

SOVAK  
ROČNÍK 19 • ČÍSLO 5 • 2010

#### OBSAH:

Jiří Hanousek, Pavel Viščor Úpravna vody Švařec .....	1
Jan Plechatý Setkání vodohospodářů při příležitosti Světového dne vody 2010 .....	4
Karel Frank Stavby pro úpravu vody – analýza dat za rok 2008 .....	9
Aleš Kačírek Informace ze zasedání výkonné komise EUREAU 3 – Nizozemí, Haag, 11.–12. 2. 2010 .....	14
Pavel Jakšl Řízení provzdušňování aktivace ČOV na čistírnách odpadních vod .....	15
Jiří Stara Úpravna vody České Budějovice .....	18
Šárka Pudilová Dekontaminace podzemních vod po chemické těžbě uranu pro DIAMO, s. p. ....	20
Prognózy poruch a hodnocení vodárenských sítí – zkušenosti z Berlína .....	23
Josef Nepovím Stanovisko k úhradě pevné složky u dvousložkové formy vodného a stočného .....	26
Renáta Kollarczyková Náš přístup k hospodaření s vodou se za posledních 20 let naprosto změnil .....	28
Miroslav Kos Za Ing. Jiřím Benešem .....	30
Semináře... školení... kurzy... výstavy... .....	31



Titulní strana: Úpravna vody Švařec

## Úpravna vody Švařec

Jiří Hanousek, Pavel Viščor

**Výstavba Vírského oblastního vodovodu (VOV) byla zahájena v roce 1988. Součástí tohoto vodohospodářského díla je úpravna vody ve Švařci. Investorem a vlastníkem je Vířský oblastní vodovod, sdružení měst, obcí a svazků obcí (VOV s. m. o.). Celý vodovodní systém včetně úpravy vody Švařec provozují Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.**

#### Důvody pro rozhodnutí o zahájení stavby

V důsledku nízké dotované ceny narůstala do roku 1989 ve městě Brně spotřeba vody až na 65 mil. m<sup>3</sup> za rok ze 43 mil. m<sup>3</sup> v roce 1968. Kapacita zdrojů vody již nepostačovala pro pokrytí špičkových spotřeb, docházelo k výpadkům v dodávce vody a bylo nutné zavést regulační opatření omezující odběr vody.

Zdroje vody byly přetěžovány, zejména úpravna Pisárky, což se negativně projevovalo na kvalitě upravené pitné vody, která byla předmětem oprávněných stížností odběratelů. Zhoršovala se i kvalita surové vody v řece Svratce pro úpravnu vody a přetrvávalo vysoké riziko její zranitelnosti kontaminací ropnými i jinými látkami z dopravně exponovaných okolních komunikací apod.

Rostla potřeba zásobování obcí okresu Brno-venkov s nedostatkem vody a s nekvalitní vodou z místních zdrojů. Jednalo se zejména o oblasti jižně od Brna – Želešice, Rajhrad, oblast „hořkých vod“ (Žatčany, Moutnice, Nesvačinka, Sokolnice, Těšany aj.) a dále o oblasti Tišnova, Rosic, Ivančic a Židlochovic.

#### Technologie úpravy vody

Úpravna vody Švařec byla projektována na maximální výkon 2 300 l/s. V průběhu výstavby byl plánovaný výkon dočasně redukován sníženou kapacitou filtrace na 1 150 l/s z důvodu klesající tendence spotřeb vody.

Voda přitéká z odběrného zařízení vybudovaného ve hrázi vodárenské nádrže Víř I. Volba odběru vody je možná ze tří výškových horizontů dle aktuálně nejlepší jakosti surové vody v přehradní nádrži Víř. Tato odběrná místa jsou

umístěna 18, 36 a 51 metrů nade dnem. Od jednotlivých odběrných oken jsou vedena tři nerezová potrubí k analyzátorům měření koncentrace kyslíku, pH, zákalu a teploty. Hodnoty naměřené analyzátoři jsou přenášeny do velínu úpravy. Odebraná voda protéká přes Francisovu turbínu do nádrže pod přehradní hrázi. Odběrné potrubí HOBAS DN 1600, délky 590 m, ze dna oddělené části vývaru přivádí vodu k portálu štolý surové vody. Štola surové vody má délku 4 190 m, vnitřní průměr je 2 100 mm. Na pancéřové vyústění štolý navazuje přívodní potrubí HOBAS DN 1400 do přítokového objektu úpravy vody Švařec.

Na přítoku surové vody do úpravy je instalována Francisova turbína o výkonu 210 kW. Do přepadu v přítokovém objektu je v budově ozonizace dávkován oxid chloričitý nebo ozón jako oxidační činidlo, jako koagulant je dávkován síran hlinitý. Dále je možné dávkovat manganistan draselný na odstranění manganu ze surové vody. V případě využívání předozonizace je koagulant dávkován až za tuto jednotku. Další části technologického procesu jsou pomalé mísení, kontaktní filtrace přes pískové filtry a filtrace přes filtry s náplní z granulovaného aktivního uhlí (GAU). Z dvaceti postavených filtrů je v současnosti vystrojeno a využíváno šestnáct filtračních jednotek (10 filtrů s pískovou náplní a 6 filtrů s náplní GAU). Jedná se o klasické rychlofiltry s mezidnem, uspořádané do dvojic s půdorysnou plochou 100 m<sup>2</sup>. Po předpokládaném ukončení provozu úpravy vody v Brně-Pisárkách v roce 2012 budou zbývající 4 filtry naplněny GAU. Z filtrů je voda odváděna společnou odtokovou chodbou buď:



Údolní přehradní nádrž Víř



Úpravna vody Švařec



Přítok surové vody s turbínou



Hala filtrů

- do akumulačních nádrží (v tomto případě je do přepadu dávkována vápenná voda na úpravu pH),
- anebo do dezinfekční ozonizace (v případě využití dezinfekční ozonizace je vápenná voda dávkována do přepadu za vymírací nádrže).

Dezinfekční činidlo oxid chloričitý, který se v současnosti používá místo chlóru, je dávkován na přepad do akumulačních nádrží. Důvodem změny použití dezinfekčního činidla byla snaha zkvalitnit nejdůležitější krok výroby vody před vlastní distribucí k zákazníkovi a odstranění nežádoucích vlastností, které skýtá hygienické zabezpečení plynným chlórem, jako jsou tvorba zvýšených obsahů trihalometanů (THM) s následným negativním ovlivněním organoleptických vlastností pitné vody a zvýšený výskyt překročení nejvyšších mezních hodnot mikrobiologických a biologických ukazatelů pitné vody v důsledku minimálního nebo žádného obsahu volného aktivního chlóru na koncových rozvodech distribučního systému.

Nežádoucím produktem dezinfekce pitné vody oxidem chloričitým ale je, jak známo, tvorba chloritanů a chlorečnanů. Nová vyhláška MZ č. 252/2004 ve znění vyhlášky MZ č. 187/2005 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, určuje limitní koncentraci chloritanových iontů v pitné vodě 0,2 mg/l. Aby byly splněny všechny ukazatele pitné vody a především koncentrace chloritanových iontů v distribučním systému, bylo nutné se zaměřit na maximální využití účinností jednotlivých technologických stupňů tak, aby volené dávky v technologickém stupni hygienického zabezpečení pitné vody bylo možné snížit na co nejnižší požadovanou úroveň. K tomuto výrazně dopomohlo i vybudování druhého stupně filtrace, kde je vyrobená pitná voda sekundárně filtrována přes již zmiňované filtry s granulovaným aktivním uhlím, které zároveň slouží k odstraňování Mikrocystinu LR jakožto toxického produktu sinic vyskytujících se v surové vodě odebírané z vodní nádrže Vír I.

Hygienicky zabezpečená voda je dále odváděna do akumulačních nádrží. Akumulační nádrže jsou umístěny v nejnižším patře budovy filtrů, mají obsah 20 000 m<sup>3</sup> a jsou uzpůsobeny tak, aby upravená voda protékala celým profilem od vtoku po odběr.

Z akumulačních nádrží je voda odebírána potrubím DN 1600, a to:

- gravitačně do přívaděče Švařec – Čebín,
- čerpáním třemi systémy do:
  - vodovodní sítě úpravy vody,
  - výroby a dávkování vápenné vody a oxidu chloričitého,
  - zásobování okolních obcí Koroužné – obecní části Švařec a Štěpánov nad Svratkou.

Kalové hospodářství slouží k likvidaci vodárenských kalů. Tvoří ho sedimentační a homogenizační nádrže a kalolisy.

Pitná voda z úpravy odtéká štolovým přívaděčem směrem do vodojemu Čebín. Technologický proces v úpravě vody (kromě druhého stupně filtrace přes filtry s granulovaným aktivním uhlím) včetně dopravy surové vody z přehradní nádrže Vír I probíhá gravitačně.

### Kvalita vody z úpravy vody ve Švařci

Zdrojem povrchové vody je údolní přehradní nádrž Vír I. Kvalita surové vody je ověřena pětadvacetiletým provozem stávající úpravy pro zásobování obcí v oblasti žďárského okresu. Přehradní nádrž má vyhlášená pásma hygienické ochrany, je zde zakázáno koupání a rybolov. Surová voda je málo mineralizovaná a měkká, s poměrně nízkým obsahem organických látek přírodního původu. Toxické stopové kovy a organické látky nebyly nalezeny v koncentracích významných z hygienického hlediska.

Na rozdíl od úpravy Brno-Pisárky, jejíž provoz tato nová úprava nahrazuje, je zde výrazně sníženo riziko kontaminace surové vody ropnými látkami a jinými průmyslovými haváriemi. Úprava vody Švařec dokáže vyrábět kvalitní pitnou vodu plně odpovídající všem kritériím stanoveným pro pitnou vodu.

### Význam úpravy vody Švařec

V současné době je voda z úpravy vody Švařec dodávána do obce Koroužné – obecní části Švařec, do obcí Štěpánov nad Svratkou a Černvív, městyse Doubavnik, do obcí Štěpánovice, Dolní Loučky, Újezd u Tišnova a Kaly. V omezené míře je voda přiváděna i do vodojemu Květnice pro Tišnov. Voda z úpravy Švařec je míchána ve vodojemu Čebín s větším dílem vody podzemní z Březové nad Svitavou. Takto smíchaná voda je pak dodávána do naprosté většiny Brněnské vodárenské soustavy, tj. především do Brna, Kuřimi, Modřic, ale i do dalších měst a obcí napojených na jižní větev VOV v trase Moravany – Rajhrad – Těšany. Seznam napojených měst a obcí se nadále rozrůstá.

Dnes je úprava Švařec druhým nejvýznamnějším zdrojem vody Brněnské vodárenské soustavy. Její význam ještě naroste po roce 2012, kdy je plánováno zrušení úpravy vody Brno-Pisárky.

Ing. Jiří Hanousek  
e-mail: jhanousek@bvk.cz

Ing. Pavel Višcor, Ph. D.  
e-mail: pviscor@bvk.cz

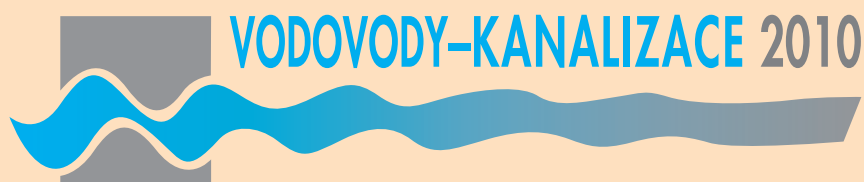
Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.  
Hybešova 254/16, 657 33 Brno  
www.bvk.cz



Ozonizátory



Technologické zařízení na výrobu oxidu chloričitého



**Sdružení oboru  
vodovodů a kanalizací ČR  
najdete  
na stánku 007 v pavilonu P**

**ATER**

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

**Stroje a zařízení pro vodní hospodářství**

**abs**  
**ROBUSCH**  
Teknofanghi

Široký sortiment čerpadel, horizontální a vertikální míchadla  
Aerační systémy **NOPON**  
Turbokompresory **HST-INTEGRAL**  
Rotační objemová dmychadla **ROBOX**, vývěvy  
Zařízení na odvodňování kalů

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

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

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

VÍCE NEŽ 5 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

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



**Úprava technologické a pitné vody**

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

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

**PÖYRY**

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

**Pöyry Environment a. s.**

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

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

# Setkání vodohospodářů při příležitosti Světového dne vody 2010

Jan Plechatý

Svaz vodního hospodářství ČR spolu s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí uspořádal dne 19. března 2010, tradičně v Národním domě KDŽ na Vinohradech, slavnostní setkání vodohospodářů při příležitosti Světového dne vody 2010. Téhož dne večer pokračovaly oslavy Světového dne vody koncertem v Kongresovém centru ČNB a následující den v sobotu 20. března byly oslavy završeny 16. reprezentačním plesem vodohospodářů na Žofíně.



Slavnostního setkání vodohospodářů se letos zúčastnilo více než 150 zástupců státní správy, vodohospodářských podniků a společností z oboru vodovodů a kanalizací a vodních toků, a dále inženýrských a projektových firem.

Ing. Bc. Vladimír Procházka, MBA, místopředseda Svazu vodního hospodářství ČR, přivítal v čestném předsednictvu ministra zemědělství Ing. Jakuba Šebestu, náměstka ministra životního prostředí Ing. Tomáše Rothröckla, předsedu Odborového svazu pracovníků v dřevozpracujícím průmyslu, lesním a vodním hospodářství Ing. Rudolfa Kyncla, vrchního ředitele sekce vodního hospodářství MZe RNDr. Pavla Punčocháře, CSc., předsedu Svazu vodního hospodářství ČR Ing. Miroslava Nováčka a předsedu SOVAK ČR Ing. Františka Baráka.

**Ministr Ing. Jakub Šebesta** v úvodním vystoupení krátce zrekapituloval historii Světového dne vody, který si každý rok připomínáme již od roku 1993, kdy byl Valným shromážděním OSN poprvé oficiálně vyhlášen. Heslem pro letošní Světový den vody – Čistá voda pro zdravé prostředí – se deklaruje význam jakosti vod pro zdraví lidstva a kvalitu našeho života i pro zdravé životní prostředí. Zdůraznil význam ochrany vodních zdrojů a jejich udržitelného užívání ve prospěch všech sektorů uživatelů vody. Voda však má i své negativní účinky zejména v případě katastrofálních povodní, což se projevilo již několikrát od roku 1997. Vy zdvihl význam právě schválené novely Vodního zákona v Poslanecké sněmovně, která pozitivně přispěje k efektivnímu nakládání s vodními zdroji a jejich ochraně. Dále se orientoval na některé programy v působnosti Ministerstva zemědělství podporující užívání vody ve prospěch prevence před povodněmi, závlahového hospodářství i zlepšení infrastruktury v oboru vodovodů a kanalizací i oboru vodních toků. Závěrem ministr Šebesta poděkoval vodohospodářům za jejich práci, které si velmi váží a je si vědom, že přináší obecný prospěch ve veřejném zájmu a zájmu občanů.

**Náměstek ministra Ing. Tomáš Rothröckl** k heslu letošního Světového dne vody zdůraznil význam kvalitní vody, která chrání ekosystémy a tedy i lidský život, zatímco znečištěná voda ho může postupně ničit. Jakost vod je nejvíce zhoršována neustále rostoucím množstvím produkováného znečištění. Činnost člověka za posledních 50 let je příčinou znečištění vod, které má nedozírné následky. Výsledkem je celkový úbytek dostupné využitelné vody s tím, že navíc je výrazně snižována funkce ekosystému s nevratnými změnami. Stále roste význam biodiverzity na jakost vod a v té souvislosti připomněl rok 2010, který je vyhlášen jako Světový rok biodiverzity.

Tabulka 1

Oblast podpory	Počet schválených projektů	Dotace (schválené projekty)	Dotace (projekty v hodnocení)
1.1	323 IP + 6 VP	32 mld. Kč	20,1 mld. Kč
1.2	0	0 Kč	4,8 mld. Kč
1.3	25	272 mil. Kč	631 mil. Kč

**Předseda Odborového svazu DLV Ing. Rudolf Kync** – tradiční účastník setkání vodohospodářů k oslavě Světového dne vody pozdravil přítomné vodohospodáře a sdělil, že letos se zúčastňuje naposledy, neboť na příští valné hromadě již nebude kandidovat na funkci předsedy Odborového svazu. Poděkoval za mnohaletou spolupráci s vodohospodáři, zejména s podniky Povodí a společnostmi oboru VaK a též oběma ministerstvy i SVH ČR a SOVAK ČR. Litoval však „rozchodu“ se Svazem vodního hospodářství ČR jako partnerem kolektivního vyjednávání a jako pozitivní příklad spolupráce s Odborovým svazem uvedl společnost Veolia. Popřál všem vodohospodářům úspěchy v jejich činnosti a vyjádřil přesvědčení, že bude i v příštím období pokračovat dobrá spolupráce Odborového svazu s vodohospodáři.

**Ing. Miroslav Nováček** zaměřil své vystoupení na oblast, ve které má česká republika dlouhou tradici a má ambice být na špičkové úrovni v Evropě, a to oblast koncepcí a strategického vodohospodářského plánování. V souvislosti s novelou Vodního zákona, která již neuvažuje s aktualizací koncepčního dokumentu Plán hlavních povodí ČR, mají vodohospodáři obavu, že nevznikne dostatečná náhrada, tím spíše, že v roce 2010 končí platnost Koncepce vodohospodářské politiky MZe. Z okruhů, kterými zejména odůvodňoval potřebu aktualizace vodohospodářské koncepce uvedl:

- ekonomické nástroje pro scénář výrazného omezení dotací po roce 2013 a snižování poptávky po vodě,
- míru efektivní regulace státu a vlastníků vodohospodářské infrastruktury s revizí regulačních podmínek souvisejících s „podmínkami přijatelnosti“ pro financování projektů z OPŽP,
- financování veřejných zájmů ve vodním hospodářství, včetně dlouhodobé udržitelnosti souvisejících investic, např. projektů prevence před povodněmi, zlepšení morfologie vodních toků,
- zaměření a způsob zpracování Plánů rozvoje vodovodů a kanalizací pro následné cca 10leté období,
- financování implementace směrnic EU, např. „Povodňové směrnice“ nebo „Rámcové směrnice – plánování v oblasti vod“.

**Ing. František Barák** po úvodu, kterým připomněl význam vody pro lidské bytí i světové hospodářství, zdůraznil její limitované množství a uvedl, že téměř 40 % obyvatel Země trpí nedostatkem vody pro minimální hygienu. Lze očekávat, že během 15–20 let bude mít více než polovina obyvatel Země problémy s přístupem k pitné vodě. Dále přednesl návrhy opatření, která v podmínkách České republiky by měla přispět k tomu, abychom měli pitnou vodu k dispozici kdykoliv a kdekoliv:

- přijmout a realizovat dlouhodobou ucelenou koncepci vodohospodářské politiky a to nejméně na 40 let,
- aktualizovat Plány rozvoje vodovodů a kanalizací, které by byly efektivním informačním a koncepčním nástrojem v oboru vodovodů a kanalizací,
- zpracovat adaptační strategii pro zásobování pitnou vodou v krizových suchých obdobích a též v budoucích podmínkách očekávaných klimatických změn,
- důsledněji chránit podzemní vodní zdroje a omezovat vliv lidské činnosti v jejich ochranných pásmech,
- radikálněji řešit staré ekologické zátěže, které mohou výrazně zhoršit jakost vodních zdrojů,
- respektovat požadavky na nutnou obnovu vodohospodářské infrastruktury; přestat používat cenu vody jako politický populistický nástroj, neboť jediné cena bude v budoucnu zdrojem financování obnovy a investičního rozvoje.

Po přestávce, kdy souběžně proběhla tisková konference ministra Šebesty za účasti předsednictva slavnostního setkání, byl zahájen dru-

hý blok přednášek zaměřený na aktuální informace z rezortů Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí.

**Ing. Miroslav Král, CSc.**, ředitel odboru vodohospodářské politiky MZe, aktuálně informoval účastníky setkání o schválení novely Vodního zákona ve 3. čtení v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR dne 17. března t. r. Rekapituloval zásadní schválené změny, které novela Vodního zákona přinese a to v těchto okruzích:

- doplnění ustanovení v reakci na připomínky EU k transpozici rámcové směrnice vodní politiky,
- rozšíření možnosti pověření správou vodních toků také státní podniky Povodí, včetně převodu souvisejících pozemků a vodních děl,
- úprava podmínek provozu MVE a stanovení minimálních zůstatkových průtoků,
- zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou se stalo veřejným zájmem,
- legalizace odběrů vody z vodních zdrojů v mimořádných situacích,
- stanovení podmínek pro použití závadných látek v povolení s nakládání s vodami pro rybníkářství,
- náprava diskriminačního ustanovení o odečtu množství znečištění v odebrané vodě od zjištěného celkového množství znečištění ve vypouštěných odpadních vodách při stanovení výše poplatku,
- úprava správních deliktů při vypouštění odpadních vod.

**Ing. Jan Kříž**, ředitel odboru fondů EU MŽP, nejprve rekapituloval stav čerpání v prioritní ose 1 OPŽP, což dokladoval v tabulce 1.

Informoval, že k únoru t. r. bylo proplaceno žadatelům od zahájení financování programu celkem více než 900 mil. Kč.

Ohledně tzv. velkých projektů Evropská komise dosud schválila tři – Nové Mlýny, Dyje II a Chebsko, k odeslání jsou připraveny projekty Brno a Čistá řeka Bečva, později projekt Ústí nad Orlicí. Jako problematické se jeví projekty Ostrava a Horní Morava II z důvodu současných provozních smluv.

Dále hodnotil stav plnění tzv. Podmínek přijatelnosti financování projektů z OPŽP a v té souvislosti připomněl, že s EK byly červnu 2009 dojednány možnosti vyjímání a oddělitelnosti infrastruktury. Za klíčové považuje soulad s právem veřejného zadávání a poskytování veřejné podpory tak, že nesmí:

- dojít k podstatné změně smlouvy a
- takové kompenzaci, kterou by provozovatel získal ekonomickou výhodu.

Závěrem přednesl očekávané události v roce 2010 ohledně další administrace prioritní osy 1:

- Plán výzev: duben 2010 pro aglomerace nad 2 000 EU, říjen 2010 pro aglomerace pod 2 000 EU.
- Diskuse nad případnou re-alokací v rámci OPŽP.
- Diskuse nad zaměřením výzvy pro financování vodárenské infrastruktury pro zásobování pitnou vodou (priority pro rekonstrukce úpraven vod nebo doplnění vodovodních systémů?).

**RNDr. Pavel Punčochář, CSc.**, prezentoval přednášku „Vodní zdroje v ČR, jejich sledování a vývoj“. Zatímco z hlediska procenta využitelnosti vodních zdrojů patříme k evropskému průměru, v dostupnosti vodních zdrojů (m<sup>3</sup>/obyvatele) je Česká republika spolu s Kypru a Maltou na jednom z posledních míst v Evropě.

Ohledně očekávaného scénáře změny klimatu a změny hydrologických podmínek zdůraznil, že celkové úhrny srážek se pravděpodobně v budoucnu příliš nezmění, dramaticky se však může měnit jejich distribuce v průběhu roku i meziročně. Lze tudíž se zvýšenou pravděpodobností očekávat extrémní hydrologické jevy a to povodně a sucha.

Pro období let 2050–2070 uvedl scénáře nezabezpečených odběrů – viz tabulka 2.

Tabulka 2

scénář	% nezabezpečených odběrů				
	Povodí Vltavy, s. p.	Povodí Labe, s. p.	Povodí Ohře, s. p.	Povodí Moravy, s. p.	Povodí Odry, s. p.
pesimistický	77	–	50	–	83
střední	53–63	30	45	72	0
optimistický	24	–	43	–	–

Tabulka 3

Profil	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>celkový</sub>	AOX
Labe – Děčín	–30	–25	–22	–72	–45	–42
Morava – Lanžhot	–28	–21	–30	–77,6	–57	–11,5
Odra – Bohumín	2,5	2,1	–15,3	–70	–57	8,2

Tabulka 4

	Počet aglomerací	Počet EO (tis.)	Počet EO (%)
Vyřešené aglomerace	312	4 887	49,7 %
Agglomerace s předpokladem dokončení, případně zahájení realizace do konce roku 2010	305	3 476	35,4 %
Problematické aglomerace	13	70	0,7 %
Praha	9	1 394	14,2 %
<b>Celkem</b>	<b>639</b>	<b>9 827</b>	<b>100 %</b>

Dále prokázal na mapách jakosti vod ve vodních tocích, že se výrazně zlepšila jakost v podstatné většině ukazatelů v porovnání s roky 1991 až 1992. Procento změny koncentrací v období 1997–8 a 2007–8 v hraničních profilech hlavních toků ČR prezentoval tabulkou 3.

Dále RNDr. Pavel Punčochář, CSc., diskutoval přiměřený rozsah situačního a provozního monitoringu v porovnání s rozsahem ve SRN a položil si otázku, zda je plánovaný rozsah monitoringu v ČR nutný a přiměřený.

Závěrem položil některé otázky pro další diskusi vodohospodářů a ochránců životního prostředí:

- Zajistí proklamované změny užívání krajiny vyšší retenci srážkových vod a tím zabraní poklesu odtoku z povodí?
- Jak dál postupovat v omezení následků hydrologických extrémů – povodní, sucha a s ním spojeným zhoršováním jakosti vod?
- Je hon za snižováním emisí opravdu efektivní a projeví se včas?

**Ing. Naděžda Kozlová**, vedoucí oddělení odboru vodohospodářské politiky MZe, podala aktuální informace k Programu 129 120 Podpora prevence před povodněmi II. Úvodem připomněla celkovou alokaci programu ve výši 10 mld. Kč s možností financování do konce roku 2013. Ohledně stavu čerpání programu očekává, že do konce roku 2010 by mělo být vyčerpáno cca 50 % alokovaných zdrojů.

**Ing. Jiří Duda**, vedoucí oddělení odboru vodovodů a kanalizací MZe, informoval o naplňování požadavků směrnice o čištění městských odpadních vod. Aktuální stav dokladoval na tabulce 4.

V současné době zajišťuje Ministerstvo zemědělství šetření k ověření tohoto stavu, které ukončí v červnu t. r.

Pravidelné sledování stavu implementace této směrnice je možné na stránkách [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz) /VODA/Směrnice o čištění městských odpadních vod.

V rámci slavnostního setkání proběhla, stejně jako v loňském roce, vernisáž nominovaných obrázků ze soutěže žáků základních škol, letos na téma „Putování vody“.

*Ing. Jan Plechatý*  
Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.  
e-mail: [plechaty@vrv.cz](mailto:plechaty@vrv.cz)



World Water Day

2 0 1 0

Clean Water for a Healthy World



**Setkání vodohospodářů**  
v Národním domě – KDŽ  
na náměstí Míru v Praze  
dne **19. března 2010**





16. reprezentační ples  
vodohospodářů  
v Praze na Žofíně  
dne 20. března 2010



World Water Day

2010

Clean Water for a Healthy World





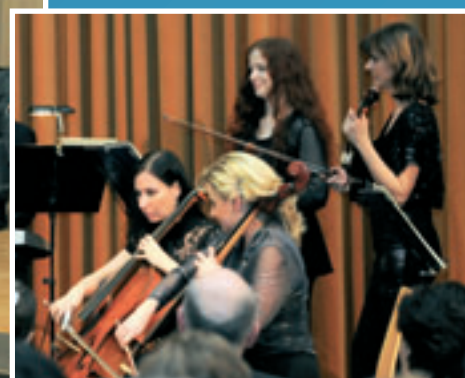
World Water Day

2010

Clean Water for a Healthy World



**Slavnostní koncert**  
v reprezentačních prostorách  
Kongresového centra ČNB  
dne 19. března 2010





# Stavby pro úpravu vody – analýza dat za rok 2008

Karel Frank

Zákonem č. 274/2001 Sb., ve znění zákona č. 76/2006 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (§ 5) a jeho prováděcí vyhláškou č. 428/2001 Sb. v platném znění je uloženo vlastníkům vodovodu nebo kanalizace zajistit vedení majetkové a provozní evidence a předávat tato data vodoprávním úřadům. Sumarizace dat a jejich využití na úrovni České republiky zajišťuje Ministerstvo zemědělství. S jeho souhlasem jsou údaje za rok 2008 využity pro tuto analýzu, která se podrobně zabývá stavbami pro úpravu vody.

## 1. Výchozí data

Jako výchozí data jsou využity údaje, které poskytli vlastníci a provozovatelé vodovodů Ministerstvu zemědělství podle příslušné legislativy, a to za rok 2008.

### 1.1 Hodnocené objekty

Byly hodnoceny všechny stavby pro úpravu vody bez omezení kapacity, a to z relevantních dat z vybraných údajů provozní evidence.

Údaje, které jsou v této analýze zpracovány, odpovídají údajům vykazovaným podle přílohy č. 5 a č. 6 vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění, a to "Vybrané údaje z provozní evidence – vodovodní řady" a dále „Vybrané údaje z provozní evidence – stavby pro úpravu vody“.

### 1.2 Způsob zpracování primárních dat

Do výsledných tabulek a grafů byly zpracovány všechny relevantní výsledky získané od vlastníků. U některých záznamů nebyla uvedena všechna data, ale jednalo se o velmi malý počet záznamů, a to zvláště od vlastníků malých provozů (obvykle to byly malé zdroje bez úpravy).

Předaná data byla podrobena základním logickým kontrolám a chybná čísla byla opravena po konzultaci s vlastníkem nebo provozovatelem. Nepoužitelné záznamy byly ze zpracování vyřazeny.

Důležitým faktem analýzy je to, že data jsou rozdělena do velikostních kategorií, aby bylo možné jejich vzájemné porovnání (nejmenší kategorie je do 0,2 l · s<sup>-1</sup>).

### 1.3 Základní definice

Pro komplexnost této analýzy uvádíme základní definice podle citovaného zákona a prováděcí vyhlášky. Tyto definice jsou podstatné pro rozřazení jednotlivých objektů v rámci analýzy.

**Stavba pro úpravu vody** (§ 1 vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění) – soubor objektů a zařízení s technologií pro úpravu vody (úpravna vody) nebo pouze s případným zařízením na zdravotní zabezpečení vody bez technologie úpravy vody.

Za stavbu pro úpravu vody se pro účely vybraných údajů majetkové nebo provozní evidence považuje i stavba k jímání vody, s případným zařízením na zdravotní zabezpečení vody bez technologie úpravy vody.

**Dělení staveb pro úpravu vody:** (příloha č. 2 vyhlášky č. 428/2001 Sb.):

- s technologií úpravy vody (úpravna vody),
- bez technologie úpravy vody (dezinfekce vody).

*Poznámka: Do typu stavby bez technologie úpravy vody se zařazují i stavby k jímání vody, s případným zařízením na zdravotní zabezpečení (tj. jak zdroje s dezinfekcí, tak i bez dezinfekce – např. čerpací stanice vody z vrtů) a také odkyselovací jímky bez obsluhy.*

## 2. Základní přehled podle velikostních kategorií staveb pro úpravu vody s údaji:

- počet staveb s úpravou vody a bez úpravy,
  - množství vyrobené vody,
  - typ surové vody,
- je uveden v tabulce 1 ve spodní části této stránky.

## 3. Počet staveb pro úpravu vody

### 3.1 Zahrnutý počet staveb do analýzy

Počet vyhodnocovaných staveb: **3 243**

Pro potřeby podrobné analýzy byl počet redukován o neúplné a nepřesné záznamy. Podle podrobnějšího dohledání je patrné, že se jednalo o malé zdroje, které v žádném případě nezkrusují další poznatky.

### 3.2 Počty podle velikostních skupin

Přehled počtu podle jednotlivých velikostních skupin je uveden v tabulce 1 a výsledek je následující:

- bez technologie úpravy vody (zdroje s dezinfekcí nebo bez) 2 111
- s technologií úpravy vody (úpravny vody) 1 132

Počet staveb pro úpravu vody (shrnutí) je uveden v tabulce 2. Z ní vyplývá, že nejvyšší počet úpraven vody je ve velikostní kategorii

**0,2–1 l/s, a to 426**

Z této tabulky je dále patrné, že nejvyšší počet staveb bez úpravy vody (zdrojů) je ve velikostní kategorii

**0,2–1 l/s, a to 753 a do 0,2 l/s 730.**

Tabulka 1: **2008 – stavby bez úpravy vody**

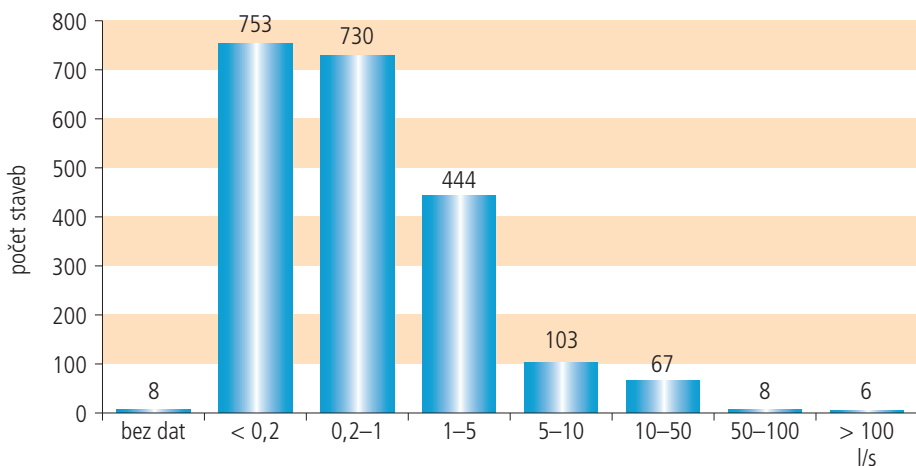
velikostní kategorie	bez dat	do 6	6–31,5 tis.	31,5–157,5	157,5–315	315–1 575	1 575–3 150	> 3 150	celkem
		tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	
		do 0,2 l/s	0,2–1 l/s	1–5 l/s	5–10 l/s	10–50 l/s	50–100 l/s	> 100 l/s	
počet staveb	8	753	730	444	103	67	8	6	2 111
vyrobená voda		2 213,4	11 184,9	29 643,6	22 761,7	42 275,1	16 772,1	54 211,3	179 061,9
z toho ze zdrojů povrchových		24,5	135,3	318,4	506,0	0,0	0,0	0,0	984,2
z toho ze zdrojů podzemních		2 183,1	11 049,6	29 164,9	22 255,7	42 275,1	16 772,1	54 211,3	177 911,7
z toho infiltrace		5,7	0,0	160,3	0,0	0,0	0,0	0,0	166,0

**2008 – stavby s úpravou vody**

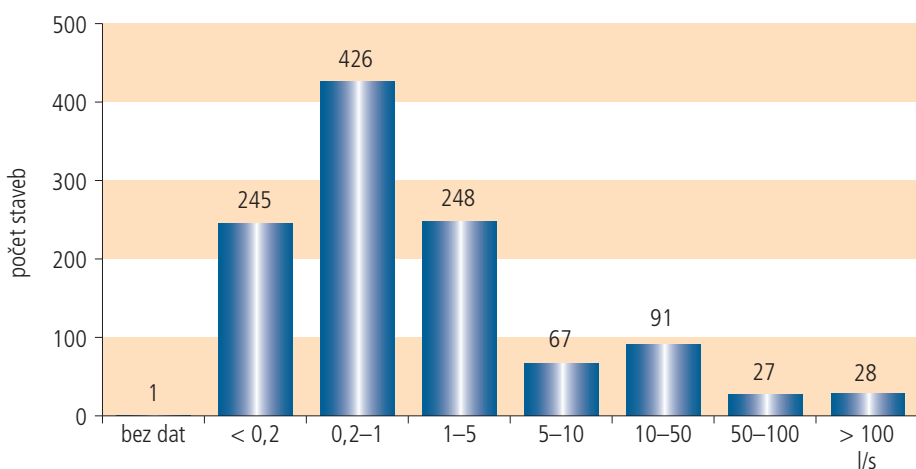
velikostní kategorie	bez dat	do 6	6–31,5 tis.	31,5–157,5	157,5–315	315–1 575	1 575–3 150	> 3 150	celkem
		tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	
		do 0,2 l/s	0,2–1 l/s	1–5 l/s	5–10 l/s	10–50 l/s	50–100 l/s	> 100 l/s	
počet staveb	1	245	426	248	67	91	27	28	1 132
vyrobená voda		850,2	6 826,5	17 186,8	15 145,0	64 561,0	65 370,6	332 898,7	502 838,9
z toho ze zdrojů povrchových		41,7	390,9	1 983,3	3 482,8	24 083,5	30 709,1	284 247,0	344 938,3
z toho ze zdrojů podzemních		805,4	6 435,7	15 166,3	11 662,2	40 477,5	34 661,5	31 408,7	140 617,3
z toho infiltrace		3,0	0,0	37,3	0,0	0,0	0,0	17 243,0	17 283,3

Tabulka 2: Počet staveb pro úpravu vody

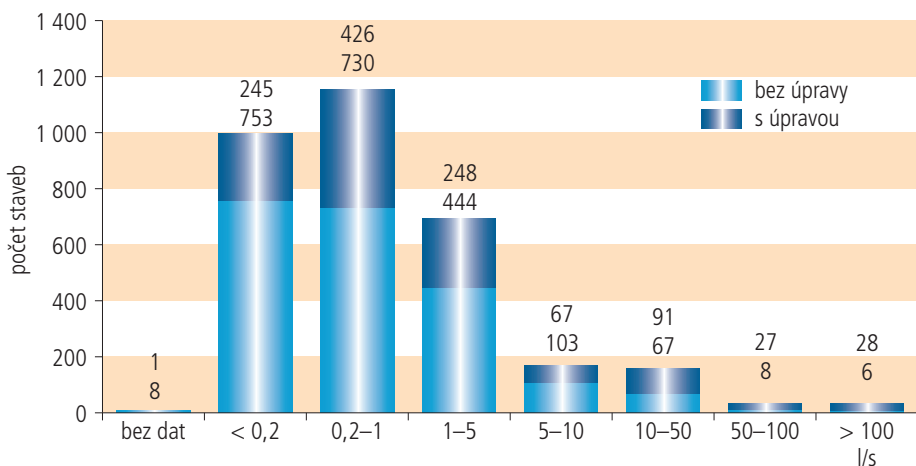
Kategorie	Bez úpravy	S úpravou (úpravny vody)	Celkem
do 0,2 l/s	753	245	998
0,2–1 l/s	730	426	1 156
1–5 l/s	444	248	692
5–10 l/s	103	67	170
10–50 l/s	67	91	158
50–100 l/s	8	27	35
nad 100 l/s	6	28	34
Celkem	2 111	1 132	3 243



Graf 1: Rozdělení počtu hodnocených staveb bez úpravy vody podle velikostních tříd za rok 2008



Graf 2: Rozdělení počtu hodnocených staveb s úpravou vody podle velikostních tříd za rok 2008



Graf 3: Rozdělení počtu hodnocených staveb pro úpravu vody podle velikostních tříd za rok 2008

**Pokud vezmeme v úvahu všechny stavby zahrnuté do kategorie do 1 l/s, je jejich počet**

**2 154,**

**tj. z celkového počtu staveb pro úpravu vody je tato kategorie zastoupena poměrem 66 %.**

#### Grafické vyjádření

Rozdělení počtu staveb bez úpravy vody podle velikostních tříd a rozdělení počtu staveb s úpravou vody podle velikostních tříd uvádějí grafy 1–3.

#### 4. Množství vyrobené vody

Množství vyrobené vody je sledováno následujícím způsobem:

- celkové vyrobené množství za rok v tis. m<sup>3</sup>,
- množství vyrobené ze surové vody povrchové,
- množství vyrobené ze surové vody podzemní,
- množství vyrobené z infiltrace.

#### 4.1 Množství vyrobené vody zahrnuté do analýzy

Celkové množství vyrobené vody za rok 2008 bylo **681 901 tis. m<sup>3</sup>**.

Proti předchozímu roku (2007) došlo k poklesu objemu vyrobené vody o 19 680 tis. m<sup>3</sup>.

#### 4.2 Množství vyrobené vody podle typu úpravy vody

Z celkového množství vyrobené vody je evidováno:

- bez úpravy vody 179 062 tis. m<sup>3</sup>
- s úpravou vody 502 839 tis. m<sup>3</sup>

#### 4.3 Množství vyrobené vody podle druhu surové vody

- z podzemních zdrojů 318 529 tis. m<sup>3</sup>
- z povrchových zdrojů 345 923 tis. m<sup>3</sup>
- infiltrace 17 449 tis. m<sup>3</sup>

#### 4.4 Množství vyrobené vody podle velikostních kategorií

V grafu 4 je uvedeno množství vyrobené vody v ČR v tis. m<sup>3</sup> v dělení podle velikostních kategorií a podle typu úpravy vody (úpravny vody a bez technologie úpravy vody).

Je nutné zdůraznit, že v počtu provozovaných staveb do 1 l/s (počet: 2 154) bylo vyrobeno 21 025 tis. m<sup>3</sup>, tj. v 66,5 % staveb bylo vyrobeno pouze 3,1 % z celkového množství vyrobené vody

**Povinnost vlastníků starat se o tyto objekty je prakticky shodná s povinnostmi vlastníků zdrojů a úpraven vody s daleko vyššími kapacitami.**

#### 5. Množství technologické vody

Údaje, které jsou předávány v rámci provozní evidence obsahují také údaj o množství technologické vody. Data jsou vyjádřena v absolutní hodnotě a jako procento z celkového množství vyrobené vody.

#### Celkový přehled:

**Stavby bez úpravy vody:**  
Technologická voda 54,3 tis. m<sup>3</sup>,  
tj. 0,03 % z množství vyrobené vody.

**Stavby s technologií – úpravy vody:**

Technologická voda 23 053 tis. m<sup>3</sup>,  
tj. 4,59 % z množství vyrobené vody.

Nejvyšší procento technologické vody vykazují úpravy vody v kategorii:

- 50–100 l/s cca 5,04 %,
- nad 100 l/s 4,70 %.

Minimum je cca 2 % technologické vody u úpraven vody do 1 l/s, což je dáno jednoduššími typy technologie pro využívanou podzemní vodu lepší kvality při úpravě vody v menších velikostních kategoriích.

**Zhodnocení:**

Význam je zvláště pro porovnání jednotlivých úpraven vody v hodnocení množství technologické vody, kde svůj vliv má použitá technologie a technologické vybavení. Pokud hodnotíme procento technologické vody celkově v rámci ČR, můžeme konstatovat, že procento technologické vody je v běžném trendu pro klasické technologie.

V grafu 5 je patrné rozložení množství technologické vody podle velikostních kategorií a také pro úpravy vody a stavby bez technologické úpravy vody.

**6. Spotřeba elektrické energie**

Dalšími získanými údaji jsou data o spotřebě elektrické energie pro výrobu vody. Jedná se o údaj, který se netýká elektrické energie při další dopravě a rozvodu vodovodním řádem.

Do spotřeby je samozřejmě zahrnuta energie při čerpání vody z vrtů a čerpání na čelní vodojemy.

Spotřeba el. energie v kWh/m<sup>3</sup> vyrobené vody podle velikostních kategorií je uvedena v tabulce 3.

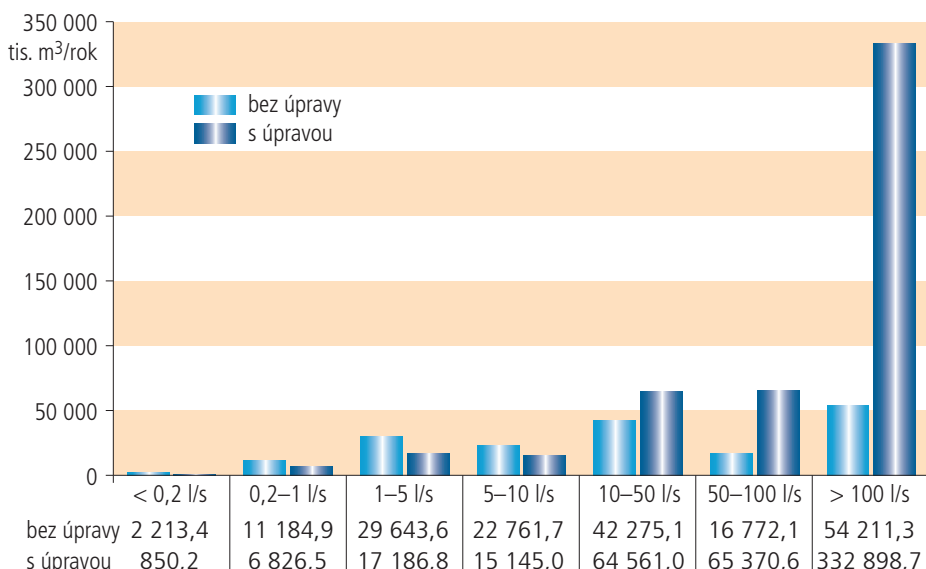
V grafu 6 je rozdělení podle velikostních kategorií vyjádřené jako spotřeba elektrické energie v kWh/m<sup>3</sup> na 1 m<sup>3</sup> vyráběné vody.

**Souhrn dat:****Stavby bez úpravy vody:**

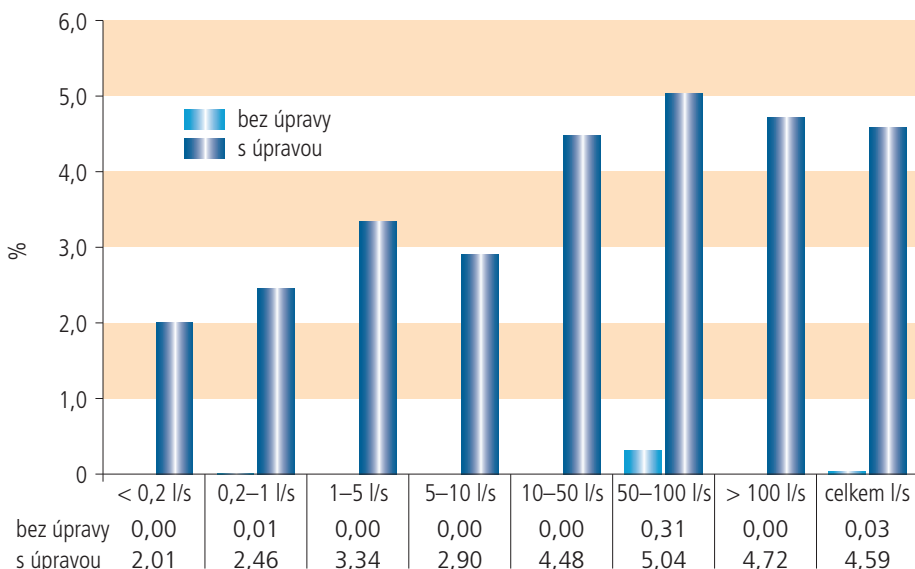
Celková spotřeba 57 073 MWh/rok,  
Spotřeba na 1 m<sup>3</sup>  
vyrobené vody 0,32 kWh/m<sup>3</sup>.  
Rok 2006: 56 380 MWh/rok a 0,32 kWh/m<sup>3</sup>.  
Rok 2007: 59 784 MWh/rok a 0,32 kWh/m<sup>3</sup>.

Tabulka 3: Spotřeba elektrické energie v kWh/m<sup>3</sup> vyrobené vody podle velikostních kategorií

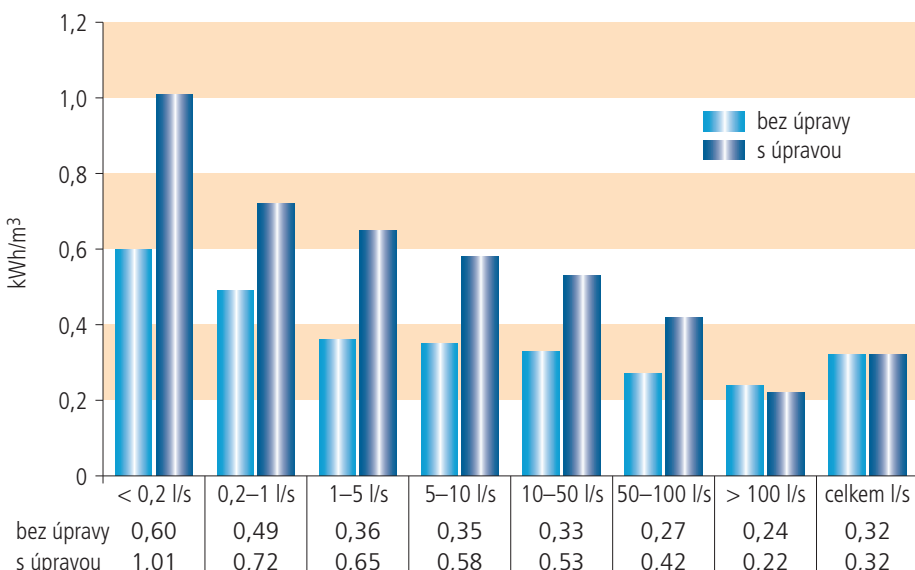
	Bez úpravy vody kWh/m <sup>3</sup>	Úpravy vody kWh/m <sup>3</sup>
do 0,2 l/s	0,60	1,01
0,2–1 l/s	0,49	0,72
1–5 l/s	0,36	0,65
5–10 l/s	0,35	0,58
10–50 l/s	0,33	0,53
50–100 l/s	0,27	0,42
víc než 100 l/s	0,24	0,22



Graf 4: Množství vyrobené vody v tis. m<sup>3</sup>/rok v hodnocených stavbách pro úpravu vody v dělení podle velikostních tříd a typu úpravy v roce 2008



Graf 5: Množství technologické vody v % z vody vyrobené v hodnocených stavbách pro úpravu vody v dělení podle velikostních tříd a typu úpravy v roce 2008



Graf 6: Spotřeba el. energie na m<sup>3</sup> vyrobené vody v kWh/m<sup>3</sup>/rok v hodnocených stavbách pro úpravu vody v dělení podle velikostních tříd a typu úpravy v roce 2008

### Stavby s technologií úpravy vody – úpravny vody:

Celková spotřeba **160 722 MWh/rok**,  
Spotřeba na 1 m<sup>3</sup>  
vyrobené vody **0,32 kWh/m<sup>3</sup>**.  
Rok 2006: 177 164 MWh/rok a 0,33 kWh/m<sup>3</sup>.  
Rok 2007: 169 398 MWh/rok a 0,33 kWh/m<sup>3</sup>.

**Nejvyšší spotřeba** elektrické energie na 1 m<sup>3</sup> vyrobené vody: v kategorii úpraven vody do kapacity 0,2 l/s – 1 kWh/m<sup>3</sup>.

**Nejnižší spotřeba** elektrické energie na 1 m<sup>3</sup> vyrobené vody: v kategorii úpraven vody kapacity nad 100 l/s – 0,22 kWh/m<sup>3</sup>.

#### Trend:

Je prokázán pokles hodnoty kWh/m<sup>3</sup> vyrobené vody se zvyšující se kapacitou úpravny vody.

Proti roku 2006 a 2007 nedošlo ke snížení specifické spotřeby elektrické energie.

Současně s nižší výrobou vody došlo k absolutnímu snížení množství spotřebované energie.

#### 7. Závěr

Uvedená analýza zahrnuje základní problematiku počtu staveb pro úpravu vody podle velikostní kategorie (bez úpravy vody a s úpravou), výroby vody, spotřeby technologické vody a spotřeby elektrické energie na podkladě dat provozní evidence za rok 2008.

Výsledná čísla jsou uvedena v tabulkách a grafech jako celkový přehled, který umožňuje určit rozdílnosti zvláště podle velikostních kategorií. Vzhledem k velkému rozsahu dat a rozličné problematice analýzy, nejsou podrobně analyzovány všechny závěry a data z provozní evidence.

Pro bližší zkoumání je nutné pracovat s celou databází, neboť v tomto článku jsou data shrnuta do základních závěrů.

Pokud jde o vyhodnocení jakosti vyráběné a dodávané pitné vody, bude podrobně uveřejněno v jednom z dalších čísel časopisu Sovak.

Současně bych upozornil na článek v čísle 4 z roku 2009 s názvem „Stavby pro úpravu vody – analýza provozních dat za rok 2007 zaměřená na technologické procesy v úpravkách vody“, který se úzce dotýká této problematiky.

Ing. Karel Frank  
Vodohospodářský podnik, a. s.  
Pražská 14, 303 02 Plzeň  
e-mail: frank@vhp.cz

**PAM KAMELEO**

**Vícefunkční tvarovka pro vodovodní systémy**

- nastavitelný úhel 0°- 45°
- použití pro více druhů spojů, možnost jejich kombinace

více na [www.trubnisystemy.cz](http://www.trubnisystemy.cz)

**SEZAKO**

ČIŠTĚNÍ A MONITOROVÁNÍ KANALIZACE  
MOBILNÍ ODLUČOVAČ ROPNÝCH LÁTEK  
PRÁCE SACÍMI BAGRY V ADR PŘEVEDENÍ  
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

**DHI a. s.**  
Na Vrších 1490/5, 100 00 Praha 10  
tel: 267 227 111, fax: 271 736 912  
e-mail: office@dhi.cz, www.dhi.cz

**DHI**

**OCM Pro & PCM Pro  
PŘESNÉ MĚŘENÍ PRŮTOKU**

návrh systému měření – dodávka měřicí techniky  
instalace – kalibrace – zaškolení obsluhy

- Měření v uzavřených potrubích i otevřených kanálech
- Měření průtoku korelační metodou
- Zcela ustálené měření bez odchylek
- Možnost dálkového přenosu dat
- Archivace na paměťové kartě a v interní paměti
- Pro komunální a průmyslové odpadní vody a vodní toky

**NOVINKA 2010  
GSM modem**

Navštivte nás na výstavě WATENVI 25.–27.5. 2010, hala P, stánek 9

Výhradní zastoupení firmy NIVUS GmbH pro Českou republiku a Slovenskou republiku

**PREFA KOMPOZITY a. s.**

Pochůznné 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

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



## Informace ze zasedání výkonné komise EUREAU 3 – Nizozemí, Haag, 11.–12. 2. 2010

Aleš Kačírek

Na úvod přivítal předseda výkonné komise přítomné členy a seznámil účastníky s programem nadcházejícího jednání. Program jednání byl schválen všemi přítomnými členy včetně doplňující prezentace hostitelské asociace VEWIN.

V rámci prezentace VEWIN jsme byli seznámeni s uspořádáním holandské vodárenské soustavy, poskytováním služeb v oblasti dodávek pitných vod, odváděním a čištěním odpadních vod, se systémem ochranných valů včetně jejich vlivu na vodní zdroje, aktuální problematikou týkající se vodního hospodářství včetně mezinárodního srovnání v oblastech užití pitné vody s ostatními členskými státy.

Po úvodním přivítání a prezentaci oznámila předsedkyně pracovní skupiny „WG2“ Jeanne Golay (Velká Británie) ukončení činnosti v rámci EUREAU, novým předsedou byl zvolen Keith Richards (Velká Británie). Poté nás informoval zástupce generálního sekretáře Durk Kroll o dění v rámci EUREAU a EU:

- byla ustanovena nová „interní“ skupina v rámci EP, tzv. „INTERGROUP WATER“, jehož je EUREAU aktivním členem,
- EUREAU se snaží být aktivní při předběžném mapování postoje nadcházejícího španělského předsednictví EU týkajícího se pitné vody, nedostatku vody a sucha, opětovného využívání vody, odpady, zemědělství,
- rozhodnutí o pravidelném hromadném zasedání všech výkonných komisí (EUREAU 1, 2, 3) každé 2 roky v Bruselu,
- připravuje se seznam priorit výzkumu na základě požadavků členů pracovní skupiny (ČR není členem), v rámci předloženého plánu výzkumu převažují technické aspekty, na základě připomínky Petra Pexe bude dán větší důraz na ekonomické a politické dopady ve výsledných zprávách příslušných výzkumů,
- o chystaných seminářích a konferencích z oblastí týkajících se vodárenství,
- byla nově zřízena funkce zodpovědná za statické údaje v rámci EUREAU (Agnieszka Ners)

Následně byla probírána tato témata:

- **Sběr klíčových dat** – jednotlivé členské země obdrží nový dokument pro další sběr dat, tzv. „statistický přehled“, který bude probíhat každé 2 roky. První sběr proběhne v roce 2010. Na základě této informace bylo vzneseno velké množství připomínek ohledně již uskutečněného

sběru dat, který stále není v souladu s aktuálním vývojem skutečnosti. Generálnímu sekretáři bylo navrženo nejprve aktualizovat stávající shromážděná data a následně rozšířit tato data o další požadované hodnoty.

- **Koncese** – byl vznesen požadavek na sběr informací ohledně koncesního zákona v jednotlivých členských zemích, ohledně jeho chápání a uplatňování. Cílem je vytvoření lepší informační základny v rámci lobbingu při legislativní tvorbě v oblasti vodárenství na půdě evropského parlamentu. Současně byly členové informováni o aktuálním projednávání „Poskytování služeb ve veřejném zájmu – IPPP, PPP atd.“ v rámci interní pracovní skupiny bez účasti zástupců EUREAU.
- **Benchmarking** – zástupce Nizozemí informoval o aktuálním projektu v oblasti mezinárodního benchmarkingu pořádaného holandskou vodárenskou asociací s možností zapojení dalších členů do tohoto projektu. Uzavírka nových účastníků je konec května t. r.
- **Smart metering** – v současné době probíhají jednání ohledně technických detailů jednotlivých měřících jednotek (např. baterie, přenos dat, napájení atd.). EUREAU přijalo „stanovisko o postoji“ s ohledem na nevyjasněné základní požadavky, jako jsou např. technické pojmy a ochrana osobních údajů.
- **Směrnice na ochranu spotřebitelů** – připravuje se návrh této směrnice, která bude závazná pro všechny země. Předmětem jsou i dodávky pitné vody, kdy navrhované znění přenáší riziko ze zákazníka na dodavatele; ve Francii udělána právní analýza o možnostech zrušení celého návrhu, z právního pohledu nelze odmítnout směrnici jako celek, je třeba poukázat na nařízení, která jsou v protikladu s povinnostmi dodavatele vody (zdraví atd.); doporučení pro ExCOM: odmítnout ji jako celek, nebo vyjmout dodávání vody z této směrnice.
- **Ostatní** – požadavek na sestavení přehledu o působnosti a činnostech orgánů řešících stížnosti v oblasti vody v jednotlivých členských státech a požadavek na rozšíření agendy EU3 o klimatické změny včetně ekonomických dopadů na vodní sektor.

Bc. Aleš Kačírek

Královéhradecká provozní, a. s.

e-mail: ales.kacirek@bcov.cz



# Řízení provzdušňování aktivace ČOV na čistírnách odpadních vod VaK Vsetín

Pavel Jakší

## 1. Úvod

Popisované technické řešení spadá do oblasti biologického čištění odpadních vod aerobním procesem v aktivacích nádržích čistírny odpadních vod (ČOV) a současně se dotýká ekonomiky provozu ČOV.

Regulace koncentrace kyslíku v paralelních větvích aktivacích nádrže dle tohoto řešení se vyznačuje řízenou oscilací okolo žádané hodnoty, a to v pásmu, které zajišťuje požadovanou účinnost procesu čištění a ekonomický provoz aerace.

Charakteristickým rysem zcela nové koncepce řízení aktivace je pravidelná fáze plného aeračního výkonu v průběhu každé periody oscilačního cyklu.

## 2. Městská ČOV s paralelními linkami aktivace

### 2.1 Způsoby regulace provzdušňování

Jako často používané způsoby regulace lze uvést: výkon dmychárny, jako zdroje vzduchu pro aeraci, je řízen změnou počtu a otáček dmychadel, které jsou regulovány na konstantní tlak ve výstupním potrubí. Provzdušňovací elementy v aktivacích nádržích působí jako stabilizující prvek tlaku vzduchu, rozsah změny tlaku je malý, a proto je regulace nestabilní a velmi obtížná.

Závislost tlaku vzduchu za dmychadly na počtu dmychadel z reálné ČOV je na obrázku 1.

Řízení koncentrace rozpuštěného kyslíku v každé větvi aktivace je regulováno změnou dodávaného množství vzduchu. V dosavadním způsobu řízení se regulace snaží dosáhnout ustáleného stavu koncentrace kyslíku nastavením regulačních klapek, které jsou neustále více či méně přivřeny, protože v ustáleném stavu musí být dostatečná rezerva v otevření klapky pro požadované zvýšení přísunu vzduchu při zvětšení zatížení čistírny. Vlivem různého odporu proudění v přírodních větvích aerace dochází k vzájemnému ovlivňování tlakových poměrů jednotlivých větví. Např. při otvírání regulační klapky jedné větve se snižuje přísun vzduchu do ostatních větví, ve kterých začne klesat koncentrace rozpuštěného kyslíku a je nutný další regulační zásah.

### 2.2 Charakteristika procesu provzdušňování

Požadavky na provzdušňování

• Provzdušňovací systém musí pokrýt exogenní a endogenní respiraci aktivovaného kalu, tj. spotřebu kyslíku, aerační zařízení má umožňovat automatickou regulaci dodávky kyslíku do aktivacích nádrže, buď skokovou nebo plynulou (ČSN 75 6401).

• Optimální hodnota provozní koncentrace rozpuštěného kyslíku je cca 2 mg/l pro čistírny s nitrifikací, pro čistírny se simultánní nitrifikací a denitrifikací 0,5 mg/l.

• Výkyvy koncentrace rozpuštěného kyslíku do 1,5 mg/l okolo žádané hodnoty s periodou řádově i desítek minut nemají podstatný vliv na kvalitu čištění.

Základní aspekty procesu aktivace při provzdušňování

• Zajištění optimálního přísunu vzduchu pro udržení hodnoty rozpuštěného kyslíku na požadované úrovni pro různé zatížení čistírny. V průběhu času zatížení čistírny může výrazně kolísat.

• Udržení kalu ve vzhledu nad provzdušňovacími elementy. Rychlost usazování kalu při přerušení provzdušňování nezávisí na zatížení čistírny, ale na charakteru kalu.

• Při zvyšování přísunu vzduchu vykazuje koncentrace rozpuštěného kyslíku v aktivacích směsi výrazné časové zpoždění v délce i několika minut.

• Při dostatku živin a rozpuštěného kyslíku se bakterie množí a spotřebovávají velké množství kyslíku. Důsledkem je, že i technologicky maximálně možný přísun vzduchu nevede k výraznému zvyšování obsahu kyslíku.

• Naopak po spotřebování živin významně poklesne oxidace rozpuštěného znečištění a obsah rozpuštěného kyslíku výrazně rychle stoupá a je možné snížit přísun vzduchu a tím energetickou spotřebu aeračního systému. Rozpuštění kyslíku z dodávaného vzduchu v aktivaci je také závislé na teplotě vody.

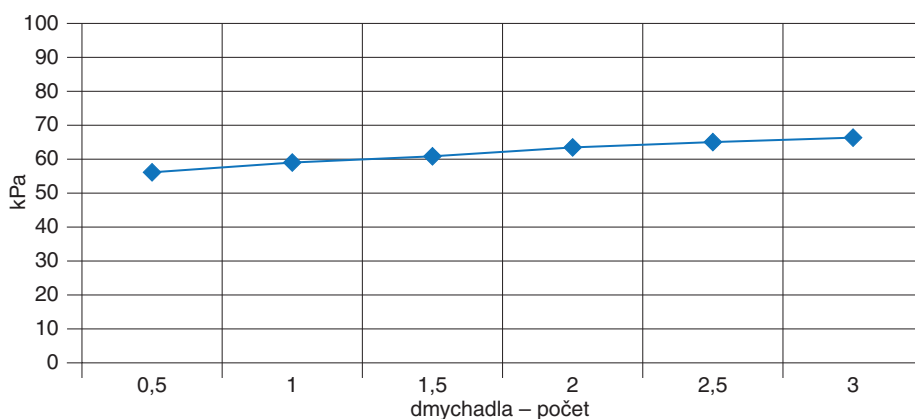
• Dimenzování zdroje vzduchu (dmychadla) musí brát v úvahu odpor v přírodním potrubí k jednotlivým větvím aktivace. Toto je způsobeno nestejnou délkou, průřezem, armaturami a počtem ohybů v přírodním potrubí mezi dmychárnou a jednotlivými větvemi.

### 2.3 Řízení koncentrace kyslíku v paralelních větvích

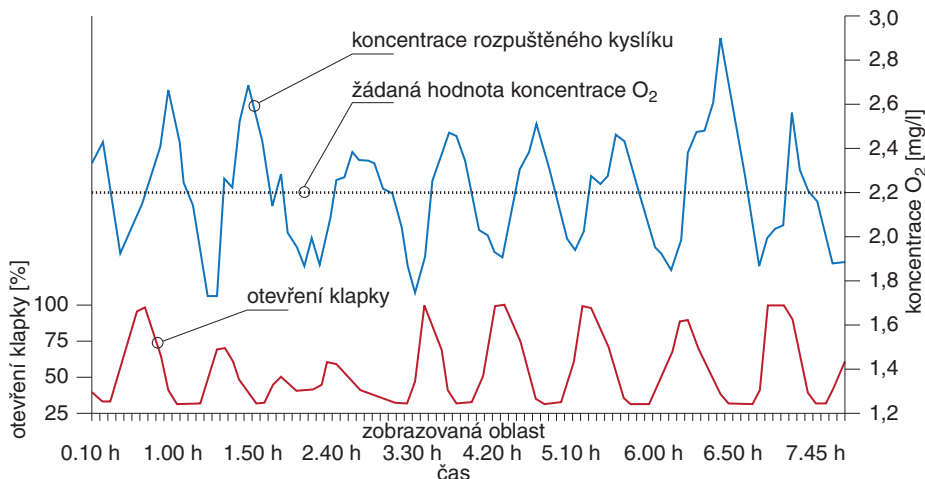
Nový způsob řízení koncentrace kyslíku v aktivacích nádrži je založen na principu řízení oscilace okolo žádané hodnoty, a to v pásmu, které zajišťuje požadovanou účinnost procesu čištění.

#### 2.3.1 Algoritmus řízení

Regulaci koncentrace kyslíku zabezpečuje programové vybavení na ČOV běžného řídicího systému (PLC), které lze popsat následujícím algoritmem:

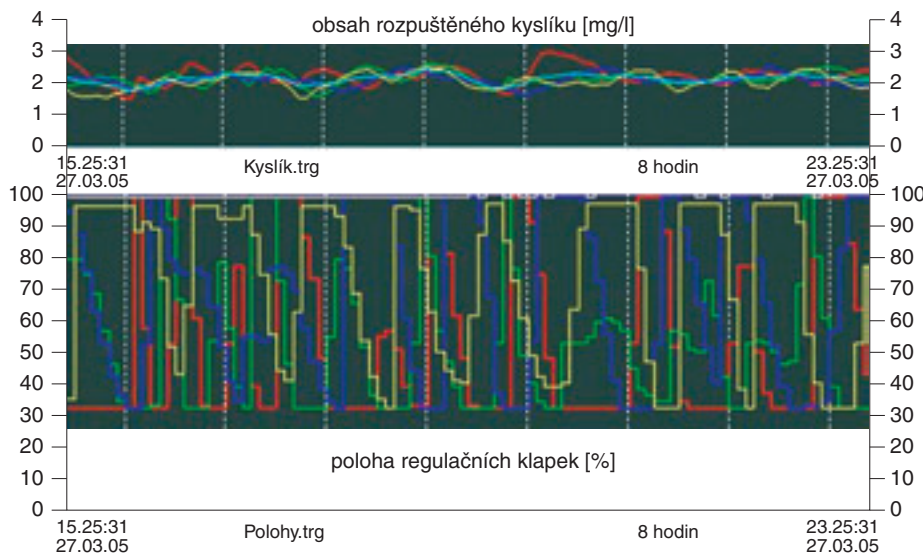


Obr. 1: Závislost tlaku vzduchu na počtu dmychadel

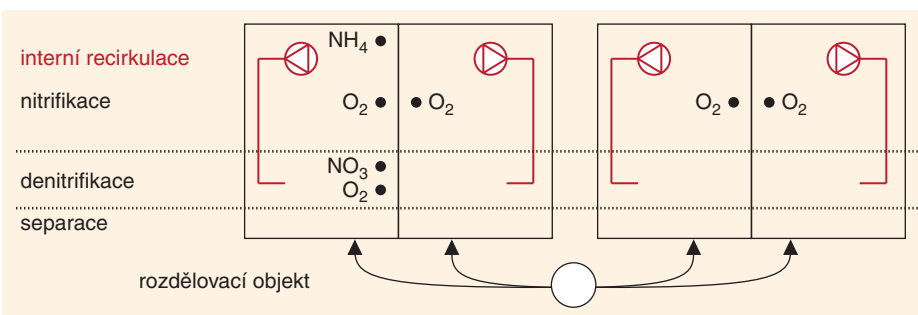


Obr. 2: Průběh koncentrace kyslíku a otevření klapky v jedné větvi aktivace

- Regulace je založena na vyhodnocování trendu změn koncentrace rozpuštěného kyslíku v čase. Při poklesu koncentrace rozpuštěného kyslíku pod žádanou hodnotu je regulační klapka aerační větve s nejmenším množstvím kyslíku naplno otevřena. Poloha klapek v ostatních větvích je přepočítána podle měřené koncentrace rozpuštěného kyslíku. V průběhu poklesu koncentrace kyslíku se sleduje strmost poklesu (rychlost změny) koncentrace rozpuštěného kyslíku. Při velké strmosti poklesu je klapka naplno otevřena ještě před poklesem pod žádanou hodnotu. Tím se výrazně sníží výkyv poklesu kyslíku pod žádanou hodnotu. Do větve aktivace je maximální možný přísun vzduchu. Výrazně se eliminuje proměnlivé zpoždění způsobené metabolickou činností mikroorganismů a současně je klesající kal vynášen k hladině a udržován ve vznosu.
- Při nárůstu koncentrace rozpuštěného kyslíku nad žádanou hodnotu je regulační klapka přestavena na novou vypočtenou polohu, která se stanoví z velikosti odchylky skutečné hodnoty koncentrace kyslíku od žádané. Sledování strmosti nárůstu a korekce hodnoty velikosti přívěru klapky zmenšuje překmit koncentrace rozpuštěného kyslíku nad žádanou. Do větve aktivace se tak snižuje přísun vzduchu. Klapka nikdy není úplně uzavřena, je možné uživatelsky nastavit minimální hodnotu otevření klapky. Tím se zajistí minimální přísun vzduchu do větve aktivace, aby se zamezilo rychlé sedimentaci kalu.
- Výkon dmychárny je řízen podle průměrné hodnoty koncentrace rozpuštěného kyslíku ze všech aeračních větví či aktivčních nádrží.
- Součástí algoritmu je řízení výkonu dmychárny a diagnostika vadného čidla měření koncentrace kyslíku, případně ošetření poruchového stavu. Do průměrné koncentrace rozpuštěného obsahu kyslíku jsou zahrnuty pouze údaje z funkčních čidel měření rozpuštěného kyslíku. Regulační klapka ve větvi s případným nefunkčním čidlem měření je úplně otevřena. Toto řešení vždy zajistí udržení kalu ve vznosu a dostatek vzduchu pro zabránění poklesu kyslíku pod kritickou hranici. Vyšší hodnota koncentrace rozpuštěného kyslíku ve větvi s porouchaným čidlem je provozně vhodnější než pokles pod kritickou minimální hranici.



Obr. 3: Průběh koncentrace kyslíku a otevření klapky ve čtyřech větvích aktivace – reálný průběh z historického trendu



Obr. 4: Rozmístění čidel v aktivaci

### 2.3.2 Charakteristické vlastnosti nového způsobu řízení

- Charakteristickým rysem takového řízení je pravidelná fáze plného aeračního výkonu v průběhu každé periody oscilačního cyklu. Tím se výrazně potlačuje sedimentace kalu bez zbytečně vynaložené energie na aeraci.
- Uživatelsky nastavitelná minimální hodnota otevření klapky podporuje definovaným minimálním přísunem vzduchu udržení kalu ve vznosu a zamezuje velkému propadu kyslíku.
- Maximální technologicky možný aerační výkon je z hlediska aktivčního procesu provozován v pásmu optimální koncentrace rozpuštěného kyslíku. Nejméně jedna regulační klapka je naplno otevřena (viz obr. 2 a 3).

### 2.4 Intenzifikace ČOV zaměřená na snížení dusičnanů a amoniaku

V roce 2009 byla do jedné větve aktivace ČOV Vsetín instalována čidla amoniaku (na konci nitrifikace) a dusičnanů (na konci denitrifikace). Do denitrifikace byla instalována i kyslíková sonda pro kontrolu obsahu rozpuštěného kyslíku.

Napájení čerpadel interní recirkulace bylo doplněno o frekvenční měniče, které byly instalovány i na všechna čerpadla vratného kalu (viz obr. 4).

#### 2.4.1 Režimy řízení aktivace

##### 2.4.1.1 Řízení nitrifikace

Ve všech režimech je zachován oscilační způsob řízení vyrovnávání koncentrace rozpuštěného kyslíku mezi jednotlivými větvemi aktivace.

Ve fázi vývoje a odladování nových algoritmů byly pro provzdušňování nitrifikace vytvořeny tři režimy řízení provozování čistírny v různých ročních obdobích výběrem optimálního režimu řízení. Zde je třeba poznamenat, že vývoj programového vybavení probíhal za běžného provozu ČOV a respektováním jejich provozních limitů.

Celá čistírna je provozována vždy v jednom obsluhou předvoleném režimu řízení.

##### a) Stávající algoritmy řízení klapek a dmychárny jsou ponechány.

Při provozování tohoto režimu byla pouze upravena (snížena) žádaná hodnota obsahu rozpuštěného kyslíku tak, aby koncentrace amoniaku se pohybovala mezi 2÷4 mg/l.

##### b) Žádaná hodnota rozpuštěného kyslíku je upravována podle hodnoty z čidla koncentrace amonných iontů.

V tomto režimu je dmychárna řízena podle amonných iontů do volitelné maximální hodnoty kyslíku v aktivaci. Při překročení této hodnoty se automaticky přechází na řízení dmychárny podle kyslíku s požadovanou maximální hodnotou. Na řízení podle amonných iontů se přechází při dosažení žádané hodnoty pro řízení amonných iontů. Jedná se o kombinaci režimů a) a c).

##### c) Aktivace je řízena podle obsahu amonných iontů.

Otáčky dmychadel jsou řízeny přímo podle žádané koncentrace amonných iontů. Kyslíkové sondy slouží pouze k vyrovnávání koncentrace rozpuštěného kyslíku mezi jednotlivými větvemi aktivace (viz obr. 5).

##### 2.4.1.2 Řízení denitrifikace

Denitrifikace (interní recirkulace) je řízena podle obsahu dusičnanů a kyslíkové sondy instalované v denitrifikaci.

Otáčky čerpadel interní recirkulace jsou řízeny na žádanou hodnotu dusičnanů v denitrifikaci.

Dalším podpůrným opatřením je, že při nárůstu koncentrace rozpuštěného kyslíku nad žádanou hodnotu je nejprve interní recirkulace snížena na minimum a v druhém kroku úplně vypnuta.

Z otáček měniče čerpadla interní recirkulace je vypočtena přibližná hodnota průtoku pro výpočet množství vratného kalu.

### 2.4.1.3 Řízení vratného kalu

Výkon čerpadel vratného kalu je řízen v závislosti na průtoku na odtoku z ČOV.

Požadované množství vratného kalu je dáno vzorcem :

$$F_{VK} = V_F \cdot F_{odtok}/100$$

$F_{VK}$  – požadovaný (vypočtený) průtok vratného kalu (l/s)  
 $V_F$  – vratný faktor (nastavitelná hodnota 0–300 %)  
 $F_{odtok}$  – průtok na odtoku (l/s)

Vypočtená hodnota průtoku vratného kalu je upravována podle průtoku interní recirkulace, při snížení průtoku interní recirkulace je zvýšen průtok vratného kalu tak, aby celková recirkulace byla přibližně stejná.

### 2.5 Zkušenosti z provozu

Uvedený princip řízení paralelních linek aktivace ČOV lze uplatnit prakticky bez ohledu na kapacitu ČOV u všech aktivizačních systémů s regulovanou pneumatickou aerací. Je zvláště vhodný pro čistírny s vysokou sedimentací kalu.

Nový způsob řízení byl poprvé instalován v průběhu 08/2003 při rekonstrukci ČOV Vsetín. V průběhu let byla realizována akce Čistá řeka Bečva, kdy byla přes čerpací stanice napojena další kanalizační síť, současně se zvýšilo množství dovážených fekálií a na vstup ČOV Vsetín byla instalována pračka shrabků. Tím vzrostlo zatížení ČOV zhruba dvojnásobně. Na algoritmech řízení aktivace nebyly nutné žádné úpravy, pouze se provoz dmychadel změnil z 2 + 1 na 3 + 1 v důsledku zvýšení spotřeby kyslíku.

U nového způsobu řízení dochází jak ke snížení investičních nákladů (není nutno instalovat průběžné snímání tlaku, je možné snížit výkon nebo počet dmychadel), tak i k provozním úsporám (maximální aerační výkon je v optimální oblasti pro rozpouštění kyslíku, snížení hydraulických ztrát na klapkách).

Instalace čidel dusičnanů a amonných iontů a následné provozování nitrifikace a denitrifikace podle hodnot z těchto čidel vedlo k výraznému snížení koncentrace celkového dusíku na odtoku z ČOV. Algoritmy řízení jsou neustále vyvíjeny (doladovány s důrazem na úsporu elektrické energie) v úzké spolupráci s VaK Vsetín, a. s.

## 3. Malá ČOV s napojením dmychadla přímo na aerační systém

### 3.1 Kde je možné oscilační způsob řízení použít

Tento způsob řízení je možné použít u nitrifikací, kde míchání je zajišťováno provzdušňováním. Pokud je instalováno míchadlo, které běží při odstavení dmychadla, není efekt úspory elektrické energie tak výrazný.

Tento způsob řízení aerace není možné používat u malých ČOV, kde je čerpaní interního recirkulace a vratného kalu zajišťováno pomocí hydraulicko-pneumatických čerpadel, tzv. mamutek.

### 3.2 Kontinuální regulace dodávky kyslíku

Často je používán způsob regulace koncentrace kyslíku u nitrifikaci bez míchadla, kdy výkon dmychárny je řízen podle obsahu rozpuštěného kyslíku přímo změnou otáček dmychadel.

U ČOV s malým a velmi proměnlivým zatížením v průběhu dne dochází k tomu, že dmychadlo běží na minimální otáčky a hodnota koncentrace rozpuštěného kyslíku nezřídka dosahuje 10 mg/l. Doba provozu tohoto neefektivního režimu může dosahovat až 20 hodin za den. Je tedy zřejmé, že se zbytečně spotřebovává elektrická energie bez příslušného efektu.

### 3.3 Předpoklady pro aplikaci oscilačního režimu provzdušňování

- Algoritmus řízení koncentrace rozpuštěného kyslíku musí respektovat velké výkyvy zatížení ČOV.
- Musí být zajištěno promíchávání nitrifikace ČOV tak, aby nedošlo k sedimentaci kalu pod provzdušňovací elementy.
- Dmychadla není možné provozovat na nižších otáčkách – minimální obvyklý provozní limit výrobců je cca 25 Hz.
- Nesmí být snížena kvalita čištění.
- Musí být výrazná úspora elektrické energie.

### 3.4 Nový způsob řízení obsahu kyslíku nitrifikace přímo napojené na dmychadlo

- Řízení provzdušňování probíhá mezi dvěma volitelnými hranicemi koncentrace rozpuštěného kyslíku. Dosažení horní hranice dmychadlo vypíná a spodní hranice zapíná.
- Dmychadlo se rozbíhá na maximální otáčky (rychlé zvednutí kalu).
- Dmychadlo při provzdušňování neběží na maximální otáčky, ale po rozběhu otáčky klesnou na uživatelsky nastavenou hodnotu.
- Při malém zatížení musí být nitrifikace promíchávána v určených časových intervalech bez ohledu na hodnotu kyslíku tak, aby nedošlo k sedimentaci kalu pod provzdušňovací elementy.

### 3.5 Zkušenosti z provozu

Nový způsob řízení byl realizován v průběhu května 2009 na ČOV Babice. Tato čistírna je charakteristická celkově nízkým zatížením s velkými výkyvy.

K provzdušňování slouží dmychadlo o výkonu 5,5 kW, 3x 400 VAC napájené z frekvenčního měniče, rozsah regulace 25 až 50 Hz.

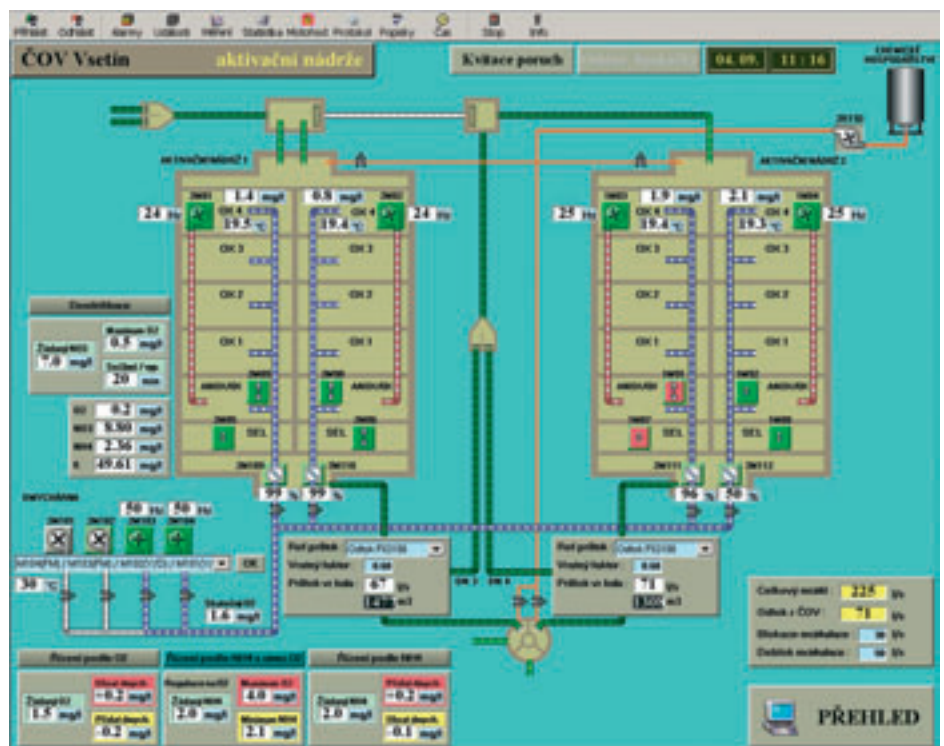
Laboratorní rozbory ve stejném období roku 2008 a 2009 prokázaly určité zlepšení procesu čištění, viz tabulka 1 průměrných hodnot na odtoku z ČOV.

Teplota vzduchu se pohybovala v rozmezí 15 až 32 °C, teplota vody byla v rozmezí 13 až 15 °C.

Doba chodu dmychadla poklesla z 24 hodin (původní nepřetržitě provzdušňování) na 4 až 9 hodin za den.

Pro lepší možnost sledování chodu provzdušňování bylo naprogramováno sledování základních údajů, které jsou uvedeny za 2 měsíce chodu:

- časové promíchávání bez ohledu na hodnotu kyslíku 475x
- minimální prodleva mezi dvěma následujícími provzdušňováními 8 minut



Obr. 5: Snímek z dispečerské stanice s režimem řízení aktivace



Tab. 1: Průměrné hodnoty na odtoku z ČOV

Rok	CHSK <sub>Cr</sub> [mg/l]	BSK <sub>5</sub> [mg/l]	NL [mg/l]	N <sub>celk</sub> [mg/l]
2008	33,0	8,0	11,0	9,8
2009	15,3	3,0	6,2	9,7

- maximální prodleva mezi dvěma následujícími provzdušňováními 40 minut
  - minimální doba chodu dmyhadla 6 minut
  - maximální doba chodu dmyhadla 118 minut
  - maximální počet zapnutí dmyhadla za 1 hodinu 5x
- Úspora energie je 12,8 % z celkové spotřeby ČOV, 60÷80 % energie na provzdušňování, tj. cca 6 000 kWh za jeden rok.

#### 4. Závěr

Nový oscilační, naprosto netradiční, způsob řízení provzdušňování aktivace dlouhodobě prokázal svoje opodstatnění.

K jeho charakteristickým výhodám patří:

- menší investiční náklady,
- je prokázána úspora elektrické energie,
- systém řízení provzdušňování se dokáže vyrovnat s výrazným kolísáním zatížení ČOV,
- do systému bylo možné začlenit i korekce a řízení ze sond dusičnanů a amonných iontů,

- systém řízení provzdušňování je možné realizovat i u malých ČOV,
- kvalita čištění odpadních vod se ani krátkodobě nezhoršila. Instalace sond dusičnanů a amonných iontů výrazně snižuje koncentrace těchto látek na odtoku z ČOV

#### Právní ochrana oscilačního řízení kyslíku

Uvedený způsob provzdušňování při biologickém čištění odpadních vod je chráněn Českým patentem č. 298936.

#### Poděkování

Za vstřícný přístup si bezpochyby zaslouží poděkování všichni provozní pracovníci VaK Vsetín, a. s., se kterými jsme v průběhu realizace přišli do kontaktu a kteří nám mnohdy nad rámec svých pracovních povinností aktivně pomáhali, případně tolerovali jisté komplikace v obvyklých pracovních postupech.

Zvláštní uznání potom patří především vedoucímu provozu kanalizací a ČOV panu Milanu Jurenkovi, který celý vývoj umožnil, aktivně se jej zúčastnil a svými praktickými zkušenostmi a podnětnými připomínkami jej také do značné míry pozitivně ovlivňoval.

Ing. Pavel Jakšl  
Microsys Brno, s. r. o  
Markéty Kuncové 3864/10  
615 00 Brno  
e-mail: jaksl@microsysbrno.cz  
www.microsysbrno.cz

## Úpravna vody České Budějovice

Jiří Stara

Stavba úpravy vody (ÚV) České Budějovice je umístěna v katastrálním území Hrdějovice a podílí se na zásobování města České Budějovice pitnou vodou. Zdrojem surové vody jsou vrty BP3 a BP4, které jímají podzemní vodu z hlubokých kolektorů svrchnokřídových sedimentů Budějovické pánve. Stavba úpravy vody probíhala v letech 2007–2008. Zkušební provoz stavby byl ukončen v prosinci 2009.

Úprava spočívá v kombinaci fyzikálně-chemických postupů, které jsou zaměřeny na snížení nadlimitních koncentrací železa a manganu, posun vody do vápenato-uhličitanové rovnováhy a dezinfekci. Surová voda je na vstupu do ÚV alkalizována vápenným mlékem a intenzivně provzdušněna. Následuje průtok dvěma paralelními otevřenými usazovacími nádržemi s předřazenou flokulační zónou, kde dochází k oddělení menšího podílu nerozpuštěných forem sloučenin železa, které vznikly v předchozím kroku. Odsazená voda je pak čerpána na tlakové filtry, které jsou uspořádány do dvou separačních stupňů (I. a II.). V prvním stupni se zachycují železité složky prošlé usazovacími nádržemi, ve druhém se pak dokončuje záchyt oxidovaných sloučenin manganu. Oxidace manganu je prováděna chlóróvou vodou, která se dávkuje na přítok

do filtrů. Filtrační náplně jsou tvořeny vrstvami křemičitého písku o různé zrnitosti a antracitem, ve filtrech II. stupně je navíc vrstva minerálu tzv. pyroluzitu (oxid manganičitý). Do výtlačku upravené vody do cílového vodojemu Hosin I (2 × 2 000 m<sup>3</sup>) je přidávána chlóróvá voda pro konečnou dezinfekci. Odpadní vody z procesu úpravy ÚV jsou čerpány výtlačným potrubím zaústěným do městské odpadní vody na přítoku nedaleké ČOV České Budějovice.

Běžný výkon úpravy je 50 l/s, na technologické lince lze dosáhnout až 80 l/s, což odpovídá povolené vydatnosti zdrojů v režimu souběžného čerpání. Základní technologické parametry ÚV, zjištěné během zkušebního provozu, jsou uvedeny v tabulce 1.



ÚV České Budějovice – celkový pohled



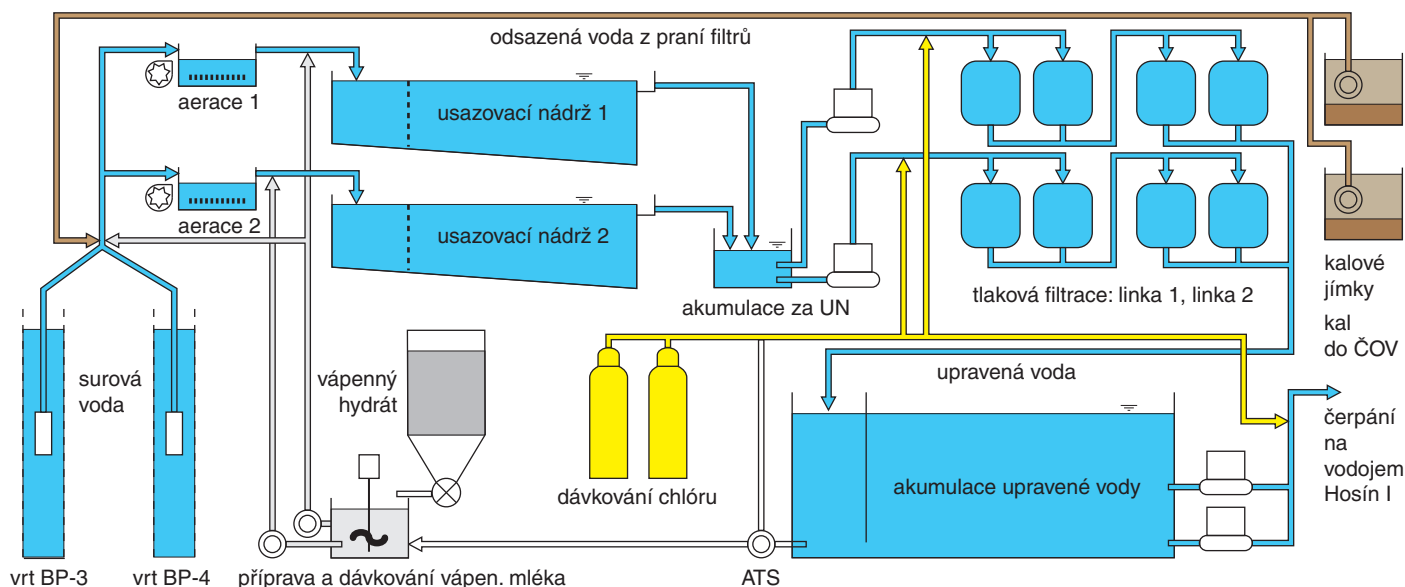
Pohled do haly filtrů



Filtry Culligan HI-FLO 6 UFT 120

Tab. 1: Základní technologické parametry ÚV, zjištěné během zkušebního provozu

kapacita úpravy (výkon)	50 l/s, (max. 80 l/s)
usazovací nádrže	2x 334 m <sup>3</sup> , 2x 63 m <sup>2</sup>
usazovací rychlost (Q = 50 l/s)	0,4 mm/s
filtry I. st., 4x Culligan HI-FLO 6 UFT 120	celk. Q <sub>max</sub> : 161 m <sup>3</sup> /h
filtry II. st., 4x Culligan HI-FLO 6 UFP 120	celk. Q <sub>max</sub> : 124 m <sup>3</sup> /h
filtrační rychlost – I. a II. stupeň (Q = 50 l/s)	6,4 m/h
délka filtračního cyklu – I. stupeň (Q = 50 l/s)	33 h
délka filtračního cyklu – II. stupeň (Q = 50 l/s)	66 h
podíl technologické vody z množství vody vyrobené	1,5 %
průměrná dávka vápenatého hydrátu	34 g/m <sup>3</sup>
průměrná dávka chlóru – oxidace	0,35 g/m <sup>3</sup>
průměrná dávka chlóru – dezinfekce	0,15 g/m <sup>3</sup>



Technologické schéma ÚV České Budějovice

Kvalita upravené vody splňuje všechna kritéria podle platné české legislativy. V tomto ohledu lze účinně nastavovat technologické parametry, které se automaticky přizpůsobují aktuální situaci v čerpání vody a dalším provozním požadavkům.

Územní blízkost s ČOV České Budějovice umožňuje začlenění provozu ÚV do tzv. ostrovního režimu. V praxi to znamená vytvořit podmínky pro ustálený provoz kogeneračních jednotek (KGJ) na ČOV a pro spotřebu energie na úpravě vody vyrobené v KGJ. Při optimálním průběhu ostrovního provozu je možné provozovat technologickou linku ÚV s čerpáním surové vody z vrtu BP3 a dopravou upravené vody do VDJ Hosín I. Provoz druhého vrtu BP4 je za nouzového režimu vázán na rozsah výpadku dodávky elektrické energie. Vrt je napájen z jiné části přenosové soustavy a jeho nouzový provoz může být zajištěn prostřednictvím dieselaagregátu.

Generálním dodavatelem stavby úpravy vody byla brněnská společnost ARKO Technology, a. s. Na výstavbě souvisejících objektů se podílela společnost VHS-vodohospodářské stavby, s. r. o., z Českých Budějovic. Stavbu navrhla českobudějovická projektová a inženýrská kancelář EKOEKO, s. r. o. Investorem a vlastníkem stavby je Statutární město České Budějovice. Náklady spojené s realizací díla dosáhly výše 181,6 mil. Kč. Dotační podporu 45 mil. Kč poskytlo město Ministerstvo zemědělství. Úpravnu provozuje společnost ČEVAK, a. s., jako součást vodohospodářské infrastruktury Statutárního města České Budějovice.

Ing. Jiří Stara  
 ČEVAK, a. s.  
 Severní 8, 370 10 České Budějovice  
 e-mail: jiri.stara@cevak.cz



VODOVODY A KANALIZACE  
 JABLONNÉ NAD ORLICÍ  
 akciová společnost

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 chlоровací technika

Přesvědčte se o kvalitě těchto výrobků a serióznosti našeho servisu.

Tel.: 465 642 019  
 Fax: 465 642 422

obchod@vak.cz  
 www.vak.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

# Dekontaminace podzemních vod po chemické těžbě uranu pro DIAMO, s. p.

Šárka Pudilová

Chemická těžba uranu z ložiska Stráž pod Ralskem byla zahájena v 60. letech minulého století. 1. 4. 1996 bylo vládou vyhlášeno její ukončení a byl schválen rámcový postup likvidace. Sanační zásahy probíhají od r. 1996 a jsou plánovány až do r. 2030. Za dobu 30 let bylo metodou chemického loužení získáno více jak 15 000 t uranu a spotřebováno asi 4,1 mil. t kyseliny sírové, 315 000 t kyseliny dusičné, 112 000 t čpavku, 26 000 t kyseliny fluorovodíkové, 1 400 t kyseliny chlorovodíkové. Princip chemické těžby uranu spočíval ve vtláčení loužičního média tvořeného vodným roztokem kyseliny sírové a kyseliny dusičné do uranonosné horniny. Loužičí roztok po průchodu horninou rozpouštěl uran a roztok obohacený uranem byl následně čerpán na povrch. Po separaci uranu na iontoměničích byl roztok po doplnění kyseliny sírové a kyseliny dusičné opět vtláčen zpět do podzemí.

Následkem extensivní těžby bez ohledu na možnosti šíření kontaminovaných roztoků je v oblasti ovlivněno až 360 mil. m<sup>3</sup> vody v cenomanské zvodni o rozloze 27 km<sup>2</sup> a 80 mil. m<sup>3</sup> v turonské zvodni o rozloze 7,5 km<sup>2</sup>. Bez provádění řízeného sanačního zásahu by hrozila kontaminace podzemních zdrojů pitných vod.

Bylo tedy přijato řešení sanace, které počítá s vyčerpáním 3,5 mil. t kontaminantů z podzemí a jejich zpracování na povrchu na průmyslově využitelné produkty (kamenec amonno-hlinitý, síran hlinitý) nebo produkty ekologicky složitelné (neutralizační kaly). Cílem všech realizovaných sanačních opatření je snížit koncentraci kontaminantů na úroveň, která zaručí stálou nezávadnost zdrojů pitných vod v Severočeské křídě.

**Cílem projektu Zpracování matečných louhů (ZML)** je zpracování zbytkových technologických roztoků po tepelném zahuštění a následné krystalizaci kamence – tzv. matečných louhů. Do zprovoznění technologie ZML byly tyto roztoky vtláčeny zpět do podzemí. Jejich likvidací dojde k nárůstu vyvážení kontaminantů z podzemí o cca 80–100 tis. t ročně, což představuje téměř čtyřnásobné zvýšení kapacity oproti stávajícím technologiím, které byly pro sanaci ložiska dosud používány.



Orientační schéma sanace zbytkových roztoků po chemické těžbě uranu, Stráž p/R, DIAMO, s. p., je uvedeno na protější stránce.

## Popis technologie

Technologický proces ZML je založen na neutralizaci vstupních kyselých roztoků s vysokým obsahem rozpuštěných látek pomocí roztoku 20% vápenného mléka a následné filtraci sraženiny (hlavní podíl tvoří síran vápenatý), zahuštění a uložení kalu na hygienicky zajištěné úložiště. Vzniklý sliv z neutralizace je čerpán do provozního souboru, kde je zajištěna separace čpavkové vody. Separace amoniaku ze slivu probíhá stripováním parou a následnou rektifikací čpavkové vody, která je druhotně využívána pro výrobu kamence v areálu DIAMO a nebo může být využita ke komerčním účelům. Odplny z celého zařízení jsou svedeny do provozního souboru nazývaného absorpce amoniaku, jehož produktem je vyčištěný plynný odfuk do atmosféry a roztok síranu amonného, který bude využíván rovněž pro výrobu kamence. Čištěný roztok (vystripovaný sliv) se čerpá do ČS III a následně do NDS 6 (neutralizační dekontaminační stanice) popř. je vtláčen v rámci neutralizace roztoků in-situ do vybraných částí ložiska.

**Vlastníkem patentu provozního souboru neutralizace Projekt ZML je DIAMO, s. p.**

## Orientační technologické schéma projektu ZML

Projekt ZML je dimenzován na úpravu vstupních roztoků = matečných louhů (ML) na průtok 60–120 m<sup>3</sup>/hod o koncentraci 100–250 g/l RL, pH 1–2. Schéma 2 znázorňuje členění klíčových provozních souborů do dvou hlavních stavebních objektů SO 01 Neutralizace a SO 02 Filtrace. Schéma je uvedeno na protější stránce.

## Realizace projektu ZML

Projekt je případem realizace v systému Desing – Build – Operate (jinak též pravidla Yellow Book FIDIC) s plným převzetím rizik dodavatelem. Vlastní dodávka projektu byla realizována „na klíč“ společností OHL ŽS, a. s., a zahrnovala všechny nezbytné stupně realizace včetně



veškeré realizační dokumentace, komplexního vyzkoušení a zapracování technologie na projektované parametry.

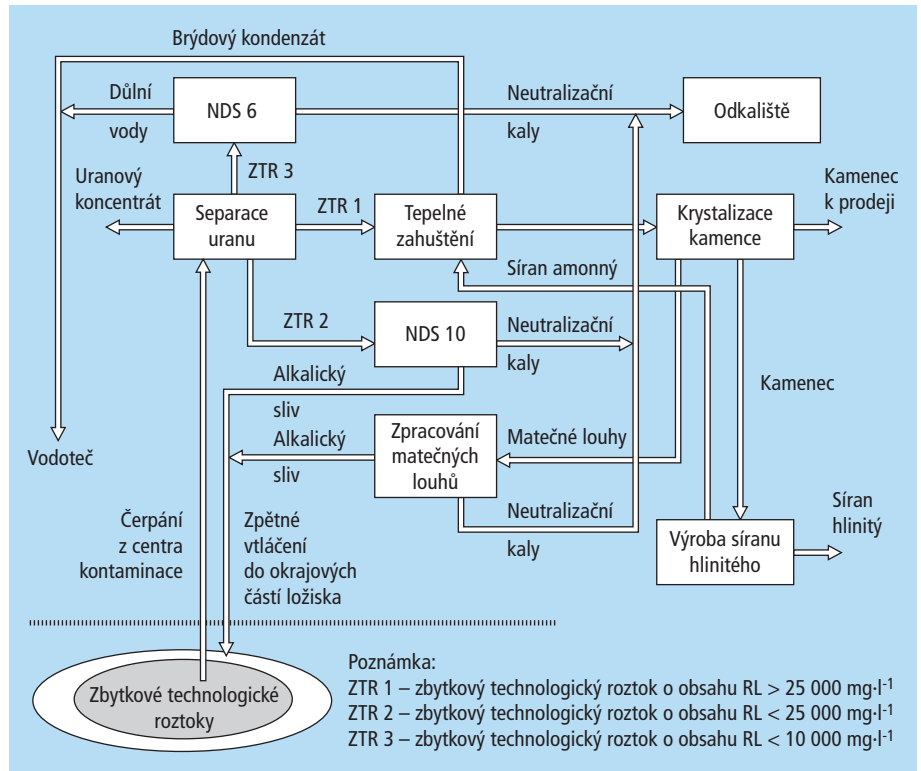
Dokumentace pro stavební povolení, kterou zpracovával Chemoprojekt Praha a která byla součástí zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele (DVZ), byla zpracována na základě výsledků čtyřletého pilotního projektu (včetně laboratorních testů), který vedlo DIAMO, s. p., ve spolupráci s další odbornou firmou. Jelikož se jedná o atypickou chemickou technologii, která byla testována pouze v malých poloprovozních podmínkách a nemá obdoby nikde ve světě, tvorba dalších stupňů projektové dokumentace v krocích Basic Design a následně Detail Design byla velmi obtížná a zdlouhavá. Tato fáze projektu probíhala od října 2007 a zasahovala ještě do období dodávek aparátů. Souhrnně lze říci, že z celkové smluvní dodávky 750 dní jen tvorba projektové dokumentace trvala 18 měsíců, přičemž dvě třetiny z toho probíhaly souběžně s realizací díla.

Stavebně se jedná o ocelové halové konstrukce založené na železobetonové desky. Haly jsou opláštěné a temperované. Některé doplňkové stavby jsou řešeny jako zděné. Součástí celé dodávky je třípodlažní zděná administrativní budova včetně chemických laboratoří, rozšíření koteleny ve stávajícím areálu DIAMO, čerpací stanice technologických roztoků a provoz technologie hašení vápna.

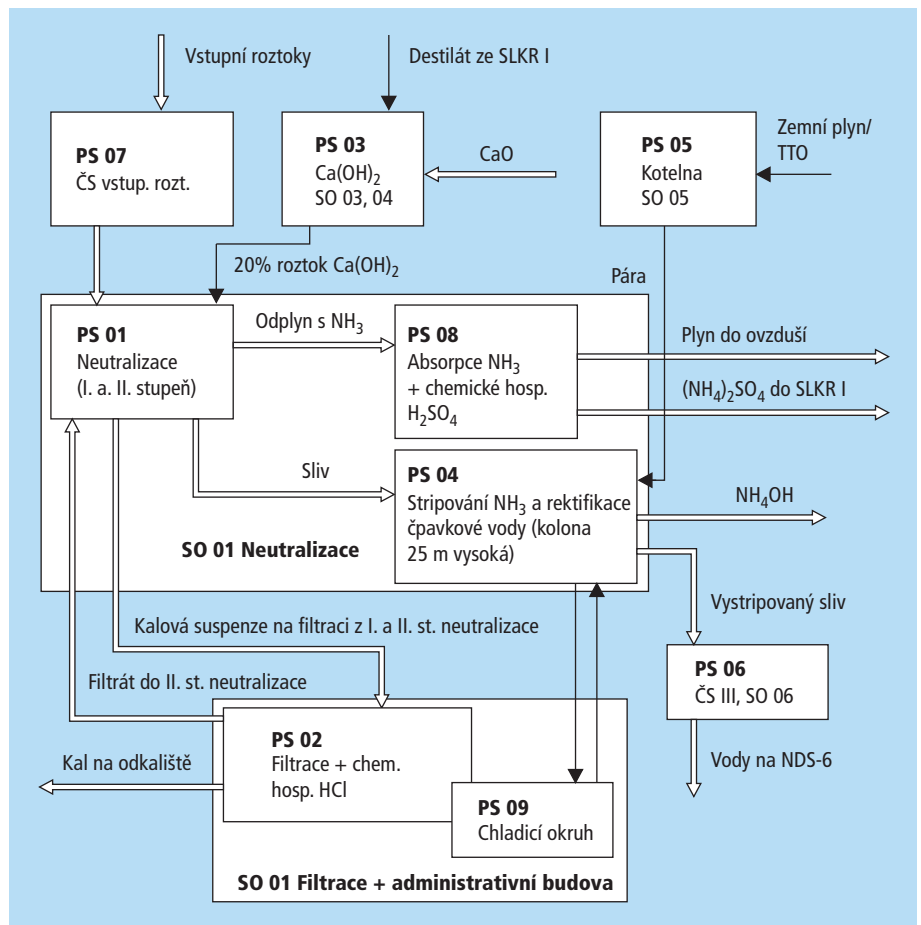
„Srdce technologie“ tvoří provozní soubory Neutralizace, Stripování amoniaku a rektifikace čpavkové vody. Neutralizace se stává ze tří paralelních identických linek sestavených z reaktorů, zracích nádrží, dosazovacích nádrží a čerpadel. V reaktorech prvního stupně probíhá alkalizace ML 20% roztokem  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  do pH 5,5–6 při teplotě 50–55 °C. Vzniklá kalová suspenze, která volně přepadá do zracích nádrží prvního stupně je čerpávána po spojení s kalem z usazovacích nádrží druhého stupně hadicovými čerpadly do kalosisů provozního souboru Filtrace. Kal kromě dihydrátu síranu vápenatého obsahuje i hydroxidy hliníku a železa. Vzniklý filtrát je po zahuštění kalu čerpán od kalosisů do druhého stupně neutralizace, kde pomocí 5% vápenného mléka pokračuje alkalizační srážení do pH 11. Následně po sedimentaci kalu v usazovacích nádržích je odsazený sliv čerpán přes Cricket filtr do hlavy stripovací kolony (o vnitřním průměru 2,8 m a 19 m vysoké válcové části), kde je protiproudě stripován parou. Množství páry na stripování se nastavuje tak, aby podle analýzy byl obsah amoniaku ve vystripovaném slivu (čerpána do PS 06 ČS III) maximálně 2 ppm. Stripováním vzniká 2–3% roztok čpavkové vody, který je následně v rektifikační koloně zakoncentrován na 25% produkt. Celý technologicky funkční proces PS 04 Stripování amoniaku a rektifikace čpavkové vody dotváří řada výměníků, chladicích okruhů, vývěv, čerpadel, nádrží a potrubních rozvodů, které jsou všechny realizovány ve venkovním provedení.

Zmíněná Filtrace je technicky ojedinělým řešením v oblasti kalového hospodářství v ČR. V zimě bylo odkryto střechou uloženo na patro ve výšce 11 m celkem osm kusů velkokapacitních deskových kalosisů, každý o hmotnosti 38,6 tun, délce 12 m a rozměru jedné filtrační desky 1,5 × 1,5 m. Součástí technologie Filtrace bylo také osm řetězových sběrných dopravníků a jeden 46 m dlouhý vynášecí dopravník.

Příprava vápenného mléka je vzhledem k požadovanému množství



Orientační schéma sanace zbytkových roztoků po chemické těžbě uranu



Orientační technologické schéma projektu ZML

považována za největší referenci dodavatele v ČR. Pro běžný provoz je potřeba připravit až 36 m<sup>3</sup>/hod roztoku vápenného mléka o koncentraci 20 %, který kontinuálně proudí v potrubní smyčce o délce 500 m.



Převážná část technologie ZML je automaticky řízena z centrálního velínu umístěného v administrativní budově. Řídicí systém snímá veličiny z více jak 200 míst a zajišťuje ovládání více jak 200 motorů a 100 regulačních a uzavíracích armatur. Celkový příkon všech spotřebičů dosahuje téměř 2 MW, u více jak 500 kW je zajištěno nouzové napájení z instalovaných motorgenerátorů. Technologie je plně automatizovaná. Veškerá data z technologie jsou pro případnou budoucí analýzu uchovávána na datových nosičích. Provoz řídicího systému je možné dálkově sledovat z kteréhokoliv místa v ČR, kde je k dispozici internetové připojení.

Dodavatel a jeho partneři museli pokrýt vysoký stupeň rizik vyplývajících z celého období tvorby projektů (DVZ, BD, DD) až do konce mechanické kompletace a hlavně pak v průběhu individuálních zkoušek (IZ) a komplexních zkoušek (KZ) zařízení jak na náhradní média, tak při nařizování celého procesu na „ostré“ vstupní roztoky. Ještě v průběhu IZ a KZ byly na zařízení prováděny úpravy: musely být například doplněny tlumiče rázů (způsobované použitím velkých objemových čerpadel na dopravu média) do již hotového potrubí, vyměněna oběhová pádla hadicových čerpadel z důvodu zatížení většími provozními tlaky, zdvojnásobena filtrační kapacita pojistných filtrů atd. Tato všechna „poučení“ během realizace, respektive jejich náprava, byla řešena během časových rezerv v harmonogramu, s kterými od začátku bylo nutné počítat. Projekt

je názorným příkladem realizace dodávky v systému D-B-O, kdy pouze silný dodavatelský subjekt s vysokou úrovní znalostí je schopen nést rizika projektování a dodávky. Je evidentní, že celá řada investorů charakteru veřejného zadavatele i v oblasti vodního hospodářství bude přecházet na tento systém realizace investic, především pak v případě rozsáhlých investic.

Komplexní zkoušky byly zahájeny koncem července a ukončeny v září 2009 výkonovým testem celého projektu ZML, který prokázal projektované parametry závodu.

Projekt byl financován z prostředků výnosů z prodeje privatizovaného majetku a zisku z účasti státu v obchodních společnostech (Usnesení Vlády ČR č. 261 z 25. května 2005 ve znění UV č. 1337 ze dne 3. 11. 2008) a byl realizován jako investice za 1,5 mld. Kč (včetně DPH).

#### Čerpáno ze zdrojů:

1. Dokumentace pro stavební povolení, Chemoprojekt, a. s., Praha, r. 2007.
2. Prezentace Projektu ZML a jeho zařazení do komplexu technologií pro sanaci následků chemické těžby uranu ve Stráži pod Ralskem, Ing. Ludvík Kašpar, DIAMO, s. p., duben 2009

Na článku se podíleli: Ing. Jaroslav Neužil (OHL ŽS, a. s.), Ing. Ludvík Kašpar (DIAMO, s. p.) a Ing. Petr Janovský (CHEMTEC industry, s. r. o.)

Ing. Šárka Pudilová  
specialista – technolog přípravy ekologických staveb  
OHL ŽS, a. s., závod Pozemní stavitelství  
Lipská 4696, 430 01 Chomutov  
e-mail: spudilova@ohlzs.cz




**VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• mikrosítové bubnové filtry</li> <li>• flotace</li> <li>• šroubové česle</li> <li>• separátory písku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pásové česle</li> <li>• šroubové lisys</li> <li>• šroubové dopravníky</li> </ul>
---	---

[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



**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)



tel./fax/záznam:  
**545 216 125**

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

TOP-ENVI Tech Brno, s.r.o., Zábřdovická 10, 615 00 Brno  
**e-mail: topenvit@sky.cz, http: www.sky.cz/topenvit**



**DISA – váš spolehlivý partner**

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

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

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



**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**

# Prognózy poruch a hodnocení vodárenských sítí – zkušenosti z Berlína



Historie berlínského vodárenství započala před více než 150 lety. Dnes zásobuje město Berlín devět vodáren, jejichž provoz je řízen jednotným řídicím systémem. Vodárny využívají pouze upravenou podzemní vodu. Zásobované území zahrnuje v podstatě území města Berlína o celkové ploše asi 880 km<sup>2</sup>. Vodovodní síť v Berlíně má délku 7 870 km. Z toho je asi 1 500 km hlavních a příváděcích řadů o průměru DN 400 až DN 1400, které vycházejí z vodáren a slouží rozdělení vody na území města. Průměrné stáří sítě je 55 let, materiálové složení ukazuje obr. 1.

Všeobecné snížení spotřeby vody se v Berlíně projevilo mnohem silněji nežli v ostatních částech Spolkové republiky Německo. Od r. 1990 se odběry snížily o 40 %. Důvodem pro to je především snížení průmyslové výroby a úsporná opatření u obyvatelstva. V několika vodárnách byl proto provoz zastaven nebo omezen.

## Historický vývoj

První vodovodní řady z šedé litiny byly položeny v polovině 19. století a od té doby se vodovodní síť v celém Berlíně vyvíjela za téměř identických podmínek. Až po rozdělení Berlína po 2. světové válce probíhal vývoj sítí ve východní a západní části rozdílně.

Zatímco v prvních letech po r. 1945 v obou částech Berlína převažovalo i na vodovodní síti odstraňování válečných škod, začalo uprostřed 60. let v západním Berlíně a na začátku 70. let i ve východním Berlíně značné rozšiřování vodovodní sítě pro napojení nových sídlišť. Zejména v bývalé východní části byla v letech 1970–1990 vodovodní síť významně rozšířena, což se dnes projevuje ve výrazně nízkém průměrném stáří této části sítě. Ovšem vzhledem k nedostatku finančních prostředků nedocházelo v té době k plánovitě obnově staré sítě. K výměně potrubí docházelo zpravidla jen v případech častějších poruch. Důsledkem toho byl jejich rostoucí počet (obr. 2). Naproti tomu v západním Berlíně byl v r. 1971 nastartován program obnovy s roční kvótou cca 0,65 % sítě, který vedl k jen velmi pomalému stoupání počtu poruch (obr. 3).

V současné době se při stavbě zásobovacích řadů (DN 80–400) používá převážně trub z tvárné litiny, od průměru DN 400 pak ocel. Důvody pro to jsou mimo jiné prokázána dlouhá životnost, bezpečnost proti difuzi (v podmínkách velkoměsta s částečně kontaminovanou půdou a starými zátěžemi má velký význam) a efektivní údržba (např. při opravách poruch a skladování při používání jen mála druhů materiálu).

Po sjednocení Berlína a fúzi vodárenských podniků byly ihned po propojení sítí východ/západ jasné první cíle: snížení počtu poruch v bývalé východní části a zabezpečení infrastruktury v rámci vývoje vnitřního města a vládní čtvrti.

## Podchycení poruch

Základem pro vyhodnocení sítě je podchycení poruch na stávající síti. Jejich počet se nyní v Berlíně eviduje již téměř 40 let. Počáteční jednoduchá evidence počtu poruch byla v 80. letech minulého století rozvinuta na dokumentaci poruch, která je od přelomu r. 1988/89 zavedena pro všechny poruchy. U každé poruchy se dnes na místě podchycují tyto charakteristiky, pokud je možné je zjistit:

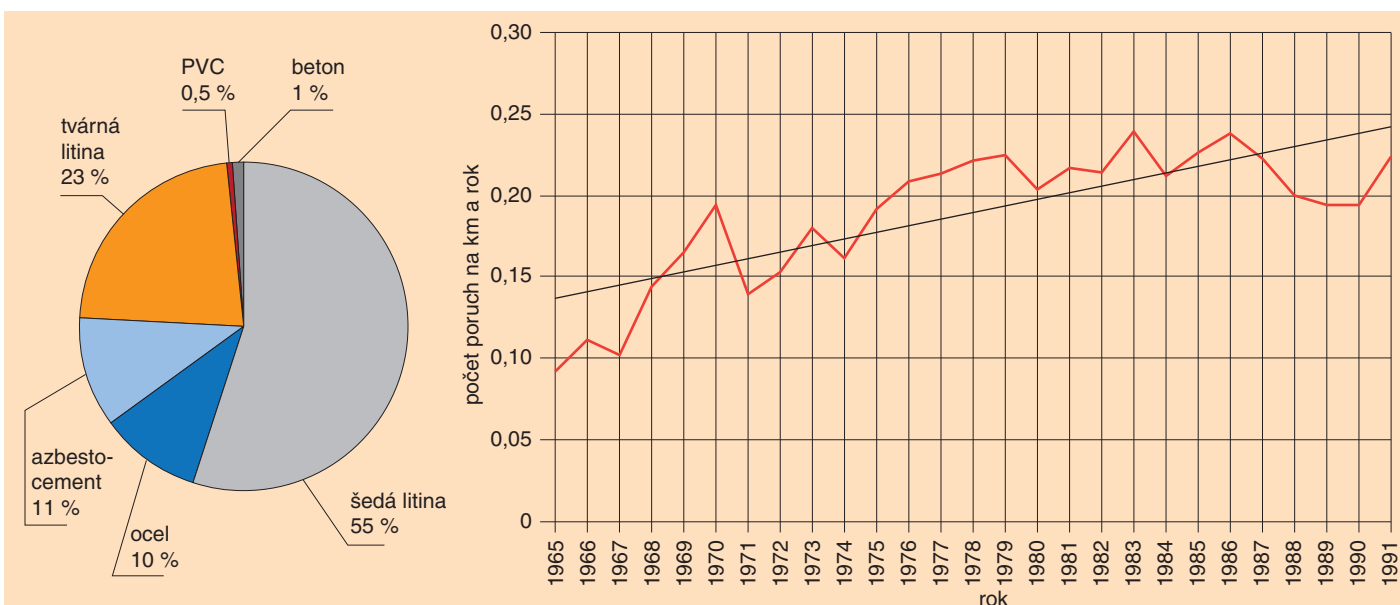
- příčina a druh poruchy,
- stav vnější i vnitřní stěny potrubí,
- stav vnitřku potrubí (druh a síla inkrustů/usazenin),
- stav vnější i vnitřní ochrany potrubí,
- třída zeminy, agresivita půdy,
- přítomnost podzemní vody, hloubka uložení potrubí a dopravní zatížení.

Pozornost je přitom věnována rychlému a správnému vypracování dokumentace poruchy, protože tyto údaje mají přímý vliv na další hodnocení sítě.

## Vyhodnocení sítě

Stáří sítě bez zohlednění materiálu nepředstavuje jednoznačné výběrové kritérium pro výměnu úseku rozvodu. Tak např. ocelová potrubí menších profilů ve stáří cca 50 let jsou zvláště náchylná na poruchy, zatímco potrubí z šedé litiny stará 80 let jsou často ještě bezporuchová. A potrubí určitých výrobních sérií (ocelová z bývalé NDR, tvárná litina první generace v bývalé západní části Německa) mají výrazně menší trvanlivost nežli stejně stará potrubí z jiných materiálů. Rozdělení poruch podle materiálu potrubí to ukazuje zcela názorně (obr. 4). Také uvnitř jednotlivých druhů materiálu se vyskytují v důsledku časem se měnících technologií výroby nebo použitých protikorozních opatření výrazné rozdíly (tab. 1). Pokud možno přesně zjištění současného stavu každého úseku rozvodné sítě a prognóza vývoje stavu je proto základním předpokladem pro cílevědomou rehabilitaci.

Zatímco v minulosti se výběr úseků sítě, které měly být obnoveny prováděl téměř výlučně na základě zkušeností místních mistrů příp. výměna byla vyvolána stavebními opatřeními třetích subjektů, byla v 90. letech minulého století celá síť podchycena v jediné bance dat. Od roku 1999 slouží software „Opnet“ pro cílevědomý výběr úseků potrubí, u nichž hrozí poruchy a pro plánování obnovy sítě. Z téměř nerušeného státní sítě bylo přitom možno porovnáním západní a východní části Berlína získat důležité poznatky.



Obr. 1: Materiály použité ve vodárenské síti Berlínských vodáren

Obr. 2: Vývoj poruch na potrubí v bývalém Východním Berlíně v letech 1965–1991

Podkladem pro hodnocení je banka dat rozvodné sítě, ve které bylo podchyceno více než 100 000 úseků potrubí. Současně do ní byly zahrnuty údaje o více než 18 000 poruchách ze zpráv o poruchách. V současné době se pracuje na převedení všech údajů do systému GIS a poruchy na potrubí jsou již dnes znázornitelné v místě výskytu. S možností grafického znázornění poruch a výsledky výpočtů se hodnocení sítě podstatně zjednodušuje a zpřesňuje a je možno do pozorování zahrnout i další místní specifika. V bance dat, která slouží jako podklad pro výpočty se uvádí až 40 charakteristik, které ovlivňují proces stárnutí.

Nejvýznamnější jsou:

- materiál potrubí,
- jmenovitá světlost,
- rok položení,
- způsob spojení trub
- tloušťka stěn,
- vnější a vnitřní ochranná vrstva,
- druh půdy, agresivita půdy, přítomnost podzemní vody, hloubka uložení,
- zatížení dopravou, poloha potrubí,
- stav stěny potrubí vně i uvnitř,
- četnost poruch na úseku sítě (časové rozložení/druh poruchy).

Pomocí těchto údajů se veškeré úseky sítě shrnují do skupin. Na této bázi – pomocí statistického vyhodnocení registrovaných poruch a dalších parametrů – se vypočítávají charakteristiky stavu a pravděpodob-

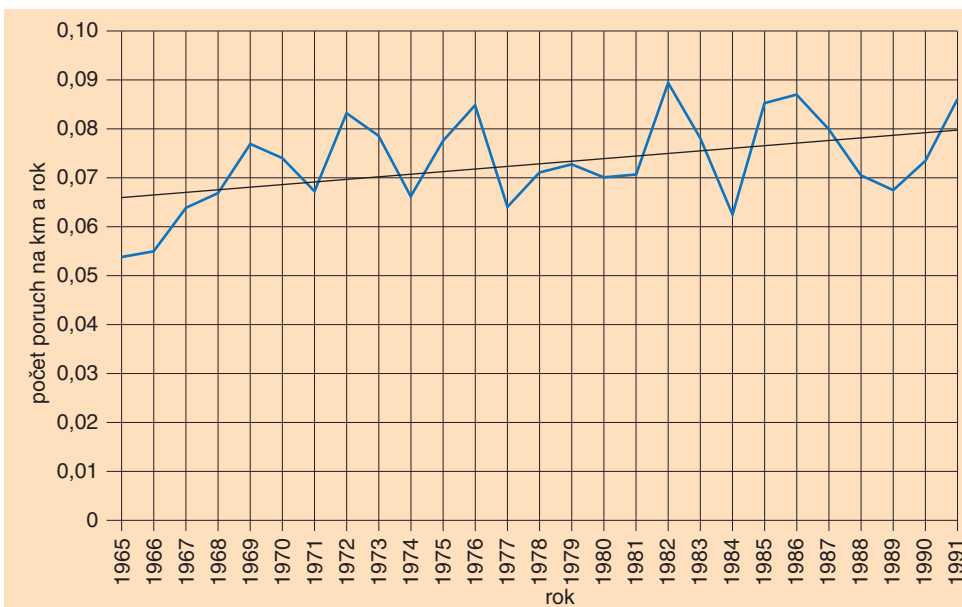
nost příštích poruch. S využitím provozně-ekonomických údajů (náklady na obnovu, opravy, ztráty vody) a při respektování doporučení platných předpisů se pomocí programu vypočítá technicko-ekonomicky optimální doba užívání a sestaví návrhy na rehabilitaci kritických úseků potrubí. Program se ročně kalibruje konkrétními poruchami, které se na síti vyskytly. Přitom se také porovnávají prognózované poruchy s reálnými. Výsledky prognóz se v průběhu let podstatně zlepšily a vykazují jen malé odchylky.

V praxi se ovšem také ukázalo, že prognózy poruch na přiváděcích a hlavních řadech velkých profilů se zpracovávají podstatně obtížněji vzhledem k nízkému počtu poruch a z toho plynoucí nedostatečné hustotě údajů. Protože však tyto řady mají zpravidla nadřazený význam pro zásobování rozsáhlých území, přiřazují se zde další kritéria jako bezpečnost zásobování a strategický význam. V návaznosti na výpočty následuje výběr úseků potrubí, které je nutno ročně obnovit a přidělení priorit takto vybraným úsekům potrubí cestou bodového systému pro:

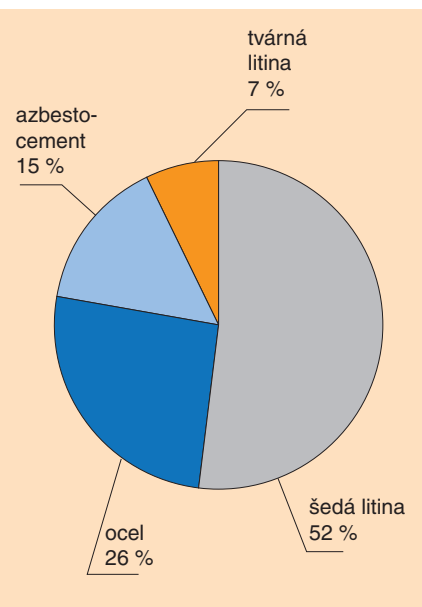
- pravděpodobnost výpadku,
- citlivost a náklady.

Do oblasti citlivosti a nákladů spadají především takové faktory, jako existence důležitých průmyslových zákazníků, nemocnic, dopravních uzlových bodů nebo také nákladné zpevnění povrchu ve vnitřních částech města.

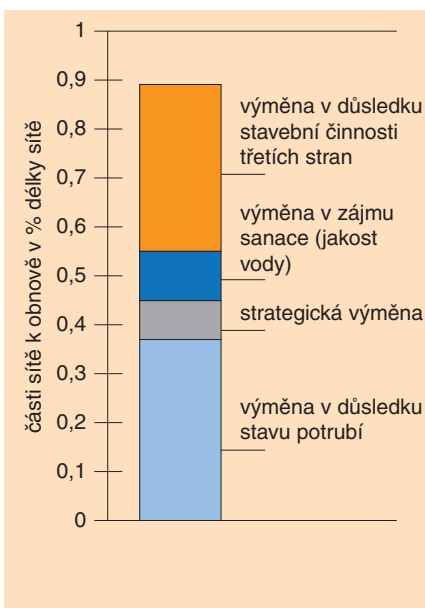
Mimo to se prověřuje stav a potřeba obnovy všech zařízení rozvodu pitné vody, která jsou dotčena stavebními opatřeními ve veřejném sta-



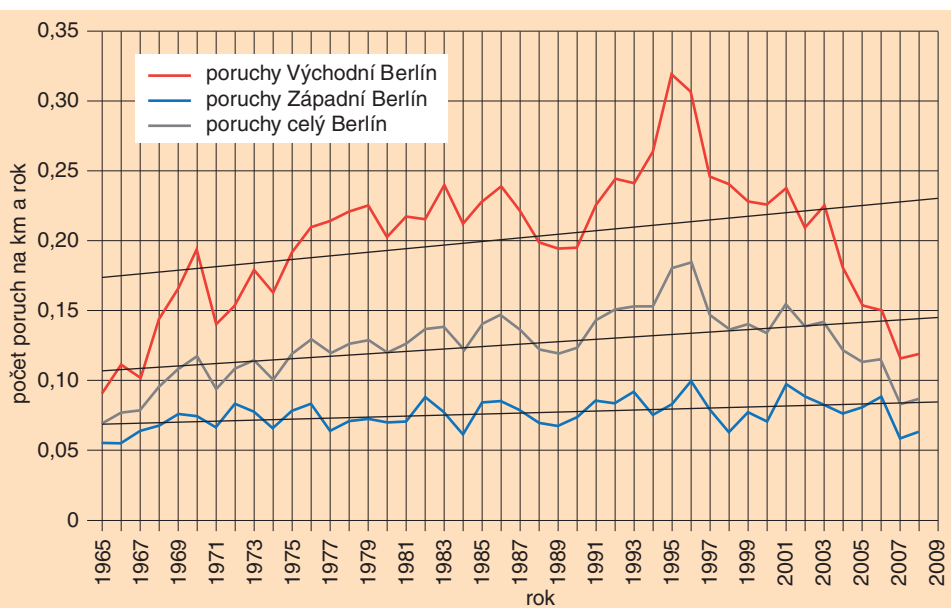
Obr. 3: Vývoj poruch na potrubí v bývalém Západním Berlíně v letech 1965–1991



Obr. 4: Rozdělení poruch podle materiálů



Obr. 5: Rozvržení roční obnovy sítě



Obr. 6: Vývoj poruch v letech 1965–2008

vebním prostoru, jako např. stavby silnic. V této souvislosti je možno dosáhnout úspor ustoupením od obnovy (při odpovídajícím stavu potrubí/zbývajících životnosti) nebo synergickými efekty při společné stavbě. Tento postup se důsledně používá od r. 1999, od r. 2003 také s příslušným stavu odpovídajícími lhůtami obnovy. Aktuální rozvržení úseků sítě pro obnovu se pak sestavuje, jak ukazuje obr. 5.

### Výsledky

Pomocí těchto metodik se podařilo významně snížit počet poruch (obr. 6). Relativně příkrý vzestup počtu poruch v letech 1995 až 1997 zavinily jednak kruté zimy 1995/96 a 1996/97, jednak je možno vysoký počet poruch v bývalé východní části vysvětlit rozsáhlou stavební činností v 90. letech minulého století. Četné zásahy do podzemního stavebního prostoru (stavba silnic v kombinaci s velkými hloubkovými stavbami zejména v oblasti vnitřního města) je možno považovat za příčinu četných poruch.

Jednoznačnou souvislost mezi špičkami denního čerpání (které jsou v závislosti na ročním období velmi rozdílné) a počtem poruch na potrubí nelze na základě údajů, které jsou dnes k dispozici, jednoznačně prokázat. Vliv období silných mrazů se však jednoznačně projevuje. To se konkrétně projevilo v lednu 2006 a 2009.

Vývoj počtu poruch v Berlíně v současnosti je možno hodnotit jako příznivý, stejně jako ztráty vody, které se pohybují kolem 0,064 m<sup>3</sup>/km.h. Tento vývoj je však příliš krátkodobý, než aby jej bylo již možno označit jako trvalý. Studené zimy a horká léta s velkými špičkovými odběry a s tím spojenými vysokými tlaky mohou i v budoucnosti vyvolat větší počty poruch, i když základní trend klesajícího počtu poruch se nemůže obrátit.

### Závěr

Pro kompletní hodnocení stavu sítě však nelze uvažovat za jediná kritéria celkový počet poruch a velikost ztrát vody, která jsou jen podmíněně vhodná pro kompletní hodnocení stavu sítě, kde je třeba hodnotit mnohem více ukazatelů. Základ pro hodnocení tržní sítě tvoří:

- přesná dokumentace sítě,
- pečlivá dokumentace všech poruch a stavebních opatření,

Tabulka 1: Průměrné stáří jednotlivých druhů materiálu

Materiál	Podíl v síti [%]	Průměrné stáří [let]
Šedá litina	55	75
Ocel	10	43
Azbestocement	11	42
Tvárná litina	23	17
PE/PVC	0,4	21
Beton	0,8	23

- znalost jakosti vody a její možné změny v rozvodné síti,
- přesné přiřazení a sledování nákladů.

Pravidelné hodnocení sítě, postavené na tomto základě při zahrnutí všech technických a ekonomických faktorů je součástí investiční strategie Berlínských vodáren. V jejím rámci byly definovány zásady pro střednědobou a dlouhodobou investiční politiku.

(Podle článku Dipl.-Ing. Jense Fedderna a Dipl.-Ing. Petry Malerové, uveřejněného v časopisu *Energie/Wasser-Praxis* 7/8 2009 zpracoval Ing. J. Beneš.)

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

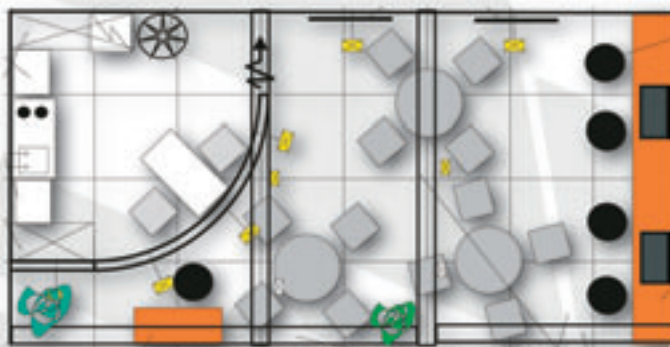
Doc. Jiří Dřimal, Šumavská 15, 602 00 Brno  
tel./fax: 541 592 568, 541 592 569, 602 791 690  
www.lifetech.cz, e-mail: sales@lifetech.cz

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

# HYDROPROJEKT CZ

VŽDY  
OPTIMÁLNÍ  
ŘEŠENÍ

Dovolujeme si Vás pozvat k návštěvě naší expozice na výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2010 v Brně. Expozice je umístěna v pavilonu P, stánek č. 052.



SWECO



www.hydroprojekt.cz





# Stanovisko k úhradě pevné složky u dvousložkové formy vodného a stočného

Josef Nepovím

## I. Úvodem

V současné době sílí diskuse v rámci vodárenských společností, tj. vlastníků (provozovatelů) vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu (dále jen vodovody a kanalizace) k zavádění a realizaci dvousložkové formy vodného a stočného. Diskuse vlastníků (provozovatelů) vodovodů a kanalizací se vedou ve dvou směrech a to jednak u vlastníků (provozovatelů) dosud nerealizujících dvousložkovou formu vodného a stočného při úvahách nad jejím zavedením a jednak u vlastníků (provozovatelů) již realizujících dvousložkovou formu vodného a stočného k vyřešení otázek úhrad pevné složky vodného a stočného v případech, kdy odběratel nemá uzavřenou písemnou smlouvu o dodávce vody a odvádění odpadních vod, přesto odbírá vodu a odvádí odpadní vody, nebo odběratel má uzavřenou písemnou smlouvu o dodávce vody a odvádění odpadních vod, avšak odběr vody a odvádění odpadních vod nevyužívá a to ve vztahu k právní úpravě dané zákonem č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcího předpisu (vyhl. č. 428/2001 Sb.).

Podmínky pro dodávku vody a odvádění odpadních vod, jakož i podmínky práva na úhradu pevné složky v závislosti na jejím druhu a její velikosti jsou chápány jako podmínky existence právního vztahu mezi odběratelem a dodavatelem. Ve všech případech, kdy to jednoznačně nevyplývá z uzavřené smlouvy nebo z ustanovení zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o vodovodech a kanalizacích) a vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí citovaný zákon (dále jen prováděcí předpis), či jiných právních předpisů je rozhodující pro posouzení správnosti či nesprávnosti postupu to, co je uvedeno ve výkladových pravidlech nebo stanoviscích tvůrce zákona nebo v judikatuře soudů.

Je dán fakt, že odpovědi na výše uvedené otázky nejsou v citovaných relevantních právních předpisech upravujících oblast vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu jednoznačně a zcela jasně zodpovězeny. Ve výkladových pravidlech se předmětné věci týká výklad výkladové komise Ministerstva zemědělství k zákonu o vodovodech a kanalizacích a jeho prováděcího předpisu zpracovaný pod č. 11, který však z důvodu následné praxe neřeší veškeré další vznikající souvislosti.

První takovou souvislostí dané problematiky je, že odběratel do 31. 12. 2010 nemá žádnou zákonnou povinnost u probíhajících právních vztahů uzavřít písemnou smlouvu(y) na dodávku vody a odvádění odpadních vod. Přejícná ustanovení zákona o vodovodech a kanalizacích v čl. II, odst. 2 do konce roku 2010 legalizují v ústní podobě uzavřené smlouvy, eventuálně uzavřené mlčky (tzv. konkludentní) – srov. rozsudek Okresního soudu v Ústí nad Orlicí, č. j. 8 C 58/2006 – 185, ze dne 19. 6. 2007. U nově uzavíraných smluv nelze připustit jinou formu než písemnou. Druhou takovou souvislostí dané problematiky je nedostatek zákonné právní úpravy pro ukončení dodávky (odvádění) vody a případného zrušení připojení. Zákon o vodovodech a kanalizacích (§§ 5 a 6) stanoví vlastníku (provozovateli, je-li zmocněn) povinnost připojení na vodovod nebo kanalizaci a povinnost uzavření písemné smlouvy, jakož i právo odběratele na uzavření smlouvy (§ 36, odst. 1). Podmínky vypovězení a ukončení smlouvy, podmínky zrušení připojení a podmínky pro obnovu odběru vody nebo odvádění odpadních vod je nutno zpracovat do smluv (§ 36, odst. 3), neboť nezpracováním těchto podmínek do smlouvy by znamenalo, že smlouva je vypověditelná vždy, když odběratel se rozhodne dočasně přerušit odběr vody a odvádění odpadních vod a pak ji uzavřít znovu, až bude dodávka (odvádění) potřebovat obnovit. Neposlední souvislostí dané problematiky je již zmíněná povinnost dodavatele připojit odběratele na vodovod nebo kanalizaci a připojením se stává připojení součástí vodovodu nebo kanalizace a tím vzniká povinnost vlastníka (provozovatele) vodovodu nebo kanalizace připojení udržovat na své náklady. Lze uvést i další souvislosti.

Právní komise SOVAK ČR se dosud danou problematikou nezabývala. Právní komise nechce a nebude řešit zavádění dvousložkové formy

vodného a stočného, což je v kompetenci vlastníků vodovodů a kanalizací, případně obcí. Právní komise se ve stanovisku zabývá pouze nárokem na úhradu pevné složky a proto zpracovala toto stanovisko, které lze aplikovat podle potřeb jednotlivých vodárenských společností.

## II. Právní úprava zavedení dvousložkové formy vodného a stočného a vzniku práva na úplatu pevné složky

Současná platná právní úprava daná ust. § 8 odst. 5 zákona o vodovodech a kanalizacích, stanovuje že vlastník vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatel, pokud je k tomu vlastníkem zmocněn, **je povinen umožnit připojení** na vodovod nebo kanalizaci, pokud to umožní kapacitní a další technické požadavky. Možnost napojení nesmí být podmiňována vyžadováním poplatků nebo jiných finančních plnění. Z odst. 6 stejného ustanovení vyplývá, že vlastník vodovodu nebo kanalizace, popřípadě provozovatel, pokud je k tomu vlastníkem zmocněn, **je povinen uzavřít písemnou smlouvu** o dodávce vody nebo odvádění odpadních vod s odběratelem. Povinnosti vlastníka (provozovatele) vodovodu nebo kanalizace uzavřít smlouvu dle § 8 odst. 6 zákona o vodovodech a kanalizacích **odpovídá nárok odběratele** na uzavření takové smlouvy, pokud je pozemek nebo stavba připojena na vodovod nebo kanalizaci v souladu s právními předpisy (§ 36 odst. 1 zákona).

V § 8 odst. 13 zákona o vodovodech a kanalizacích je stanoveno, že vlastník vodovodu má právo na úplatu za dodávku pitné vody (vodné), pokud ze smlouvy uzavřené podle odstavce 2 nevyplývá, že vodné se platí provozovateli vodovodu. Právo na vodné vzniká vtokem vody do potrubí napojeného bezprostředně za vodoměrem, a není-li vodoměr, vtokem vody do vnitřního uzávěru připojeného pozemku nebo stavby, popřípadě do uzávěru hydrantu nebo výtokového stojanu. Vodné je úplatou za pitnou vodu a za službu spojenou s jejím dodáním. **Právo na úplatu pevné složky vodného vzniká podle podmínek stanovených ve smlouvě uzavřené podle § 8, odstavce 6 zákona o vodovodech a kanalizacích, v níž je sjednána dvousložková forma vodného, popřípadě dnem účinnosti obecně závazné vyhlášky obce vydané v samostatné působnosti obce nebo rozhodnutím nejvyššího orgánu právnické osoby, která je vlastníkem vodovodů a kanalizací podle § 20 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích.**

Obdobně náleží vlastníkovu (provozovateli) kanalizace dle § 8 odst. 14 zákona o vodovodech a kanalizacích úplata za odvádění odpadních vod (stočné). Právo na stočné vzniká okamžikem vstupu odpadních vod do kanalizace. Stočné je úplatou za službu spojenou s odváděním a čištěním, případně zneškodňováním odpadních vod. **Právo na úplatu pevné složky stočného vzniká podle podmínek stanovených ve smlouvě uzavřené podle § 8, odstavce 6 zákona o vodovodech a kanalizacích, v níž je sjednána dvousložková forma stočného, popřípadě dnem účinnosti obecně závazné vyhlášky obce vydané v samostatné působnosti obce nebo rozhodnutím nejvyššího orgánu právnické osoby, která je vlastníkem vodovodů a kanalizací podle § 20 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích.**

Dle § 15 odst. 1 zákona o vodovodech a kanalizacích je povinnost dodávky vody splněna vtokem vody z vodovodu do vodovodní přípojky.

Dle § 18 odst. 1 zákona o vodovodech a kanalizacích je odvedení odpadních vod z pozemku nebo stavby splněno okamžikem vstupu odpadních vod z kanalizační přípojky do kanalizace.

V § 20 odst. 1 zákona je stanoveno, že vodné a stočné má jednosložkovou nebo dvousložkovou formu. Dle odst. 3 uvedeného ustanovení dvousložková forma obsahuje pohyblivou složku, která je součinem ceny podle cenových předpisů a množství odebrané (vypuštěné) vody, včetně srážkových vod a pevnou složku stanovenou v závislosti na kapacitě vodoměru, profilu přípojky nebo ročního množství odebrané vody. V odst. 4 uvedeného ustanovení je stanoveno, že vodné a stočné se hraří v jednosložkové formě, pokud obec nestanoví obecně závaznou vyhlášku vydanou v samostatné působnosti úhradu vodného a stočného ve dvousložkové formě, včetně druhu stanovení pevné složky nebo nerozhodne nejvyšší orgán právnické osoby, která je vlastníkem vodovodů a kanalizací a ve které výkon hlasovacích práv nejméně ve dvou třetinové většině drží obec.

Současná platná právní úprava daná prováděcí vyhláškou (vyhl. č. 428/2001 Sb.) stanovuje v §§ 32 až 33 prováděcího předpisu způsob výpočtu pevné složky dvousložkové formy vodného a stočného.

### III. Cíle a interpretace ustanovení týkajících se práva na úplatu pevné složky u dvousložkové formy vodného a stočného

Podle platné právní úpravy před „velkou novelou“ zákona o vodovodech a kanalizacích nebylo účtování pevné složky vodného a stočného v případě nulového odběru jednoznačné. Důvodová zpráva k velké novele zákona o vodovodech a kanalizacích (zák. č. 76/2006 Sb.), která zavedla výše citované ustanovení o vzniku nároku na pevnou složku vodného a stočného, uvádí, že změny zákonem prováděné sledují zejména cíl „zajistit, aby uživatel nesl náklady na zajišťování a užívání vody odrážející její skutečnou cenu“, což znamená samofinancovatelnost v plném rozsahu i v oboru vodovodů a kanalizací. Náklady reprodukce vodovodů a kanalizací je tedy nutné zajistit zahrnutím do cen pro vodné a stočné u všech subjektů.

K ustanovení § 8 odst. 13 důvodová zpráva uvedla pro vodné, že **cílem zákona je krytí nákladů spojených s umožněním odběru pitné vody a tomu pevná složka slouží. Možnost odběru je dána připojením a nikoliv vlastním odběrem.** K ustanovení § 8 odst. 14 důvodová zpráva uvedla obdobně pro stočné, že **cílem zákona je krytí nákladů spojených s umožněním vypouštění odpadní vody a tomu pevná složka slouží. Možnost vypouštění je dána připojením a nikoliv vlastním vypouštěním.**

Již zmíněný výklad č. 11 k zákonu o vodovodech a kanalizacích byl od jeho vydání dne 17. 10. 2002 aktualizován v důsledku změn právní úpravy. Nové znění výkladu ze dne 19. 3. 2009 se k předmětné otázce možnosti účtování pevné složky vodného a stočného při nevyužívání přípojky staví takto: „Právo na úplatu pevné složky vodného a stočného vzniká za podmínek taxativně vymezených ustanovením § 8 odst. 13 a 14 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů. Těmito jsou podmínky stanovené ve smlouvě uzavřené podle ustanovení § 8 odst. 6 zákona o vodovodech a kanalizacích, v níž je sjednána dvousložková forma, popř. stanovené dnem v účinné obecně závazné vyhlášky obce vydané v samostatné působnosti nebo rozhodnutím nejvyššího orgánu právnické osoby, která je vlastníkem vodovodů a kanalizací podle ustanovení § 20 odst. 4 zákona o vodovodech a kanalizacích. **Právo na úplatu pevné složky není závislé na tom, zda-li je nebo není přípojka využívána odběratelem.** V případě nebezpečí, že vlastník vodovodní přípojky může způsobit hygienické závady ve vodovodu, může mu stavební úřad nařídit na základě ustanovení § 137 odst. 1 písm. b) zákona č. 183/2006 o územním plá-

nování a stavebním řádu (stavební zákon) nezbytné úpravy vodovodní přípojky.“

### IV. Závěrem

Závěrem lze shrnout, že nárok na úhradu pevné složky dvousložkové formy vodného a stočného **vzniká** dnem účinnosti obecně závazné vyhlášky obce vydané v samostatné působnosti obce nebo dnem rozhodnutí nejvyššího orgánu právnické osoby, která je vlastníkem vodovodů a kanalizací, jde-li o právnickou osobu v níž výkon hlasovacích práv nejméně ve dvouřetinové většině drží obce. Dále lze shrnout, že pokud odběratel dosud neuzavřel písemnou smlouvu na odběr vody a odvádění odpadních vod, avšak právní vztah existuje na základě ústní dohody, ale i dohody uzavřené mlčky (konkludentně), i tak je vlastník (provozovatel) **oprávněn** požadovat na odběrateli úhradu pevné složky vodného a stočného. S ohledem na shora uvedené lze dále určit že v případě, kdy přípojky odběratele jsou fyzicky připojeny na vodovod nebo kanalizaci, byť přípojky neuzívá k odběru nebo odvádění vod, je vlastník (provozovatel) opět **oprávněn** po odběrateli požadovat úhradu pevné složky vodného a stočného. Pokud odběratel odmítá platit pevnou složku vodného a stočného z důvodu, že nerealizuje odběr vody nebo vypouští odpadní vody, musí se od vodovodu nebo kanalizace fyzicky odpojit. Pokud dojde k fyzickému odpojení vodovodní nebo kanalizační přípojky s vodovodem nebo kanalizací, nelze na odběrateli požadovat náhradu pevné částky vodného a stočného.

Znamená to, že u nových smluv bude dnem, kdy se začíná hradit pevná složka vodného a stočného den podpisu smlouvy a u stávajících smluv buď písemných, ale i ústních (či konkludentních) to bude den účinnosti obecně závazné vyhlášky obce vydané v samostatné působnosti obce nebo rozhodnutím nejvyššího orgánu právnické osoby, která je vlastníkem vodovodů a kanalizací. Toto tvrzení vyplývá přímo z ustanovení § 8 odst. 13 a 14 zákona o vodovodech a kanalizacích.

JUDr. Josef Nepovím  
člen Právní komise SOVAK ČR

**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 • Teplofikace

**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





[www.aqua-contact.cz](http://www.aqua-contact.cz)

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



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


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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů


- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- čištění dešťových zdrží
- protipovodňová ochrana
- pneumatická doprava splašků

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

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



**Od návrhu řešení po realizaci**



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

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

[viwa@tesla.cz](mailto:viwa@tesla.cz)

# Náš přístup k hospodaření s vodou se za posledních 20 let naprosto změnil

Renáta Kollarczyková

Úpravna vody v Plavu prodělala za svou devětadvacetiletou historii řadu změn. Modernizovala se nejen její vnější podoba, ale především technologie, které přispívají především k ochraně životního prostředí. Novinkou je například moderní kalolis, který nahradil dříve využívaná kalová pole, rovněž přechod od spalování uhlí na plynový ohřev znamenal již dříve významný krok k ochraně ovzduší i bezpečnosti na úpravně. Největší změnou prošlo elektrozařízení, zvláště automatizace provozu a řízení. Současná digitalizace provozu a obsluha přes velín úpravny umožnila snížit počet dřívějších 65 zaměstnanců úpravny na současných jedenáct. O tom se 25. března v rámci Světového dne vody mohlo přesvědčit na třicet bývalých spoluvůdců tohoto vodárenského zařízení,



zástupců investorů, projektantů, provozovatelů, dodavatelů a dalších účastníků výstavby. Akci pořádala Česká společnost vodohospodářská a Jihočeský vodárenský svaz, který je vlastníkem úpravny vody i celé Vodárenské soustavy Jižní Čechy.

V průběhu 60. let 20. století se ukázalo, že kapacita úpravny vody ve Vidově, která tehdy zásobovala vodou z Malše město České Budějovice, je nedostatečná a bylo nutné vybudovat přehradu a novou vysokokapacitní úpravnu vody. V roce 1978 tak byla dokončena výstavba přehrady v Římově a v roce 1982 byl zahájen provoz dodnes druhé největší úpravny vody v rámci České republiky, a to v Plavu.

Koncem 70. let minulého století byla pro projektování vodárenských zařízení závazná průměrná spotřeba vody na obyvatele a den zhruba 420 litrů. Bylo to dáno především vysokou spotřebou vody v průmyslu a zemědělství, ale rovněž chování domácností nebylo ve srovnání s dnešní dobou nijak šetrné. Vysoký podíl na spotřebě měly rovněž vysoké ztráty vody v síti. Naproti tomu dnešní průměrná spotřeba vody na osobu a den v Jihočeském kraji činí 82 litrů, v Praze okolo 100 litrů, ale například v Německu 150 litrů na den.

Při projektování této úpravny jsme vycházeli z tehdejší spotřeby vody a prognóz, které nám ukazovaly, že po roce 2000 bude spotřeba vzhledem k rozvíjícímu se průmyslu a energetice na osobu a den okolo 500 litrů. Kdybychom mohli předvídat současný vývoj, projektovali bychom úpravnu jinak," řekl na setkání bývalých tvůrců úpravny vody v Plavu Jan Bouček, který se spolupodílel jako zaměstnanec projekční kanceláře Hydroprojekt Praha na původním návrhu úpravny.

„Zvolení náročnější dvoustupňové technologie úpravy vody bylo velmi prozřetelné, což se projevuje zvláště v posledních letech, kdy vlivem klimatických výkyvů kolísá kvalita povrchové vody, ale úpravna v Plavu vyráběla vysoce kvalitní vodu i v době povodní," zdůraznil na stejném setkání Jan Jindra ze společnosti VAK JČ (nyní ČEVAK, a. s.), která je provozovatelem úpravny. Stejně tak dodnes oceňují majitelé úpravny zřízení vlastní elektrárny, která vyrábí a dodává třetinu energie pro provoz úpravny. Ve své době byla tato myšlenka naprosto ojedinělá.

Ačkoli nové úsporné technologie v průmyslové i energetické sféře umožňují menší spotřebu vody pro výrobu, zájem o napojení na centrální zdroj vody ze strany obcí v poslední době naopak vzrůstá. Blíží se totiž konec období, kdy bylo možné žádat dotace z evropských fondů na obnovu či vybudování místních vodních zdrojů. Vydutnost místních zdrojů obecně klesá a není záruka, že pokryjí i po rekonstrukci budoucí potřebu obcí. „Je logické, že řada starostů v poslední době zvažuje, zda investovat obrovské finance i za pomoci dotací do místních zdrojů a zadlužit se, nebo jít cestou napojení na vodárenskou soustavu a tedy vodu z římovské přehrady, jejíž kapacita i kvalita vody je stabilní," řekl na setkání Vladimír Fürth, zástupce ředitele Jihočeského vodárenského svazu.

Zatímco technologie úpravy vody se stále modernizují a limity na kvalitu vody jsou stále přísnější, zájem o studium vodohospodářství je velice malý. „Na naší fakultě ČVUT jsou vodohospodářské obory zaplněny pouze zhruba třetinou studentů, přitom s uplatněním v praxi nemají tito studenti rozhodně problém. Technické obory však v posledních letech nejsou v ohnisku zájmu," připomněla v Plavu profesorka Iva Čiháková z ČVUT Praha.

## Vybrané technické údaje úpravny vody Plav a souvisejícího zařízení

Úpravna vody v Plavu upravuje vodu z římovské přehrady a zásobuje téměř 400 tisíc obyvatel Jihočeského kraje, například České Budějovice, Tábor, Písek, Český Krumlov, Prachatice a řadu dalších měst a obcí.

Jedná se o území s rozlohou cca 6 300 km<sup>2</sup>.

## Přehrada Římov s odběrovým věžovým objektem:

### 1) Přehradní jezero

- celkový ovladatelný objem nádrže: 33 636 mil. m<sup>3</sup>
- zatopená plocha ovladatelného prostoru: 210,31 ha
- minimální průtok pod hrází: 650 l/s
- zajištěný průtok pro úpravnu (čistý průměr): 1 680 l/s
- plocha povodí pro profil hráze: 488 km<sup>2</sup>

### 2) Hráz

je přímá, kamenitá, sypaná z místních materiálů (rul, svorů a kvarcitu) s vnitřním zemním těsnícím jádrem. Mezi těsnící a stabilizační částí je dvoustupňový šterkopiskový filtr. Základem těsnícího jádra prochází železobetonová injekční a kontrolní štola (profil 2,5 × 3,65 m), založená do skalního podloží.

- délka hráze v koruně: 328,8 m
- šířka hráze v patě: 183,7 m
- celková kubatura hráze: 491 872 m<sup>3</sup>

### 3) Odběrový věžový objekt

je postaven v nádrži u návodní paty hráze a dosahuje nad nejvyšší hladinu v nádrži. Na vrcholu je umístěna horní strojovna, přístupná po ocelové příhradové lávce z koruny hráze.

Vodárenský odběr tvoří dvě mokré šachty, vysoké 39,15 m. Ze dna každé odběrné šachty je voda odváděna samostatným potrubím, uzavíratelným klapkovým uzávěrem v dolní strojovně.

### Přívod surové vody

Za předávacím objektem pod hrází Římov začíná přívodní řad DN 1400 mm (ocel) o délce 7 362 m, který vede údolím Malše. Potrubí je ukončeno v šachtě před elektrárnou v areálu úpravny vody Plav. Část přívodního řadu je vedena tlakovou štolou dlouhou 967 m o profilu 2 020 mm.

### Úpravna vody Plav

Do zkušební provozu uvedena 4. února 1982, investor VRV Praha, generální dodavatel stavební části „Vodní stavby Sezimovo Ústí“,

generální dodavatel „Sigma Hranice.“ Výkon úpravný 1 480 l/s. Jedná se o klasickou dvoustupňovou úpravnu. I. stupeň usazování, II. stupeň filtrace (pískové rychlofiltry). Projektovaný výkon úpravný vody Plav je 1 450 l/s.

#### Technologické části:

##### 1) Tlumení energie – elektrárna

Objekt elektrárny je rozdělen na tři části:

- Strojovna s turbínou a uzávěry. Turbína typu F 32 – vertikální, Francisova, průměr oběžného kola 500 mm, je přímo spojena s generátorem. Maximální výkon turbíny je 600 kW, průběžné otáčky jsou 2 080 ot/min, jmenovité 1 010 ot./min.
- Dvoukomorová uklidňující nádrž; komory jsou oddělené prostorem přelivu a vypouštěním.
- Odběrový objekt s uzávěry a potrubím pro odběr vody z uklidňovacích komor.

##### 2) Rychlomísení

Surová voda z elektrárny je přivedena do objektu rychlomísení potrubím 1 200 mm. Na potrubí je před zaústěním do uklidňovací komory před rychlomísením osazen klapkový uzávěr. Z uklidňovací komory přepadá voda do komory, kde se dávkuje chemikálie. Je možné dávkovat koagulant, vápenné mléko, aktivní uhlí.

##### 3) Flokulace

Z rozdělovacího kanálu se vede voda na 15 flokulačních a usazovacích jednotek. Vlastní flokulaci v každé jednotce tvoří tři vertikální pádlová míchadla. Dále následují usazovací nádrže o rozměrech 5,7 × 63 m a obsahu cca 1 000 m<sup>3</sup>.

Odkalení se provádí dle zatížení usazovací nádrže v intervalu cca 72 hodin.

##### 4) Filtrace

Z usazovacích nádrží natéká voda na čtrnáct pískových filtrů. Každý filtr má pískovou náplň o výšce 135 cm, filtrační písek FP 2. Plocha jednoho filtru je 78 m<sup>2</sup>. Prací cyklus je 72 hodin, pere se vzduchem a vodou. Ovládání a praní filtrů je řízeno automatickým systémem řízení, ovládání uzavíracích klapek je elektrické.

##### 5) Dávkování chemikálií

Technologické zařízení úpravný umožňuje dávkování níže uvedených chemikálií:

koagulantu (síran železitý), vápna (používáno mleté CaO pro úpravu hodnoty pH), aktivního uhlí, síranu amonného a chlóru. V této fázi se ta-



ké provádí alkalizace. Jedná se o umělé zvyšování alkality a tvrdosti vyráběné vody dávkováním oxidu uhličitého a hydroxidu vápenatého.

##### 6) Čerpací stanice a akumulace

Voda z filtrů je odváděna do akumulace, kterou tvoří dvě komory, každá o obsahu 10 200 m<sup>3</sup>. Z čerpací stanice je voda čerpána do jednotlivých vodojemů, které zásobují obce. Čerpá se do třech směrů – VDJ Bukovec, VDJ Hosín, VDJ Včelná. Maximální výkon čerpadel je 1 500 l/s do výšky 75 m.

##### 7) Kalové hospodářství

Kalové lagun jsou tři o půdorysné ploše (průměr 96 × 61,5 m). Jsou navrženy na dvouletý cyklus produkce kalu. Sem jsou svedeny veškeré technologické vody z úpravný.

V roce 2006 bylo uvedeno do provozu nové kalové hospodářství. Vodárenský kal je zahušťován v usazovacích nádržích a dále lisován na komorovém kalolisu o počtu 110 desek rozměru 1 200 × 1 200 mm. Vylišaný kal se zpracovává na kompost.

*Bc. Renáta Kollarczyková*  
 ČEVAK, a. s.  
 e-mail: [info@cevak.cz](mailto:info@cevak.cz)  
[www.cevak.cz](http://www.cevak.cz)

Specializovaný vědeckotechnický časopis **Vodní hospodářství** přináší již 60. rokem informace z oblasti projektování, realizace a plánování ve vodním hospodářství a souvisejících oborech životního prostředí.

#### **Zveme Vás do pavilonu P na stánek č. 14 na výstavě VODOVODY–KANALIZACE 2010**

Na stánku nás najdete společně s Asociací pro vodu (CzWA), s kterou úzce spolupracujeme při tvorbě časopisu (zajišťuje vydávání Listů CzWA, jež jsou součástí každého lichého čísla Vodního hospodářství). Asociace dále organizuje odborná setkání, poskytuje expertizy a konzultace z různých oblastí vodního hospodářství, zejména ochrany jakosti vod, úpravy vod, odvádění a čištění odpadních vod. Asociace je otevřenou společností pro všechny odborníky. Informace najdete na [www.czwa.cz](http://www.czwa.cz)



## Za Ing. Jiřím Benešem

Po dlouhé těžké nemoci skonal dne 5. března 2010 Ing. Jiří Beneš, dlouholetý pracovník společnosti HYDROPROJEKT CZ, a. s., doma i v zahraničí.

niční uznávaný odborník v oblasti vodárenství a zdravotního inženýrství.

Ing. Jiří Beneš byl jako hlavní inženýr autorem a spoluautorem celé řady úpraven vody a vodárenských systémů, příjemný kolega a oblíbený parták, přítel a hlavně dobrý člověk.

Narodil se v roce 1946 v Praze, kde prožil své dětství, studentská léta a celý další život. Po studiích na stavební fakultě spojil svůj profesní život s projektovou firmou HYDROPROJEKT, kde pracoval postupně v různých pozicích plných 39 let, naposledy jako ředitel divize.

Kromě přirozené odborné a pracovní autority byl výjimečnou osobností i v lidském přístupu, dokázal oddělovat práci od jiných neméně důležitých stránek života, uměl se radovat, i spolupracovníci znali jeho záliby a koníčky.



Skutečnost, že celý život setrval na jednom pracovišti svědčí o neobvyklé míře jeho solidnosti a spolehlivosti. To byl významný rys jeho osobnosti. Choval se vždy neokázale, skromně a současně odborně sebevědomě, ale vždy s rozvahou a s dobře promyšleným postupem. Od spolupracovníků vyžadoval preciznost a kvalitu, ale zároveň dovedl poradit, byl proto přirozenou autoritou a jednou z klíčových osobností firmy. Ing. Jiří Beneš významně ovlivnil několik generací projektantů zabývajících se problematikou vodárenství v České republice. Čest jeho památce.

*Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA  
HYDROPROJEKT CZ, a. s.*

## SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY...

19. 5.

**Aktuální otázky ekonomiky a cenotvorby v oboru VaK**

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

3. 6.

**Analýza rizik vodárenských systémů a tvorba Water Safety Plan, Brno**

Informace: VUT Brno, Jana Bílovská  
e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz, www.cvvh.cz



25.–27. 5.

**WATENVI VODOVODY–KANALIZACE 2010  
16. 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.**

17. 6.

**Změna zákona o vodách**

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

17. 6.

**Vybrané statě z vodárenství**

Informace: VUT Brno, Jana Bílovská, e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz,  
www.cvvh.cz

23.–24. 6.

**Konference Kaly a odpady, Brno**

Informace a přihlášky: CzWA (dříve AČE), prof. M. Dohányos,  
tel.: 220 443 152, e-mail: michal.dohanyos@vscht.cz

27. 5.

**Plánování obnovy vodovodní sítě, Brno**

Informace: VUT Brno, Jana Bílovská  
e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz  
www.cvvh.cz

1.–2. 6.

**Národní dialog o vodě, Medlov**

Informace a přihlášky: 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

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](mailto:redakce@sovak.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>



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

aktivní uhlí  
aktivní koks  
antracit



tel: 283 981 432, 283 980 128, 603 416 043  
fax: 283 980 127  
[www.jako.cz](http://www.jako.cz) e-mail: [jako@jako.cz](mailto:jako@jako.cz)




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](mailto:vodatech@vodatech.net)

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



**Divize Industry Solution**

Výstavba investičních celků  
a inženýrské služby.

**Komplexní dodávky  
a realizace elektro.**

Siemens s. r. o.  
**Úsek vodárenských technologií**

Vídeňská 116, 619 00 Brno

Tel.: 547 212 323  
Fax: 547 212 368  
E-mail: [is.cz@siemens.com](mailto:is.cz@siemens.com)  
[www.siemens.cz/is](http://www.siemens.cz/is)

SOVAK • VOLUME 19 • NUMBER 5 • 2010

## CONTENTS

Jiří Hanousek, Pavel Viščor The Švařec Water Treatment Plant .....	1
Jan Plechatý Meeting of water professionals on the occasion of the World Water Day 2010 .....	4
Karel Frank Water Treatment Plants – 2008 data assessment.....	9
Aleš Kačírek Information on the EUREAU 3 Executive Commission meeting – held in Haag, 11.–12. 2. 2010 .....	14
Pavel Jakšl Control and regulation of aeration system for activated sludge tanks at wastewater treatment plants .....	15
Jiří Stara The České Budějovice Water Treatment Plant .....	18
Šárka Pudilová Decontamination of ground water affected by the chemical extraction of uranium for the DIAMO National Enterprise .....	20
Forecast of failures and assessment of water distribution networks – experience from Berlin .....	23
Josef Nepovím Expert opinion of payment of the fixed part of the two-component water and wastewater tariffs .....	26
Renáta Kollarczyková Our approach to water management has changed substantially during last 20 years .....	28
Miroslav Kos Mr. Jiří Beneš in memoriam .....	30
Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions ...	30

Cover page: The Švařec Water Treatment Plant

**Redakce (Editorial Office):**

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

e-mail: [redakce@sovak.cz](mailto:redakce@sovak.cz)

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

**Redakční rada (Editorial Board):**

Ing. Ladislav Bartoš, Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, doc. Ing. Jaroslav Hlaváč, CSc., Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., 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](mailto:pfck@bohem-net.cz). Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 261 218 990, e-mail: [pfck@bohem-net.cz](mailto:pfck@bohem-net.cz). Tisk 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 5/2010 bylo dáno do tisku 12. 5. 2010.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](mailto:pfck@bohem-net.cz). Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 261 218 990, e-mail: [pfck@bohem-net.cz](mailto:pfck@bohem-net.cz). Printed by 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 5/2010 was ordered to print 12. 5. 2010.