, že tohoto tempa není v dnešní době dosahováno a existující deficit se může dále prohlubovat.

Pro objektivnější plánování obnovy vodovodních sítí s cílem udržení těchto zařízení v dobrém technickém stavu je nezbytné co nejdříve začít v rámci příslušných statistik důsledně evidovat a vykazovat obnovu vodovodních sítí.



Graf 1: Rozvoj vodovodní sítě – Česká republika



Graf 2: Tempo výstavby vodovodů v oblasti dnešního působení SmVaK Ostrava, a. s.

Tabulka 1: Vliv doby výstavby na charakter ocelových trubních materiálů

vodovodní přívaděč	profil DN	rok uvedení do provozu	tloušťka stěny (mm)
I. větev KSV (Domoradovice)	1000	1958	13,0
Krásné Pole – Karviná	800	1959	10,7
Chlebovice – Staříč	500	1964	6,0
II. větev KSV (Krásné Pole)	1000	1964	10,0
Krásné Pole – Záhumenice	800	1965	8,5
Bruzovice – Bludovice	700	1976	8,0
Bruzovice – Krmelín	800	1977	7,1
Bludovice – Životice	800	1986	8,1

Nástrojem pro plánování obnovy je dle zákona o vodovodech a kanalizacích „Plán financování obnovy vodovodů a kanalizací“. Ani tento nástroj, který ukládá vlastníkům veřejných vodovodů a kanalizací zpracovávat finanční plány a v souladu s těmito plány je realizovat, se nezabývá obnovou sítí v technických jednotkách, ale pouze ve finančním vyjádření. Což může pohled na nutnou výměnu sítí zkreslovat.

#### Detailní pohled na obnovu vodovodních sítí

Plánujeme-li a vyhodnocujeme potřebu obnovy sítí v místním rozsahu podle jednotlivých vodovodů, musíme se podrobně zabývat jednotlivými aspekty a dojít tak k přesnějším údajům. Při obnově vodovodů v podmínkách menších územních celků a řešení jednotlivých vodovodních sítí musíme přihlížet k většímu počtu kritérií. Je to jednotkový únik, dále nutno brát v úvahu dynamiku poruch a samozřejmě i celkové stáří sítě, u kovových potrubí pak i rychlost koroze. S tím souvisí i kvalita vody jako další kritérium obnovy sítí.

Existují dostatečné nástroje pro stanovení vhodné doby výměny potrubí a prognózy míry opotřebení, a to nejen pro kovová potrubí, ale i pro potrubí z plastu [5].

Detailních kritérií je mnohem více, a to jak použité materiály a technologie výstavby, tak i provozní podmínky, úroveň údržby nebo protikorozi ochrana. V detailním pohledu máme tedy dostatek nástrojů, jak stanovit tempo obnovy vodovodních sítí.

V našich podmínkách musíme přihlížet ke skutečnosti, že v různých časových obdobích docházelo k velkým změnám. Např. některé trubní materiály z období padesátých až osmdesátých let v mnoha případech nedosahují nebo nedosáhnou deklarované životnosti. Jako příklad lze uvést různé druhy litinových potrubí. Dalším problémem jsou plastové roury pocházející z konce sedmdesátých let, kdy se začaly ve větší míře zavádět do vodárenské praxe. Podobné je to i u ocelových trubních řadů, které byly v osmdesátých letech budovány bez vnitřní protikorozi ochrany. Velkým problémem jsou také vodovodní sítě, které byly ve zmíněných letech budovány v tzv. akcích „Z“. Jsou pro ně ve velké míře typické nejen nekvalitní materiály, ale i dalo by se říci i amatérský způsob výstavby, což má samozřejmě dopad na životnost díla.

Některé aspekty a přístupy k obnově vodovodních sítí bych chtěl uvést na příkladu SmVaK Ostrava, a. s. Celková délka vodovodních sítí dosahuje 4 800 km. Jako základní kritérium obnovy se používá jednotkový únik, kdy podmínkou je hodnota 4 tis. m<sup>3</sup>/km/rok. U dynamiky poruch pak hodnota 4. V současné době však jednotkový únik již není jediným hlavním kritériem, do popředí se dostává kvalita vody, kdy u celé řady kovových trubních řadů se i přes intenzivní odkalování nedaří dodržovat parametry kvality pitné vody zejména z hlediska obsahu železa.

Vliv doby výstavby na charakter ocelových trubních materiálů lze dobře ilustrovat v tabulce 1.

Obnovou vodovodů s ohledem na stáří a životnost sítě v rámci SmVaK Ostrava, a. s., se podrobně zabýval Veselý [6]. Z jeho analýzy vyplývá tempo výstavby vodovodů v oblasti dnešního působení uvedené společnosti – viz graf 2.

Graf 2 dokumentuje, že se dostáváme do období obnovy sítí z šedesátých let, kdy výstavba vodovodů probíhala poměrně významným tempem, a zároveň v té době byla celá řada problémů s kvalitou trubního materiálu i vlastního procesu výstavby. Průměrná životnost vodovodní sítě z této doby vychází na 36 let.

Průměrné stáří vodovodů rekonstruovaných v roce 2009 bylo 50,3 roky, přitom rozptyl hodnot je značný, od nejstarších vodovodů rekonstruovaných po 95 letech až po řadu vodovodů, které bylo nutno rekonstruovat po 30–40 letech od výstavby.

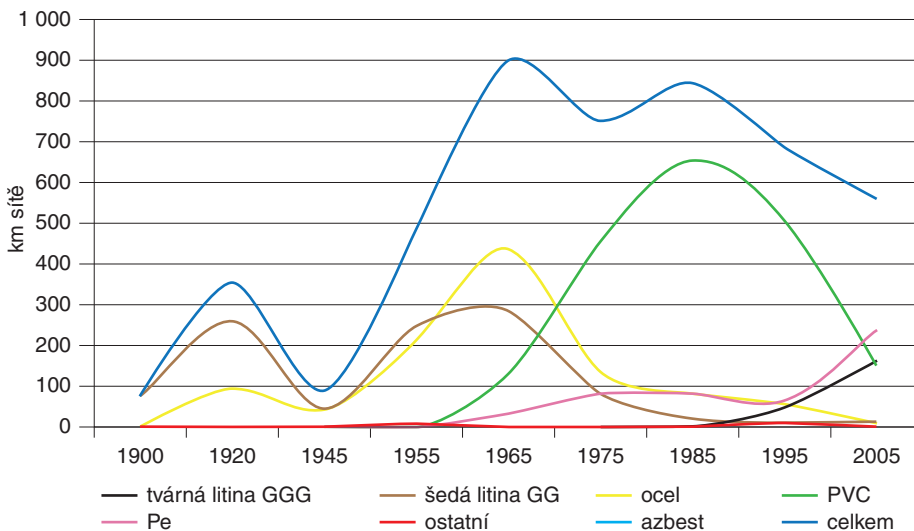
V loňském roce byl již vyměňován jeden litinový řad DN 100 z roku 1973. Nejstarší pak z roku 1920.

Důležité je i tempo výstavby vodovodů na Ostravsku dle druhů materiálů, jak uvádí graf 3 [6].

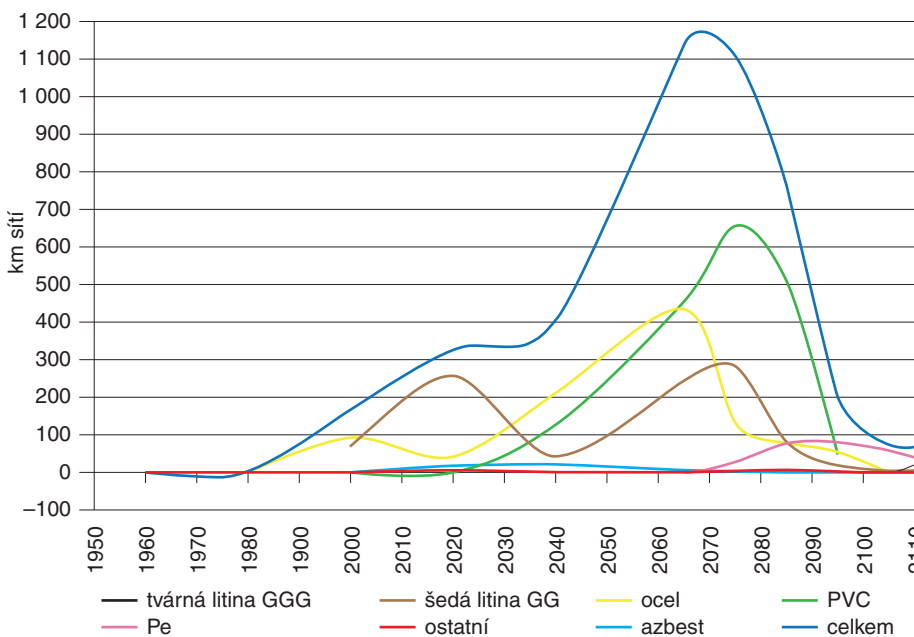
Tempo výstavby vodovodů, jak z hlediska časového, tak i z hlediska materiálů, je velice proměnlivé a v podstatě odráží historický vývoj rozvoje vodovodů za celé století. V různých lokalitách to pochopitelně bude různé. Na Ostravsku se například výrazně projevoval velký industriální rozvoj v padesátých a šedesátých letech. Na tempo výstavby navazuje i teoretické dožití vodovodních potrubí v návaznosti na jednotlivé druhy materiálů, jak je uvedeno v grafu 4 [6].

U tvárné litiny počítáme s teoretickým dožitím 120 let, u šedé litiny 100 let, u ocelového potrubí 80 let (katodově chráněno). U potrubí z plastu PVC 60 let a PE 100 let. Tato čísla mohou platit pro nově budované sítě. U většiny v minulosti budovaných vodovodů se nám toho nepodaří dosáhnout. Praktické dožití závisí na celé řadě výše uvedených vlivů.

Je tedy zřejmé, že stanovení optimální potřeby obnovy vodovodní sítě není jednoduché a vyžaduje komplexní přístup. Důležitá je také přesná evidence a sledování výměny vodovodních sítí jak z hlediska stáří, tak i materiálů, a tyto údaje v časových řadách neustále zpřesňovat.



Graf 3: Tempo výstavby dle materiálu – vodovody



Graf 4: Teoretické dožití potrubí – vodovody

Významným aspektem je rovněž otázka ekonomická, tj. dostatek prostředků na obnovu, ale tento speciální problém již přesahuje rámec uvedeného příspěvku.

#### Závěr

Vodovodní sítě představují nejvýznamnější investiční majetek společnosti a náklady na jejich obnovu jsou značně vysoké.

Obnova vodovodní sítě, i když se jedná o záležitost dlouhodobou, je problémem nanejvýše aktuálním, neboť současné tempo obnovy vodovodních sítí lze hodnotit jako nedostatečné, a to tím víc, čím rychleji se potrubí přibližuje ke konci své životnosti. Je proto nezbytné hledat cesty, jak rychlost obnovy zvýšit.

Pro přípravu racionálních plánů obnovy je nutno vycházet nejen z globálního pohledu, ale je nezbytný detailní pohled na obnovu sítí. Nutno zvolit kritériální přístup a vzít v úvahu dynamiku poruch, jednotkový únik, stáří sítě a také kvalitu dodávané vody. Dobrou pomůckou je rovněž grafické vyhodnocování teoretické doby dožití trubních materiálů

Pro objektivizaci potřeb obnovy je nutno také zlepšit úroveň vykazování a evidence výměny vodovodních potrubí z technických hledisek, neboť chceme-li něco řádně řídit, musíme to i řádně měřit.

#### Literatura

1. Vykydal M. Obnova. Základní princip vodárenství. In: sborník konference: Pitná voda 2010, Tábor, str. 17–20, NBN 978-80-254-6854-8.
2. Twort et al. Water Supply. IWA Publishing London 2000, s. 614.
3. Plán rozvoje vodovodů a kanalizací, území České republiky. Ministerstvo zemědělství ČR. Praha 2008.
4. Statistické informace, Český statistický úřad.
5. Takahashi Y. et al. Establishment of Leakage Accident Rate Curves for Drinking Water Pipes. In Water Congress Montreal 2010 n. IWA 2017.
6. Veselý M. Obnova vodovodů a kanalizací. In: Sborník konference Voda Trenčín 2009.

prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl  
Vysoká škola báňská – TU Ostrava  
e-mail: miroslav.kyncl@vsb.cz



<http://eureau.org>



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

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

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



**DORG, spol. s r. o.**

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

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

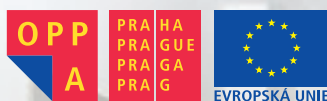
# HYDROPROJEKT

HYDROPROJEKT CZ a.s. - Consulting Engineers

# SWECO

Sustainable engineering and design

VŽDY  
OPTIMÁLNÍ  
ŘEŠENÍ

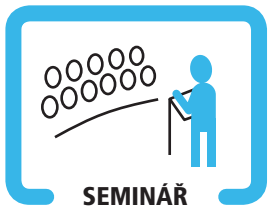


Operační program Praha Adaptabilita zvyšuje technickou a manažerskou připravenost a zlepšuje jazykové znalosti pracovníků společnosti HYDROPROJEKT CZ a. s.

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

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





# Poruchovost stokových sítí volba stavebních materiálů, městské standardy

Jiří Šejnoha

Príspevek zazněl na semináři Životnost a obnova vodohospodářské infrastruktury, který byl v září 2010 uspořádán pod záštitou SOVAK ČR.

Základní názvosloví činností provozovatele stokových sítí, udržování, opravy a provozování. Význam poruchovosti, druhy a příčiny poruch, evidence poruch v provozních společnostech a hodnocení poruchovosti ve společnostech Veolia Voda. Opatření vedoucí ke snížení poruchovosti – hlediska volby materiálů, kvalita stavebních prací, užité vlastnosti materiálů, vlastnosti preferované provozovateli, Městské standardy a jejich význam pro vlastníky a provozovatele.

## A. Činnosti provozovatele stokových sítí

Rozsah činností zabezpečovaných provozovatelem při provozování stokových sítí je definován smlouvou uzavřenou mezi vlastníkem, případně správcem a provozovatelem. Většina uzavřených smluv se shoduje s rozdělením činností uvedených na obr. 1.

**Údržba sítí** je definována jako kombinace všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu objektu zaměřených na udržení objektu ve stavu (nebo jeho navrácení do stavu), v němž může plnit požadovanou funkci.

**Oprava** je obecně definována jako fyzický zásah prováděný za účelem obnovy požadované funkce objektu, který je v poruchovém stavu.

**Poruchový stav objektu** lze definovat jako stav objektu charakterizovaný neschopností plnit požadovanou funkci nebo ji plnit jen omezeně (kromě neschopnosti během preventivní údržby nebo jiných plánovaných činností, nebo způsobený nedostatkem vnějších prostředků).

Z časového hlediska lze členit údržbu, tedy i opravy, takto:

### • Údržba před poruchou

- Údržba podle technického stavu.

- Údržba v předem stanovených intervalech.

### • Údržba po poruše

- Okamžitá údržba.

- Odložená údržba.

S odloženou údržbou a s odloženými opravami se provozovatelé setkávají poměrně často.

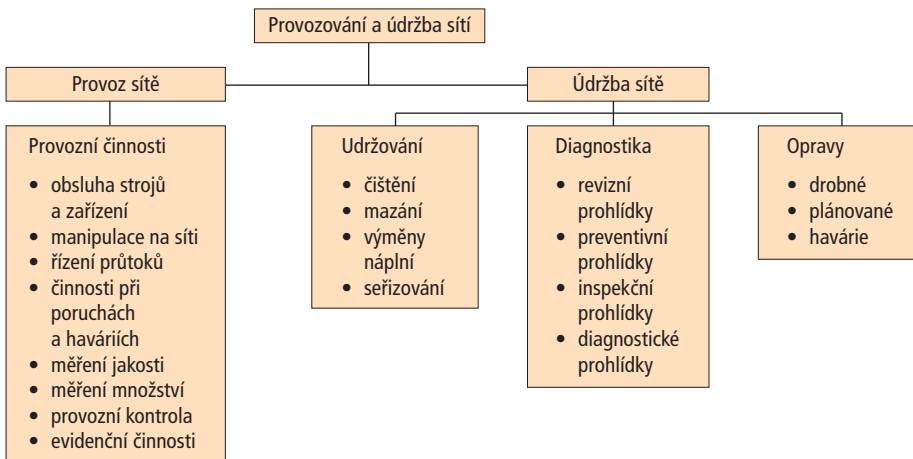
a) V případech zjištění ojedinělých drobných poruch, které nesnižují provozuschopnost systému a u kterých nehrozí jejich rychlý rozvoj, by bylo neekonomické vynakládat vyšší finanční prostředky na jejich odstranění neprodleně po jejich zjištění. To se týká zejména poruch na stokách, k jejichž odstranění je třeba použít otevřený výkop. Pokud dojde k odložení opravy, je nezbytné zajistit sledování poruchy, aby její rozvoj nezpůsobil vážnější poruchu nebo havárii části systému. Naopak drobné poruchy snadno přístupné, jejichž odstranění nevyžaduje vyšší finanční prostředky, je vhodné odstranit ihned po zjištění.

b) Druhým případem odložení opravy, dnes poměrně častým, je nedostatek finančních prostředků provozovatele vyčleněných na opravy, kterým trpí valná většina provozovatelů. V některých společnostech došlo ke snížení prostředků na opravy od roku 2001 do roku 2008 až o 45 %. To je cesta vkládání vnitřního dluhu do systému, jehož odstranění si v budoucnu vyžádá násobně vyšší prostředky.

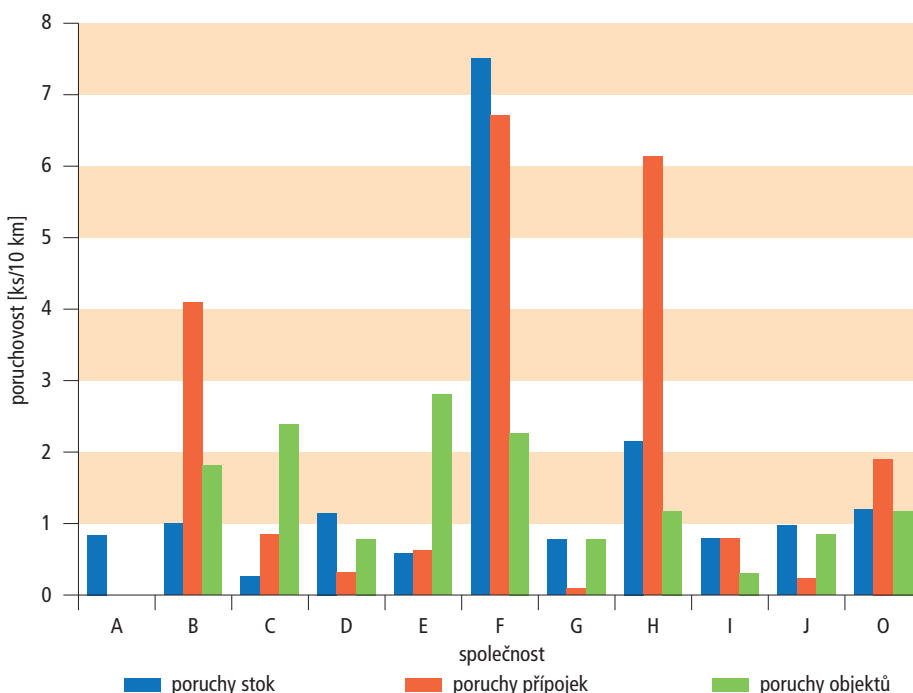
Opravy stokové sítě vyvolané vzniklými poruchami tvoří významnou položku nákladů každého provozovatele, jsou faktorem ovlivňujícím výši stočného a ovlivňujícím často i dopravní a ekologickou situaci v místě výskytu. Proto každý provozovatel z vlastního zájmu nebo i z důvodu plnění smluvních ujednání s vlastníkem se věnuje průzkumu stokových sítí, evidenci poruch a sledování poruch, jejichž odstranění bylo časově odloženo. Kromě toho jsou výsledky průzkumů a průběhu odstraňování poruch neocenitelným zdrojem informací o druhovosti a charakteristických poruchách jednotlivých materiálových skupin stok, objektů na síti, o příčinách poruch a také o četnosti výskytu poruch v síti. Tyto poznatky jsou následně využívány při tvorbě Městských standardů.

## B. Průzkum stokových sítí

Systematický průzkum stokových sítí v bývalých podnicích VaK byl zahájen v roce 1988



Obr. 1: Činnosti při provozování a údržbě stokových sítí



Obr. 2: Ukazatele poruchovosti stok – poruchovost stokových sítí 2009

v podniku PKVT, avšak dnes je průzkum prováděn již ve většině současných provozních společností. Je potěšitelné, že některé společnosti rozšiřují nebo modernizují technické prostředky průzkumu, avšak přesto je v ČR poměrně dlouhá doba potřebná k prohlédnutí celého provozovaného systému. V jedenácti provozních společnostech Veolia Voda se tato doba pohybuje od 23 do 53 roků. Pokud pomíneme lhůty 10–15 roků dosahované v některých vyspělých evropských městech, pak jako střednědobý cíl bychom měli považovat dobu cca 20–25 roků potřebnou k prohlédnutí celého systému.

Pokud mluvíme o průzkumu stok, pak by vždy mělo platit, že se jedná o provedení průzkumu televizním inspekčním systémem (neprůlezné stoky) nebo o prohlídky prováděné technickými pracovníky (průlezná a průchozí stoky, objekty), včetně zaznamenání zjištěných výsledků, jejich vyhodnocení, evidenci a archivaci. Platná TNV 75 6925 Obsluha a údržba stok pouze uvádí, že se má při prohlídkách stok zjišťovat potřeba a rozsah:

- čištění a údržby,
- likvidace hlodavců,
- odstranění následků narušení stok,
- větrání stok,
- kontrola jakosti protékajících odpadních vod,
- rekonstrukce.

Kromě toho je k dispozici ČSN EN 13508-1 a 2 Posuzování stavu venkovních systémů stokových sítí a kanalizačních přípojek, která již podrobněji uvádí funkční požadavky na provoz systému, funkční závady, následky provozních závad a stať o informacích.

Přesto každá společnost si zavedla svůj vlastní systém evidence výsledků průzkumů, zjištěných závad a průběhu jejich odstranění, strukturu sledovaných objektů, druhu poruch a jejich příčiny, což znmožňuje souborné hodnocení poruchovosti ve více společnostech. Je proto třeba ocenit rozhodnutí společnosti Veolia Voda zavést ve všech jedenácti dceřiných společnostech jednotný systém provozní evidence, který zahrnuje:

- evidenci materiálové struktury provozovaných stokových sítí,
- evidenci technických prostředků průzkumu stok,
- evidenci provedených průzkumů stok,
- evidenci kanalizačních speciálních vozidel a strukturu vozového parku,
- evidenci čištění stokových sítí,
- evidenci poruchovosti stok a objektů na sítích.

Poslední z uvedených systémů je nejmladší a umožnil zpracovat výsledky jenom za období roku 2009. Přesto získané poznatky jsou zajímavé.

### C. Poruchovost stokových sítí v roce 2009

#### 1. Průměrná poruchovost v jednotlivých společnostech (obr. 2)

Průměrné hodnoty poruchovosti stokových sítí v roce 2009:

Stoky	1,21 poruch/10 km/rok
Přípojky	1,91 poruch/10 km/rok
Objekty na síti	1,17 poruch/10 km/rok
<b>Stoková síť jako celek</b>	<b>4,3 poruch/10 km/rok</b>

#### 2. Druhy poruch a jejich četnost (obr. 3)

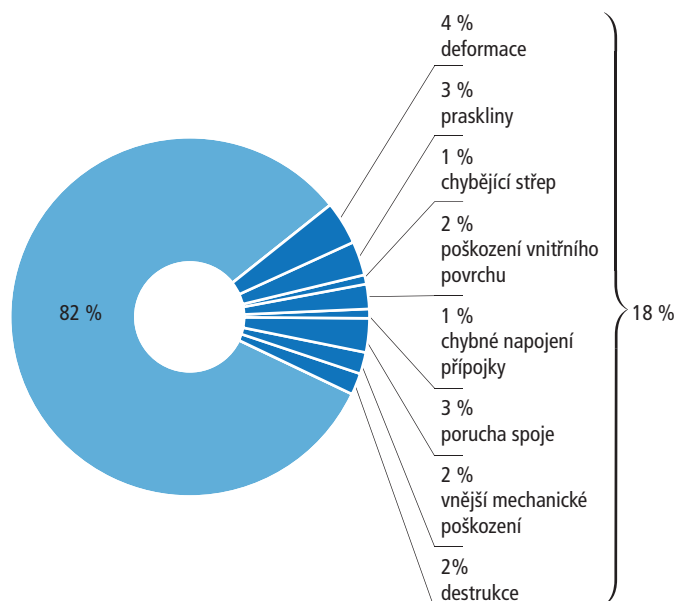
Světle modré pole v obrázku 3 s hodnotou 82 % představuje odstraňování překážek průtoku a totálních ucpávek na stokových sítích. Jelikož tento druh poruch se na stokových sítích vyskytuje nejčastěji, měla by být tato skutečnost signálem pro management provozních společností k účinnému a racionálnímu způsobu výkonu této činnosti. To znamená:

- Na čištění stok nasazovat čisticí soupravy vhodných parametrů – typ soupravy, výkonové parametry čerpadla (tlak, průtok), parametry vývěvy a recyklační jednotky.
- Používat vhodné a neopotřeбенé trysky a vysokotlaké hadice.
- K výkonu čištění nasazovat pouze kvalifikované a řádně vyškolené osádky dbající pokynů vedení pracovního střediska (dodržovat max. přípustné tlaky čištění a používat určené skládky vytěženého materiálu).
- Vést předepsaný způsob evidence čištění a evidovat pouze pravdivé údaje.

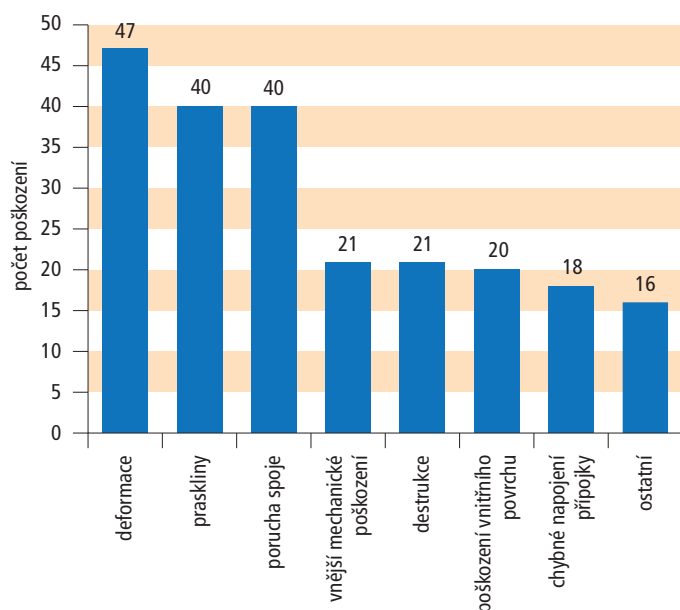
#### 3. Skutečné počty poruch stavebního stavu stok (obr. 4)

Z výskytu jednotlivých druhů poruch lze orientačně usuzovat na příčiny nejčastěji se vyskytujících poruch:

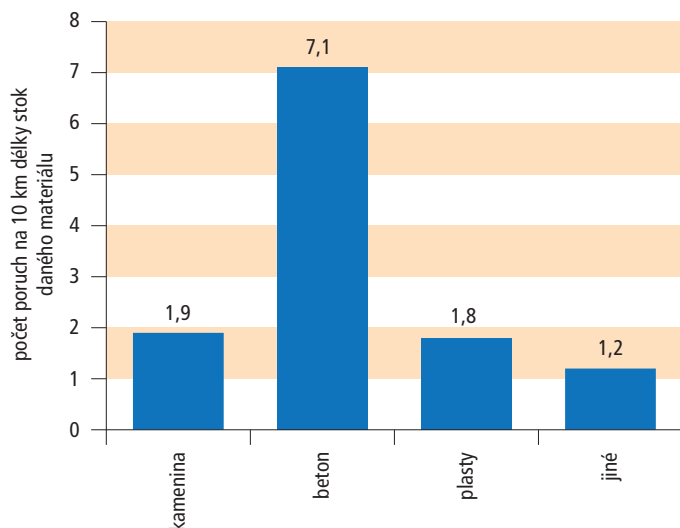
- Volba poddajných trubních systémů s nedostatečnou kruhovou tuhostí.



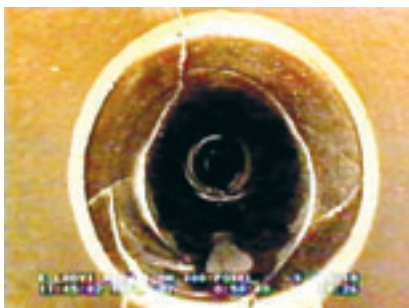
Obr. 3: Druhy poruch stok a jejich výskyt 2009



Obr. 4: Počty poruch – druhy a počty poškození stavebního stavu stok 2009



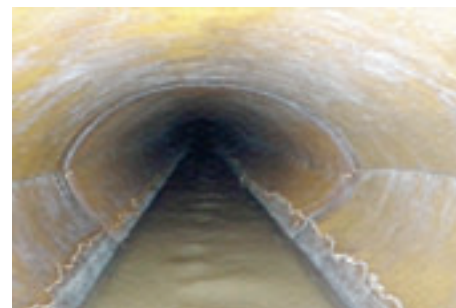
Obr. 5: Poruchovost trubních materiálů



Obr. 6: Statistické poškození kameninových trub



Obr. 7: Deformace plastových trub



Obr. 8: Deformace laminátové stoky DN 1400

- Nekvalitně provedené uložení trub a jejich montáž.
- Poškození způsobená třetími osobami při stavební činnosti.
- Vadné napojování přípojek nekvalifikovanými stavebními firmami.

#### 4. Ukazatel poruchovosti jednotlivých druhů materiálů (obr. 5)

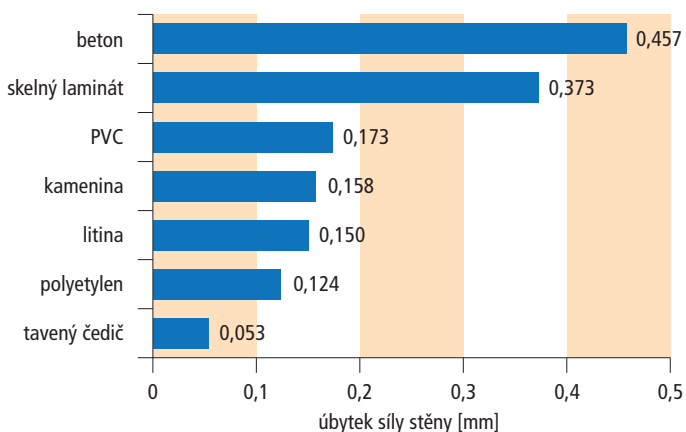
Betonové potrubí	7,1 poruch/10 km/rok
Kameninové potrubí	1,9 poruch/10 km/rok
Plastová potrubí	1,8 poruch/10 km/rok
Ostatní	1,2 poruch/10 km/rok

V případě betonových trub se zřejmě jedná o trubní stoky menších dimenzí z prostého betonu, které bývaly používány v minulosti při výstavbě stokových sítí malých obcí (akce Z), které jsou nyní již na hranici životnosti.

Stejná poruchovost kameninových a plastových trub je pouze zdánlivá, neboť kameninové trouby se v ČR používají více než 100 let, avšak plastová potrubí podstatně kratší dobu. Uvedené hodnoty ukazatelů neberou totiž v úvahu časový faktor. Pro správné porovnání poruchovosti jednotlivých druhů trubních materiálů by bylo třeba porovnávat poruchovost stok stejného stáří.

#### 5. Poznámky k evidenci poruchovosti stok

- Evidenční systémy poruch provozních společností se mezi sebou dosti výrazně liší. Značnou pozornost věnují údajům o zjištění a průběhu odstranění poruch, malá pozornost je věnována určení skutečných příčin, což je většinou dosti obtížné.
- U technických informací panuje značná nejednotnost v názvosloví druhů a příčin poruch.
- Pouze některé společnosti soustavně analyzují evidenci poruch a zaměřují se na vývojové trendy poruchovosti stok.
- Nejsou známy informace o tom, zda se provádí přiřazení jednotlivých poruch konkrétním stokovým úsekům a objektům a uvedení roku porušení předemného úseku či objektu. Bez těchto údajů nelze zkonstruovat „vanové křivky životnosti“ jednotlivých materiálůvých skupin, odpovědně plánovat obnovu ucelených částí stokového systému a nespolehat se pouze na údaje výrobců, které jsou často zkráceny publikovány jako účelový prostředek reklamy.
- Analyzované údaje o poruchách stok (lokalizace poruch, četnost a kategorizace poruch, poruchy materiálůvých skupin, druhy poruch, příčiny poruch, stáří poškozených prvků sítě apod) jsou důležitým podkladem



Obr. 9: Odolnost trubních materiálů proti obruš

pro stanovení hledisek volby stavebních materiálů, jejich vlastností, konstrukčního uspořádání objektů a požadavků na provádění kanalizačních staveb.

#### D. Význam vlastností stavebních materiálů stok pro provozovatele

Kromě praktických zkušeností s jednotlivými stavebními materiály, s konstrukčním řešením objektů, se sklonovým a situačním řešením stokových sítí provozovatelé hodnotí také vlastnosti stavebních materiálů s cílem zajistit u vlastníků a investorů budování kanalizačních staveb, zaručujících jejich dlouhou životnost, bezpečné odvádění odpadních vod a minimální nároky na údržbu a provoz. Doporučení a požadavky provozovatelů jsou však v současnosti často v rozporu s názory účastníků výstavby, kteří preferují minimalizaci cen materiálů a stavebních prací před optimalizací užitečných vlastností materiálů a dalších provozních vlastností dokončených staveb. Proto jsou dále uvedeny často opomíjené vlastnosti materiálů, které ale mají význam pro provozovatele v průběhu celého životního cyklu kanalizačních staveb.

#### Základní pořadí požadavků na stavební materiály:

- dlouhá životnost – minimálně 80–100 let,
- optimální užité vlastnosti,
- minimalizace ceny,
- výstavbová kritéria.

#### 1. Životnost stokových sítí a stavebních prvků

**Technická životnost stavby** vyjadřuje omezení doby funkčnosti stavby vlivem fyzického opotřebení za předpokladu, že se bude průběžně uskutečňovat žádoucí údržba a opravy. Čím delší bude životnost stavby (nebo její části), tím delší bude doba od uvedení stavby do provozu po provedení její obnovy.

**Obnova systému** nebo jeho části je proces vybudování nových stok a přípojek ve stávajících nebo jiných trasách při zachování jejich původní funkce. Jen ve výjimečných případech se přistupuje k obnově stavby na konci její technické životnosti. Většinou proces obnovy ovlivňují další faktory:

- aktuální stavební stav stok zjištěný kamerovým nebo personálním průzkumem,
- skutečné stáří stok,
- význam stok v systému (uliční stoka, ... kmenová stoka),
- stupeň kapacitního využití stávajících dimenzí stok (kapacitní deficit),
- stupeň infiltrace a exfiltrace,
- potřeba koordinace stavby obnovy stok s jinými stavbami,
- míra náročnosti oprav a případná ekonomická nevhodnost provádění dalších oprav.

Z ekonomického hlediska je účelné k rozhodnutí o provedení obnovy použít dlouhodobé sledování poruchovosti a nákladovosti oprav jeho dílčích částí. K obnově stok z ryze ekonomických důvodů se zpravidla přistupuje v době, kdy suma nákladů na opravy a renovace od počátku uvedení díla do provozu dosáhly cca 60–70 % nákladů potřebných na vybudování nového díla.

Míra obnovy stokového systému je závislá na jeho průměrné životnosti a stáří. Při obecně požadované životnosti stok 80–100 roků, by mělo být ročně obnoveno cca 1 % délky stokové sítě. Pokud se tak neděje, pak se vkládá do systému vnitřní dluh, který zaplatí příští generace.

**Životnost stokových materiálů** dále uváděná vychází z dlouhodobých zkušeností o provozování pražské stokové sítě a ze zhodnocení užitečných vlastností materiálů, které dosud od prvního použití uvedenou orientační dobu životnosti nedosáhly.



Čedičové trouby	150
Kameninové trouby normální únosnosti	120
Kameninové trouby protlačovací	150
Betonové trouby	80
Betonové trouby s čedičovou výstelkou 360°	120
Zděné stoky cihelné	80
Zděné stoky cihelné s čedičovou výstelkou	120
Trouby litinové	80
Trouby z tvárné litiny	100
Trouby GFK odstředivě lité	70
Trouby PVC, hladké, vnitřně strukturované	40
Trouby PVC, hladké, plnostěnné	60
Trouby PE, vně strukturované (korugované)	40
Trouby PE, vícevrstvé, s ochranným pláštěm	60
Trouby PP, vně strukturované (korugované)	50
Trouby PP, vícevrstvé, s ochranným pláštěm	70

Je na každém vlastníkově vodohospodářské infrastruktury odvodit technickou životnost stok v závislosti na konkrétních místních podmínkách, na způsobu provozování systému, na procesu údržby, oprav a nepřijímat slepě údaje o stáří stok prezentovaná výrobcem trub, jejichž hlavním cílem je tvorba zisku prodejem.

## 2. Stabilita a deformace stok

Stabilita stok a nepřekročení určené trvalé deformace trubních stok z poddajných materiálů po celou dobu životnosti stok jsou základní užité vlastnosti požadované vlastníkem i provozovatelem. Tuhé trubní systémy se vyrábějí pouze ve dvou až třech pevnostních skupinách, např. trouby s normální únosností, se zvýšenou únosností a trouby protlačovací. V běžných případech jejich použití a při dodržení obvyklých, nikterak náročných způsobech jejich uložení nedochází k jejich statickému poškození.

Naopak poddajné trubní systémy, u nichž se deformací vlastnosti vyjadřují kruhovou tuhostí, se vyrábí větší počet řad lišících se právě kruhovou tuhostí (SN4, 8, 10, 12, 16). U trub ze skelného laminátu je dokonce možné vyrobit trouby jakékoliv stanovené kruhové tuhosti. U všech těchto systémů hodnota trvalé deformace závisí jednak na kruhové tuhosti použitých trub a na způsobu jejich uložení, především na míře hutnění lože a obsypu. V případě použití trub s nízkou kruhovou tuhostí jsou podmínky uložení a hutnění podstatně vyšší než při použití trub s vyšší kruhovou tuhostí. Velký vliv lidského faktoru při pokládce poddajných trub, zejména při pokládce trub nižších kruhových tuhostí, je v současnosti hlavním rizikem vzniku nepřijatelných deformací. Logickým důsledkem této skutečnosti jsou tendence používat trouby vyšších kruhových tuhostí a předepisovat poměrně nízké přípustné hodnoty trvalé deformace (obr. 6, 7, 8).

Běžnou hodnotou trvalé deformace poddajných trub zaváděnou do statických výpočtů je 5–6% DN

## 3. Odolnost stok proti obrusu

Obrus stok, způsobený transportem anorganických suspenzí, je vedle koroze nejčastější příčinou poškození vnitřního povrchu trub. Obrus se uplatňuje zejména při vyšších průtokových rychlostech a při zvýšených průtocích, kdy se dostávají do pohybu dnové sedimenty. Poškození dna stok, zejména zděných stok, je často příčinou poruch klenby a počátkem celkového poškození, které končí celkovou destrukcí stoky. Proto v poslední době provozovatelé a vlastníci preferují materiály a konstrukce stok i trub, které vykazují vyšší odolnost proti

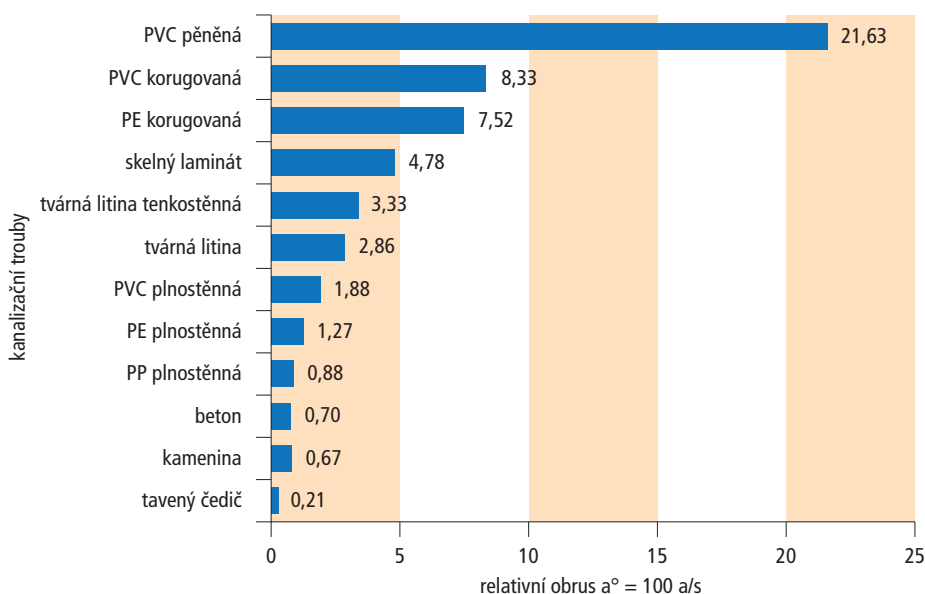
obrusu.

Provedné zkoušky různých stavebních materiálů prokázaly, že nejvyšší odolnost proti obrusu vykazují měkké a také nejtvrďší materiály. Orientační hodnoty odolnosti různých materiálů jsou patrné z obrázku 9. Ale odolnost skutečného výrobku závisí kromě použitého materiálu i na konstrukci stěny trouby, zejména na síle stěny. Po zahrnutí síly stěny do posouzení odolnosti trub se výrazně změní pořadí jednotlivých výrobků (obr. 10).

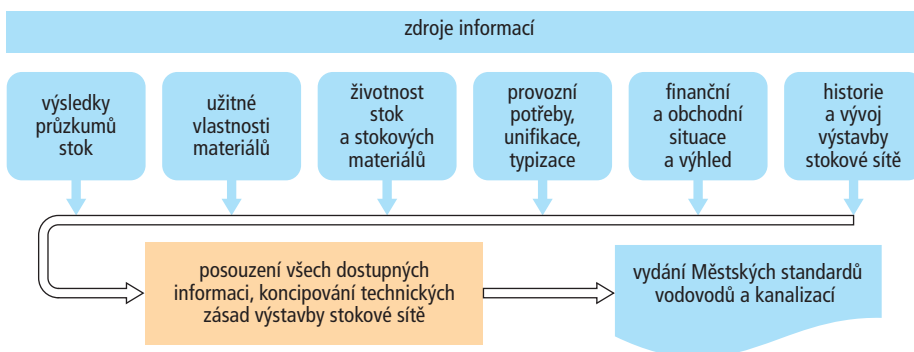
Obecně platí, že síla stěny je měřítkem míry bezpečnosti stoky, a to nejenom proti poškození obrusem. Proto znalé provozní společnosti, vedle běžně používaných tuhých trubních systémů z kameniny a betonu, při použití trub z plastů preferují plnostěnné trouby před troubami se strukturovanou stěnou (trouby pěněné, korugované a žebrované). Riziko jejich poškození, zejména v případě stok jednotné soustavy s vyšší rychlostí průtoku, je výrazně nižší, než u trub se strukturovanou stěnou.

## 4. Odolnost proti negativním účinkům tlakového čištění stok

Zkoušky různých trubních materiálů prokázaly, že při tlacích do 120 barů na pohybující se trysce nedochází k žádnému, nebo jen k nepatrnému poškození stěny trubních stok. S touto hodnotou tlaku koresponduje i Příloha D Pokyny pro čištění trubek z plastů ČSN EN 13476-1, týkající se obecných požadavků a charakteristik zkoušení plastových potrubních systémů z plastů se strukturovanou stěnou. Stejně zkoušky dále prokázaly, že při použití vyšších tlaků (při zkoušce byl použit tlak 320 bar) na trysce, která se nepohybovala, byly všechny zkoušené materiály poškozeny nebo proráženy, kromě kameniny, čediče a betonu. To, že beton při zkoušce vyhověl, bylo způsobeno zvoleným kritériem a silnou stěnou těchto trub. Většina vysokotlakých čerpadel instalovaných na čistících soupravách v ČR vykazuje max. tlaky vyšší než 135 bar, běžně 200 bar a více. To znamená, že při prorážení totálních ucpávek nebo při čištění stok nezaškolenu osádkou, která nepřízpusobí provozní tlak di-



Obr. 10: Odolnost trub různých konstrukcí proti obrusu (relativní obrus kanalizačních trub DN 300)



Obr. 11: Schéma tvorby MS



## Nová ČOV a odkanalizování obcí v Olomouckém kraji díky dotaci EU

Ivan Kováčik

Po vstupu do Evropské unie se České republice otevřela jedinečná možnost využívat Strukturální fondy EU. Tyto fondy pozitivně přispívají ke snižování regionálních rozdílů a ke zlepšování životního prostředí. Různou měrou se podílejí na výstavbě infrastruktury, investují do lidských zdrojů a podporují podnikatelské prostředí. Příkladem efektivního využití strukturálních fondů je dokončená stavba čistírny odpadních vod Výšovice a odkanalizování obcí Dobrochov, Vranovice-Kelčice, Vřesovice a Výšovice, kterou realizovala stavební společnost INSTA CZ (ČOV rovněž ve zkušební době provozuje).

Uskutečněný projekt je dobrým příkladem vzájemné spolupráce malých obcí, které mohly s přispěním dotací z evropských fondů realizovat stavbu takového rozsahu. Vybudování kanalizace v celkové délce 21,87 kilometrů a nová čistírna odpadních vod zabezpečí občanům těchto obcí čistější vodu a zlepšení kvality životního prostředí. Realizací projektu se vytvořil předpoklad pro připojení 2 344 EO (ekvivalentních obyvatel) na vyhovující ČOV. V praxi je možno odstranit znečištění v množství 95,94 t/rok CHSK<sub>Cr</sub> a 45,64 t/rok NL.

Celkové uznatelné náklady na akci činily 115,1 miliónů Kč, z toho příspěvek z Fondu soudržnosti Evropské unie 97,8 miliónů Kč (85 %), příspěvek Státního fondu životního prostředí České republiky 5,8 miliónů Kč (5 %) a příspěvek svazku obcí ČOV Výšovice 11,5 miliónů Kč (10 %) hrazen z úvěru, který bude splácen po dobu 20 let.

Čtyři obce vytvořili svazek právě za účelem koordinovaného postupu a snadnějšího přístupu k evropským dotacím. „Finanční prostředky z dotací chodily postupně vždy po vyúčtování konkrétních nákladů,“ uvedl předseda svazku obcí Jiří Vincourek. „Při tak velkém projektu se samozřejmě našly i drobné problémy. Nejčastěji jsme se potýkali s určitou prodlevou v příjmu dotací a museli se tak vyrovnat s dočasnou finanční tísni. Tyto problémy se vyřešili díky vstřícnému přístupu ze strany dodavatele a posunutí termínu plateb. Všeobecně však projekt proběhl velice hladce a bez větších komplikací,“ dodal předseda svazku obcí.

Před schválením projektu bylo vyžadováno podrobné hodnocení dopadů a průběžné monitorování jeho realizace. Stavba byla úspěšně dokončena a nyní splňuje přísné parametry jak pro provoz kanalizační sítě a ČOV, tak i pro čerpání dotací z Evropské unie a Ministerstva životního



prostředí. Zahájený zkušební provoz probíhá bez problémů. Už nyní je poznat, že voda je mnohem čistší, a to už jen zvýšením počtu zde žijících ondatek. Bez kanalizace by byl také jen těžko myslitelný další rozvoj obcí. Cílem poskytování finanční pomoci od Evropské unie je zejména podpora rozvoje a strukturálních změn. Dá se tedy konstatovat, že projekt je příkladem efektivního vynaložení prostředků ze Strukturálních fondů.

Mgr. Ivan Kováčik

Account Manager Break Point Communications, s. r. o.

e-mail: kovacik@bpoint.cz

## SANACE KANALIZACÍ METODA UV LINER

# TRASKO

-Bezvýkopová technologie UV LINER patří mezi nejmodernější metody sanace kanalizačního potrubí

-Vysoce kvalitní vložka zlepšuje statickou únosnost potrubí a zlepšuje hydraulické parametry potrubí

-Vysoká rychlost vytváření vložky 0,3 - 1,5 m/min znamená minimalizaci nutných odstavek kanalizací

**CHTĚJTE VÍC  
ZA STEJNOU CENU!**

[www.trasko-as.cz](http://www.trasko-as.cz)  
775 738 244  
[bvt@trasko-as.cz](mailto:bvt@trasko-as.cz)

TECHNOLOGIE KTERÁ JE  
O KROK DÁL



**TRASKO, a.s.**  
Na Nouzce 487/8  
682 01 Vyškov





## Změny v náhradě mzdy za pracovní neschopnost

JUDr. Ladislav Jouza

**Od 1. ledna 2011 došlo ke změnám v nemocenském pojištění. Mění se výše náhrady mzdy poskytované zaměstnavatelem místo nemocenských dávek a prodlužuje se doba, po kterou tato náhrada mzdy náleží od zaměstnavatele.**

### Nové redukční hranice

V důsledku zvýšení redukčních hranic se zvýšila i náhrada mzdy poskytovaná zaměstnavatelem místo nemocenských dávek.

První redukční hranice (dále 1. RH) od 1. ledna 2011 je 825,- Kč (do 31. 12. 2010 791,- Kč), druhá redukční hranice (dále 2. RH) je 1 237,- Kč (1 186,- Kč) a třetí redukční hranice (dále 3. RH) je 2 474,- Kč (2 371,- Kč). To jsou ovšem redukční hranice pro potřeby výpočtu nemocenských dávek, nikoliv pro náhradu mzdy za dobu pracovní neschopnosti, kterou poskytuje zaměstnavatel. Vztahují se k dennímu vyměřovacímu základu.

### Náhrady mezd za hodinu

Redukční hranice pro úpravu průměrného výdělku pro účely náhrad mezd místo nemocenských dávek musí být odvozeny převodem na hodinu příslušným koeficientem.

Tyto redukční hranice jsou denní a upraví se pro redukci zjištěného hrubého průměrného hodinového výdělku (PHV) pro rok 2011 násobkem 0,175. Koeficient 0,175 je stanoven tak, že 7 kalendářních dnů v týdnu se vydělí 5 pracovními dny, tedy  $7 : 5 = 1,4$ . Tento denní koeficient 1,4 se převede na hodinový tak, že se vydělí obecnou, tj. 8 hodinovou pracovní dobou, tedy  $1,4 : 8 = 0,175$ .

Tímto koeficientem (0,175) se vynásobí uvedené redukční hranice (§ 192 odstavec 2 ZP).

1. RH pro náhradu mzdy je tak 144,38 Kč (825 Kč x 0,175), 2. RH je 216,48 Kč (1 237 Kč x 0,175) a 3. RH pro náhradu mzdy je 432,95 Kč (2 474 Kč x 0,175). Jedná se tedy o redukční hranice hodinové, které jsou odlišné od denních redukčních hranic pro účely nemocenských dávek.

Z těchto redukčních hranic se pak vychází při zjišťování náhrady mzdy, kterou poskytuje zaměstnavatel při pracovní neschopnosti zaměstnance. Vychází se při tom z § 21 odstavec 1 zákona o nemocenském pojištění a z § 192 odstavec 2 ZP.

Až do částky 1. RH se započítává z průměrného hodinového výdělku zaměstnance částka ve výši 90 % – částka 129,95 Kč (144,38 Kč x 90 %). Z částky nad 1. RH do 2. RH se počítá 60 % z tohoto výdělku – částka 43,26 Kč. Zjistí se tak, že se z částky přesahující 1. RH do 2. RH započte 60 % (216,48 Kč – 144,38 Kč = 72,10 Kč x 60 %). Z částky nad 2. RH do 3. RH se počítá 30 % výdělku – částka 64,95 Kč. Zjistí se tak, že se od 3. RH (432,95 Kč) odečte 2. RH (216,48 Kč) a vynásobí 30 %. K částce průměrného hodinového výdělku nad 3. RH se nepřihlíží.

### Výdělek pro rok 2011

Z takto zjištěných redukčních hranic bude zaměstnavatel vycházet při poskytování náhrady mzdy ode dne dočasné pracovní neschopnosti. Tato náhrada mzdy je 60 % z redukčních hranic pro účely náhrady mzdy.

Dosáhne-li zaměstnanec vyššího denního průměrného výdělku, respektuje zaměstnavatel uvedené redukční hranice. Průměrný výdělek pak násobí 60 % a vychází náhrada mzdy poskytovaná místo nemocen-

ských dávek. Pro tento případ platí, že hodinový průměrný výdělek je vyšší než 3. RH (432,95 Kč). Nedosáhne-li průměrný hodinový výdělek této hranice, uplatní se redukční hranice v závislosti na jeho výši.

### Příklad:

Zaměstnanec má smluvní mzdu ve výši 16 000 Kč měsíčně. Jeho průměrný hodinový výdělek při 40 hodinové pracovní době činí 120 Kč. Vzhledem k tomu, že nepřekračuje 1. RH, to je 129,95 Kč, je náhrada mzdy ve výši 78,00 Kč (129,95 Kč x 60 %).

Pokud by zaměstnanec měl vyšší průměrný hodinový výdělek nad 1. RH, např. 150 Kč, bude zaměstnavatel zjišťovat náhradu mzdy s přihlédnutím k redukčním hranicím. Do 1. RH bude započítáno 60 % z částky nad 1. RH do 2. RH bude započítáno 60 % z částky nad 1. RH do průměrného výdělku, tedy do 150 Kč. To představuje částku 12,03 Kč (150,00 Kč – 129,95 Kč) x 60 %.

Náhradu mzdy bude zaměstnavatel poskytovat ve výši 60 % z takto zjištěného průměrného hodinového výdělku, tedy z částky 142,58 Kč (129,95 Kč + 12,03 Kč). Náhrada mzdy bude činit 85,20 Kč.

### Delší doba pro náhradu mzdy

Od 1. ledna 2011 po dobu 3 roků, to je do 31. 12. 2013, zaměstnavatelé poskytnou náhradu mzdy po dobu 21 kalendářních dnů trvání pracovní neschopnosti. Doba poskytování náhrady mzdy se prodloužila o 7 dnů (ze 14 na 21 dnů). Nadále náleží náhrada mzdy jen za pracovní dny a až od čtvrtého pracovního dne.

Problémy mohou nastat v případech, kdy se pracovní neschopnost vzniká v roce 2010 „protáhne“ až do roku 2011. Vznikla-li pracovní neschopnost v roce 2010 a trvá ještě v roce 2011, poskytuje se náhrada mzdy a nemocenské podle předpisů platných do 31. 12. 2010. To znamená, že náhrada mzdy náleží v období prvních 14 dnů pracovní neschopnosti a nemocenské od 15. dne pracovní neschopnosti.

### Kratší podpůrná doba pro seniory

Z důvodu prodloužení období poskytování náhrady mzdy o 7 kalendářních dnů se zkrátila podpůrná doba pro poskytování nemocenského u poživatelů invalidního důchodu pro invaliditu 3. stupně a pro poživatele starobního důchodu. Těmto osobám náleží nemocenské od 1. ledna 2011 po dobu nejvýše 63 kalendářních dnů. Dosud náleželo po dobu až 70 kalendářních dnů v kalendářním roce při těžké pracovní neschopnosti.

Kratší podpůrná doba se u těchto osob uplatní tehdy, vznikne-li jejich pracovní neschopnost v roce 2011. Vznikla-li jim pracovní neschopnost v roce 2010 a trvá-li i v roce 2011, náleží nemocenské i nadále po dobu 70 dnů.

JUDr. Ladislav Jouza

rozhodce pracovních sporů podle oprávnění MPEG

e-mail: l.jouza@volny.cz



**Jako, s. r. o.**

**aktivní uhlí, aktivní koks, antracit  
UV-dezinfekce**

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

**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**

# Vodovody a jejich význam v krizovém plánování

Šárka Kročová

## Redakční poznámka:

Tento článek má dvě tematické části, které na sebe logicky navazují. Úvodní část se zabývá analýzou rizik, a to jak obecně, tak s přihlédnutím ke konkrétnějším rizikům ve vodárenství. Redakce připomíná čtenářům, že touto tematikou se náš časopis již opakovaně zabýval (např. v číslech 3 a 11 v roce 2009) a existuje též řada článků z odborných konferencí (např. Pitná voda Tábor 2008, Voda Zlín 2010 i připravovaná Voda Zlín 2011), takže tato problematika není v oboru vodovodů a kanalizací nová a některá pracoviště mají již velmi podrobné výstupy a propracovanou metodiku. Existuje i veřejně přístupný výstup z grantového projektu Water Risk vyřešeného v letech 2005 až 2010 na VUT Brno. Z tohoto pohledu je třeba vnímat úvodní část článku jako určité repetitorium pro ty odborníky z praxe, kteří se dosud s touto problematikou nesetkali. Naproti tomu navazující téma krizového plánování není v odborné literatuře příliš frekventované a redakce doporučuje tuto část článku pozornosti čtenářů.

## Úvod

S přibývajícím počtem obyvatel na Zemi, necitlivým přístupem k ochraně přírody, rozvojem průmyslu a nyní i působením klimatických změn, začíná být relativní, ale i skutečný nedostatek pitné vody již pro velkou část lidstva. Jejím nedostatkem trpí na světě více než 1,5 miliardy lidí a statisíce mají po požití kontaminované vody zdravotní problémy, nebo zemřou [1]. K takovým událostem nedochází jenom na jiných kontinentech, ale i v Evropě. Například jen v roce 2001 zemřelo v Evropě po požití kontaminované vody 13,5 tisíce dětí do 14 let v důsledku špatné kvality pitné vody a nedostatečné likvidace a čištění odpadních vod či fekálií [2]. Tato smutná statistika musí být impulsem pro všechny vodohospodáře k zamyšlení nad problémem a snahou začít vytvářet optimální a ekonomicky realizovatelná opatření, která sníží výše uvedená rizika na přijatelnou úroveň nebo některá, zvláště ta, která ohrožují lidský život, zcela vyloučí. Je to velký a nesnadný úkol, ale jiná cesta není.

V České republice ohrožuje výrobu a distribuci pitných vod řada faktorů. Některé mají příčinu v především v činnosti druhé poloviny 20. století, kdy bez ohledu na přírodní podmínky, charakter a vodnatost recipientů, převládající směr proudění větru, proudění podzemních vod atd., se stavěly rozsáhlé průmyslové komplexy, které nyní vytváří jen obtížně řešitelné problémy. Druhým základním problémem tohoto období, především z vodohospodářského hlediska, bylo v rámci kolektivizace zemědělství narušování přirozených infiltračních schopností krajiny rušením řady úvozů, remízků, mokřadů a dalších přírodních prvků, které celá stáletí udržovaly přiměřenou rovnováhu a zadržovaly negativní působení i silných dešťových srážek. Po současném trendu plošné regulace toků byla téměř vytvořena platforma, kdy nyní musí řada měst a obcí řešit problémy s povodněmi nebo suchem a následným nedostatkem užitkové a pitné vody. S předpokládanou a již se určitými náznaky potvrzující změnou klimatu v celosvětovém měřítku, která se projeví přiměřeně i v České republice, musí být některé regiony připraveny na nedostatek vody v povrchových, ale i podzemních zdrojích a na krizové řízení její distribuce pro občany a veřejnou infrastrukturu.

## Význam vodovodů pro veřejnou potřebu v krizovém plánování

Současný systém dodávky pitné vody pro obyvatelstvo a veřejnou infrastrukturu státu zajišťují převážně vodovody pro veřejnou potřebu různých vlastníků. Její dodávku zajišťují pro cca 93 % obyvatelstva [3] a pro řadu měst a obcí jsou jediným zdrojem pitné a požární vody. Po roce 1990 přešly z velké části do vlastnictví státu a vlastnictví měst a obcí a část z nich byla privatizována. Z daného konstatování vyplývá, že v České republice jsou stovky různých majitelů a provozovatelů s různým přístupem a ekonomickými možnostmi provozování a taktéž řešením mimořádných událostí. Při poměrně vysoké úrovni českého vodárenství jsou převážně schopny řešit běžné havárie a technicko-provozní problémy. Znepokojujícím faktorem jejich provozování je však skutečnost, že většina těchto subjektů dosud podceňuje potenciální, poměrně vysoká rizika vzniku rozsáhlé mimořádné události způsobené kontaminací vodních zdrojů nebo distribučních systémů a v delším horizontu i nedostatku vody ve vodních zdrojích. Jestliže řešení kontaminace výrobně-distribučního systému může vyřadit dodávku vody v obcích na několik dnů a rozsáhlých distribučních systémů měst s velkými dimenzemi řadů i na několik týdnů, tak nedostatek vody ve zdrojích způsobí její redukci v rozmezí řady měsíců. Částečnou vinu na této situaci má i současná změna krizového zákona nedostatečným zvýrazněním významu vodního hospodářství v krizovém plánování, které je ze svého charakteru nezpochybnitelně dominujícím mezi jinými energetickými zdroji. Bez přímých dodávek pitné vody o standardním hydrodynamickém tlaku ne-

lze zajistit reálné provoz nemocnic, léčebných ústavů, výrobu potravin a činnost další celé řady objektů veřejné infrastruktury, jako jsou školy, veřejné budovy, studentské koleje, objekty nouzových služeb, ale ani dostatečnou požární bezpečnost objektů, především v místech s absencí povrchových vod. Obor vodárenství je sice v krizových materiálech citován jako jedna z 9 oblastí kritické národní infrastruktury [4], ale z dalšího vyplývá podceňování jeho významu ve skutečně rozsáhlé mimořádné situaci, která může reálně nastat v řadě obcí, měst, ale i celých regionů.

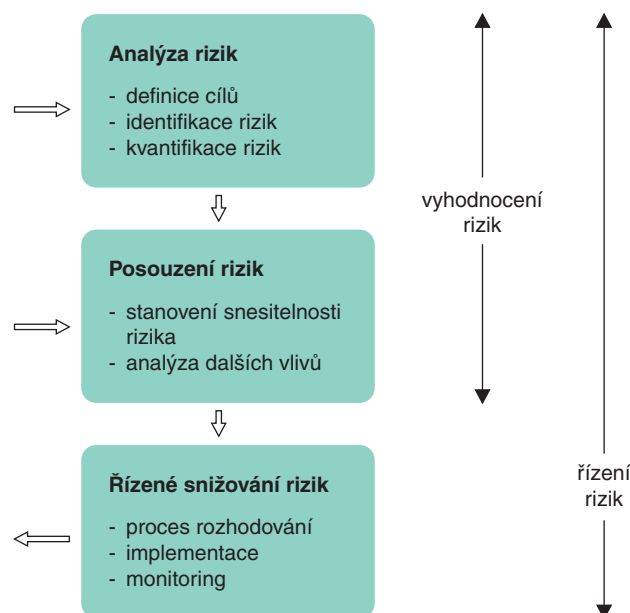
## Definování rizik a způsobů jejich eliminace

Předpokladem zvládnutí jakékoliv mimořádné situace je uvědomění si rizik, které výrobně-distribučnímu systému vodovodů pro veřejnou potřebu hrozí a preventivní příprava na jejich řešení. Je vhodné postupovat vždy systematicky od analýzy rizik, přes jejich posouzení až po jejich řízení v rámci možností každé vodárenské společnosti – viz schéma znázorněné na obrázku 1.

Z obrázku 1 vyplývají pro řešitele dva úkoly, kterých by měl dosáhnout. V analýze rizik je vhodné vždy již v prvopočátku stanovit cíle, jakých má být dosaženo, například:

### Analýza rizik:

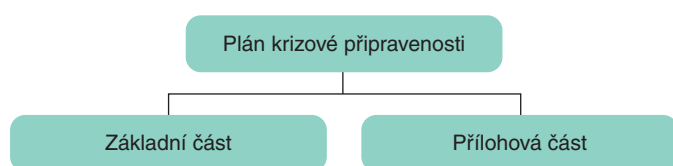
- specifikovat, jaká rizika hrozí jednotlivým objektovým nebo liniovým stavbám,
- definovat pro jednotlivé výrobně-distribuční systémy, jakých reálných cílů pro snížení rizik je možno v určeném časové horizontu dosáhnout a jakými prostředky,
- posoudit, zda definovaná rizika lze eliminovat vlastními prostředky nebo je nutné je řešit v koordinaci s jinými vodárenskými subjekty, popř. s použitím prostředků státních hmotných rezerv,
- posoudit, zda je nutné nebo vhodné vypracovat krizový plán, případně plán krizové připravenosti pro řešení situací vyplývajících z analýzy rizik.



Obr. 1: Vyhodnocení a řízení rizik (ČSN IEC 300)



Obr. 2: Příklad rizika vniknutí kontaminujících látek do distribučního systému [5]



Obr. 3: Plán krizové připravenosti [7]

#### Posouzení rizik:

- u vodních zdrojů posoudit, jak vysoké riziko kontaminace hrozí danému zdroji z přírodních a antropogenních příčin,
- u liniových staveb, včetně objektů, které s nimi souvisí, definovat slabé a silné stránky distribučního systému a posoudit, jaký dopad může mít vyřazení celku nebo jeho části na dodávku pitné vody spotřebitelům,
- posoudit, jaký vliv může mít přerušování výroby pitné vody nebo její distribuce na požární bezpečnost zastavěného území,
- ověřit, jaká rizika vyplývají provozovateli vodovodu pro veřejnou potřebu u objektů s otevřenou hladinou vody z rizika sekundární kontaminace.

Na základě analýzy rizik a jejich posouzení musí vždy vyplynout návrh řešení, jak daná rizika eliminovat na přijatelnou úroveň. Jedním z nejdůležitějších faktorů je reálné posouzení možností jejich snižování nejen v realizační rovině, ale především v možnostech investora je finančně zabezpečit. Pokud z analýzy vyplynou vysoké pořizovací, popřípadě provozní náklady, je vhodné cílové řešení rozložit do několika etap s určitým hierarchií důležitosti.

#### Rizikové faktory při jímání a distribuci vod

Vzhledem ke skutečnosti, že voda ze své podstaty ráda přijímá do sebe různé látky a sama řada látek rozpouští, vzniká provozovatelům vodovodů poměrně vysoké riziko primární nebo sekundární kontaminace vyráběné a distribuované vody. Mezi hlavní rizika patří:

#### Jímání a výroba vody:

- kontaminace podzemních vod ze starých ekologických zátěží nebo z úniků netěsné kanalizace, žump a septiků do zvodnělých půdních vrstev,
- kontaminace povrchových vod působením zemědělské činnosti, bodové znečištění z výústí kanalizací bez čištění odpadních vod,
- povodňové stavy měnící podstatně kvalitu surových podzemních a povrchových vod,
- úmyslné poškozování a kontaminace zdrojů vody.

#### Distribuce pitných vod:

- nedostatečně zabezpečené otevřené hladiny pitných vod ve vodojemech a přerušovacích komorách proti organickému a anorganickému znečištění vody,
- neúměrně dlouhé zdržení vody v akumulacích při jejich předimenzovanosti a tím následná ztráta nejen čerstvosti vody, ale i jejího zdravotního zabezpečení,
- sekundární kontaminace distribuční sítě pitných vod po vniknutí organických a anorganických látek do potrubí v důsledku vzniku podtlaku při haváriích na vodovodních řadech, viz obr. 2,
- předimenzovanost distribuční sítě v důsledku podstatného snížení množství realizované vody v systému, snížení rychlosti proudění vody, ztráta její čerstvosti a zdravotního zabezpečení, často již před vstupem do rozvodné sítě,
- hydraulická účinnost vodovodní sítě.

Pro výše uvedené základní a další vedlejší rizika ohrožující bezpečné provozování je nutno současně s jejich definováním přijmout opatření ke snížení rizik. Existuje řada možností a způsobů, jak daného stavu docílit, ale k neoptimálnějšímu lze zařadit vypracování komplexního materiálu formou krizového plánování příslušného subjektu. Daný způsob je vhodný zvolit i v případě, že vodárenská společnost nebo majitel této kritické infrastruktury není vyzván státními nebo samosprávnými orgány v souladu s krizovým zákonem o jeho vypracování.

#### Krizové plánování ve vodním hospodářství

Součástí příprav na řešení mimořádných situací je krizové plánování. Vypracování plánů krizové připravenosti vodárenskému subjektu může vyplývat z výzvy orgánů státní správy zabývajících se krizovým plánováním ve smyslu krizového zákona č. 240/2000 Sb. [6], nebo z vlastního rozhodnutí managementu pro zvýšení bezpečnosti dodávek vody spotřebitelům. Jedná se především o povinnost podílet se na přípravě na krizové situace. Plán krizové připravenosti subjektu vždy navazuje na krizový plán kraje nebo obce a tvoří jej základní část a přílohová část [7], viz obr. 3.

#### Základní část obsahuje:

- vymezení předmětu podnikání právnické osoby,
- vymezení úkolů a opatření, které byly důvodem ke zpracování plánu krizové připravenosti,
- charakteristiku organizace krizového řízení a havarijní připravenosti, výčet a analýzu krizových ohrožení, jejich možný dopad na činnost právnické nebo podnikající fyzické osoby,
- zásady pro používání plánu krizové připravenosti.

Přílohovou část tvoří dokumenty nezbytné ke zvládnutí krizové situace, zejména:

- výpis z krizového plánu s uvedením požadavků zpracovatele krizového plánu příslušného orgánu krizového řízení na účast dotčené právnické osoby při zabezpečení konkrétních krizových opatření,
- plán akceschopnosti právnické osoby pro zajištění pohotovosti a připravenosti k plnění krizových opatření a ochrany před účinky krizových situací,
- plán krizových opatření k řešení krizových stavů v rámci působnosti právnické nebo podnikající fyzické osoby,
- vnitřní havarijní plán, pokud jej právnická osoba zpracovává dle zvláštních právních předpisů<sup>1</sup>,
- plán opatření hospodářské mobilizace, pokud je právnická osoba subjektem hospodářské mobilizace<sup>2</sup>,
- plány spojení,
- topografické mapy s vyznačenými riziky a řešením krizových situací,
- přehled uzavřených smluv a dalších dokumentů mezi právnickou osobou a příslušným orgánem krizového řízení nebo zpracovatelem krizového plánu,
- další dokumentace potřebná pro řešení krizových stavů, zejména statuty a jednací řády, vzory hlášení, předpisy, dohody o spolupráci [7].

<sup>1</sup>Např. vyhláška č. 8/2000 Sb., kterou se stanoví zásady hodnocení rizik závažné havárie, rozsah a způsob zpracování bezpečnostního programu prevence závažné havárie a bezpečnostní zprávy, zpracování vnitřního havarijního plánu, zpracování podkladů pro stanovení zóny havarijního plánování a pro vypracování vnějšího havarijního plánu a rozsah a způsob informací určených veřejnosti a postup při zabezpečení informování veřejnosti v zóně havarijního plánování. Vyhláška č. 219/1997 Sb., o podrobnostech k zajištění havarijní připravenosti jaderných zařízení a pracovišť se zdroji ionizujícího záření a o požadavcích na obsah vnitřního havarijního plánu a havarijního řádu.

<sup>2</sup>§ 16 zákona č. 241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.



Dobrý plán krizové připravenosti musí vycházet z analýzy rizik v celé jejich škále, které mohou potenciálně vodárenský systém ohrozit. Velkou pozornost je vhodné věnovat vypracování kontrolních seznamů zranitelnosti.

Kontrolní seznamy vychází ze systémových podmínek výroby a dodávek pitné vody v jednotlivých regionech. Je vhodné je dělit do následujících oblastí podnikatelské činnosti:

#### 1. vzájemná závislost

- 1.1 řízení ochrany kvality surové podzemní a povrchové vody
- 1.2 řízení ochrany pramenišť a PHO
- 1.3 řízení ochrany upravené pitné vody před sekundární kontaminací při distribuci vody
- 1.4 řídicí a zabezpečovací systémy

#### 2. objektové stavby

- 2.1 vodojemy, přerušovací komory
- 2.2 technické a technologické aspekty veřejných vodovodů

#### 3. monitorovací zařízení

#### 4. vnímání a analýza rizika

#### 5. krizový management

#### 6. zaměstnanci

Ke každé této oblasti je vyhotoven kontrolní seznam, který se dotazuje na specifické bezpečnostní opatření. Každé otázce jsou přiřazeny 3 sloupce, do kterých je zaznamenána odpověď: ANO, NE a poznámky. Jestliže je odpověď ANO, nepředstavuje tato oblast žádný bezpečnostní deficit nebo jen velmi malý. Jestliže je odpověď NE, pak je to upozornění na slabé místo v podniku. V poznámce, při odpovědi NE, pak může být například uvedeno, že opatření je plánováno a podobně. Je pak na zodpovědnosti kontrolního seznamu, aby zvážil tuto informaci. Tabulka 1 naznačuje možnou strukturu otázek.

V širším pojetí, spolu s analýzami relevance, zranitelnosti a ohrožení zpracovateli odpoví na následující otázky:

- Co se může stát?
  - Jak vysoká je pravděpodobnost, že se to stane?
  - Jaké důsledky se mohou v tomto případě vyskytnout?
- Z odpovědí na dané otázky vyplývá odpověď k opatření vedoucí k minimalizaci škod. V této oblasti je nutno vždy odpovědět na otázky:
- Co může být provedeno a jaká existují možná opatření?
  - Jaké omezující podmínky jsou spojeny s realizací cílů?
  - Jaké důsledky mají navržená opatření na budoucí výběr?

Zpracovaný management rizika veřejného vodovodu je nutno komponovat do krizového plánu nebo plánu krizové připravenosti příslušné vodárenské společnosti.

Při pečlivém rozboru relevance, ohrožení a zranitelnosti dané vodárenské společnosti vyplývá rozsah základních rizik. Pro minimalizaci následných možných škod musí analytik pečlivě zvážit náklady a možnost společnosti. Při nerespektování tohoto důležitého faktoru se může i velmi dobrý rozbor stát pouhým administrativním materiálem bez efektu na skutečné krizové situace.

#### Závěr

Obsáhnout v krátkém článku velmi širokou problematiku bezpečného provozování objektových a liniových staveb vodovodů pro veřejnou potřebu je nemožné. Smyslem a cílem článku je proto pouze upozornit

Tabulka 1: Výběr z kontrolních seznamů zranitelnosti

Vzájemné závislosti		Ano	Ne	Poznámka
1.1	Řízení ochrany kvality surové podzemní a povrchové vody			
1.1.1	Je zdrojem surové vody zařízení s minimálním rizikem vyřazení a dopadem na zásobovanou oblast?			
1.1.2	Je zdrojem surové vody zařízení s vyšším rizikem vyřazení a přerušení dodávky vody pro zásobovanou oblast?			

na dosud velmi často podceňovanou škálu rizik, které hrozí nejen provozovatelům zařízení, ale i spotřebitelům pitné vody a nastínit cestu, jak je možné rizika snižovat na přijatelnou a reálně i ekonomicky zvládnutelnou úroveň. Jestliže zvládnutí krizové situace v malé obci je více méně možné pomocí dostatečného množství převážně mobilní techniky, tak ve středně velkých a především velkých městech bez kvalitně zpracovaných krizových plánů je její řešení vyloučené. Příčinou není jen rozsah spotřebišť a délka vodovodní sítě, ale především neuspokojivá hydraulická účinnost distribuční sítě, která brání, bez přijetí preventivních opatření, skutečně účinným přímým dodávkám pitné vody vybraným subjektům kritické infrastruktury a zajišťování náhradních nebo nouzových dodávek obyvatelstvu. Vzhledem k očekávanému dalšímu deficitu financování obnovy sítě nejméně do roku 2030 a případným klimatickým změnám s negativním vlivem na řadu vodních zdrojů, nezbyvá vodohospodářům jiná cesta, než se připravit včas i na krizové situace a jejich zvládnutí. Snad i tento článek přispěje k řešení neodkladné problematiky.

*Příspěvek zpracován v rámci projektu Ministerstva vnitra ČR VD20062010A06.*

#### Literatura

1. Environment & Sustainable Development [online]. OECD ENVIRONMENTAL OUTLOOK TP 2030. OECD (2008) [cit. 2009-10-30]. Dostupné z [www: http://www.sourceoecd.org/](http://www.sourceoecd.org/), ISBN 926404048X.
2. Kožíšek F. Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství, SZÚ, Praha 2006.
3. Zpráva o stavu vodního hospodářství v ČR 2009 [online], Ministerstvo zemědělství [cit. 2010-11-25]. Dostupné z [www: http://www.mze.cz/](http://www.mze.cz/)
4. Příloha k usnesení BRS č. 30 ze dne 3. července 2007.
5. Kročová Š. Havárie a řízení vodního hospodářství, VŠB-TUO, Ostrava 2006, ISBN: 80-248-1246-0.
6. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů. Sběrka zákonů 2000, částka 73, str. 3475 (2000).
7. Šenovský M, Adamec V. Právní rámec krizového managementu – Management záchranných prací, SPBI Spektrum, Ostrava 2005, ISBN: 80-86634-55-8.

*doc. Ing. Šárka Kročová, Ph. D.*

*Fakulta bezpečnostního inženýrství*

*Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava*

*e-mail: sarka.krocova@vsb.cz*

### ÚPRAVA VODY PRO PITNÉ ÚČELY

**Separaci – As, Sb, Be, Al, Ni, Rn i uranu,**  
včetně ekologické likvidace nasycených sorbentů  
+ **snížení – Fe, Mn, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Ca i amonných iontů**  
s úpravou technologických odpadních vod  
+ **protikorozi technologii SILIPHOS**  
+ **komplexní desinfekční technologie**

*s garancí kvality nabízí*

**Inform-Consult-Aqua, s. r. o.**

**Květecká 415, 261 01 PŘÍBRAM II**

telefon: 318 622 895, 318 635 184, 603 447 540

fax: 318 622 895, 318 621 487

e-mail: [ica@informconsultaqua.cz](mailto:ica@informconsultaqua.cz), [icapribram@volny.cz](mailto:icapribram@volny.cz)

**[www.informconsultaqua.cz](http://www.informconsultaqua.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>



## Audity energetické efektivity odhalují potenciální úspory

Energetické audity, provedené u 15 vodárenských a kanalizačních organizací v Latinské Americe a Karibské oblasti odhalily zdroje plýtvání energií a ukázaly cesty jak zvýšit energetickou efektivnost, zejména u čerpání.

Náklady na elektrickou energii představují významné zatížení vodárenských a kanalizačních služeb v Latinské Americe a Karibské oblasti. S cílem získat lepší informace o potenciálních úsporách investic do efektivní energie poskytla Inter-American Development Bank (IADB) granty na provedení technických auditů u 15 regionálních dodavatelů vodárenských a kanalizačních služeb.

Již předběžné výsledky provedených auditů poskytují užitečný pohled na zdroje mrhání energií ve vodárenských a kanalizačních provozech, na opatření ke zvýšení energetické efektivity, která by se měla realizovat, na potenciální úspory, kterých by se mělo dosáhnout, na návratnost investic na taková opatření a na možnost snížení emisí skleníkových plynů zavedením opatření na efektivní využívání energie.

Audity ukázaly, že hlavní problém v úpravách vody a ČOV je oblast čerpání a mezi nejčastější příčiny plýtvání energií patří nevhodně dimenzovaná čerpadla, změny provozních podmínek a nedostatečná preventivní údržba.

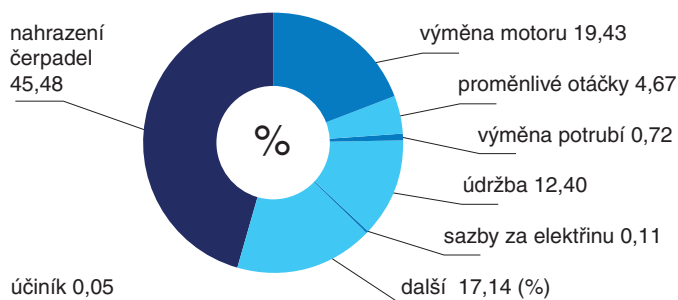
Průtok, dopravní výšku a spotřebu elektřiny je nutno měřit přímo na místě za použití speciálního měřicího vybavení podle místních podmínek. Stupeň účinnosti, který je možno očekávat u zařízení, bude v zásadě záviset na dvou faktorech: kapacitě zařízení a typu čerpadla. Tabulka 1 ukazuje referenční hodnoty účinnosti, které je možno očekávat jako funkci kapacity zařízení a typu čerpadla.



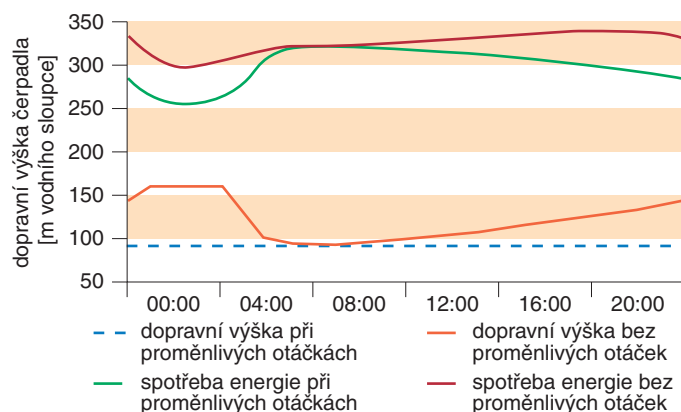
Obr. 1: Usazovací nádrže na úpravě vody v Manatiales v Medellinu v Kolumbii (Foto Christopher Jennings)

Účinnost čerpadla ( $\eta$ ) určuje tato rovnice:  $\eta = (Q \times H \times \zeta \times g) / P$ , ve které:  $Q$  = průtok ( $m^3/s$ );  $H$  = dopravní výška (m);  $\zeta$  = hustota kapaliny ( $kg/m^3$ );  $g$  = gravitační zrychlení ( $m/s^2$ ); a  $P$  = příkon motoru čerpadla (W).

Mnohé organizace nemají vypracovaný program preventivní údržby a v mnoha případech se na zařízení provádí jen údržba spojená s opravou. Energetické audity ukázaly, že hlavní problémy, vyvolané nedostatkem dobré údržby byly vysoké teploty ve startéru a na kontaktech spínačů a nefunkční nebo jen omezeně funkční kondenzátory a špatný stav uzemnění.



Obr. 2: Proměnlivé rychlosti – otáčky



Obr. 3: Chování při různých otáčkách čerpadla

### Přínosy doporučených úsporných opatření

Největších úspor je možno dosáhnout nahrazením nevhodných čerpadel, zlepšením účinnosti čerpadel a motorů a zlepšením údržby, což podle odhadů může představovat až 77 % celkových potenciálních úspor. Využívání pohonů s řízením otáček představuje pět procent z celkových úspor. Obrázek 1 ukazuje zásadní úsporná opatření a jejich procentuální podíl na celkových úsporách.

Průměrné potenciální úspory pro všechny auditované společnosti jsou 23 %. Největší možné úspory, zjištěné auditem byly 39 %, nejmenší pak 9 %.

Zvýšení účinnosti čerpadel nabízí největší příležitost pro dosažení úspor. Podle výsledků hodnocení závisí potenciální úspory energie na typu čerpadla a čerpaném množství. Např. průměrná účinnost horizontálního čerpadla o výkonu 0 až 22,4 kW je 36 %, ale může se zvýšit až na účinnost 70 %. Nebo u horizontálních i vertikálních čerpadel o výkonu > 74,6 kW lze průměrnou účinnost 62 % zvýšit až na 78 %.

Potenciální úspory energie u ponorných čerpadel jsou podobné. U ponorných čerpadel o výkonu 0 až 22,4 kW s průměrnou účinností 37,3 % lze účinnost zvýšit až na 57,93 % a u čerpadel o výkonu > 74,6 kW je podle studie možno zvýšit energetickou účinnost z 62,92 % až na 79,22 %.

Tabulka 1: Reference účinnosti

Příkon motoru čerpadla (HP) (1 HP = 0,746 kW)	Očekávaná Horizontální a vertikální turbínová-rotační-odstředivá čerpadla	Účinnost Ponorná čerpadla
1 až 3	(0,746 až 2,238 kW)	52 až 60
3 až 10	(2,238 až 7,460 kW)	60 až 65
10 až 20	(7,460 až 14,920 kW)	65 až 70
20 až 30	(14,920 až 22,380 kW)	70 až 74
30 až 100	(22,380 až 74,600 kW)	74 až 78
> 100		78 až 81

V systémech s čerpáním vody přímo do sítě je možno využít pro řízení tlaku v síti regulaci otáček a získat tím snížení spotřeby elektrické energie. Porovnání požadované dopravní výšky a příkonu ukazuje, že při proměnlivých otáčkách lze udržet konstantní dopravní výšku a snížit spotřebu energie oproti systémům bez proměnlivých otáček.

Energetický audit zjistil i potenciální snížení produkce skleníkových plynů u zdrojů energie o 23,4 t oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>). Extrapolací sledovaného vzorku na celkový počet všech zařízení vodárenských a kanalizačních společností, ve kterých byl proveden audit, vychází celkové potenciální snížení vypouštění skleníkových plynů o 97,1 t CO<sub>2</sub>/rok.

#### Závěry

Z analýzy 12 energetických auditů, u vodárenských a kanalizačních společností v Latinské Americe a Karibiku, z nichž některé se ještě dokončují, vycházejí tyto závěry:

- Průměrný potenciál úspor zjištěný při energetickém auditu, provedeném v rámci projektu IADB, je 23 %.
- Nejvyšší potenciální úspory lze získat nahrazením čerpadel, provozovaných mimo jejich projektové parametry. Významné potenciální úspory se nenašly u auditů, které neanalyzovaly čerpadla.

Investice, potřebné na realizaci úsporných opatření zjištěných auditem, jsou 18 mil. USD s návratností 1,5 roku.

- Realizace programu zvýšení energetické efektivity ve všech společnostech, ve kterých proběhl audit, by mohla snížit produkci skleníkových plynů o 97,1 t CO<sub>2</sub>/rok.

(Podle článku pana Ramóna Rosase Moyai, auditora IADB, uveřejněného v časopisu World Water březen/duben 2010, zpracoval Ing. J. Beneš.)



Obr. 4: Manipulační komora s výpustnými ventily na přečerpací stanici městských odpadních vod, společnost Aguas de Cartagena, Kolumbie

**SVĚTOVÝ DEN VODY**  
**2011**

UN WATER PRESENTS  
**WORLD WATER DAY 2011**

**SLAVNOSTNÍ KONCERT**  
**v Betlémské kapli v Praze**  
**dne 18. března 2011**

**17. REPREZENTAČNÍ PLES**  
**vodohospodářů v Praze na Žofíně**  
**dne 19. března 2011**

**SETKÁNÍ VODOHOSPODÁŘŮ**  
**v Národním domě - KDŽ**  
**na náměstí Míru v Praze 2**  
**dne 22. března 2011**

### 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 • Teplotikace

**ATER** 

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

**abs**  dmychadla  
a vývěvy

**ROBUSCHI**  odvodňování kalu

**Teknofanghi**

ATER s. r. o. [www.ater.cz](http://www.ater.cz)  
Táborská 31, 140 43 Praha 4,  
tel. 261 102 214, fax 383 324 969, praha@ater.cz  
Volyňská 446, 386 01 Strakonice,  
tel. 383 321 110, fax 383 324 969, ater@ater.cz

### PÖYRY

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

#### Pöyry Environment a. s.

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

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



# Databáze Světové banky IB-NET a její využitelnost pro potřeby oboru vodovodů a kanalizací v ČR

Lenka Slavíková

Od roku 2004 funguje pod gescí Světové banky tzv. „International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IB-NET)“ – databáze indikátorů podniků vodovodů a kanalizací, jejímž cílem je nabídnout možnost srovnání těchto oborů mezi jednotlivými zeměmi i mezi jednotlivými podniky (viz <http://ib-net.org>). Za každou zemi jsou do databáze vkládána data za 20–40 společností VaK, z jejichž průměrů se potom počítají národní charakteristiky. Jedná se tedy o jiný způsob agregace údajů, než často využívají národní statistiky. Výhodou tohoto postupu je, že ve vzorku jsou většinou zastoupeni velcí provozovatelé VaK, takže i malý vzorek společností pokrývá významný podíl služeb v dané zemi. Nevýhodou jsou možná zkreslení zejména nákladových údajů, vyplývající ze zahrnutí pouze velkých provozovatelů v situaci, kdy v rámci oboru VaK v dané zemi ve větším rozsahu působí i lokální podniky.

Požadovaná data se dělí na základní technické údaje o sítích (počet napojených obyvatel, počet přípojek, délka sítí aj.) a na základní finanční informace o společnostech, které lze částečně získat z jejich rozvahy a výsledovky, ovšem částečně je nutné si je vyžádat přímo u společností (např. náklady na zaměstnance, elektrickou energii aj.).

Za období 2000–2005 byla do databáze ve spolupráci se SOVAK ČR poskytnuta data o českých společnostech VaK s očekáváním, že tímto způsobem bude možné provést komparaci situace v České republice a západní Evropě. Všeobecně se má za to, že obor VaK v ČR dosahuje v evropském kontextu nadprůměrných výsledků (z hlediska kvality poskytovaných služeb, podílu napojených obyvatel apod.), ovšem existuje málo zdrojů, s pomocí kterých lze toto tvrzení prokázat. Jak se však ukázalo, databáze IB-NET se (i z podstaty zaměření Světové banky) soustřeďuje prioritně na rozvojové země. Postkomunistické země střední a východní Evropy představují specifický zájmový region. Data za rozvinuté evropské i jiné země jsou v ojedinělých případech zahrnuta (např. Anglie a Wales, Norsko), nicméně rozšiřování databáze tímto směrem nepatří k prioritám zastřešující instituce. Z tohoto pohledu tedy fungování databáze nenaplnilo naše očekávání, nicméně data za ČR mohou i přesto posloužit ke srovnání naší země se středoevropskými státy nebo jako příklad dobré praxe pro méně rozvinuté země.

Nejbližším a z hlediska srovnání použitelným je tedy region střední a východní Evropy. V databázi jsou zahrnuty jednak relativně vyspělejší státy jako Slovensko, Polsko, Maďarsko, resp. Rumunsko a Chorvatsko. Východní Evropu však reprezentují také země bývalého Sovětského svazu (např. Kazachstán, Gruzie, Bělorusko, Ukrajina aj.), jejichž situace v oboru VaK však není příliš účelné s ČR srovnávat. V roce 2009 a 2010 byly s využitím IB-NET zpracovány dvě benchmarkingové studie, zaměřující se na analýzu úspor z rozsahu při výrobě pitné vody a odkanalizování a na problém energetické efektivity.

Bisztray a kol. (2009) zkoumali, jak různé indikátory ovlivňují jednotkové náklady (např. velikost společnosti, ztráty ve vodovodní síti, hustota osídlení aj.). Do analýzy vstoupilo 15 států střední a východní Evropy (celkem bylo zahrnuto 637 podniků v těchto státech). Analýza potvrdila závěry předchozích studií, že v oboru VaK existují významné úspory z rozsahu, jež začínají působit od cca 5 000 připojených zákazníků, kdy hustota osídlení je významným podpůrným faktorem (Aubert, Reynaud, 2005). Ze závislosti zkoumaných poměrů regresní analýzy vyplynulo, že zvýšení spotřeby vody o 10 % na osobu se projeví v 8% snížení jednotkových nákladů (u odkanalizování v 5–6% snížení). Významným nákladovým faktorem jsou rovněž ztráty ve vodovodní síti (kdy 10% nárůst ztrát se promítne do 3% nárůstu jednotkových nákladů). Databáze

IB-NET dále ukázala, že podíl ztrát vody v síti je nepřímě úměrný ekonomickému rozvoji země – tj. Polsko, ČR, Maďarsko vykazují ztráty do 20 %, naopak v zemích jako Bosna a Hercegovina, Albánie nebo Arménie přesahuje tento ukazatel hranici 60 % (překvapením je v této souvislosti Bělorusko vykazující pouze 15% ztráty, což autoři vyhodnotili spíše jako chybu než výjimku z uvedeného pravidla). Ze srovnávací analýzy vyplynula velká podobnost ČR a Maďarska ve smyslu podílu nákladových položek na jednotkových nákladech – obě země zároveň mají nejlépe fungující obory VaK ve sledovaném regionu. Při průměrování v rámci analýzy států se však stírají značné rozdíly existující u jednotlivých podniků VaK.

Bisztray a kol. (2010) dále analyzovali faktory a podmínky ovlivňující náklady na elektrickou energii, které představují významnou položku v kalkulacích cen vodného a stočného (průměr za všechny zahrnuté země střední a východní Evropy činil 18 % celkových provozních nákladů, kdy v ČR a Maďarsku je to méně než 10 %, naopak např. v Moldávii nebo Chorvatsku přes 20 %). Autoři se pokoušeli analyzovat a porovnat energetickou náročnost dodávky jednoho m<sup>3</sup> pitné vody. Studii však uzavírají konstatováním, že výsledky mohou být ovlivněny faktory, které databáze IB-NET nezahrnuje (jako je např. terén, ve kterém se dodávka uskutečňuje, nebo zdroj surové vody) a jež tudíž nelze analyzovat. Důležitým faktorem je také provozování nadměrně rozvíjené infrastruktury v situaci, kdy odběry v posledních dvou desetiletích významně poklesly (což je situace většiny postkomunistických zemí). Z dostupných údajů se podařilo prokázat závislost mezi vyššími ztrátami vody v síti a vyšší energetickou náročností výroby pitné vody. Jako opatření ke snížení energetické náročnosti byla v obecné rovině diskutována optimalizace provozu do takové části dne, aby bylo možné v maximální míře využívat zvýhodněných tarifů od poskytovatelů elektrické energie. Dalším hypotetickým řešením je výroba vlastní elektrické energie ze splaškových kalů (viz studie Armar, Silvia Filho, 2003). Obě studie (Bisztray a kol. 2009 a 2010) jsou na vyžádání k dispozici v angličtině.

V roce 2006 byla také na základě tehdejších neúplných údajů z databáze IB-NET zpracována stručná zpráva srovnávající 7 ukazatelů mezi ČR, Maďarskem, Rumunskem, Chorvatskem, Anglií a Norskem (viz Aquilar Bobadilla, Čamrová, 2006). V současné době žádá Světová banka po delší odmlce o doplnění chybějících dat za ČR za období 2006–2010. Toto doplnění by umožnilo rozšířit a aktualizovat srovnání ČR a zemí střední Evropy (i včetně Polska a Slovenska), ovšem při zachování omezení zmíněných výše.

## Zdroje informací

- Aquilar Bobadilla S, Čamrová L. Vodovody a kanalizace v mezinárodním kontextu: Komparační studie, 2006. IREAS (on-line).
- Armar A, Silva Filho P. Reducing energy costs in municipal water supply operations. ESMAP, 2003.
- Aubert C, Reynaud A. The impact of regulation on cost efficiency: An empiric analysis of Wisconsin water utilities. Journal of Productivity Analysis 2005;23: 383–409.
- Databáze Světové banky, <http://ib-net.org>.
- Bisztray M, Kis A, Murakozy A, Ungvári G. Statistical analysis of the performance data of Central and Eastern European water utilities. Regional Center for Energy Policy Research, 2009.
- Bisztray M, Kis A, Murakozy A, Ungvári G. Energy efficiency analysis of water and wastewater utilities based on the IBNET database. Regional Center for Energy Policy Research, 2010.

Ing. Lenka Slavíková, Ph. D.  
 Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku  
 Vysoká škola ekonomická v Praze  
 e-mail: [slavikova@ieep.cz](mailto:slavikova@ieep.cz)

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
- TERCIALNÍ DOČIŠTĚNÍ

VÍCE NEŽ 5 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ



FONTANA R, s. r. o. Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: 545 175 853  
 fax: 545 175 852; e-mail: [fontanar@fontanar.cz](mailto:fontanar@fontanar.cz); <http://www.fontanar.cz>

# SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY...

## 23. 2. Novela nařízení vlády č. 61/2003 Sb.

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

## 10.–11. 3. Mezinárodní konference VODA ZLÍN 2011

Informace:  
Moravská vodárenská, a. s., www.smv.cz,  
VODING Hranice, s. r. o., www.voding.cz

## 14. 3. Renovace a oprava stokových sítí

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

## 30. 3. Reprodukce a zařazování vodohospodářského majetku

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

## 5.–6. 4. Nové metody a postupy při provozování čištění odpadních vod, Moravská Třebová

Informace a přihlášky: J. Novotná  
tel.: 461 357 111  
e-mail: j.novotna@vhos.cz, www.vhos.cz

## 6. 4. Změny v DPH

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

## 26. 4. Dešťové odlehčovače

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

## 28. 4. Snížení energetické náročnosti vodohospodářských staveb

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

## 16. 5. Aktuální otázky ekonomiky a cenotvorby v oboru VaK

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

## 24. 5. Balená voda

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

## 24.–26. 5. WATENVI VODOVODY–KANALIZACE 2011 17. 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.cz  
www.bv.cz/vodka  
SOVAK ČR: Ing. M. Melounová  
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1  
tel.: 221 082 207, fax 221 082 646  
e-mail: sovak@sovak.cz, www.sovak.cz



Podrobné informace o odborném doprovodném programu najdete v mimořádném výstavním čísle časopisu SOVAK.

## 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  
www.csvts.cz/cvtvhs/seminars.php

## 23. 6. Smluvní vztahy s odběrateli

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

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




**VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ**

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

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

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



**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

# VODATECH

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE  
ROTAČNÍ SÍTA  
SEPARÁTORY  
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY  
AERAČNÍ SYSTÉMY  
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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



VODOVODY A KANALIZACE  
JABLONNÉ NAD ORLICÍ  
akciová společnost

Tel.: 465 642 019  
Fax: 465 642 422

obchod@vak.cz  
www.vak.cz

Slezská 350, 561 64 Jablonné nad Orlicí

Nabízíme kompletní dodávky zboží našich obchodních partnerů:

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

Přesvědčte se o kvalitě těchto výrobků a serióznosti našeho servisu.



## SEZAKO

ČIŠTĚNÍ A MONITOROVÁNÍ KANALIZACE  
MOBILNÍ ODLUČOVAČ ROPNÝCH LÁTEK  
PRÁCE SACÍMI BAGRY V ADR PŘÍKROVĚ  
MOBILNÍ ODLUČOVAČ KALŮ A TUKŮ

PROSTĚJOV • PRAHA • Č. BUDĚJOVICE • TRINEC • TRNAVA

SEZAKO Prostějov s. r. o.  
Fanderlíkova 36, 796 01 Prostějov, CZ  
tel. / fax: 582 338 167, tel.: 582 336 366  
sezako@sezako.cz, www.sezako.cz  
POHOTOVOST: +420 603 546 641

SEZAKO Trnava s. r. o.  
Orešianská 11, 917 01 Trnava 1, SK  
tel. / fax: 033/53 440 30  
sezako@sezako.sk, www.sezako.sk  
POHOTOVOST: +421 910 998 573

## ČESKÁ VODA CZECH WATER

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

Váš partner v oblasti oprav, údržby a dodávek

investičních celků pro vodní hospodářství

- **Zajišťování činností údržby včetně provádění oprav**  
(elektroúdržba a telemetrie, stavební údržba, strojní údržba)
- **Technická diagnostika**  
(měření tlaků, průtoků, bezdemontážní diagnostika točivých strojů)
- **Komplexní dodávky technologických celků**  
(včetně projektování, konzultační a poradenské činnosti)
- **Montáže vodoměrů**
- **Doprava a mechanizace**  
(cisternové vozy, sklápěcí a valníkové vozy, jeřáby, zemní práce)



SOVAK • VOLUME 20 • NUMBER 2 • 2011

### CONTENTS

Jiří Hruška	Water is everlasting legacy and heritage – interview with Ladislav Lejsal.....	1
Ladislav Lejsal	Newly reconstructed wastewater treatment plant was opened in Hulín .....	4
Lumír Škvarlo	Cost optimization of thermal management facilities at the Holešov wastewater treatment plant .....	7
František Kožíšek	Updated opinion of the National Health Institute concerning use of phosphates in water treatment .....	13
Miroslav Kyncl	Renewal of water distribution networks – a current issue .....	15
Jiří Šejnoha	Failure rate of sewerage networks, selection of construction materials, urban infrastructure standards and codes .....	18
Ivan Kováčik	New WWTP and sewer system in municipalities of Olomouc Region built thanks to EU subsidies .....	23
Ladislav Jouza	Amendments to wage compensation for sick leave .....	24
Šárka Kročová	Water supply systems and their importance in emergency planning.....	25
	Energy efficiency audits detect potential savings .....	28
Lenka Slavíková	World Bank Database IB-NET and its usability for needs of water supply and sanitation sector in the Czech Republic .....	30
	Seminars... Training... Workshops... Exhibitions... .....	31

Cover page: Holešov WWTP, anaerobic reactor with granular biomass and internal recirculation. Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.

### Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628; fax: 221 082 646

e-mail: redakce@sovak.cz

Adresa (Address): Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

### Redakční rada (Editorial Board):

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

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, tel./fax: 261 218 990, resp. 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevýžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 2/2011 bylo dáno do tisku 13. 2. 2011.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, tel./fax: 261 218 990 or 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 2/2011 was ordered to print 13. 2. 2011.

ISSN 1210-3039