

SOVAK  
ROČNÍK 25 • ČÍSLO 2 • 2016

#### OBSAH:

Marek Bereiter, Michal Chromík SmVaK Ostrava: Rekonstrukce strojně-technologického zařízení Úpravny vody v Podhradí pokračuje i v roce 2016 .....	1
Miroslava Goňo, Pavel Petrovský, Richard Játí Malé vodní elektrárny provozované u společnosti SmVaK Ostrava a. s. ....	4
Marek Sibrť Anatol Pšenička: „SmVaK je stabilní firma s potenciálem růstu“ – rozhovor s generálním ředitelem společnosti .....	7
Karel Frank Majetková a provozní evidence – informace ze semináře SOVAK ČR .....	9
Jakub Jura Inteligentní řízení tlakové kanalizace .....	11
František Barák Úhel pohledu .....	16
Pronikání dusičnanů do podzemní vody a možnosti jejich odstraňování .....	18
Od- a zavzdušňovací ventily a snížení rizik provozních poruch při čerpání vody .....	23
Josef Máca, Milan Rataj, Ludvík Nesnídal, Zdeněk Mář Vývoj energetické bilance ČOV II Plzeň .....	24
Miroslav Kos Oběhové hospodářství – návrh akčního plánu EU – hlavní body týkající se oboru VaK .....	27
Ladislav Jouza Promlčení a zánik práva v pracovněprávních vztazích .....	28
Společnost Kamstrup nabízí nové sekční vodoměry .....	29
Iva Šebková Zvítězili jsme v soutěži o Cenu hejtmana Jihomoravského kraje za společenskou odpovědnost .....	31
Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy... .....	31



Titulní strana: Zaměstnanec společnosti SmVaK Ostrava na Úpravně vody v Nové Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí, kam přitéká surová voda z údolní nádrže Šance

## SmVaK Ostrava: Rekonstrukce strojně-technologického zařízení Úpravny vody v Podhradí pokračuje i v roce 2016

Marek Bereiter, Michal Chromík

Výstavba Úpravny vody Podhradí byla zahájena v roce 1954 po schválení usnesení vlády ČSR č. 458 z 18. 3. 1954, kde se stanoví odběr vody z nádrže u Kružberka a situování úpravny vody na návrší u Vikštejna. Do provozu byla uvedena v prosinci 1958. V dané době se jednalo o největší úpravnu v Československu, která svým projektovým výkonem 2 000 litrů za sekundu převyšovala výkony jiných úpravny vody pro pitné účely. V roce 1967 byly uvedeny do provozu nové filtrační jednotky na přístavbách hal filtrů. Současný výkon úpravny je 2 400 litrů za sekundu.

Zdrojem surové vody je nádrž Kružberk na řece Moravici v podhůří Jeseníků. Úprava vody je technologicky realizována jako jednostupňová koagulační filtrace, kdy hlavním úpravárenským stupněm jsou otevřené pískové rychlofiltry evropského typu WABAG. Jako koagulant je využíván síran hlinitý. Alkalizace upravené vody se provádí aplikací hydrátu vápenatého ve formě vápenné vody do akumulčních nádrží za filtry. Dezinfekce je zajišťována dávkováním směsi oxidu chloričitého a plynného chloru.

#### Čas na generální rekonstrukci

„Úpravna je v provozu 57 let. Stávající technologie úpravy vody koagulační filtrací se osvědčila. Po dobu existence došlo k určitým rozšířením a dílčím rekonstrukcím, ale generální rekonstrukcí a modernizací úpravna dosud neprošla,“ říká ředitel Ostravského oblastního vodovodu Jiří Komínek.

Rozhodnutí společnosti SmVaK Ostrava o potřebě rozsáhlé rekonstrukce úpravny vody bylo přijato již před několika lety. Záměr vycházel jak z provozních zkušeností, tak z řady provedených modelových průzkumů, studií a expertiz. Po ukončení předprojektových příprav bylo zadáno zpracování projektové dokumentace komplexní rekonstrukce. Jejím zpracovatelem byla organizace VODING HRANICE, spol. s r. o. Projekt byl dokončen v roce 2011. V roce 2014 byl vybrán zhotovitel rekonstrukce, sdružení společností KUNST, spol. s r. o., a ARKO TECHNOLOGY, a. s.

#### Rekonstrukce strojně-technologického zařízení Úpravny vody Podhradí

Rekonstrukce elektrotechnického i strojně-technologického zařízení začala v roce 2015 s předpokladem ukončení prací na konci roku 2016. Rekonstrukce spočívá zejména ve:

- výměně potrubních rozvodů levého i pravého přítokového traktu úpravny, včetně instalace statických míchadel,
- výstavbě zdrojů technických plynů kyslíku a dusíku,
- výstavbě technologické linky ozonizace,
- komplexní rekonstrukci vápenného hospodářství,
- rekonstrukci zařízení pro výrobu a dávkování chloru a oxidu chloričitého, sloužící k předoxidaci a dezinfekci vody,
- výměně čerpacích soustrojí pro čerpání do VDJ Vítkov v napěťové soustavě 400 V,



Ozonizátor GSO 10 při poloprovozních zkouškách



Instalace kryogenního zásobníku VT 31/18

- výměně čerpadel pro regeneraci pískové náplně ve filtračních jednotkách s ovládním frekvenčními měniči v napěťové soustavě 400 V,
- instalaci nového systému automatického řízení,
- instalaci nové odtokové regulace na pískových rychlofiltrech.

#### Předprojektová příprava ozonizace – poloprovozní zkoušky

„Součástí první etapy rekonstrukce strojně-technologické části je realizace nové technologie ozonizace, která by měla zajistit účinnější odstraňování biosestonu, který se pravidelně vyskytuje v množství až několik tisíc jedinců v mililitru surové vody zejména v jarním období. Ve

Tabulka 1: Vliv dávky ozónu na zbytkový ozón po šestiminutové reakční době

Dávka O <sub>3</sub> mg/l	O <sub>3</sub> ve vodě na přítoku mg/l	O <sub>3</sub> ve vodě na odtoku mg/l	CHSK <sub>Mn</sub> mg/l
1,25	0,09	0,00	2,96
1,59	0,18	0,00	3,20
1,93	0,25	0,08	2,80

Tabulka 2: Vliv ozonizace na organický uhlík v surové vodě

	CHSK <sub>Mn</sub> mg/l	TOC <sub>0</sub> mg/l	DOC <sub>0</sub> mg/l	BDOC mg/l	AOC μg/l
surová voda	3,68	3,62	3,24	1,0	61,97
pitná voda	1,84	2,35	1,62	0,64	2,48
dávka O <sub>3</sub> 1,25 mg/l	2,96	4,03	2,89	1,48	67,38
dávka O <sub>3</sub> 1,59 mg/l	3,20	3,99	2,83	1,53	64,91
dávka O <sub>3</sub> 1,93 mg/l	2,80	3,66	2,91	1,58	83,13

vodě dominují rozsivky rodu *Cyclotella*, které se na pískové filtraci hůře separují,“ vysvětluje Komínek.

V průběhu projekčních prací byly na úpravě provedeny poloprovozní ozonizační zkoušky, při kterých byl sledován vliv dávkování ozonu s následnou filtrací na snížení celkového biologického oživení.

Poloprovozní ozonizační zkoušky byly provedeny s využitím ozonizátoru Ozon GSO 10 společnosti DISA s. r. o. o maximálním výkonu 4,31 mg O<sub>3</sub>/l vyrábějící ozon z kyslíku. Předmětem zkoušek bylo ověření účinnosti technologie, určení optimální dávky ozonu a definování filtrační rychlosti potřebné k dosažení co nejnižšího počtu organismů ve filtrátu. V době provádění poloprovozních ozonizačních zkoušek se celková počty mikroskopického obrazu v surové vodě vyskytovaly v rozmezí 2 860–3 840 org./ml, CHSK<sub>Mn</sub> surové vody byla 3,68–3,84 mg/l.

V průběhu zkoušek byly provedeny sklenicové testy s optimálními dávkami síranu hlinitého 15–17,5 mg/l běžně používanými v technologii úpravy a postupně byly navyšovány dávky ozonu za současného posuzování vlivu dávky ozonu na biologické oživení a chemickou spotřebu kyslíku. Z výsledků poloprovozních zkoušek vyplynulo, že nejvyšší účinnost na odstranění CHSK<sub>Mn</sub> celkového počtu organismů i živých organismů bylo dosaženo při dávce 1,93 mg O<sub>3</sub>/l. Konkrétně došlo ke snížení CHSK<sub>Mn</sub> z 3,68 mg/l na 3,12 mg/l, snížení biosestonu z 3 840 na 258 org./ml. Nejnižších hodnot biosestonu bylo dosaženo při maximální dávce 4,31 mg O<sub>3</sub>/l, která však byla vyhodnocena jako ekonomicky neefektivní.

„V druhé části zkoušek jsme se zaměřili na provozní realitu úpravy. Přitékající surová voda je po rozdělení na levou a pravou přítokovou větev nadávkovaná síranem hlinitým a je přiváděna do uzavřené nádrže rychlého míchání, které je tvořeno dvěma nádržemi obdélníkového půdorysu pro levou i pravou přítokovou větev. Promíchávání vody je zajištěno systémem přelivných a norných stěn uvnitř nádrží. Užitečný objem obou nádrží rychlého míchání je 432 m<sup>3</sup> a při uvažované průměrné výrobě 1 100 litrů za sekundu je doba zdržení nadávkované vody v nádrži zhruba šest minut. Z nádrží rychlého míchání je voda vedena do otevřených nádrží pomalého míchání. V případě výskytu ozonu v nádrži pomalého míchání by mohlo docházet k úniku ozonu do ovzduší a mohly by být dosaženy přípustné expoziční limity, nebo nejvyšší přípustné koncentrace. To znamená, že doba šesti minut je potřebná k vytvoření reakce mezi ozonem a organickými látkami v surové vodě a po této době by již ve vodě nadávkované ozonem měla být koncentrace ozonu nulová, nebo blízka nule,“ říká vedoucí úpravy vody Marek Bereiter.

Pro ověření rychlosti reakce ozonu v surové vodě byla provedena poloprovozní zkouška, při které byl do surové vody dávkován ozon, a tato voda byla přivedena do IBC kontejneru o objemu 1 m<sup>3</sup>, ve kterém byla nasimulována potřebná doba zdržení. Následně byla změřena koncentrace rozpuštěného ozonu ve vodě nadávkované ozonem ihned po dávkování a po šesti minutách reakce (tabulka 1). Bylo zjištěno, že většina ozonu se ihned po nadávkování spotřebuje na reakci s organickými látkami ve vodě. Tímto pokusem byly potvrzeny výsledky ze sklenicových testů a dávka 1,93 mg O<sub>3</sub>/l byla stanovena jako maximálně možná pro další projektování ozonizace.

„V průběhu poloprovozních zkoušek byly současně odebrány vzorky ozonizované vody pro analýzy množství různých forem organického uhlíku v surové vodě. Ozonizace snižuje hodnotu organického znečištění v surové vodě, ale zároveň tyto organické látky činí dostupnějšími pro metabolizaci organotrofními organismy,“ vysvětluje Bereiter.

Vzorky nadávkované vody byly analyzovány pro ukazatele celkový organický uhlík (TOC), rozpuštěný organický uhlík (DOC), biologicky rozložitelný organický uhlík (BDOC) a asimilovatelný organický uhlík (AOC). Z výsledků (tabulka 2) je patrný úbytek organického znečištění vyjádřený jako CHSK<sub>Mn</sub> a DOC, ale zároveň nárůst celkového organického uhlíku. Potvrdil se nárůst hodnoty BDOC po ozonizaci z 1,0 mg/l v surové vodě až na 1,58 mg/l při dávce 1,93 mg O<sub>3</sub>/l. To znamená, že surová voda je po ozonizaci méně biologicky stabilní. Dále se potvrdil předpoklad nárůstu asimilovatelného organického uhlíku v ozonizované vodě.

#### Technické řešení ozonizace

Navržený systém ozonizace na Úpravě vody Podhradí je založen na využití jednoho generátoru Wedeco SMOevo 710 výkonu 8 kg O<sub>3</sub>/h vyrábějící ozon z kyslíku. Vyrobená plyná směs kyslíku a ozonu bude plynule distribuována do dvou samostatných větví potrubí surové vody pomocí dvou systémů Wedeco GDA. Vyrobená směs kyslíku a ozonu bude dávkována na základě zvolené dávky ozonu pro každou z linek a sig-

nálu o průtoku surové vody jednotlivými linkami a úprava dávkovaného množství ozonu bude probíhat v závislosti na koncentraci zbytkového ozonu ve vodě za reakčními nádržemi pomocí signálů z analyzátorů. Směs plynů vystupující z generátoru ozonu s přetlakem zhruba 1 bar bude přiváděna nerezovým potrubím do systému GDA, jenž reguluje průtok plynu k injektorům, které jsou součástí systému na rozpouštění plynu GDS firmy Statiflo.

Voda s nasátou plynou směsí bude systémem mísičů, ve kterých dochází k vytvoření optimálních podmínek pro rozpouštění ozonu ve vodě, rovnoměrně zavedena do dvojice nátokových potrubí před reakční nádrže. Do nich bude před nově osazený statický mísič z důvodu zajištění kvalitní homogenizace zaústěno také dávkovací potrubí síranu hlinitého, chloru, oxidu chloričitého a manganistanu draselného. S ohledem na aplikovaný ozon bude nutné podrobit nadávkovanou vodu časové reakci. K tomuto účelu budou sloužit reakční nádrže, které vzniknou rekonstrukcí stávajících nádrží rychlého míchání. Budou plynotěsně upraveny, u přelivů reakčních nádrží budou osazeny nové přepadové žlaby s normou stěnou a vodním uzávěrem pro zamezení pronikání ozonu do odpadního žlabu. Odtoková část reakčních nádrží bude vestrojena destruktoři zbytkového plynného ozonu s katalytickým předehřevem pro likvidaci ozonu nad hladinami.

„V suterénu úpravny vody, místnosti u generátoru ozonu, dávkování a reakčních nádrží bude nad podlahou osazeno plastové vzduchotechnické potrubí s odtahem do venkovního prostoru pro zajištění odvětrání při výskytu ozonu ve vzduchu. Generátor ozonu má svůj senzor úniku ozonu instalovaný přímo na rámu generátoru s výstupním signálem pro

vypnutí přivedeným přímo do PLC generátoru. Systém je doplněn o další tři senzory úniku ozonu napojené na vyhodnocovací centrálu, jejíž výstupní signál je zaveden do PLC generátoru ozonu. Systém ozonizace jako celek je řízen pomocí PLC generátoru ozonu,“ říká Bereiter.

Zdrojem kyslíku potřebného pro provoz ozonizační stanice bude odpařovací stanice kapalného kyslíku. Jeho skladování pro výrobu ozonu je řešeno pomocí kryogenního zásobníku VT 31/18 o objemu 32 290 litrů. Odpařovací stanice je vestrojena dvěma vzduchovými odpařovacími SG 70HF a redukční stanicí včetně připojení zdroje dusíku. K ozonizátoru bude směs kyslíku a dusíku přivedena z redukční stanice nerezovým potrubím DN 32.

„Technologie ozonizace bude na pravé lince surové vody uvedena do zkušebního provozu v únoru 2016. Po ukončení technologických prací na levé lince úpravny vody bude ozonizace zprovozněna pro celou úpravnu. Poté bude s ohledem na proměnlivou kvalitu surové vody v průběhu roku nastavována optimální dávka ozonu a bude monitorován vliv ozonizace na biologickou stabilitu vody. Nová technologie ozonizace zvýší účinnost oxidace organických látek v surové vodě a zároveňlepší organoleptické vlastnosti upravené pitné vody,“ uzavírá Komínek.

Ing. Marek Bereiter, Ing. Michal Chromík  
Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.  
e-mail: marek.bereiter@smvak.cz, michal.chromik@smvak.cz

Informace o Sdružení oboru vodovodů  
a kanalizací ČR získáte na stránkách

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



**SWECO**

Stavba „Zásobovanie pitnou vodou, odkanalizovanie a čistenie odpadových vôd v okrese Ilava“ byla v závěru roku 2015 dokončena. Stavebníkem byla Považská vodárenská společnost, a. s. Stavba byla spolufinancována z Kohézneho fondu EU.

Na snímku ČOV Dubnica nad Váhom

**Sweco Hydroprojekt a. s.**  
Konzultační a projektové služby

[WWW.SWECO.CZ](http://WWW.SWECO.CZ)

# Malé vodní elektrárny provozované u společnosti SmVaK Ostrava a. s.

Miroslava Goňo, Pavel Petrovský, Richard Játí

Ve společnosti SmVaK Ostrava je kladen zásadní důraz na hodnocení dopadů činnosti společnosti na životní prostředí. Společnost má dlouhodobě zaveden systém integrovaného řízení, jehož součástí je i řízení procesů, technologií a hodnocení dopadů dle normy ISO 14001. V současné době firma zavádí hodnocení vlivu svých činností na životní prostředí a vykazování emisí skleníkových plynů prostřednictvím tzv. uhlíkové stopy, která bude v letošním roce verifikována dle normy ISO 14064.

V rámci snahy o snižování emisí skleníkových plynů se společnost dlouhodobě věnuje využívání možnosti výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Využívá proto k tomuto účelu hydroenergetického potenciálu přiváděné surové i pitné vody na vstupu do úpravny vody a vodojemů systému Ostravského oblastního vodovodu. Společnost již vybudovala a provozuje sedm malých vodních elektráren.

Ostravský oblastní vodovod je základním distribučním systémem, pod který mimo jiné spadají tři nejvýznamnější úpravy vody – Podhradí (úprava surové vody z údolní nádrže Kružberk), ÚV Nová Ves u Frýdlanu

tu nad Ostravicí (úprava surové vody z údolní nádrže Šance) a ÚV Vyšní Lhoty (úprava surové vody z údolní nádrže Morávka) s celkovou kapacitou 4 850 l/s. Délka vodovodní sítě Ostravského oblastního vodovodu je zhruba 500 km a je jím dodávána pitná voda na Frýdecko- Místecko, Karvinsko, Novojičínsko, Opavsko, Přerovsko a do příhraniční oblasti Polska. Sedm malých vodních elektráren bylo na tomto systému vybudováno v letech 1993–2014.

V objektech úpravny vody a vodojemech společnosti jsou instalovány dva typy zařízení, a to MVE s průtokovou turbínou od výrobce Bánki-Cink nebo jsou instalována čerpadlová soustrojí.

Průtokové turbíny jsou méně citlivé na časté změny v aktuálních průtocích a vykazují plošší charakteristiku průtok/účinnost než například Francisova turbína. Pro MVE instalované v objektech vodojemů jsou v některých případech z prostorových důvodů zvoleny čerpadlové turbíny. Nižší účinnost čerpadlových turbín a horší regulace z hlediska energetického využití je kompenzována instalací dvou a více soustrojí se střídáním jejich provozního počtu.

## MVE Nová Ves (ÚV Nová Ves u Frýdlantu nad Ostravicí, 1993)

Jedná se o MVE instalovanou na přítokovém potrubí v rozdělovací komoře úpravy vody, je průtoková se dvěma turbínami od společnosti Bánki-Cink. Přítok k jednotlivým turbínám je řízen přes servopohon regulačním segmentem turbín. Provoz je plně automatický. Turbíny mohou pracovat v paralelním provozu.

### Základní parametry

	Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor 1	asynchronní	MEZ Drásov	1YF600S-12GE	200	6
Generátor 2	asynchronní	MEZ Drásov	1YF600S-12GE	200	6

### Roční výroba elektřiny (kWh)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
1 462 536	1 380 492	1 308 276	1 190 535	1 260 146	1 126 854



## MVE Vyšní Lhoty (ÚV Vyšní Lhoty, 2008)

MVE je instalovaná na přítokovém potrubí v rozdělovací komoře, je průtočná se třemi čerpadlovými soustrojími od společnosti Siemens. Přítok a odtok k jednotlivým turbínám je řízen elektroklopkami a klapkami s hydropohonem. Provoz je plně automatický. V provozu je vždy pouze jedna turbína.

### Základní parametry

	Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor 1	asynchronní	Siemens	ETANORM 150-400	90	0,4
Generátor 2	asynchronní	Siemens	ETANORM 200-400	110	0,4
Generátor 3	asynchronní	Siemens	ETANORM 300-400	132	0,4

### Roční výroba elektřiny (kWh)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
692 146	746 948	711 039	673 674	705 440	662 640



**MVE Podhradí (ÚV Podhradí, 2014)**

Jedná se o MVE instalovanou na přítokovém potrubí přiváděče surové vody z údolní nádrže Kružberk v aerační komoře s dvoukomorovou průtokovou turbínou od společnosti Bánki-Cink. Přítok k turbíně je řízen přes servopohon regulačním segmentem turbíny. Provoz je plně automatický.

## Základní parametry

Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor	asynchronní	Siemens 1LA8 355-6AB60-Z	348	0,4

## Roční výroba elektřiny (kWh)

od 7/2014	2015
879 708	1 915 614

**MVE Frýdek-Místek (VDJ Frýdek-Místek, 1997)**

MVE je instalovaná na přítokovém potrubí do vodojemu, je průtoková s jednou turbínou od společnosti Bánki-Cink. Přítok k turbíně je řízen přes servopohon regulačním segmentem turbíny. Provoz je plně automatický.

## Základní parametry

Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor	asynchronní	MEZ Frenštát F250MK06099P	37	0,4

## Roční výroba elektřiny (kWh)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
103 979	70 060	97 902	95 756	118 911	140 381

**MVE Zelinkovice (VDJ Zelinkovice, 1998)**

Jedná se o MVE instalovanou na přítokovém potrubí do vodojemu, s jedním čerpadlovým soustrojím od společnosti Sigma Lutín. Přítok k turbíně je řízen přes servopohon regulačním ventilem na odtoku. Provoz je plně automatický.

## Základní parametr

Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor	asynchronní	MEZ Frenštát BF225M04	45	0,4

## Roční výroba elektřiny (kWh)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
166 480	181 600	147 016	117 683	140 479	135 752



### MVE Bílov (PK Bílov, 1998)

MVE je instalovaná na přítokovém potrubí v přerušovací komoře, průtoková s jednou turbínou od společnosti Bánki-Cink. Přítok k turbíně je řízen přes ser-vopohon regulačním segmentem turbíny. Provoz je plně automatický.

#### Základní parametry

	Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor	asynchronní	MEZ Frenštát	3AFP 355 S-8	132	0,4

#### Roční výroba elektřiny (kWh)

2010	2011	2012	2013	2014	2015
300 861	255 564	398 606	459 463	469 480	199 969*

\*) MVE Bílov byla pro poruchu část roku 2015 mimo provoz.



### MVE Krásné Pole (VDJ Krásné Pole, 2014)

Jedná se o MVE instalovanou na přítokovém potrubí přiváděče Kružberského skupinového vodovodu II v armaturní komoře II, se dvěma čerpadlovými soustrojími od společnosti Siemens. Přítok a odtok k jednotlivým turbínám je řízen elektroklopkami a klapkami s hydropohonem. Provoz je plně automatický a je možný současný provoz obou turbín.

#### Základní parametry

	Druh	Výrobce	Typové označení	Výkon (kW)	Napětí (kV)
Generátor 1	asynchronní	Siemens	1LE 1603-2CB29-0AB4-Z	48	0,4
Generátor 2	asynchronní	Siemens	1LE 1603-2BB29-0AB4-Z	45	0,4

#### Roční výroba elektřiny (kWh)

od 9/2014	2015
108 368	335 450

### Závěr

Vodárenské technologické celky a provozy patří mezi energeticky náročná zařízení. Instalace malých vodních elektráren pomohla některé provozy učinit energeticky soběstačnými a umožňují v některých případech prodej přebytečné energie do veřejné distribuční sítě. Vodní energie slouží a i v budoucnu bude sloužit jako doplňková, a proto je využití potenciálu MVE velmi výhodné. Jedná se o relativně stabilní zdroj dodávky elektrické energie. Průtok nekolísá v řádu desítek procent, dodávky lze lépe plánovat a nedochází k nárazovému přetěžování distribuční soustavy.

Kromě výroby elektřiny pomáhají MVE k optimalizaci procesu úpravy surové vody. Voda je po průchodu turbínou dobře provzdušněná, což přispívá k lepšímu promísení dávkovaných činidel.

Společnost SmVaK Ostrava v současnosti vyrábí z obnovitelných zdrojů (MVE a KGJ) 22 % veškeré spotřebovávané elektrické energie.

Zodpovědný ekonomický přístup k zákazníkům vede k aktivnímu plánování vybudování dalších MVE. V rámci systému Ostravského oblastního vodovodu jsou vytipována další místa s možností využití hydroenergetického potenciálu přiváděné pitné vody, která jsou výhodná i z ekonomického hlediska. Společnost plánuje v budování MVE nadále pokračovat, návratnost vložených prostředků se pohybuje v rozmezí

3–5 let. Vybudováním navržených nových MVE by došlo k nárůstu poměru vyrobené elektrické energie z obnovitelných zdrojů ke spotřebované elektrické energii ve společnosti na 26 %.

Existence MVE ve vodárenských provozech bude mít perspektivu i v budoucnosti, protože dokáží efektivně využít hydroenergetický potenciál lokality. Vlastní provoz spotřebovává jen minimum energie, která je nutná k údržbě vlastního zařízení, v neposlední řadě nijak nezatěžuje životní prostředí. S podporou výkupních cen z OZE a souhlasným přístupem distributorů k připojování takových zdrojů elektrické energie do sítě dojde k další výstavbě MVE, které nemají negativní vlivy na životní prostředí.

Podle posledních novelizací a plánované legislativy je patrné, že trend podpory obnovitelných zdrojů energie se bude snižovat. Ovšem na rozdíl od klesající podpory některým druhům obnovitelných zdrojů podpora elektrické energie z vody dále pokračuje.

*Ing. Miroslava Goňo, Ph. D., MBA, Ing. Pavel Petrovský, Ing. Richard Játí*  
 Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a. s.  
 e-mail: pavel.petrovsky@smvak.cz, richard.jati@smvak.cz

# Anatol Pšenička: „SmVaK je stabilní firma s potenciálem růstu“

Marek Síbrt

**S patnáctiletou zkušeností z vodárenství přišel na jaře loňského roku do pozice generálního ředitele společnosti Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava Anatol Pšenička. S jakými cíli do nové pozice přišel, které z nich se mu v prvním roce podařilo splnit, a které jsou naopak před ním v dalším období? A jakou společnost při svém nástupu našel a co by v ní chtěl především změnit?**



**Když jste na jaře roku 2015 přišel do Ostravy, jakou společnost jste našel?**

Především výborně odborně obsazenou. Může to znít jako klišé, ale podle mého názoru jsou vždycky nejdůležitějším faktorem úspěchu lidé. A v SmVaK jsem našel skutečné profesionály ve vodárenském oboru, a to nejen určitého věku, ale napříč generacemi. To je podle mě velice důležité pro budoucnost firmy, kdy víme, že jsou v ní mladí lidé, kteří můžou postupně nahradit současné zkušené pracovníky, od nichž aktuálně čerpají zkušenosti. Toto je umožněno také díky dlouholeté spolupráci s Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava, která je tradiční líhní vodohospodářů v kraji.



Anatol Pšenička

Našel jsem také firmu, která má vysoké odborné renomé, což je dáno jednak unikátností systému Ostravského oblastního vodovodu, spoluprací s akademickou sférou, ale také spolehlivostí a kvalitou služeb, které firma poskytuje. Musím říct, že v Moravskoslezském kraji dodáváme zákazníkům vysoce kvalitní vodu za ceny pod republikovým průměrem. To je možné díky zmiňovanému technickému řešení a kvalitě zdrojů v horách.

Co mě překvapilo negativně, byla určitá konzervovanost firmy ve vztahu ke svému okolí, malá otevřenost v komunikaci k obyvatelům regionu a poměrně nízké využívání moderních komunikačních technologií. To se postupně snažíme měnit a myslím, že první kroky jsou přijímány pozitivně a že se nám to podaří. Začali jsme vydávat měsíčník pro zaměstnance, aby měli o dění ve firmě informace z první ruky,

vydali jsme první číslo čtvrtletníku pro veřejnost, více komunikujeme s médii i veřejností a mohl bych pokračovat.

**Ve vodárenství působíte řadu let. V čem je společnost, kterou v současnosti řídíte, jiná oproti Vaším předchozím působišťům, ať jde o provozní hledisko, způsob řízení nebo atmosféru mezi zaměstnanci?**

První věc, kterou musím zmínit je to, že nepocházím z moravskoslezského regionu. Jsem z Příbrami, a ačkoliv je Česká republika malá země, mentalita na Ostravsku je přece jen jiná než ve středních Čechách, kde jsem ve vodárenských společnostech působil. Tyto rozdíly vnímám nejen v pracovním, ale i osobním životě. Myslím, že v Praze a okolí panují o současném Moravskoslezském kraji trochu zkreslené představy. Není to už černý region uhlí a oceli, i když uhlí se na Karvinsku pořád těží a ocel se v Třinci i Ostravě pořád vyrábí. Je to také region s krásnou přírodou a o tom mluvím mimo jiné proto, že 95 % vody, kterou vyrábíme, pochází z nádrží Morávka a Šance v Beskydech a Kružberk v podhůří Jeseníků. Všechny tři leží v krásné horské krajině.

A co se týče lidí, musím říct, že na severu Moravy a ve Slezsku jsou velice pracovití lidé, i když při prvním setkání můžou působit tvrdě a trochu nedůvěřivě. Když jsem do firmy nastoupil, snažil jsem se navštívit co nejvíce našich provozů a setkat se se zaměstnanci. SmVaK jsou poměrně velká firma s více než 850 pracovníky, s téměř čtyřiceti úpravny vody, více než šedesáti čistírnami v jednotlivých oblastech kraje, takže jsem pochopitelně nemohl navštívit všechny. Teď bych rád provozy objel znovu, abych viděl, co se změnilo, a promluvil si s lidmi, jestli sami změny cítí. Třeba v té komunikaci, o které jsem mluvil.

Co se týče provozního hlediska. Našel jsem velmi stabilní firmu, kterou nečekají v nejbližší době výběrová řízení v oblastech, kde dominantně působí. Hlavní rozdíl oproti jiným částem země je v tom, že privátní společnost SmVaK má unikátní postavení, neboť infrastrukturu nejen provozuje, ale také vlastní. Z toho vyplývá, že je nutné věnovat značnou pozornost investiční politice a plánovat rozvoj vodohospodářského majetku do budoucna.

**S jakými hlavními úkoly jste do firmy přišel a které z nich se podařilo splnit?**

Asi nejzásadnějším úkolem, který mě čekal hned na počátku, bylo refinancování dluhopisů z roku 2005, což se nám podařilo. Navíc vzhledem k situaci na trzích a stabilitě firmy, s níž je finančním sektorem vnímána, za lepších podmínek, než byly ty původní.

Daří se firmu více otevírat veřejnosti. V roce 2016 se chceme zaměřit na nabízení a posky-

tování služeb, které byly v minulém období trochu upozaděny a příliš jsme je aktivně neprezentovali. Jde třeba o stavomontážní činnost a další oblasti. Samozřejmě, že naší hlavní činností z logiky věci zůstává výroba a dodávky pitné vody a čištění vody odpadní, ale musíme se také poohlížet do dalších oblastí, kde můžeme navyšovat naše pole působnosti. Na konci roku 2015 jsme provedli průzkum zákaznické spokojenosti, řada závěrů je pro nás velice zajímavá a chceme s nimi v letošním roce pracovat.

Při příchodu do firmy jsem zároveň sestavil několik týmů, které se zabývaly zhruba dvaceti projekty. Cílem bylo se zamyslet nad tím, kde bychom mohli navýšit naše výnosy, a kde naopak snížit náklady, případně zefektivnit naši činnost. Závěry postupně zavádíme do praxe.

Podařilo se nám také uspět v koncesních řízeních a budeme provozovat kanalizaci a čistírnou odpadních vod ve Vratimově u Ostravy, ale také ve Velkých Losinách v Olomouckém kraji v podhůří Jeseníků. V akviziční oblasti chceme být aktivní i v dalších letech a ucházet se o možnost provozovat vodárenskou infrastrukturu a nabízet naše služby mimo území obvyklé působnosti.

**Jaké investice letos firma plánuje a v jakém stavu je celkově infrastruktura, o které jste mluvil?**

Investice přesáhnou půl miliardy korun a se zhruba 550 miliony dosáhnou nejvyšší hodnoty v historii společnosti. Vzhledem k situaci v regionu, o které jsem mluvil, musíme být schopni zajistit prostředky na investice bez jakýchkoliv státních nebo evropských dotací. Prostě si na ně musíme vydělat, a to se nám daří. Řekl bych, že infrastruktura odpovídá běžnému stavu v ČR a s investicemi se nakládá v naší společnosti dlouhodobě velice dobře a efektivně. Je nutné říct, že páteří systém Ostravského oblastního vodovodu, který se začal budovat před více než padesáti lety, má vysokou technickou kvalitu. Velkou část dodávek je možné řešit gravitačně, což je pochopitelně levnější, než kdybychom museli vodu všude čerpat.

**Společnost má zahraničního vlastníka. Projevuje se tato skutečnost na každodenním řízení firmy? Nebo při plánování budoucnosti, rozvoje a celkové strategie?**

Ano, naše mateřská společnost sídlí ve Španělsku a kromě španělské majoritní účasti je v ní i japonský společník. Ale úkoly a cíle na příslušný rok mi dává představenstvo. Není to tak, že by mě představenstvo každodenně řídilo a já nemohl v rámci mantinelů, které mám jasně vymezené, přijmout samostatné rozhodnutí. Bez toho by firmu provozně a operativně řídit nebylo možné.

### Zmiňoval jste kvalitní personál, s nímž jste se ve firmě potkal...

Ano, velké množství lidí pracuje ve firmě celý život. Vnímají stabilitu společnosti a dělají svou práci s nadšením a srdcem. Ptal jsem se kompetentních vedoucích pracovníků a jeden z nich mi říkal, že se za dvacet let, co je ve firmě, nikdy neseťkal s tím, že by o víkend, v noci, o vánočních svátcích nebo jindy, kdy se vám to logicky nejméně hodí, někdo odmítl v případě poruchy vyjet do terénu, když k tomu neměl nějaké objektivní, třeba zdravotní, důvody.

### Vybavuje se Vám něco, co Vás trápí z hlediska platné legislativy nebo plánů do dalšího období?

Samozřejmě musíme plnit, co nám udává platná legislativa, a také to plníme. Ale možná bychom se mohli zamyslet obecněji a otevřeně říct, že každé zpřísnění legislativy s sebou nese náklady, které se logicky musí promítnout do ceny. Je tedy například v současnosti nutné nadále zvyšovat nároky na kvalitu vody vypouštěnou z čistíren? Není již dostatečná a nejsou problémy v oblasti ochrany životního prostředí v jiných oblastech? A těch příkladů je pochopitelně více.

### Společnost SmVaK dodává pitnou vodu i do příhraniční části Polska a do části Olomouckého kraje. Vidíte tam potenciál k dalšímu rozvoji?

Ano, v příhraniční obci Petrovice u Karviné jsme postavili čerpačí stanici napojenou na centrální systém Ostravského oblastního vodovodu a odsud zásobujeme devadesátitisícové město Jastrzębie-Zdrój. Objektivně má naše voda z horských zdrojů vyšší kvalitu než povrchová voda z průmyslového – především hornického a hutnického – polského Slezska. Ale narážíme také na technické limity toho, kolik vody jsme schopni do Polska současnou infrastrukturou dodat.

Co se týče dodávek do okrajových částí Olomouckého nebo Zlínského kraje, odpovím obecně. Vždy jde o záležitost technického řešení, množství vody, které máte k dispozici, a ceny, kdy musíte být levnější než ostatní.

Možná se pohled v některých oblastech také začne měnit v souvislosti s přetrvávajícím suchem, kdy najednou některé například podzemní zdroje začnou mít dlouhodobě problém a stabilní dodávky ze systému Ostravského oblastního vodovodu začnou být v některých místech zajímavé.

### Moravskoslezský kraj trápí od roku 2015 sucho. Dotklo se vás nějak provozně? Jaká opatření jste byli nuceni realizovat a která případně chystáte pro případ, že i rok 2016 bude srážkově chudý jako ten předchozí?

95 % dodávek vody je řešeno centrálním páteřním systémem Ostravského oblastního vodovodu. Vzhledem k objemu vody v nádržích ne-

hrozí, že by naši zákazníci napojení na tento systém nedostali potřebné množství vody v odpovídající kvalitě. Musím říct, že spolupráce s Povodím Odry jako správcem údolních nádrží v Beskydech a Jeseníkách je v tomto ohledu velice dobrá. Vycházíme si oboustranně vstříc a potřebné kroky koordinujeme.

I přes velice suché počasí v letošním roce byly a jsou zajištěny dodávky pitné vody spotřebitelům bez omezení. K tomu bylo nicméně nutné realizovat některá opatření. V polovině září jsme po dohodě s Povodím Odry snížili odběr vody z Šancí, kde bylo snížení objemu vody v nádrži nejvýraznější, ze zhruba 950 litrů za sekundu na 800 litrů. Vzhledem k přetrvávajícím nepříznivým klimatickým podmínkám jsme v následujícím období postupně snížili odběr na zhruba 540 litrů za sekundu, abychom přehradě odlehčili. Tento odběr surové vody do naší úpravy v Nové Vsi u Frýdlantu nad Ostravicí jsme následně v polovině ledna po dohodě s Povodím Odry ještě snížili, abychom přehradě ulehčili, a začali odebírat o 90 litrů vody za sekundu více z nádrže Morávka do naší další beskydské úpravy vody ve Vyšních Lhotách na Frýdecko-Místecku. Město Frýdek-Místek tak v současnosti zásobujeme ze dvou našich úpraven a lidé pijí vodu ze dvou nádrží Morávky i Šancí.

Dodáváme pitnou vodu odběratelům také v obcích, kde fungují místní zdroje vody. V případě, že byla v důsledku suchého počasí v těchto lokalitách hladina ve vodojemech zásobujících dané obce nižší než obvykle, zajišťovali jsme, kde to bylo technicky možné, její plynulé doplňování z centrálních zdrojů. Z těchto důvodů bylo nutno v letošním roce přijmout v některých obcích v Pobeskydí mimořádná provozní opatření.

Anatol Pšenička pracuje v manažerských funkcích ve vodárenství od roku 2000, kdy zahájil svou kariéru v branži ve společnosti AQUA Příbram jako zástupce generálního ředitele. V letech 2004 až 2010 působil jako generální ředitel v této firmě, která se později přejmenovala na 1. SčV. Následně následně v letech 2009 až 2013 řídil z pozice generálního ředitele Středočeské vodárny, a. s., ze skupiny Veolia Česká republika. Dále pracoval jako poradce a konzultant ve vodárenství a člen představenstev společností.

Pšenička absolvoval bakalářské studium oboru Inženýrská ekologie na Pražském technologickém institutu, inženýrský titul v oboru Marketingová komunikace získal na VŠFS v Praze.

Ve volném čase se věnuje rodině, fotografii, kynologii, golfu nebo hudbě.

*Mgr. Marek Sibrť*  
tiskový mluvčí SmVaK Ostrava  
e-mail: marek.sibrť@smvak.cz

## ZPRÁVY

# Plaveme v tom spolu! Společnost SmVaK Ostrava podporuje zaměstnance, kteří pomáhají

Mezi zaměstnanci vodárenské společnosti je velké množství aktivních lidí, firma je chce v jejich činnosti podpořit a plánuje mezi neziskové organizace, v nichž působí, rozdělit 200 000 korun.

Ostrava 11. 12. 2015 – Mezi zaměstnanci společnost SmVaK Ostrava je velké množství lidí, kteří se ve svém volném čase a většinou bez nároku na odměnu věnují společensky prospěšným aktivitám. Firma chce potvrdit, že jí tyto aktivity jejich zaměstnanců nejsou lhostejné, váží si jich a zaslouží si podporu. Proto přichází s programem s názvem Plaveme v tom spolu! Díky němu mohou zaměstnanci jednou ročně v grantovém kole požádat o finanční podporu organizací, v nichž ve volném čase působí.

„Není podstatné, zda se jedná o sportovní klub, společenský nebo kulturní spolek, pořádání akcí pro veřejnost, děti nebo skupiny zdravotně či sociálně znevýhodněných osob, případně zájmové kroužky. Může jít také například o aktivity sboru dobrovolných hasičů, turistického klubu nebo amatérského divadla. Podstatné pro nás je, že se naši zaměstnanci chtějí podílet na rozvoji regionu, v němž žijí. Je pro nás zásadní, aby za-

městnanci byli motivováni pracovat co nejlépe, protože jen tak budou s našimi službami spokojeni naši zákazníci, ale také musíme umět ocenit, čemu se lidé věnují ve svém volném čase a většinou bez nároku na odměnu,“ říká generální ředitel SmVaK Anatol Pšenička.

Firma plánuje v roce 2016 v programu rozdělit 200 000 korun. Příjemcem nemůže být fyzická osoba, ale organizace, v níž zaměstnanec žádající o příspěvek působí. Jinak řečeno, zaměstnanec zprostředkovatelně žádá o finanční pomoc organizaci, v níž sám ve volném čase vyvíjí činnost.

„O udělení a výši případné podpory rozhodne komise v únoru, hlásit se o podporu mohli zaměstnanci do konce ledna. Projekt, na který se podpora vztahuje, musí být ukončen v roce 2016. Veškeré potřebné informace se naši zaměstnanci dozvědí na firemním intranetu, případně newsletteru, který pro ně vydáváme,“ vysvětluje Pšenička.

*tisková zpráva SmVaK Ostrava*



# Majetková a provozní evidence – informace ze semináře SOVAK ČR

Karel Frank

**Seminář „Majetková a provozní evidence“ uspořádal SOVAK ČR v Praze 16. 12. 2015. Účelem semináře bylo předání informací z problematiky Vybraných údajů z majetkové a provozní evidence vodovodů a kanalizací, a to zvláště týkajících se plnění povinností podle platné legislativy, programového vybavení a dopadů změn do vyplňování formulářů. Předmětem byla také informace o výkonu dozoru MZe v oboru vodárenství.**

V tomto článku uvádím krátké informace z přednášek, upozornění na plnění povinností, nová fakta, která se týkají programového vybavení a zkušenosti při vyplňování dat do formulářů v prvním roce provozu. Na semináři odezněly následující přednášky:

## Ing. Ondřej Lipa, MZe, odbor vodovodů a kanalizací: Způsob předání dat VÚME (vybrané údaje majetkové evidence) a VÚPE (vybrané údaje provozní evidence) za rok 2015

Přednáška byla zaměřena na způsob předávání dat, termíny předávání dat, vyskytující se chyby při zpracování, jmenovitě legislativní předpisy pro zpracování dat a také na zveřejnění webových odkazů.

**Termíny pro předávání dat** jsou uvedeny v zákoně č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu takto:

- § 5 odst. 3: vlastníci **do 28. února** na vodoprávní úřad,
- § 5 odst. 4: vodoprávní úřad VÚ **do 31. března** na MZe.

Data za rok 2015 budou zpracována **v aktualizované verzi aplikace MPVaK (aplikace byla zavedena již pro data za rok 2014)**, jejíž výhody jsou následující:

- garantem aplikace je MZe,
- aplikace je zdarma ke stažení na webu MZe,
- aplikace je průběžně aktualizovaná (další nadstavbové možnosti pro práci se SW, zjednodušení práce pro uživatele, oprava vyskytujících se chyb, vzájemné přenosy dat apod.)

Webová adresa pro aplikaci MPVaK je následující:  
<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/majetkova-a-provozni-evidence-vodovodu-a/>

Pro uživatele je nutné, aby **pravidelně sledovali výše uvedený web**, kde se uvádějí nové informace, aktualizace apod.

*Poznámka: aktualizovaná aplikace nemá vliv na změnu již vložených dat.*

Od 1. 4. 2014 je nově v příloze č. 22 prováděcí vyhlášky č. 428/2001 Sb., k zákonu o VaK (ve znění vyhlášky č. 48/2014 Sb.) **struktura standardizovaného databázového souboru** ve formátu mdb. Tím je dána možno upravit si vlastní programové vybavení provozovatelské společnosti tak, že výstup pro VÚME a VÚPE bude ve standardním požadovaném formátu podle vyhlášky.

**Předávání dat na vodoprávní úřad** se provádí přímo z aplikace: záložka „Obsluha“ a „Předání VÚME a VÚPE na vodoprávní úřad“.

### Kontroly dat před odesláním

1. Opravit chyby, které jsou rozděleny podle důležitosti takto: modré chyby – nemusí být vždy chybou, ale vymykají se zadané automatické kontrole, červené chyby – zásadní, musí dojít k opravě).
2. Uložit na disk v PC.
3. Z disku odeslat příslušnému vodoprávnímu úřadu.

**Zveřejnění dat VÚME a VÚPE** se provádí v Ročence MZe v následující šíři:

- vlastníci a provozovatelé VaK (VÚME a VÚPE),
- informace o majetku, provozní údaje, obyvatelstvo, struktury nákladů a další,
- ceny pro vodné a pro stočné,
- efektivita vynakládaných nákladů provozovatelských modelů,

- vývoj cen pro vodné a stočné (nový odbor MZe),
- informace (souhrnné údaje o VaK) data ČSÚ.

**Ročenka** je vydávána v písemné formě a také je zveřejněna na webu MZe:

<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/osveta-a-publikace/publikace-a-dokumenty/vodovody-a-kanalizace/vodovody-a-kanalizace-ceske-republiky-5.html>

**Vybraná data** podle jednotlivých vodoхозяйských objektů jsou uveřejněna na webu:

<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/majetkova-a-provozni-evidence-vodovodu-a-vybrane-udaje-majetkove-evidence-vume-a.html>

## RNDr. Vladimír Ulrich: Aktualizace SW pro zpracování a předání dat VÚME a VÚPE za rok 2015

Přednáška byla zaměřena na aktualizaci SW z 10. 12. 2015.

Byly upraveny následující dialogy a položky:

- při vkládání nové rozvodné vodovodní sítě nebo nové stokové sítě do již vybraného provozního celku, se do názvu přiřadí automaticky název rozhodujícího majetku (pozor: změna IČPE),
- oprava hromadného tisku – vytisknou se jen zaškrtnuté položky,
- vloženy aktualizované číselníky obcí, částí obcí a katastrálních území,
- v majetkové evidenci stokových sítí lze zaškrtnout více účelových zařazení stokové sítě,
- doplněna kontrola vkládaného množství kalu v provozní evidenci ČOV,
- v tabulkách množství znečištění v provozní evidenci stokových sítí a ČOV jsou nevyplněné hodnoty u jednotlivých ukazatelů proškrtnuté (pokud není stanovena hodnota, ukáže se v buňce pomlčka –),
- do provozní evidence kanalizace a ČOV je do tabulky vypouštěné znečištění vložen ukazatel AOX,
- ve výpisu chybových hlášení lze volit, zda zobrazovat pouze chyby nebo celá hlášení,
- export chyb do excelu se provede do více sloupců pro další možnosti využití.

V rámci diskuse byla zodpovězena řada dotazů týkajících se programového vybavení.

## Ing. Karel Frank: Dopad změn na vyplňování formulářů v aplikaci MPVaK

Přednáška byla zaměřena pro zpracovatele formulářů. Je potřebné, aby tyto informace byly rozšířeny i mezi další uživatele systému.

### a) Uživatelská příručka

K dispozici je **nová uživatelská příručka** pro vyplňování dat majetkové a provozní evidence, která je na webu MZe.

- popisuje postup vyplňování jednotlivých formulářů (příloha 1 až 8 vyhlášky),
- definuje po stránce technické obsah jednotlivých položek v programovém vybavení a jejich vzájemné vazby,
- upřesňuje některé podrobnosti vykazování podle platných vyhlášek MŽP k zákonu č. 254/2001 Sb., o vodách (bilance, výpočty...) a vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb. (budou změny! Novela VZ, kaly z ČOV),
- obsahuje postup získávání dat a výpočet pro bilance,
- a další.

<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/majetkova-a-provozní-evidence-vodovodu-a/vstupní-formulare-aplikace-vybraných.html> (na uvedené webové stránce v části: Přílohy).

## b) Obecně k vyplňování formulářů

**Zpracovatel:** Jako **zpracovatel** se uvede osoba, která bude kontaktem pro případné dotazy pracovníků MZe.

**Reprodukční pořizovací cena:** v příloze č. 1 vyhlášky č. 428/2001 Sb. je uvedeno, že se při výpočtu postupuje podle vyhlášky č. 441/2013 Sb. (oceňovací vyhláška), případně podle Metodického pokynu MZe č. 401/2010-15000.

Zatím je mezi těmito „zdroji“ nesoulad. Ve vyhlášce č. 441/2013 Sb. je jen malé spektrum objektů a značné rozdíly v ceně. Je nutné zatím **používat pouze uvedený metodický pokyn MZe** pro využití srovnatelných hodnot s minulými roky. Problémem by byly i přepočtené údaje Plánu financování obnovy aj.

**Obyvatelstvo:** Pro vyplnění počtu **osob s trvalým pobytem** je vhodné používat Statistický lexikon obcí, který každoročně vydává ČSÚ, a to: „Část: Základní údaje za obce, části obcí a základní sídelní jednotky podle krajů a okresů“.

Adresa webu:

<https://www.czso.cz/csu/czso/statisticky-lexikon-obci-2013-a8m6eyff20>

Pokud existují pochybnosti nebo data nejsou uvedena, je nutné je ověřit na příslušných obecních úřadech.

### Počet zásobených osob v připojených obcích nebo jejich částech:

Každý provozovatel má vlastní metodiku na zjištění tohoto počtu zásobených osob. Tento údaj je současně vyžadován ve statistickém hlášení ČSÚ VH8b-01.

U nových smluv o dodávce pitné vody a odvádění odpadních vod podle novely zákona o VaK (§ 8, odst. 16, 17) se má uvádět počet zásobených ev. připojených osob.

### Pořadí vkládání dat

Pro první zadání dat do aplikace MPVaK je nutné nejprve vložit údaje:

- vlastníků, provozovatelů a zpracovatelů.

V následném kroku se vyplní:

- VÚME stavby pro úpravu vody,
- VÚME ČOV.

Tyto dva typy VÚME nezávisí na ostatních a naopak jsou to data potřebná pro vložení dat do VÚME vodovodních řadů a VÚME kanalizačních stok.

Dále se vyplní:

- VÚME kanalizační stoky a VÚME vodovodní řady.

## c) Automatické výpočty pro jednotnost dat

V aplikaci je značné množství automatizovaných výpočtů např.:

- celkové délky řadů vodovodů a kanalizací (součty podle DN, součty podle materiálu),
- bilanční výpočty (viz tabulky v uživatelské příručce),
- výpočet ztrát vody v potrubí,
- procenta hodnot mimo limit u jakosti vod,
- počet připojených ekvivalentních obyvatel na ČOV (z BSK<sub>5</sub> na přítoku),
- u tvorby provozních celků automatické součty zařazených sítí, obyvatel, vybrání nejvyšší pořizovací ceny, názvy,
- přenosy hodnot mezi jednotlivými formuláři (týká se zvláště počtu obyvatel z VÚME do VÚPE),
- IČ odběru vod, z VÚPE do VÚME, počet připojených EO.

## d) Vypouštění odpadních vod nebo napojení na ČOV (VÚME KAN)

Pro vazby v programovém vybavení je důležité rozlišení, kam jsou odpadní vody z kanalizace vypouštěny. Podle typu vypouštění se ukáže rozdílný dialog k vyplnění.

- **Do vodního recipientu bez čištění** (pouze volné výusti).
- **Napojení stokové sítě na ČOV.**

Volba typu napojení stokové sítě na ČOV platí také pro případ, že kromě odpadních vod odváděných na ČOV, jsou odpadní vody vypouštěny současně volnými výústěmi (VV) do recipientu.

V tomto dialogu se vyplňuje vždy aktuální stav a tato hodnota se přenesá do VÚPE KAN i pro výběr stokových sítí do provozního celku.

## e) Kontrola převodu dat a jejich doplnění ze SW používaného za rok 2013

Doporučuji ještě při vyplňování dat v majetkové evidenci za rok 2015 provést kontrolu správnosti přenosu dat a **doplnění dat podle skutečnosti** ve VÚME ÚV (technické údaje: technologie, chemické výrobky, odpadové hospodářství), ve VÚME ČOV (technické údaje: stupně čištění odpadních vod, kalové hospodářství).

## f) Upřesnění výkladu k vyplnění položky „dočištění“

Ve vyhlášce je uvedeno, že dočištěním odpadní vody se rozumí čištění odpadní vody odtékající z mechanicko-biologické ČOV (sekundární čištění) na další stupeň čištění (terciární čištění), a to za účelem snížení zbytkového chemického a mikrobiologického znečištění, případně i nerozpuštěných látek. Do technologie dočišťování se řadí dodatečné způsoby čištění umožňující vyšší stupeň čištění, kterého nelze dosáhnout primárním a sekundárním čištěním (tj. mechanicko-biologickým). Jedná se např. o dočišťovací stabilizační nádrž, filtraci přes písek nebo membrány, adsorpci na různých materiálech.

Zatím neřešíme změnu vyplňování podle technologií uváděných v NV č. 401/2015 Sb. pro nejlepší dostupné technologie.

## RNDr. Pavel Skřivan, MZe odbor dozoru a regulace vodárenství: Výkon dozoru MZe v oboru VaK

Přednášející představil organizační změnu na Ministerstvu zemědělství, kde v roce 2015 vznikl **Odbor dozoru a regulace vodárenství**, který má dvě oddělení:

**1) Oddělení analytické a benchmarkingu**, které zajišťuje následující činnosti:

- kontrolu a vyhodnocování údajů o majetcích, cenách a vyhodnocování provozních výsledků,
- hodnocení efektivity a výkonnostních ukazatelů provozování infrastruktury VaK,
- praktické uplatnění benchmarkingu vodárenských společností pro potřeby regulace sektoru VaK,
- spolupráce na koncepci rozvoje VaK a na sestavování ročenky VaK.

**2) Oddělení stížností, kontroly a regulace** zajišťuje následující činnosti:

- zvýšení dohledu nad předáváním informací z oblasti VaK vlastníky a provozovateli,
- kontroly plnění základních povinností a cílené kontroly při zjištění výrazného odklonu od základních standardních parametrů,
- vyřizování tzv. stížností odběratelů i dalších subjektů na úseku VaK,
- připomínkové místo pro ostatní regulátory.

Účastníci byli dále seznámeni bodově s cílem regulace oboru VaK a s významem poskytování dat a s požadavky na jejich správnost a úplnost.

## Závěr

V rámci tohoto příspěvku, pokládám za nutné ještě upozornit, že „vybrané údaje z majetkové a provozní evidence“, jako součást Informačního systému vodovodů a kanalizací (IS VAK), **byly zařazeny do Významných informačních systémů** podle vyhlášky č. 317/2014 Sb. o významných informačních systémech a jejich určujících kritériích, v souladu se zákonem č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů. To znamená, že budou vzrůstat požadavky, jak na správnost dat, tak na systém pro přenos dat mezi subjekty, kterým je zajištěna identifikace, autentizace a autorizace uživatele a další požadavky stanovené zmíněnými právními předpisy.

*Ing. Karel Frank  
technolog a poradce ve vodním hospodářství  
e-mail: kfrank@volny.cz*

# Inteligentní řízení tlakové kanalizace

Jakub Jura, Jan Chyský, Lukáš Novák, Aleš Krbec

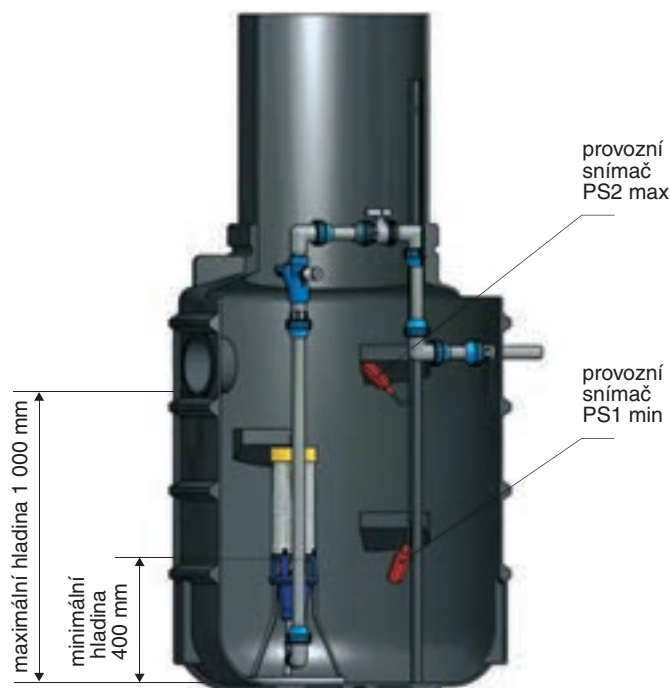
Při budování kanalizace ve stávajících sídlech, především vesnického typu, je v současné době snadněji realizovatelná výstavba tlakové kanalizace, než kanalizace gravitační. Jedná se především o úsporu investičních nákladů, i když je to vždy na úkor nákladů provozních. Vyšší efektivity tlakové kanalizace lze pak dosáhnout využitím možnosti řízeného nátoku splaškových vod na čistírnu odpadních vod (ČOV). O některých – především hydrodynamických – aspektech návrhu a budování tlakové kanalizace pojednával článek [1] uveřejněný v čísle 3/2015 časopisu Sovak. Zde se zabýváme způsobem inteligentního řízení čerpání odpadní vody z domovních jímek do kanalizačního systému tak, jak byly řešeny v projektu „Optimalizace systémů tlakových kanalizací pomocí matematického modelování jejich provozních stavů“ (TA02011201 TAČR) firmou AQ SPOL, s. r. o., ve spolupráci se Strojní fakultou ČVUT v Praze.

## Současný stav řízení tlakové kanalizace

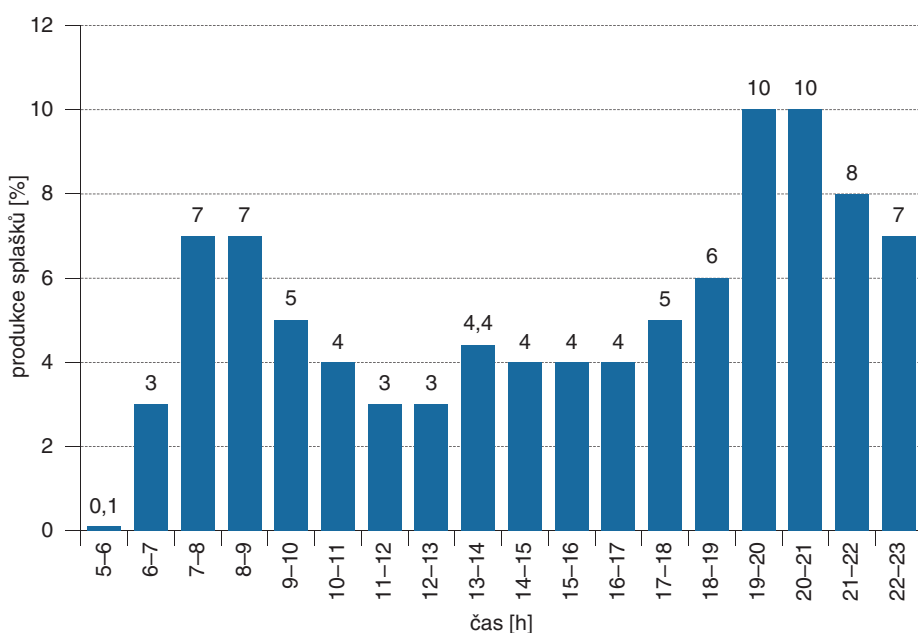
Domovní jímky tlakové kanalizace jsou v současnosti obvykle osazovány objemovými vřetenovými čerpadly. Životnost čerpadla je mimo jiné omežována počtem sepnutí, a proto domovní jímka splaškové vody akumuluje, a podle nastavení snímačů hladiny je během dne většinou 1x až 2x odčerpána do systému TK. Dále musí mít jímka rezervní kapacitu pro případ poruchy – a to cca na dvacet čtyři hodin (obr. 1).

Produkce odpadní vody je v různých objektech různá podle obsazení, využití objektu atp. S rostoucím počtem jímek v systému samozřejmě dochází k částečnému zrovnoměrnění průtoku v celé kanalizaci (dojde k eliminaci vlivu konkrétních domovních stanic). Produkce splaškových vod však také – a to velmi významně – kolísá během dne. Typicky můžeme pozorovat menší ranní špičku (cca mezi 7 a 9 h) a větší večerní špičku (cca od 19 do 23 h) a následný noční útlum (cca od půlnoci do 5 h ráno) s téměř nulovou produkcí splašků domácnostmi (viz obr. 2). Podobně je tato problematika známa též z odběrových diagramů elektrické energie. Tyto výkyvy se samozřejmě s větším množstvím stanic, jak tomu bylo v prvním případě nerovnoměrností, nikterak nesníží. Na rozdíl od elektrorozvodné sítě je zde směr toku opačný a tudíž i řešení se nachází částečně jinde – a to ve využití akumulací kapacity již nainstalovaných jímek a v jejich inteligentním vyprazdňování (do jisté míry analogicky jako v elektrorozvodné síti dochází ke spouštění a vypínání vybraných odběratelů).

V současnosti je tedy tlaková kanalizace řízena obvykle metodou dvupolohové regulace hladiny odpadního média v jímce. Nejčastěji jsou použity plovákové snímače výšky hladiny v jímce. Horní snímač čerpadlo zapíná a dolní vypíná. Podstatná nevýhoda tohoto způsobu řízení tkví v omezení se pouze na regulaci hladiny odpadního média v lokální (do-



Obr. 1: Schéma domovní jímky na odpadní vodu s dávkovacím čerpadlem a plovákovými snímači výšky hladiny. Obrázek upraven podle firemní dokumentace firmy AQ SPOL



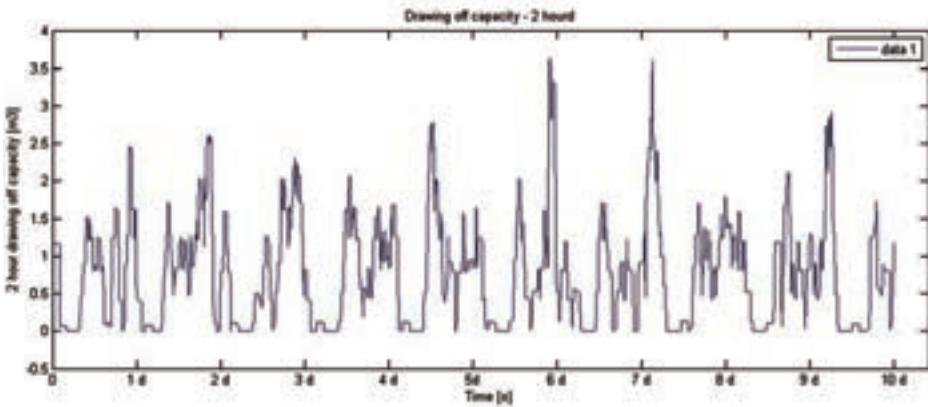
Obr. 2: Hodinová relativní distribuce průtoku odpadního média v systému tlakové kanalizace (použití konvenčního dvupolohového způsobu řízení, které nepravidelnosti v produkci přenáší dále do kanalizační soustavy). Obrázek převzat z [2]

movní) jímce (aby se včas vyprazdňovala) a zanedbání dalších oprávněných požadavků na řízení soustavy jako celku – tedy všech jednotek, potřeb i samotné čistírny odpadních vod (ČOV). Dvupolohová regulace kopíruje (přenáší) nepravidelnosti v produkci odpadního média (obr. 2) a trestuhodně nevyužívá instalované akumulací kapacity jímek.

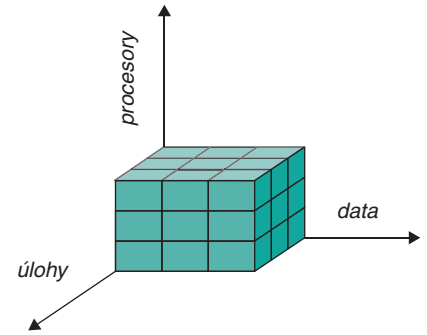
## Cíle řízení

Dalšími požadavky na řízení (kromě vyprazdňování jímek) je rovnoměrnost zatížení odpadní potrubní sítě a rovnoměrný nátok na čistírnu odpadních vod. Dvupolohová regulace vede k velmi nepravidelnému nátokem odpadního média na ČOV s výrazným maximem ve večerní špičce (je to dobře vidět například na obrázku 3).

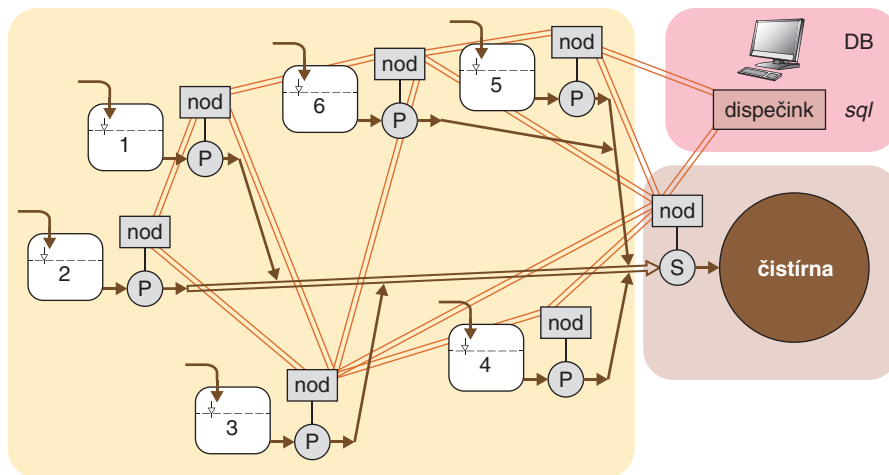
Pokud se podaří zrovnoměrnit nátok odpadního média na čistírnu odpadních vod, tak to umožní její hladký chod a především sníží kapacitu, na kterou musí být ČOV dimenzována – zrovnoměrnění ovlivní návrhový parametr ČOV – součinitel nerovnoměrnosti. Bude tedy zaprvé možné pro stejnou zátěž (produkci od-



Obr. 3: Graf okamžitých hodnot čerpání všech stanic za posledních 120 minut v režimu dvoupolo-  
hové regulace (původní řešení) v průběhu deseti dnů



Obr. 4: Rozdělení úloh, dat a procesů v distri-  
buovaném řídicím systému (DCS). Obrázek  
ilustruje situaci tří úloh (například jámek)  
s vlastními daty a řízenými lokálními procesory



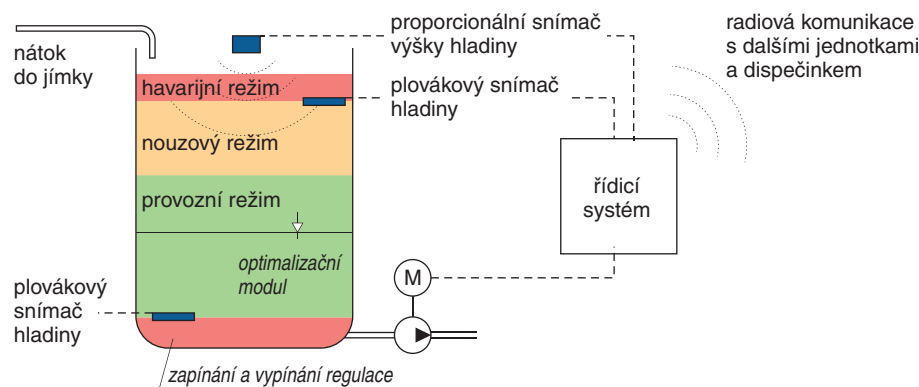
Obr. 5: Schéma řídicího systému tlakové kanalizace [5]

takový systém, který zahrnuje více než jeden procesor, a který má svůj program rozdělený na části, které si navzájem předávají data [3]. Distribuci D jakožto klíčovou vlastnost distribuovaného řídicího systému je možné chápat jako vlastnost určenou uspořádanou trojicí [4]:

$D = [P, D, T]$   
kde:  
P – použité procesory,  
D – sdílená data,  
T – rozdělené úlohy řízení.

Úlohy jsou zde rozděleny ze své přirozenosti topologicky – za jednu úlohu považujeme čerpání dané jámky. Data o úlohách jsou též rozdělena a lokalizována u příslušných úloh (ačkoliv můžeme uvažovat i o datech centrálních – například obsah akumulovaný ve všech jámkách). Podle rozdělení procesorů může vzniknout buď systém distribuovaného řízení (pokud bude každá úloha řízena lokálním procesorem), nebo systém centrálního řízení (pokud budou úlohy řízeny jedním centrálním procesorem). Teorie multiagentních systémů (tedy vysoce autonomních distribuovaných systémů) využívají i velmi perspektivní strategie kombinující oba přístupy, kdy řízení úlohy je zcela v kompetenci lokální autonomní výpočetní jednotky (agenta), který si však „nechává poradit“ agentem-facilitátorem, který je centrální (společný) a má dobrý přehled o ostatních prvcích systému (má informace o jejich čerpání a zaplněnosti jámek). V této roli může vystupovat dispečerský systém, jak bude zmíněn dále (obr 5). Tato analýza zohledňuje i situaci, kdy nebude v provozu centrální řídicí prvek (zminěný facilitátor/dispečink), případně ani komunikace mezi stanicemi a každá stanice tudíž bude muset jednat zcela autonomně (ať již systémově, či z důvodů poruchy). Pro tuto problematiku může být inspirativní celá řada prací týkajících se autonomních reaktivních systémů z oblasti umělé inteligence a robotiky [3].

Tento (autonomní) režim řízení se může zdát z pohledu koordinace na první pohled ne příliš optimální, ale jeho případné nedostatky se vyváží snížením požadavků na zajištění spolehlivé komunikace mezi stanicemi, případně mezi stanicemi a dispečerským pracovištěm. Je-li autonomní systém dostatečně inteligentní,



Obr. 6: Řízení vyprazdňování jámky odpadních vod a v ní znázorněné zóny zaplněnosti s odpovídajícími provozními režimy [6]

padního média) projektovat COV s menší kapacitou a zadruhé (a to je důležitější) bude možné zvýšit kapacitu již existujícího systému – a to bez toho, že by bylo nutné „kopnout do země“! To je velmi užitečné v situaci, kdy až po instalaci tlakové kanalizace proběhla například další domovní výstavba a přibylí tudíž další uživatelé/producenti odpadní vody, které je potřeba k systému nově připojit.

### Tlaková kanalizace jakožto distribuovaný řídicí systém

Celý odpadní systém tlakové kanalizace je ze své podstaty značně prostorově dislokován – obsahuje až několik stovek stanic, které se skládají z jámky, čerpadla, řídicího systému a čidel (viz obr. 1). Soustava je ze své podstaty (z hlediska jejího řízení) značně distribuovaná. Distribuovaný systém je možné definovat jako

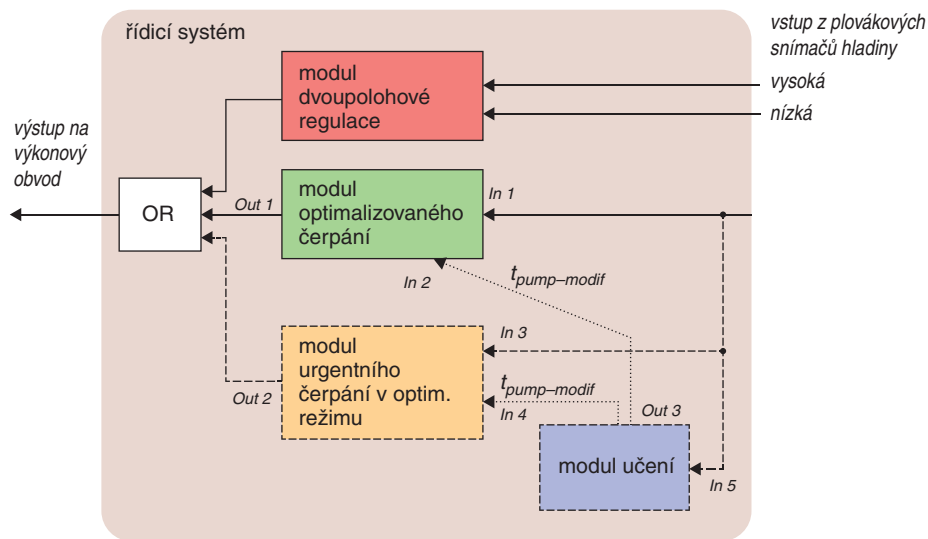
je po určitou dobu a v daných místech sítě schopen zajistit provoz pouze s mírným snížením kvality regulace oproti idealisticky pojatému centrálnímu řízení. Návrh decentralizovaného řídicího systému velmi často vychází z potřeby rozdělit (distribuovat) pevně zvolenou úlohu na menší části, za účelem snazší realizovatelnosti a zvýšení efektivity celého systému. Distribuovaná architektura řídicích systémů je do praxe často zaváděna, neboť má oproti centrálnímu řízení některé podstatné výhody. Můžeme uvést například:

- Větší spolehlivost, neboť při vyřazení jednoho členu systému nedojde k zhroucení celého systému. To naopak nastane v případě, že zkolabuje centrální člen.
- Větší efektivita v přípravné fázi, protože na návrhu celého systému se může podílet více vývojových týmů.
- Jednodušší a přehlednější řídicí algoritmus. Řídicí algoritmus je rozdělen podle místa působení či funkce a je realizován v místně příslušné řídicí jednotce.

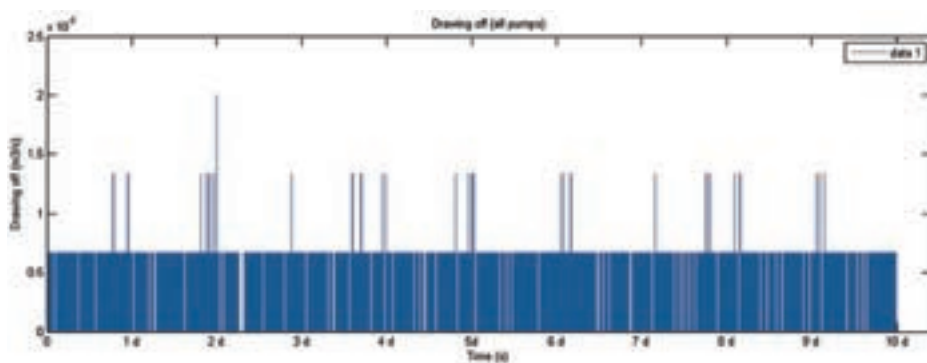
V našem případě se jedná o úlohu, která je přirozeně topologicky distribuována (jednotlivé jímky jsou lokalizovány u jednotlivých budov). Diskutovatelnou otázkou jsou druhé dva parametry distribuovanosti – data a procesory. Každá stanice je řízena vlastním řídicím systémem a využívá k tomu lokální data získaná ze snímačů osazených v jímce (například výška hladiny média). Hypoteticky by bylo možné tuto část (data a procesory) centralizovat, avšak za cenu například snížení robustnosti systému.

Většina reálných úloh často obsahuje prvky distribuované i centralizované řídicí architektury. Je zde také prostor pro uplatnění konceptu multiagentních (MAS) a holonických systémů (HS), které jsou dostatečně robustní, a přitom se jedná o vysoce inteligentní řízení, které dokáže být ve svém výsledku optimálnější než čistě distribuovaný nebo centralizovaný systém. MAS a HS jsou postaveny především na komunikaci a překonávají tak nedostatek čistě distribuovaných systémů, kterým je lokální omezenost dat. Jejich ústředním principem je spolupráce ve skupině většího až velkého množství subsystémů.

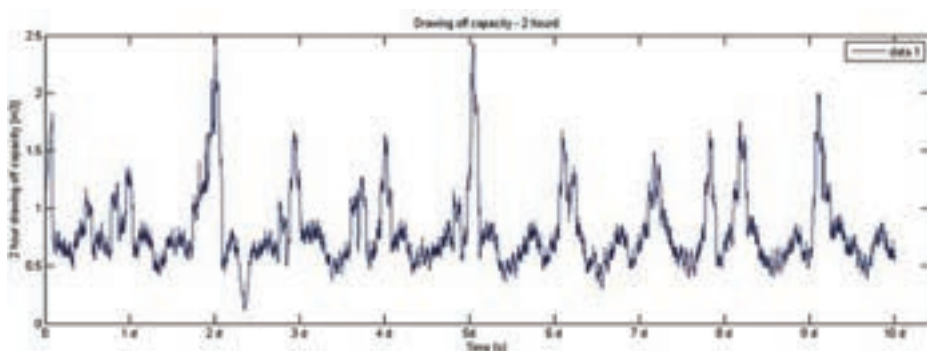
Základní podmínkou funkce ať již centrálního nebo distribuovaného řízení kanalizační sítě je přenos informací. Přímé propojení všech potřebných snímačů jímek na dispečerské stanoviště by představovalo obrovské investiční náklady. Nabízí se tedy využít vhodné průmyslové řešení komunikace. V současné době je nejrozšířenějším standardem síťové komunikace standard Ethernet (s TPC/IP protokolem v síťové vrstvě). Fyzickou vrstvu komunikace lze místo metalického vedení zajistit bezdrátovým Wi-Fi přenosem, případně použít elektrickou rozvodnou síť. Zajištění takového bezdrátového přenosu vyžaduje použít na každé stanici Wi-Fi modul s anténou. Pokud připojená domácnost internet již používá, je možné využít stávající sítě. U objektů, které internet nemají, to však představuje další náklady v pořízení technického zařízení a stále poplatky poskytovateli internetového připojení. Diskutovatelným ekonomickým návrhem by bylo plošné zavedení Wifi sítě v celé obci, které by sloužilo nejen k řízení kanalizace, ale současně by sloužilo i obyvatelům jako provider internetového připo-



Obr. 7: Schéma modulů lokálního řídicího systému [7]



Obr. 8: Graf čerpání odpadního média z jímek v systému tlakové kanalizace – součet čerpání všech jímek. Režim optimalizace (tzv. zelená zóna)



Obr. 9: Graf okamžitých hodnot čerpání všech stanic za posledních 120 minut v režimu optimalizace

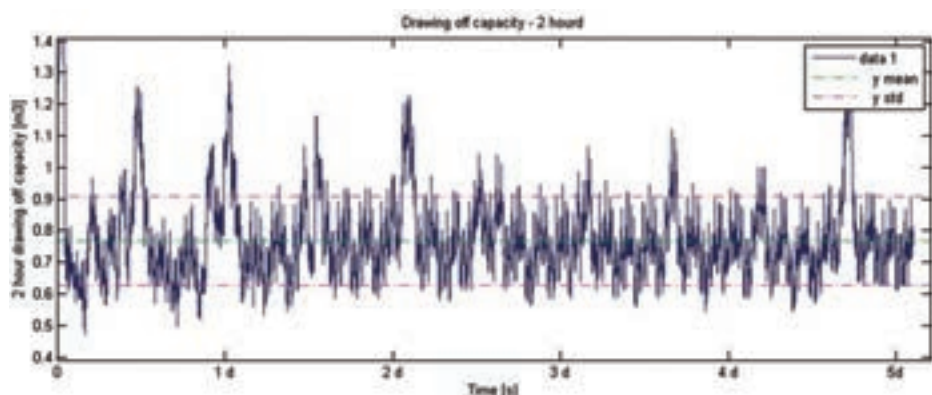
jení. Další možností přenosu signálu je powerline LAN system, kdy je pro přenos signálu použito elektrických rozvodů a k nim připojených koncových ethernetových zařízení, se kterými lze běžně dosáhnout přenosové rychlosti až 500 Mbit/s a dosahu až 300 m.

#### Návrh systému řízení

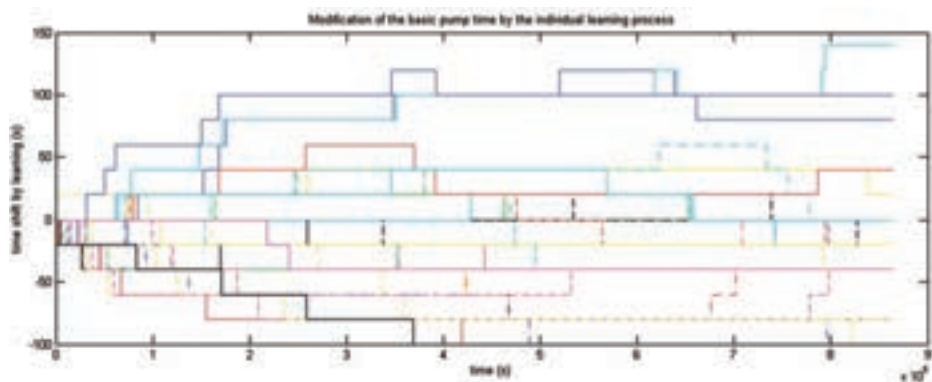
Pro dosažení rovnoměrnějšího nátlaku na ČOV a přitom dostatečné robustnosti řízení byl navržen heuristický distribuovaný algoritmus, složený z jednotlivých hierarchicky uspořáda-

ných modulů, reflektující především problematiku denních výkyvů. Každý modul zajišťuje vlastní režim obsluhy jímky a čerpadla.

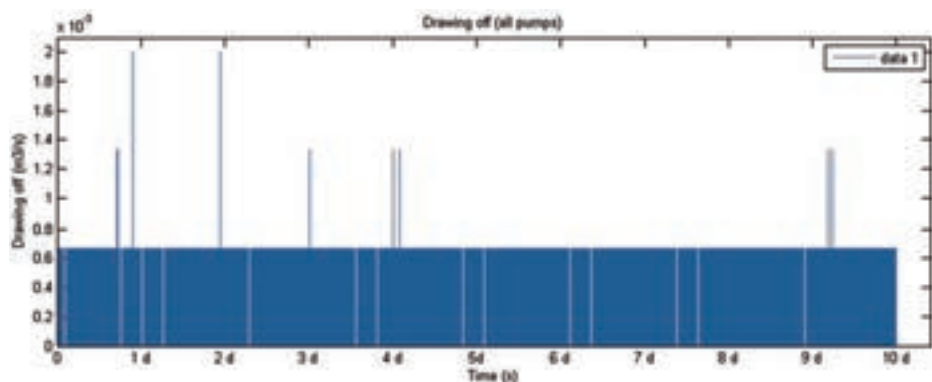
Jako základ řídicího algoritmu byla ponechána dvoupolohová regulace výšky hladiny v jímce, která však zde zastává bezpečnostní roli zajišťující havarijní čerpání (dále červená zóna – obr. 6). Provozní režim (zelenou zónu) zajišťuje primárně optimalizační modul realizující rozložení čerpání do celých 24 hodin a z podstatné části tím nivelizuje denní výkyvy. Dalším režimem je režim emergentního čerpání při dosažení varovné výšky hladiny v jímce (oranžová



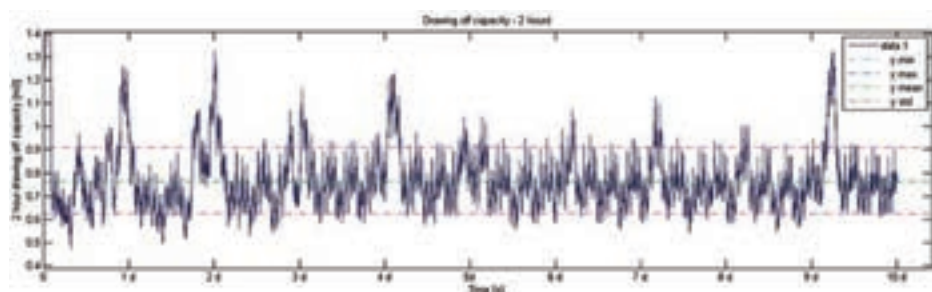
Obr. 10: Graf okamžitých hodnot čerpání všech stanic za posledních 120 minut v režimu optimalizace + adaptace.



Obr. 11: Hodnoty volitelného parametru v režimu učení. Z grafu je vidět proces adaptace čerpacího času – snižující se u jednotek s nízkou produkcí a naopak zvyšující se u jednotek s vyšší produkcí, než kterou je možné pokrýt optimalizovaným čerpáním



Obr. 12: Čerpání odpadního média z jímek systému tlakové kanalizace – součet všech čerpání při maximální optimalizaci



Obr. 13: Graf okamžitých hodnot čerpání všech stanic za posledních 120 minut při maximální optimalizaci

zóna), které sníží hladinu odpadního média definovaným způsobem (respektive definovanou dobou čerpání). Tím se liší od havarijního režimu, při kterém je vyčerpána celá jímka, neboť tento neřeší primárně zvýšenou produkci odpadního média, ale především technické poruchy v okruhu snímač – komunikační kanál – řídicí systém – komunikační kanál – aktuátor. Poslední dva moduly nedisponují vlastním režimem v pravém slova smyslu, ale realizují optimalizaci čerpání změnou parametru základního režimu. Jedná se o zavedení informační zpětné vazby, pomocí které se modifikuje čerpací čas na základě pokynu z dispečinku a o zavedení modifikace čerpacího času individuální "zkušeností" s produkcí dané domovní stanice.

### Dvoupolohová regulace – červená zóna

Dvoupolohová regulace využívá již existující plovákové snímače hladiny. Pracuje nezávisle na ostatních režimech čerpání odpadního média z jímky. Horní snímač (PS2 max na obrázku 1) zajišťuje spuštění čerpání v situaci kdy jímka se blíží přeplnění (např. z důvodu nefungujícího snímače nebo vyššího patra řídicího systému pro optimalizaci). Dolní snímač (PS1 min na obrázku 1) vypíná čerpadlo při dosažení minimální hladiny média v jímce a chrání jej tak proti poškození chodem naprázdno (z důvodů obdobných). Tento snímač vypíná čerpadlo bez ohledu na to, z jaké úrovně řízení bylo spuštěno.

### Optimalizovaný režim – zelená zóna

Jedná se o základní algoritmus pro provozní režim jímky. Princip je v rozdělení čerpání na doby s vysokou a nízkou produkcí odpadního média a podržení obsahu v době zvýšení produkce a uvolnění v době snížené produkce. Zprvu se tím zabránilo současnému čerpání více stanic najednou a zadruhé dojde k nivelizaci denních špiček a tudíž následně i rovnoměrnějšímu nátoku na čistírnu odpadních vod. Vhodná volba nastavení je otázka odborného odhadu pro každé konkrétní místo a závisí na objemu produkce odpadního média. Před uvedením do provozu je vhodné nastavit parametry čerpání na základě matematické simulace [3,4]. Pro běžnou domácnost a obvyklou kapacitu jímky je možné pracovat s výchozím nastavením na čtyři čerpání denně (vhodné nastavení je výsledek látkové bilance). Na obr. 8 a 9 je dobře vidět, že již nasazením tohoto modulu samotného dochází k výrazné nivelizaci denních výkyvů.

### Nouzové čerpání – oranžová zóna

Nouzové čerpání je určeno pro situace, kdy základní režim nestačí k dostatečnému vyprazdňování jímky a hladina odpadního média v ní vystoupí nad danou (oranžovou) mez. Pokud by hladina stoupla až do havarijní (červené) zóny, tak by došlo k okamžitému čerpání (a tudíž například souběhům čerpání a především vyprazdňování v době zvýšené produkce – například ve večerní špičce). V tomto případě však systém čerpá jen definovanou – krátkou, ale dostatečnou dobu. Tedy narozdíl

od čerpání v červené zóně čerpá jen definovaný čas a nikoliv celou jímku.

### Využití informační zpětné vazby

Důvod pro zavedení tohoto modulu (algoritmu) je ten, že jeden ze základních cílů regulace je nejen vyprazdňování jímky, ale též rovnoměrný nátok na čistírnu odpadních vod. Předchozí moduly sice řeší problematiku denních výkyvů, ale ostatní možné nepravidelnosti ponechávají zcela stranou. To naopak řeší zavedením informační zpětné vazby do systému. Informace o zaplněnosti jímek jsou shromažďovány v dispečinku a na základě této informace je globálně (komunikace typu broadcast) modifikován čerpací čas podle pravidla: čím více akumulovaného objemu v jímkách, tím delší čerpací čas. Softwarová optimalizace tohoto parametru zůstává jako inspirativní úkol pro budoucí softcomputingová řešení (například využití fuzzy regulátoru, genetických algoritmů atp).

### Režim učení

Dalším je modul režimu učení, který na základě „zkušeností“ s předchozím čerpáním upravuje dobu čerpání (pomocí paměťové proměnné) následovně. Při dosažení emergentní (oranžové) zóny dojde k jednorázovému prodloužení čerpacího času (zvýšení hodnoty paměťové proměnné) o danou hodnotu. Naopak při snížení hladiny do dolní červené zóny – vypnutí čerpání na základě dosažení minimální hladiny dojde ke zkrácení čerpacího času (snížení hodnoty paměťové proměnné) o tutéž hodnotu. Čas, o který se čerpání zkracuje a prodlužuje, determinuje rychlost učení, což je pozorovatelné na obr. 11. Simulačně se osvědčilo pracovat s 20 sekundami.

### Porovnání variant řízení

Z výsledků simulací (bylo použito matematického modelu [7]) je na první pohled patrné,

že nejvýraznějšího zlepšení (ve smyslu zrovnomměření nátoků na čistírnu odpadních vod) je dosaženo mezi původní dvoupohovou regulací a v podstatě jakoukoliv další alternativou. V předchozím byl jako jeden z možných ukazatelů kvality regulace používán dvouhodinový součet všech čerpání.

Simulovány byly zaprvé jednotlivé mody řízení pokud možno samostatně, tak aby bylo možné sledovat jejich izolovaný vliv na řízenou soustavu a zadruhé následně nejnadějnější konfigurace. Vizuálním porovnáním grafů v obr. 12 a 13 s grafy pro částečné nasazení jednotlivých modulů je zrovnomměření zátěže kanalizační soustavy jednoznačně patrné a potvrzují to i srovnání numerických parametrů – maxim, minim a směrodatných odchylek (právě především u dvouhodinových součtů).

### Závěr

Výsledky simulací ukázaly, že navržená metoda řízení tlakové kanalizace má potenciál snížit technické požadavky na provozní zařízení systému tlakové kanalizace zásadním způsobem. Nejvýraznější to ukazují hodnoty minim a maxim (eventuálně by bylo možné použít směrodatnou odchylku) dvouhodinových součtů čerpání. Zde je v simulaci vidět při použití nejjednodušší optimalizace pokles maxima o cca 30 % (oproti dvoupohové regulaci) a v nejlepší dosažené konfiguraci dokonce o cca 70 %. Přesto je nutné zdůraznit, že se jedná pouze o ukazatele – reálné snížení technických požadavků (a následně i těch ekonomických) je možné zhodnotit až po rozšíření matematického modelu [7] o model například ČOV s její vyrovnávací nádrží. Ekonomická úspora se jeví jako zásadní v případech rozšiřování již existujícího systému s nedostatečnou kapacitou.

### Literatura

1. Krbec A, Jirout T, Dostál M, Petera K. Optimalizace systémů tlakových kanalizací pomocí matematického modelu [7].

kého modelování jejich provozních stavů: hydrodynamický model potrubní sítě. SOVAK 2015;24(3): 6–11.

2. Sionkowski T, Ślizowski R The Phenomenon of Simultaneous Work of Pumps. Environ. Prot. Eng. 2008;34(3):21–35.
3. Janeček J. Distribuované systémy. Prague: Vydavatelství ČVUT, 1994.
4. Enslow PH. What is a 'distributed' data processing system. Computer, 1978; no. January.
5. Jura J, Gojda Š, Bíla J. Rozlehlý distribuovaný řídicí systém: Platforma pro lokálně dislokované řídicí systémy environmentálních aplikací, in Proceedings of the annual meeting New Methods and Procedures in Automatic Control, Instrumentation and Informatics: May 20–22, 2013, Turnov, Czech Republic, Praha, 2013;14–17.
6. Jura J, Chyský J, Novák L. Inovace řízení tlakové kanalizace, Sborník odborného semináře Nové metody a postupy v oblasti přístrojové techniky, automatického řízení a informatiky 2015.
7. Jura J. Software for simulation and modeling of control of the pressure sewer. Prague: Czech Technical University in Prague, 2014.
8. Jura J. Systém nivelizace denních výkyvů v provozu tlakové kanalizace, Užiténý vzor č. 28323, Úřad průmyslového vlastnictví, 2015.

### Poděkování

Tato práce vznikla za podpory výzkumného projektu TA02011201 Technologické agentury České republiky s názvem Optimalizace systémů tlakových kanalizací pomocí matematického modelování jejich provozních stavů.

Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph. D.,  
doc. Ing. Jan Chyský, CSc.,  
Ing. Lukáš Novák, Ph. D.  
ČVUT, fakulta strojní  
e-mail: jakub.jura@fs.cvut.cz

Ing. Aleš Krbec  
AQ SPOL, s. r. o.  
akrbec@aqspol.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



**K&K TECHNOLOGY a. s.**  
Zlatnická 33, 339 01 Klatovy  
tel.: +420 376 356 111, fax.: +420 376 322 771  
e-mail: kk@kk-technology.cz  
web: www.kk-technology.cz

**PROJEKTY – VÝROBA – DODÁVKY – MONTÁŽE – SERVIS**

Městské a průmyslové čistírny odpadních vod, úpravní vody, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství, průmyslové potrubní systémy, elektrotechnologická zařízení, průmyslová automatizace.



**ftwo Zlín a.s.**  
www.ftwo.eu



**PIPELIFE**  
pipes for life

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

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



## Úhel pohledu

František Barák

**V reakci na sucho, které jsme po dlouhé době pocítili, a v jehož důsledku došlo k významnému snížení zdrojů povrchové i podzemní vody, se okamžitě objevily návrhy na řešení problematiky sucha a zásobování obyvatel pitnou vodou.**



Na nebezpečí sucha jsme jako profesní sdružení upozorňovali již několik let, ale bohužel až nedostatek vody v některých oblastech republiky přiměl úředníky ministerstev a politiky se touto věcí zabývat. Pro naše sdružení SOVAK ČR je zásadním řešením zadržet vodu v krajině, zadržet vodu ve stávajících a nově vybudovaných přehradních nádržích a jezerech v blízkosti vodovodních přívaděčů a zabezpečit její snadný a rychlý přístup do vodovodních sítí.

Samozřejmě, musíme lépe hospodařit s vodou, omezit betonování a asfaltování, zvýšit recyklaci vody tam, kde je to vhodné, zvýšit vsaky dešťových vod vhodnou retencí, vhodně upravit osevní plány zemědělců a omezit hnojení v citlivých oblastech.

Dosud však nepadl návrh jak rychle řešit posílení vodních zdrojů.

Tím je odstranění nesmyslných výjimek v zákoně a zpoplatnění odvádění srážkových vod z ploch dálnic, silnic, parkovišť, místních a účelových komunikací, z ploch celostátních a regionálních drah, z ploch nemovitostí určených k trvalému bydlení a u domácností.

Pokud jsou srážkové vody odváděny kanalizací pro veřejnou potřebu, podléhají obecně zpoplatnění, a to ve výši stočného, které je platné v příslušné lokalitě. Za subjekty nemající povinnost platit za odvádění srážkových vod, platí v konečném důsledku poplatky za čištění dešťových vod občané a podnikatelé, napojení kanalizací na čistírny odpadních vod, a to v cenách stočného, přestože žádné srážkové vody do kanalizace nevypouštějí, nebo dokonce v případě podnikatelů za srážkové

vody platí. Objem fakturované odkanalizované vody je v České republice zhruba dvakrát vyšší než objem vyrobené pitné vody. Spotřebitelé platící stočné platí tak téměř dvojnásobek jim poskytnuté služby.

Odstraněním výjimek z povinnosti platit za odvádění srážkových vod začnou nově zpoplatněné subjekty jinak uvažovat. Vyplatí se jim začít s budováním retenčních nádrží a vsakovacích míst, s budováním oddílné kanalizace, umožňující, že dešťové vody neskončí na čistírnách. To vše doposud ignorují, službu za ně platí občané a podnikatelé připojení na veřejnou kanalizaci.

Zmizí-li výjimky, dojde během krátké doby k výraznému posílení povrchových i podzemních zdrojů vody.

Dosud obyvatelé a podnikatelé platí za vyčištění dešťové vody, která se k nám dostane ve splaškové kanalizaci jako voda odpadní, ale platí rovněž za objem vyčištěné a vypouštěné vody do vodotečí. Tyto poplatky však inkasuje stát. Zkrátka vše, co proteče přes čistírny odpadních vod, jde do nákladů stočného včetně vyčištěných srážkových vod z dálnic, silnic, železnic a nemovitostí určených k trvalému bydlení.

Odstranění výjimek výrazně zlevní stočné u většiny obyvatel. Dalším důvodem zrušení výjimek je nastavení dlouhodobé ekonomické motivace pro vlastníky, aby srážkové vody ze svých nemovitostí od jednotné stokové sítě odpojovali.

Nejdále je v Evropě v této oblasti Německo. Vodu ze silnic ve městech zde obvykle nesvádějí kanály do kanalizace a následně do čistíren odpadních vod. Odvádění dešťových vod do kanalizace je zpoplatněno. Poplatek se obecně řídí velikostí a nepropustností napojené plochy a násobí váhovým faktorem závislým na zóně (veřejná dopravní plocha, centrum, obytná zóna, průmyslová zóna). Shrnutí – existuje propracovaný motivační systém, který nutí všechny subjekty k tomu, aby byla dešťová voda co nejvíce využívána.

Česká legislativa sice transponuje evropskou legislativu, ale její účinnost snižuje široké spektrum výjimek. V ČR tak není důsledně uplatňován evropskou legislativou vyžadovaný princip, že znečišťovatel platí.

Bohužel, české státní orgány dosud navrhané zrušení výjimek odmítají.

Ing. František Barák  
předseda představenstva SOVAK ČR

AQUATIS

INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

**AQUATIS a. s.**

Botanická 834/56, 602 00 Brno,  
tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: info@aquatis.cz, www.aquatis.cz

Pobočka: Praha, Třebohostická 14, 100 31 Praha 10, tel.: +420 602 612 153  
Organizační složka: Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, tel.: +421 326 522 600





## Pronikání dusičnanů do podzemní vody a možnosti jejich odstraňování

Je známou skutečností, že v Německu, stejně jako v jiných vyspělých státech, dochází následkem zejména intenzivní zemědělské činnosti ve stále větší míře k pronikání dusičnanů do podzemních vod.

Znečištění podzemních vod dusičnany způsobuje problémy velkému množství vodárenských společností, protože obsah dusičnanů v pitné vodě je zákonem omezen limitní hodnotou 50 mg/l. Stále více výrobců vody musí přistupovat k nákladným opatřením ve smyslu adekvátní úpravy vody, intenzivnější ochrany zdrojů, nebo přechodu na nové zdroje pitné vody. Koncentrace dusičnanů v podzemních zdrojích může ovšem v čase nejen narůstat, ale také klesat, pokud ve zvodni dochází k jejich odstraňování (denitrifikaci). Proces denitrifikace však neprobíhá automaticky v každé zvodni, musí pro něj existovat řada vhodných podmínek. Proto je důležité hledat odpovědi na otázky, zda jsou v dané spádové oblasti vytvořeny podmínky pro redukci dusičnanů v podzemním zdroji vody, zda k této redukci skutečně dochází a jak dlouho potenciál odstraňování dusičnanů může být ještě zachován. Je zřejmé, že ne každé podloží disponuje přírodním potenciálem redukovat obsah dusíku v podzemní vodě, a pokud zde takový potenciál je, lze pochybovat o schopnosti jeho regenerace. Proto i v těch zvodních, kde k odstraňování dochází, je tento proces jen dočasný, protože potenciál odstraňování se postupně vyčerpává.

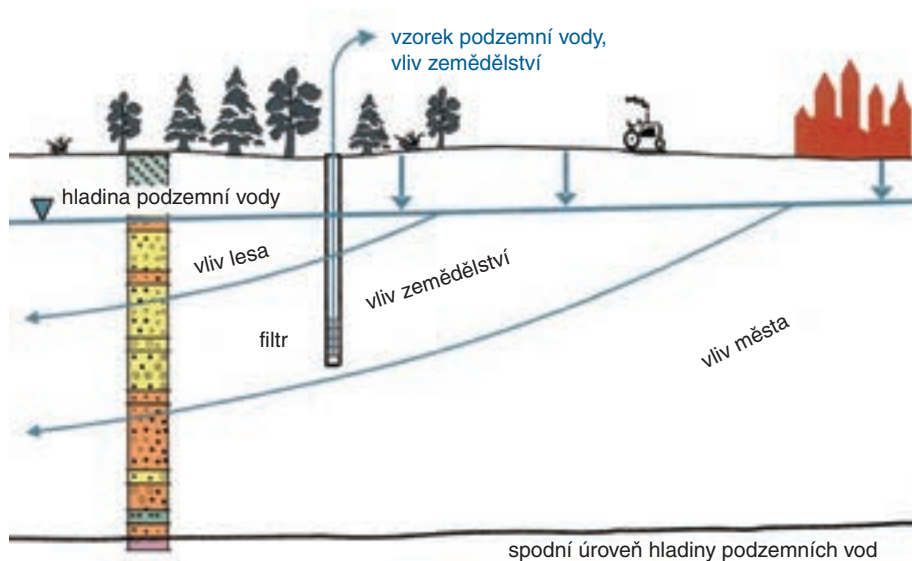
Tomuto tématu se v Německu věnuje dokument s názvem „Transformace dusíku v podzemní vodě“, který byl vypracován v letech 2009 až 2014 pracovní skupinou DWA<sup>1</sup> a v roce 2015 vydán DWA i DVGW<sup>2</sup>. Zahrnuje celou šíři problematiky – koloběh dusíku, vnášení dusíku do životního prostředí i jeho odstraňování v přírodě.

Hodnocení současné situace v Německu podle Rámcové vodní směrnice EU dopadlo neuspokojivě zhruba pro 37 % všech německých útvarů podzemních vod (tj. asi 370 útvarů), přičemž u 350 z nich, tedy

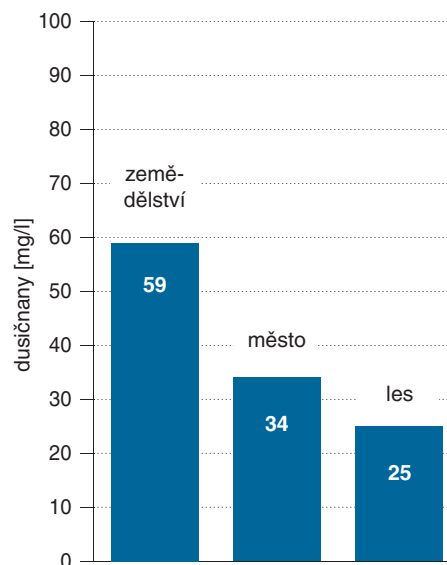
v naprosté většině, je neuspokojivý stav způsobem zvýšeným obsahem dusičnanů. Již před deseti lety udávala v dotazníku DVGW<sup>3</sup> téměř polovina (48 %) vodárenských společností, že mají problémy s dusičnany a více než třetina podniků musela kvůli tomu změnit způsob využití zdrojů, nebo některé zdroje vyřadit z používání.

Průzkum v oblasti spodního toku Rýna, kde působí Erftské sdružení, se zabýval otázkou, do jaké míry lidská činnost na povrchu ovlivňuje koncentraci dusičnanů v podzemních vodách (obr. 1). Více než tisíce odběrovým vrtům byl v tomto průzkumu přiřazen způsob využití půdy v jejich přítokové oblasti, byly sledovány vzdálenosti od polí, směry proudění podzemní vody či hydraulický gradient. Vyhodnocení jednoznačně ukazuje, že dusičnany pronikají do podzemních vod nejvíce pod zemědělsky využívanými plochami (obr. 2). V takových místech se v daném regionu vyskytovaly průměrné koncentrace dusičnanů ve výši 59 mg/l. Vzhledem k tomu, že geologické podloží v této oblasti nepodporuje příliš možnost odstraňování dusičnanů, lze považovat tyto výsledky za nezkrácené.

Denitrifikace neboli mikrobiální odstraňování dusíku je proces bakteriemi katalyzované redukce dusíku vázaného v dusičnanech (či dusitanech) na plynné sloučeniny jako je oxid dusnatý, oxid dusný či plynný dusík. Dusík vázaný v dusičnanech při tom přijímá elektrony, které byly pomocí enzymů mobilizovány bakteriemi a je tak redukován. Podmínkou pro zdárný průběh tohoto procesu je vhodné redukční činidlo, které se při poskytování elektronů samo oxiduje. Podle rozdílných redukčních činidel rozlišujeme dva hlavní procesy odstraňování – chemoorganotrofní denitrifikace (rovnice 1) a chemolitotrofní denitrifikace (rovnice 2). V prvním případě je redukčním činidlem zpravidla nějaký organický materiál, jedná-li se o zvoďeň, může to být dřevo, rašelina, lignit a podobně. V dru-



Obr. 1: Souvislost mezi kvalitou podzemní vody a využitím ploch na přítoku k místu odběru vzorků



Obr. 2: Koncentrace dusičnanů naměřené na daném odběrovém místě v podzemní vodě nacházející se v nevelké hloubce pod povrchem v závislosti na využití ploch v dané nátokové oblasti

<sup>1</sup> DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Německé sdružení pro vodárenství, odpadní vody a odpady).

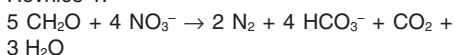
<sup>2</sup> Stickstoffumsatz im Grundwasser, DWA Themen GB 6.9 – T 2/2015, vyšlo 4/2015. DVGW-Information WASSER Nr. 85 03/2015 Stickstoffumsatz im Grundwasser.

<sup>3</sup> Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. – Německý spolek pro plynárenství a vodárenství.

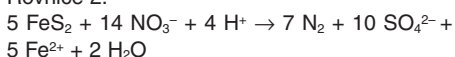
<sup>4</sup> Erftverband – sdružení sledující ekologické a všeobecně prospěšné cíle v povodí řeky Erft.

hém případě jsou činitel anorganické sloučeniny síry, obsažené např. v disulfidových (pyrit, markazit) či sulfidových minerálech (pyrhotin). Ve zvodních podzemních vod se mohou vyskytovat oba tyto procesy v rozdílném podílu.

Rovnice 1:



Rovnice 2:



Zjistit, zda v dané zvodni probíhá proces odstraňování dusičnanů, je možné vyhodnocením analýz podzemní a surové vody. Užitečné mohou být časové řady, hloubkové profily a další víceméně běžně dostupné údaje, které má k dispozici většina výrobců vody.

Příkladem potvrzení schopnosti denitrifikace může být vývoj kvality pitné vody jedné studny v Dolním Porýní (obr. 3). Spádová oblast je využívána převážně zemědělsky. Studna je filtrována na druhém podlaží dané zvodně. Toto patro je od nejvyššího patra zvodnělé vrstvy odděleno vrstvou zeminy. Na okraji spádové oblasti vrstva zeminy mizí a do zdrojové zvodnělé vrstvy vtéká proud vody z vrstvy nacházející se blízko povrchu a obsahující vyšší množství dusičnanů v průměrné výši 75 mg/l. Na počátku využívání dané studny byl zaznamenán nulový obsah dusičnanů, koncentrace chloridů a síranů činila zhruba 10 mg/l. Přestože do zdrojové vody proniká výše zmíněná povrchová podzemní voda, byl v ní až dosud detekován nulový obsah dusičnanů, což lze pravděpodobně vysvětlit tím, že ve zvodni dochází k jejich odstraňování. Analýzy dále ukázaly, že hodnoty hydrogenuhličitanů jsou při stálých hodnotách pH stabilní (obr. 3), což znamená, že nedochází k uvolňování organického uhlíku. Ve zvodni tedy neprobíhá chemo-organotrofní denitrifikace podle rovnice 1. Byl však zaznamenán výrazný nárůst koncentrace síranů (200 mg/l), které se zřejmě mobilizují ze sedimentu zvodnělé vrstvy. V podzemní vodě z vyšší podpovrchové vrstvy činí koncentrace síranů maximálně 140 mg/l. Nárůst síranů v hlubší vrstvě, z níž je čerpána podzemní voda, lze s největší pravděpodobností vysvětlit tím, že zde probíhá redukce dusičnanů pomocí sulfidových materiálů, tedy chemolitotrofní denitrifikace podle výše uvedené rovnice 2.

Kromě vlastní identifikace procesu odstraňování dusičnanů je zapotřebí se zabývat také otázkou, jak velký je jeho potenciál a jak dlouhou dobu trvání tohoto procesu je možné očekávat. To předpokládá rozšířený výzkum v terénu a v laboratoři. V terénu se provádějí analýzy sedimentů zvodnělé vrstvy. Sedimenty se získávají pomocí základních vrtů bez proplachovacích přísad a jsou dále analyzovány na přítomnost reaktivních sloučenin uhlíku a síry. Je však nutné si uvědomit, že výsledky tohoto průzkumu lze vztáhnout na celou zveřejněnou jen v omezené míře. Obrázek 4 ukazuje tyto hodnoty na příkladu jednoho vrtu z oblasti Münsterland v Severním Porýní-Vestfálsku. Je z něho patrné, že ve vrstvě blízké povrchu (do hloubky cca 30 až 40 m) se prakticky nenacházejí sulfidy ani organický uhlík, takže určitý potenciál denitrifikace lze očekávat až v hlubších partiích zvodnělé vrstvy.

Podobné výzkumy se provádějí i v laboratoři simulací reálných podmínek – přivedou se do kontaktu stanovená množství sedimentu a vody a pozoruje se vývoj obsahových složek vody v čase. Tímto způsobem je možné rovněž zjistit, zda a v jaké míře probíhá denitrifikace, jakým způsobem k ní dochází a jak velký je její potenciál.

A konečně, výzkumy je možné provádět také „in situ“ na zkoumaném místě tak, že se na daném stanovišti vpraví do vrtu identifikační látky, reakční činidla nebo dusičnany, a po uplynutí reakční doby se odčerpají. Měří se změny kvality vody a je tak možné identifikovat reakce, které zde probíhají. Tento způsob ovšem nedovoluje posoudit kapacitu odstraňování dusičnanů ve zvodni.

Úvahy o procesech odstraňování dusičnanů v určité zvodni jsou nemožné bez znalosti její hydrauliky, to znamená o směru proudění podzemní vody, a její geologické situaci. Nedo-

chází-li ve zvodni k denitrifikaci, mohou se dusičnany v podzemní vodě šířit a přemísťovat ve směru a rychlosti proudění vody, denitrifikace naopak transport látek výrazně zpomaluje.

Geologický průzkum může sám o sobě naznačit, zda daná zvodnělá vrstva disponuje potenciálem odstraňování dusičnanů. Reaktivní materiály denitrifikace, zejména organicky vázaný uhlík a redukováné minerály obsahující síru, se vyskytují zejména v jílovitohlinitých sedimentech, hrubozrnné písky a šterky mají naopak často jen velmi malý obsah těchto látek. Jemnozrnné sedimenty mohou teoreticky pro denitrifikaci vytvářet příznivější podmínky, mají však zpravidla menší propustnost a tedy i menší hydraulickou přístupnost pro procesy odstraňování, což platí ještě ve větší míře o jílovitěm bahně. Předpokládáme-li tisíckrát vyšší propustnost jemného písku, než je propustnost jílovitého bahna, je zřejmé, že v písčném podloží může být adekvátně tomu více dusičnanů

Tabulka 1: Doba odstraňování dusičnanů za podmínek „very-best-case“ (neodpovídá reálné době trvání) při 0,05 hmotnostních % (odpovídá 500 mg/kg) disulfidů a variací ostatních vstupních veličin. Hodnoty jsou zaokrouhleny na celé roky

Obnova podzemní vody [mm/rok]	Dusičnany [mg/l]	Doba odstraňování dusičnanů [rok]		
		n = 0,10	n = 0,25	n = 0,40
300	200	54	45	36
	100	108	90	72
	10	1,076	897	717
150	200	108	90	72
	100	215	179	144
	10	2,152	1,793	1,435
75	200	215	179	144
	100	430	359	287
	10	4,304	3,587	2,870

Tabulka 2: Procentuální spotřeba disulfidů ve 14 standardních pokusech se sedimentem ze tří zkoumaných dolnosaských oblastí a kolonovým experimentem se sedimentem z Halternských písků v Münsterland v Severním Porýní-Westfálsku

Procentuální spotřeba disulfidů	Standardní pokusy	Kolonový experiment
min.	34 %	< 10 % (jeden pokus)
medián	55 %	
max.	82 %	

Tabulka 3: Odhad reálné životnosti odbourávání dusičnanů pomocí korektury stochiometricky propočtené doby trvání pro obsah disulfidů ve výši 0,05 hmotnostních procent, 150 mm obnovy podzemní vody a 25 procentní podíl porézności materiálu (viz tabulka 1) o podíly reaktivního materiálu, které byly zjištěny na základě dvou řad laboratorních pokusů (viz tabulka 2) a příkladově znázorněny pro tři koncentrace vnosu dusičnanů. Výsledky jsou zaokrouhleny na celé roky

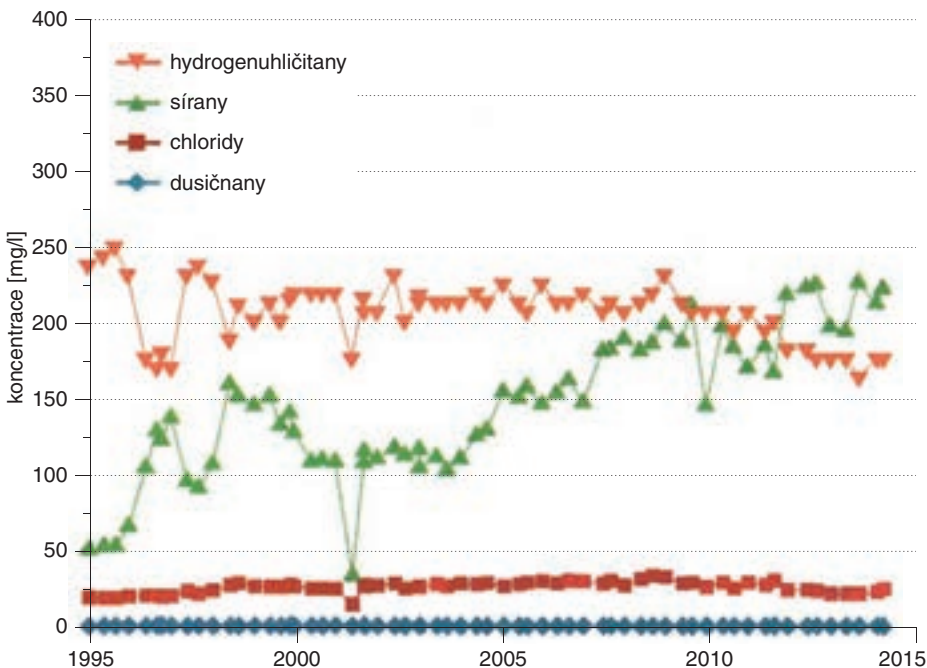
Koncentrace dusičnanů v prúsakové vodě [mg/l]	Doba trvání vypočtená stochiometricky (tab. 1) [rok]	Odhad životnosti pro podíl reaktivního materiálu 50 % (tab. 2)	Odhad životnosti pro podíl reaktivního materiálu 10 % (tab. 2)
200	90	45	9
100	179	90	18
10	1793	897	179

dopraveno k reaktivnímu materiálu. Klíčové pro transport, ale i redukci dusičnanů jsou proto výše položené a propustnější vrstvy, jejich redukční kapacita se však také rychleji vyčerpává.

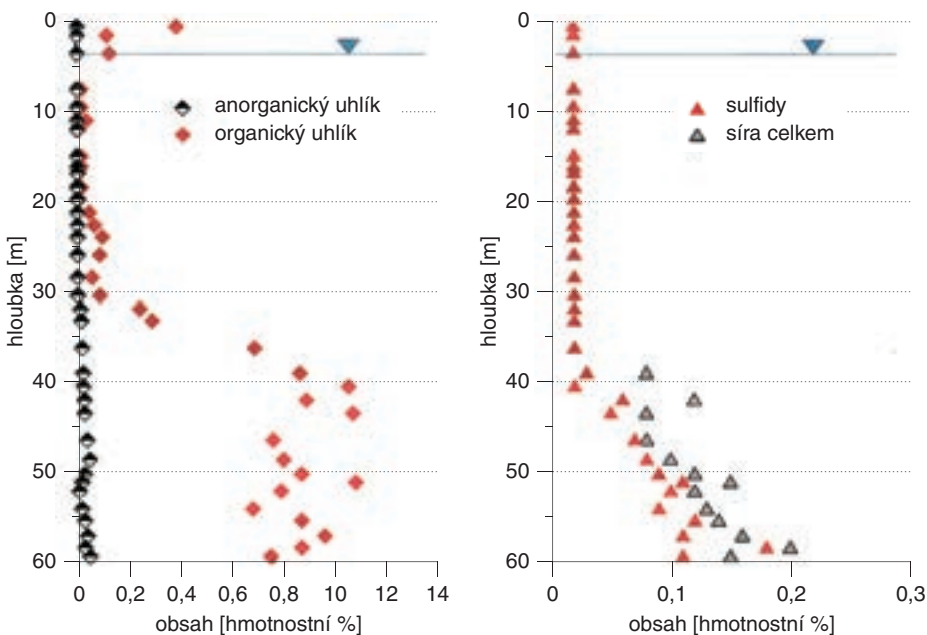
Rozsah a dobu trvání kapacity redukce dusičnanů určuje i biologická dostupnost reaktivního materiálu, tedy zda se pro tyto procesy důležité bakterie mohou k reaktivnímu materiálu dostávat, zda mají k dispozici dostatečně velkou přístupnou plochu materiálu (obr. 5). Tyto parametry je v reálných zvodních jen obtížně možné kvantifikovat.

Teoretické odhady doby trvání kapacity redukce, tedy jakési „životnosti“ odstraňování dusičnanů ve zvodních jsou založeny na výpočtech ze stoichiometrických vzorců a rovnic

odstraňování dusičnanů pomocí organického uhlíku (rovnice 1) či pomocí redukovaných minerálů obsahujících síru (pyrit) (rovnice 2). Výpočet předpokládá znalost koncentrace dusičnanů v průsakové vodě, míru obnovy podzemní vody, podíl pórů horniny a obsah reaktivních materiálů (organický uhlík nebo disulfidy). Výsledkem propočtu je odhad životnosti denitrifikace v jednom metru krychlovém sedimentu. Postup výpočtu je podrobně popsán ve zmiňovaném dokumentu „Transformace dusíku v podzemní vodě“. Příklady výsledků pro různé hodnoty proměnných jsou uvedeny v tabulce 1 a vycházejí z tzv. „very-best case“, tedy nejlepšího možného scénáře. Konkrétně z úplné dostupnosti redukované síry, což je situace, která ve skutečných podmínkách nastat nemůže.



Obr. 3: Časový vývoj koncentrací různých aniontů v surové vodě jedné studny



Obr. 4: Chemické procesy v sedimentu zvodně podzemní vody

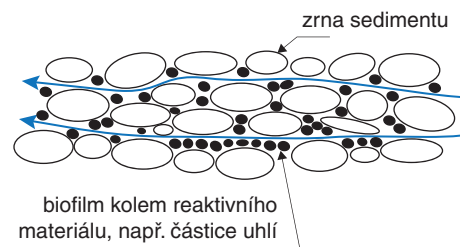
Chceme-li tímto způsobem např. zjistit dobu redukce dusičnanů pro míru obnovy podzemní vody ve výši 150 mm ročně, koncentraci vnášených dusičnanů 100 mg/l a 25 % podílu pórů, dospějeme k životnosti redukce dusičnanů v určité zvodni 179 let. To znamená, že teoreticky by sulfidy obsažené v jednotném objemu jednoho krychlového metru postačily k tomu, aby se po dobu 179 let redukovalo množství dusičnanů vnášené spolu s prosakující vodou.

Postup propočtu je pro obě redukční činidla podrobně popsán ve zmiňovaném dokumentu. Tabulka 1 ukazuje výsledek pro obsah disulfidů ve výši 0,05 hmotnostních procent (neboli 500 mg/kg), který je v mnoha jemnozrnných sedimentech přítomen. Výsledky vycházejí z předpokladu úplné dostupnosti redukované síry („very-best case“), což je případ, k němuž nemůže ve zvodních docházet ani za nejpříznivějších podmínek.

Výše zmíněný dokument obsahuje další tabulky s výsledky a umožňuje na základě popisu výpočtu provést vlastní výpočty pro libovolné kombinace vstupních parametrů.

Jak již bylo řečeno, tyto výpočty předpokládají maximálně příznivou hydraulickou i biochemickou dostupnost reaktivního materiálu, která není ve skutečných podmínkách reálná. Výsledky je tedy třeba nějakým způsobem korigovat. Přejít z takto provedeného odhadu k odhadu skutečné doby životnosti redukce dusičnanů je možné například pomocí kolonových pokusů, při nichž definované množství sedimentu obsahující známou koncentraci reaktivního materiálu uvedeme do kontaktu s definovaným množstvím vody známého složení. I při těchto pokusech jsou ovšem nastoleny příznivější podmínky, než jsou ve skutečnosti, neboť pracují s dostatkem vody a tím i lepším přístupem bakterií k reaktivním materiálům, než tomu bývá ve skutečných podzemních vodách.

Výsledky jednoho takového kolonového experimentu jsou znázorněny na obr. 6. Zde byly v průběhu určité doby několikrát přidávány dusičnany, které byly během několika dní za dočasného vzniku dusitanů redukovány. V průběhu pokusu stoupaly koncentrace CO<sub>2</sub> i síranů, probíhaly tedy zřejmě oba typy denitrifikace. Na konci experimentu se redukce dusičnanů zpomaluje, což svědčí o vyčerpání kapacity denitrifikace. Je také možné určit množství disulfidů resp. organického uhlíku přeměněných při redukci dusičnanů a srovnat je s původním obsahem. Výsledky této procentuální spotřeby disulfidů jsou uvedeny v tabulce 2 a vycházejí z různých statických a kolonových pokusů. Dlouhodobé statické pokusy trvající 570 dní přinesly jako výsledek medián biochemicky použí-



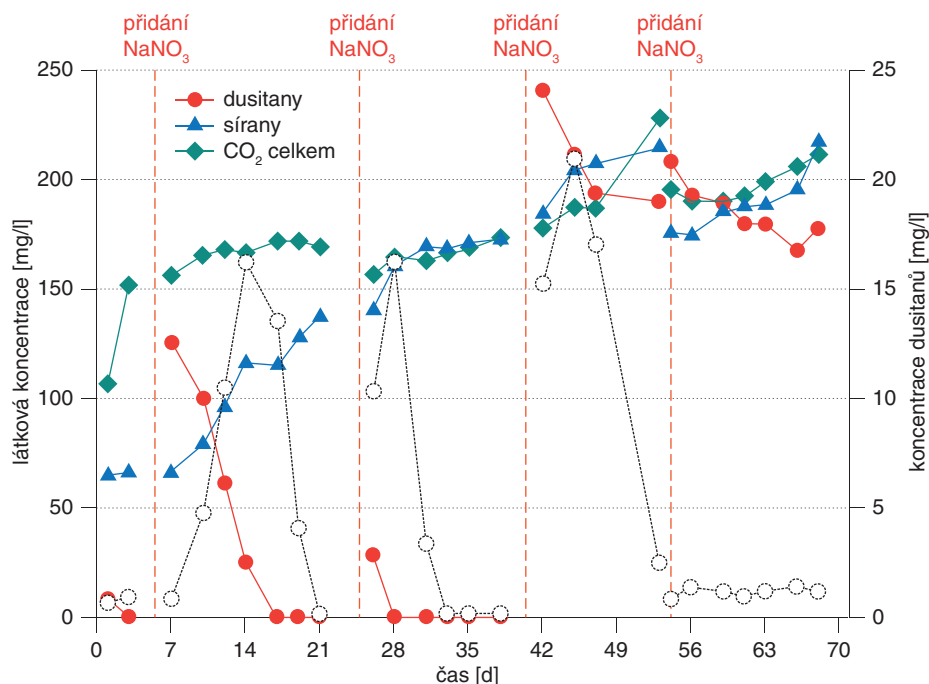
Obr. 5: Rozdělení částic reaktivního materiálu v sedimentu s biofilmem, modelová představa

telného podílu disulfidů ve výši 55 %, což znamená, že došlo ke spotřebě asi poloviny reaktivního materiálu. Jak již bylo uvedeno, tyto výsledky jsou i tak o něco příznivější, než by byly při měření ve skutečné zvodni podzemní vody, neboť při nich panovaly příznivější podmínky pro přístup bakterií k reaktivnímu materiálu. Z kolonového pokusu trvajícího méně než 100 dní vyplynula spotřeba reaktivního materiálu ve výši méně než 10 %.

Údaje o podílu reaktivního materiálu, který se skutečně podílí na redukcí dusičnanů, se podle metody zjišťování tedy relativně výrazně liší. Přesto je lze použít k odhadu reálné doby životnosti denitrifikace. Použijeme-li k tomu kupříkladu údaje z tabulky 1 o teoretické době odstraňování dusičnanů spočtené stoichiometricky, můžeme je pomocí údajů z dlouhodobých statických nebo kolonových experimentů korigovat. Při obsahu disulfidů ve výši 0,05 hmotnostních procent, při míře obnovy podzemní vody 150 mm a při podílu porů ve výši 25 % a při vnášení dusičnanů s průsakovou vodou ve výši 100 mg/l byla, jak již bylo uvedeno, teoreticky propočtená životnost denitrifikace 179 let. Korigujeme-li tento údaj zjištěním, že k odstraňování dusičnanů přispělo méně než 10 % disulfidů (kolonový experiment) vychází realistický odhad cca 18 let. Pokud předpokládáme podíl vyžitého reaktivního materiálu (disulfidů) ve výši cca 50 % (dlouhodobý statický experiment), získáme odhad méně než 90 let. Z uvedeného je patrné, že kapacita odstraňování dusičnanů může být vyčerpána během relativně krátké doby. Je však také třeba brát v úvahu, že údaje byly propočteny pro jednotný objem jednoho krychlového metru sedimentu a zvodně podzemní vody mají zpravidla výrazně vyšší mocnost.

#### Závěr

V situaci narůstající zátěže podzemní vody dusičnany vnášenými v důsledku intenzivní zemědělské činnosti je důležité znát, zda ve zvod-



Obr. 6: Vývoj vybraných hydrochemických parametrů během kolonového experimentu

ních probíhají procesy odstraňování vnášených dusičnanů a po jaký časový horizont může být tento potenciál zachován. Tyto procesy závisí na řadě faktorů, především na směru a rychlosti proudění vsakované vody i vody podzemní a na hydrochemických procesech ve zvodni, které jsou opět ovlivněny množstvím sulfidových sloučenin obsažených v sedimentu, resp. množstvím organicky vázaného uhlíku, dále na dostupnosti těchto reaktivních materiálů obsažených v sedimentu pro bakterie podílející se na denitrifikaci. Kombinací stoichiometrických propočtů založených na analyticky určeném obsahu pyritové síry a organického uhlíku je možné získat idealizovanou představu o potenciálu odstraňování dusičnanů, kterou je však nutné korigovat o vý-

sledky realitě bližších statických nebo kolonových experimentů. Orientační odhady ukazují, že za nepříznivých podmínek může určitá zvodně podzemní vody po několika letech nebo desetiletích svou schopnost odstraňování dusičnanů ztratit. Při příznivých místních poměrech může být tato schopnost zachována až po dobu několika staletí.

(Podle článku Dr. Nilse Cremera „Nitrat im Grundwasser – Eintrag, Verhalten und Entwicklungstrends“ v časopise *Energie/Wasser-praxis* 2015;66(5):32–39, připravila Ing. Yveta Kožíšková.)



**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)



**Purity Control spol. s.r.o.**

Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava  
[www.puritycontrol.cz](http://www.puritycontrol.cz), [purity@puritycontrol.cz](mailto:purity@puritycontrol.cz)  
tel.: 596 632 129

**Dodávky a servis zařízení pro úpravu pitné, technologické a odpadní vody**

- Dávkovací čerpadla chemikálií Milton Roy; výkon 0,9–15 000 l/hod.
- Úpravy vody: změkčování, filtrace, reverzní osmózy, desinfekce atd.
- Přípravné stanice polyflokulantu a rozmíchávací chemické jednotky
- Komplexy skladování a dávkování síranu železitého
- Kompletní dávkovací stanice vč. MaR
- Vertikální míchadla Helisem®



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

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

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

**ALVEST MONT CZ, s.r.o.**

**Biologické ČOV s technologií MBR Mitsubishi**

- 3krát lepší kvalita vyčištěné vody, než u konvenčních ČOV
- zmenšuje se objem nádrží o 65 % a pozemek pro ČOV o 50 %
- provozní náklady jako u konvenční ČOV
- zvýšení kapacity ČOV ve stávající stavbě o 100 až 200 %

Husinecká 903/10  
130 00 Praha 3  
Mob.: 604 896 154  
e-mail: [sosna@alvest.cz](mailto:sosna@alvest.cz)  
[info4@alvest.cz](mailto:info4@alvest.cz)  
web: [www.alvest.cz](http://www.alvest.cz)

**MITSUBISHI RAYON CO.,LTD.**

## ZPRÁVY

## Konference VODNÍ TOKY 2015



Ve dnech 24.–25. listopadu se v Hradci Králové v hotelu Černigov uskutečnil pod záštitou ministra zemědělství Mariana Jurečky již 13. ročník vodohospodářské konference s mezinárodní účastí „Vodní toky 2015“. Garantem konference byl primátor města Hradec Králové Zdeněk Fink a hlavními organizátory byla akciová společnost Vodohospodářský rozvoj a výstavba, Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost a státní podniky Povodí Labe, Povodí Vltavy, Povodí Moravy, Povodí Ohře a Povodí Odry. Konference se zúčastnilo 350 vodohospodářů z řad správců povodí, správců vodních toků, projektových a inženýrských firem, dodavatelů a výrobců a též zástupců samospráv a státní správy, včetně zástupců Ministerstva zemědělství Ministerstva životního prostředí.

Ve třech blocích se vystřídal 22 přednášejících s příspěvky, které odrážely hlavní témata konference, tj. správu vodních toků, financování,

legislativu, výzkum, extrémní hydrologické jevy (sucho, povodně), plánování v oblasti vod a technická opatření na vodních tocích.

Prezentace přednášejících naleznete na webových stránkách [www.vrv.cz](http://www.vrv.cz).

Závěrem bylo konstatováno, že si konference i po tolika letech drží vysoký standard a trvalý veliký zájem vodohospodářů.

Je třeba poděkovat hlavním partnerům konference, kterými jsou významné stavební firmy působící v oboru – SMP CZ, a. s., POHL cz, a. s., VCES a. s. a Metrostav a. s. Bez jejich příspěví by organizace tak velké akce byla obtížná.

Již nyní se můžeme těšit na 14. ročník, který se na tradičním místě v Hradci Králové uskuteční 22. a 23. listopadu 2016.

red.

Sleva pro členy SOVAK ČR u vizitkové inzerce:  
barevná vizitka za cenu černobílé



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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

- regulace odtoku z odlehčovacích komor
- automaticky stírané česle GIWA
- řídicí kanalizační systémy AQASYS
- pneumatická ČS splašků GULLIVER

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

- Úprava pitné vody
- Předúprava vody
- Ionexové technologie
- Membránová separace
- Filtrační postupy
- Čistírný odpadních vod
- Neutralizační stanice



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

**VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.**  
Železná 492/16, 619 00 Brno  
[www.wabag.cz](http://www.wabag.cz); [www.wabag.com](http://www.wabag.com)

Tel.: +420 545 427 711  
E-mail: [wabag@wabag.cz](mailto:wabag@wabag.cz)

**Vodohospodářské inženýrské služby, a. s.**

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

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

geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542

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



**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](mailto:info@hubercs.cz)

kancelář: Nuselská 10/294, 140 00 Praha 4  
tel./fax: 261 215 615  
e-mail: [paha@hubercs.cz](mailto:paha@hubercs.cz)

**Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli**

## Od- a zavzdušňovací ventily a snížení rizik provozních poruch při čerpání vody



Při čerpání vody vzniká řada mnohdy nevysvětlitelných poruch, které nelze vysledovat ze specifických podmínek dané technologie. Jedním z důvodů následných potíží mohou být vzduchové kapsy, které jsou průvodním jevem procesu čerpání. Vzduchové kapsy mohou způsobovat náhlé změny průtoku a tlaku, tlakové rázy, kolísání průtoku při plochých charakteristikách čerpadla a zmenšení průtokového výkonu, které mnohdy vedou i k poškození potrubí. Je všeobecně známé, že od- a zavzdušňovací ventily pomáhají řídit pohyb vzduchu v potrubí. Tyto armatury mají tři základní funkce:

- odvzdušňování potrubí při jeho plnění,
- zavzdušňování potrubí při jeho vypouštění,
- průběžné odvzdušňování při provozu.

Kritickou fází pro vlastní ventil je především odvzdušňování potrubí při plnění potrubí. Rychlost vzduchu, který proudí přes odvzdušňovací ventil, dosahuje až rychlosti zvuku cca 330 m/s. **Pokud nemá ventil vhodnou konstrukci, může tato závratná rychlost proudícího vzduchu způsobit destrukci plováku vlivem jeho nasátí proudem vzduchu. Ventil se následně stane nefunkčním.**

DUOJET® Od- a zavzdušňovací ventil je jednokomorový ventil. Tato konstrukce umožňuje kromě dosažení vysokého výkonu také velmi sofistikovaně ochránit plovák proti zborcení. Plovák je uložený v ochranném plášti, který má v horní části otvory. Vzduch proudí přes tyto otvory a poměry proudění jsou takové, že i při rychlosti zvuku ve větracím průřezu nedojde k nasátí plováku nahoru. Až na samotném konci cyklu plnění potrubí vyplave plovák společně s uzávěrem malého odvzdušňovacího otvoru nahoru.

Současně k ventilu je k dispozici i výpočtový program UseCAD® 7.0, který umožní pro uživatele naprojektovat nejen potřebné světlosti a od-



*DUOJET® Anti-Surge Od a zavzdušňovací ventil s protirázovou clonou, s ochranou výstupu proti hmyzu*

vzdušňovací otvor, ale i neoptimálnější místo instalace na trase potrubí. Je dodáván v různých variantách včetně ventilu DUOJET® Anti-surge s integrovanou protirázovou clonou, jež pomáhá předcházet vzniku vakua a redukci tlakových vln při poruchách v sítích a je vhodné pro ovládání plnicího množství potrubí při startu čerpadel.

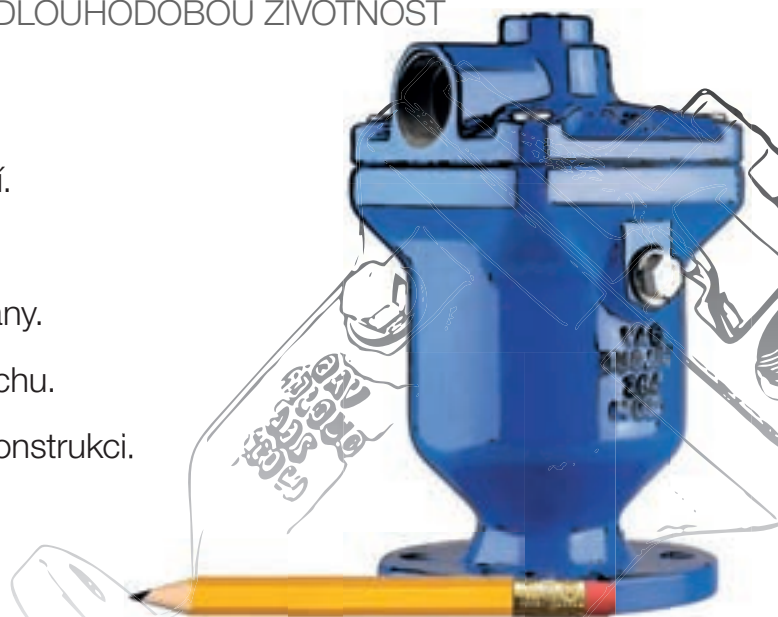
*(komerční článek)*

## DUOJET® Od- a zavzdušňovací ventil



S DŮRAZEM NA SPOLEHLIVOST A DLOUHODOBOU ŽIVOTNOST

- S ochranou plováku proti zborcení.
- Pro pracovní přetlak až 3,2 MPa.
- Nejvyšší stupeň protikoroze ochrany.
- Vysoká kapacita pracovního vzduchu.
- Nízká váha díky jednokomorové konstrukci.



NEJLEPŠÍ ŘEŠENÍ VAŠEHO ZADÁNÍ

# Vývoj energetické bilance ČOV II Plzeň

Josef Máca, Milan Rataj, Ludvík Nesnídal, Zdeněk März

## Úvod

Moderní čistírny odpadních vod (ČOV) nejsou hodnoceny už jen na základě kvality jejich odtoku, ale díky snaze snížit energetickou náročnost čištění odpadních vod, také z pohledu hospodaření s elektrickou energií. Poměrně často se mezi provozovateli ČOV skloňuje termín „energetická soběstačnost“. Pokud pomíne příklady ČOV zpracovávající velká množství externích substrátů a organických odpadů a zaměříme se pouze na ČOV s interními zdroji organických látek, vede cesta k vyrovnané energetické bilanci ČOV spojením dvou zásadních opatření. V první řadě se jedná o optimalizaci spotřeby elektrické energie na čištění odpadních vod, ve druhé řadě jde o intenzifikaci kalového hospodářství ČOV.

V uvedeném příspěvku budou představeny úpravy na ČOV II Plzeň a hodnoceny budou především s důrazem na ovlivnění energetické bilance čistírny.

## ČOV II Plzeň

Nutnost výstavby nové čistírny pro město Plzeň vyplynula z nedostatečné látkové i hydraulické kapacity původní čistírny, která byla v provozu od roku 1965. ČOV II Plzeň byla navržena jako mechanicko-biologická ČOV v systému R-An-D-N s anaerobní stabilizací kalu a zvýšeným biologickým odstraňováním slou-

čenin dusíku a fosforu. Její výstavba byla zahájena v roce 1989 a po dvouletém zkušebním provozu byla uvedena do trvalého provozu v roce 1999. Až do katastrofálních povodní v roce 2002 byla v souběhu s ČOV II Plzeň provozována i původní čistírna, na které bylo zrušeno kalové hospodářství a veškeré kaly byly proto čerpány ke zpracování na ČOV II. Po povodních již nebyla původní čistírna znovu zprovozněna a veškeré odpadní vody z města Plzně jsou od té doby čištěny na nové čistírně.

## Kalové hospodářství

Kalové hospodářství sestává z dvou stupňů vyhnívacích nádrží o objemu 6 500 m<sup>3</sup> (VN I°) a 6 300 m<sup>3</sup> (VN II°). První stupeň byl původně provozován při teplotě 44 °C, druhý stupeň není vyhříván. Obě nádrže jsou střídavě míchány stlačeným bioplynem pomocí pístových kompresorů a hydraulickou cirkulací. Primární kal je z usazovacích nádrží čerpán k dalšímu zahuštění do zahušťovací nádrže (ZN) o objemu 600 m<sup>3</sup>. Přebytkový aktivovaný kal je strojně zahušťován na trojici odstředivek, původně Alfa Laval, od roku 2014 Andritz. Stabilizovaný kal je z vyhnívací nádrže druhého stupně přepouštěn do uskladňovací nádrže (UsN), dále do homogenační nádrže (HN) a odtud na odvodnění. Původně byl kal odvodňován na dvou membránových kalolisech Netzsch, později vyměně-

ných za odvodňovací odstředivky Andritz. Produkovaný bioplyn je akumulován ve dvou plynomezích a původně spalován ve třech, od roku 2012 ve čtyřech kogeneračních jednotkách Waukesha.

Prvním krokem ke zlepšení energetické bilance a první zásadní změnou ve způsobu provozování čistírny byl přechod k termofilnímu vyhřívání, který začal v prosinci roku 2003. Další významnou změnou byla postupná výměna tří zahušťovacích odstředivek Alfa Laval za odstředivky Andritz v letech 2013–2014. V rámci této výměny bylo na nové odstředivky instalováno desintegrační zařízení Lysatec.

## Vodní linka

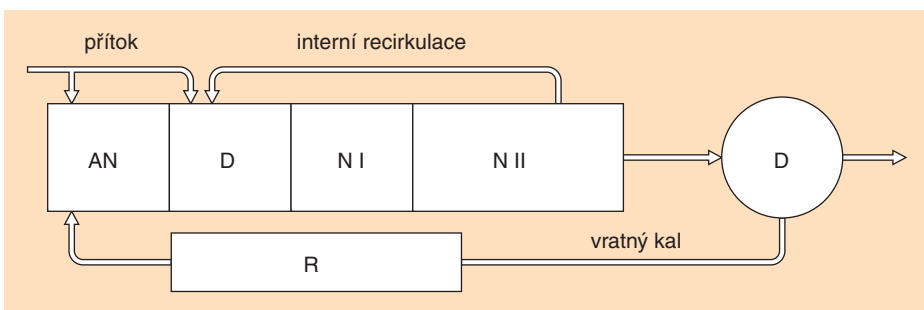
Čistírna byla navržena dle požadavků na odstraňování nutrientů vycházejících s české legislativou platné v polovině devadesátých let minulého století. V rozhodujícím ukazateli dusíku byl limitující formou celkový anorganický dusík ( $N_{\text{celk, anorg}}$ ), s požadovanou hodnotou 15 mg/l ve vyčištěné odpadní vodě. Projektovaná kapacita čistírny byla 380 000 EO.

Technologická linka čistírny je tvořena vstupní šnekovou čerpací stanicí, česlemi, třemi horizontálně protékajícími lapáky písku a dvojicí usazovacích nádrží. Biologický stupeň sestával původně ze čtyřech aktivačních linek rozdělených do čtyř sekcí pracujících v režimu R-An-D-N. Separace aktivovaného kalu probíhá ve čtyřech dosazovacích nádržích.

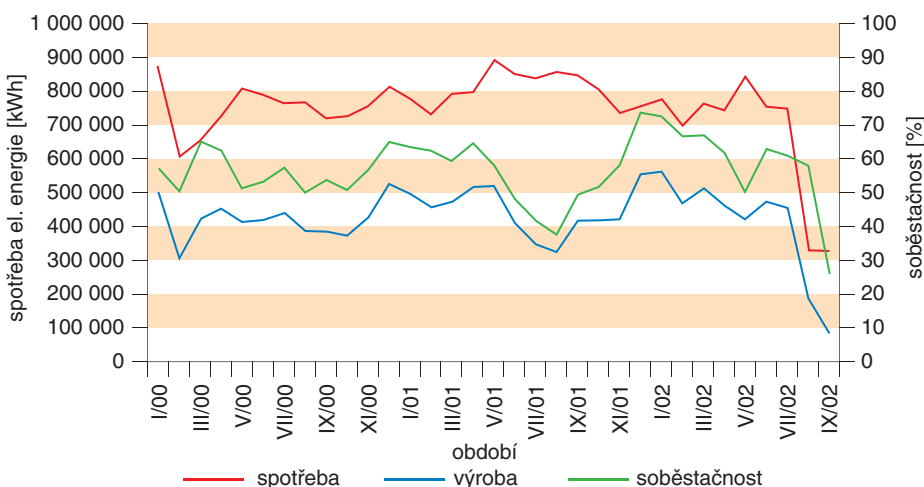
Přijetím Nařízením vlády ČR č. 61/2003 Sb., které doplnilo Vodní zákon č. 254/2001 Sb., došlo ke zprůsnění emisních standardů pro ukazatel  $P_{\text{celk}}$  a k zavedení ukazatele  $N_{\text{celk}}$  na místo  $N_{\text{celk, anorg}}$ , což ve svém důsledku rovněž vedlo ke zvýšení nároků na účinnost odstraňování sloučenin dusíku. Z uvedených důvodů bylo nutné na ČOV Plzeň zajistit zvýšenou účinnost čištění v ukazateli celkový dusík ( $N_{\text{celk}}$ ) tak, aby bylo v ročním průměru dosahováno koncentrace 10 mg/l. V roce 2011 proto proběhla intenzifikace zaměřená především na zvýšené odstraňování dusíku a stabilizaci procesu nitrifikace při nižších teplotách odpadní vody. Kapacita čistírny po intenzifikaci je 528 000 EO.

V rámci intenzifikace došlo k výměně aeračních elementů a k vybudování nové společné regenerační nádrže a v důsledku toho ke změně funkce jednotlivých sekcí aktivačních nádrží. Díky vymístění regeneračních zón do společné nádrže a osazení sekcí 1–3 míchacím zařízením a sekcí 2–4 aeračními elementy, vznikla možnost velmi variabilního uspořádání biologického stupně. Nejčastěji jsou aktivační nádrže provozovány s jednou anaerobní, jednou denitrifikační a dvěma nitrifikačními sekcemi (obr. 1). Přítok odpadních vod je mezi anaerobní a denitrifikační sekcí rozdělen v poměru 60 : 40.

V rámci intenzifikace došlo také k úpravě a modernizaci řídicího systému ČOV Plzeň, který byl doplněn o Optimalizaci procesu biologického čištění – WTOS. V rámci systému WTOS bylo na každou linku biologického stupně instalováno zpětnovazební řízení dle kon-



Obr. 1: Uspořádání biologického stupně ČOV II Plzeň



Obr. 2: Vývoj energetické bilance v období 2000–2002

centrace amoniakálního dusíku na odtoku z nitrifikační zóny, model řízení nitrifikace N-RTC a model řízení denitrifikace DN-RTC.

### Výsledky a diskuse

V další části příspěvku je posledních 15 let provozu ČOV II Plzeň rozděleno do kratších časových úseků, ve kterých jsou popsány změny provedené na čistírně a jejich vliv na energetickou bilanci čistírny. Do způsobu výpočtu soběstačnosti čistírny zasáhly i změny ve strategii nakládání s vyrobenou elektrickou energií na ČOV II Plzeň. Do konce roku 2003 byla veškerá vyrobená energie primárně spotřebovávána na čistírně a zbývající potřebná energie byla dokupována z veřejné sítě. Případné přebytky vyrobené elektrické energie byly v roce 2003 prodávány do sítě. Stejná strategie opět funguje od března roku 2015. V těchto obdobích je soběstačnost čistírny počítána dle vztahu (1), uvedeného v obr. 3.

V mezidobí, tj. od roku 2004 do února roku 2015, byla veškerá vyrobená elektrická energie prodávána do sítě a naopak, veškerá potřebná energie byla ze sítě nakupována. Soběstačnost byla v takovém případě počítána ze vztahu (2), rovněž uvedeného v obr. 3.

V případě výpočtu dle vzorce (1) jsou do celkové spotřeby čistírny započítány i ztráty elektrické energie na trafostanicích a spotřeba čistírny je tak zdánlivě o tyto ztráty vyšší. Ztráty při výrobě elektrické energie byly přibližně 5 %.

### 2000–2002

První sledované období končí srpnovým povodněmi v roce 2002, zahrnuje tedy období, kdy byla ČOV II Plzeň provozována souběžně s původní čistírnou. Ačkoliv bylo na nové čistírně čišťeno téměř 90 % přiváděného látkového znečištění, podílela se původní čistírna kvůli vyšší energetické náročnosti čištění odpadních vod na celkové spotřebě elektrické energie více než třetinu. Ve svém důsledku tedy zhoršovala energetickou bilanci. Přehled spotřeby elektrické energie, výroby elektrické energie a soběstačnosti je zobrazen na obrázku 2.

Během kalendářního roku dochází na čistírně ke kolísání ve výrobě i spotřebě elektrické energie. Nejvyšší produkce elektrické energie a zároveň nižší spotřeby elektrické energie je dosahováno v zimních a jarních měsících. V létě je naopak méně bioplynu a spotřeby elektrické energie jsou především z důvodu vyšší teploty odpadní vody vyšší. Průměrná měsíční spotřeba elektrické energie dosahovala v uvedeném období přibližně 745 000 kWh, výroba elektrické energie 425 000 kWh a soběstačnost 56,5 %.

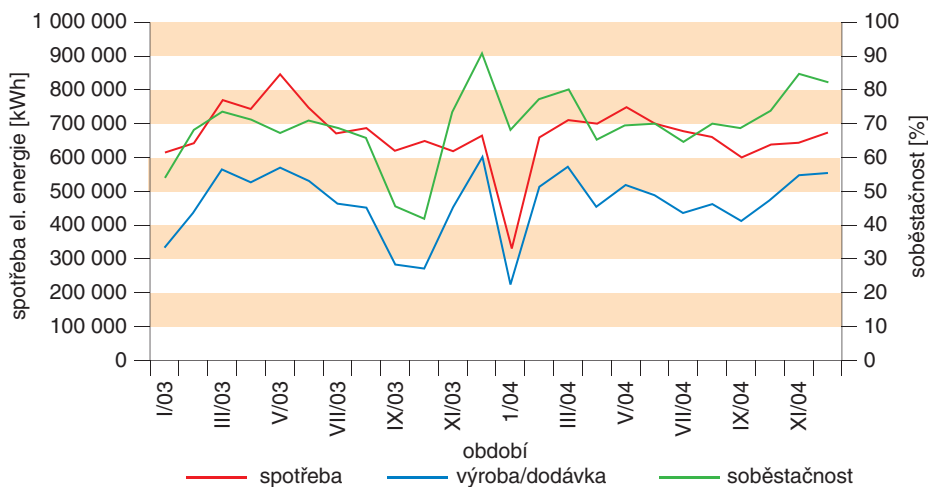
### 2003–2004

V tomto období došlo k první zásadní změně ve způsobu provozování ČOV II Plzeň, a to k přechodu na termofilní vyhnívání. Přechod na vyšší teplotu začal v prosinci roku 2003 a byl ukončen v červnu 2004. Součástí přechodu na termofilní vyhnívání bylo také provedení statického posouzení vyhnívacích nádrží na teplotu 60 °C, jehož závěrem bylo, že stávající VN vyhovují podmínkám provozu za zvýšené teploty [1]. Vývoj energetické bilance je uveden na obrázku 4.

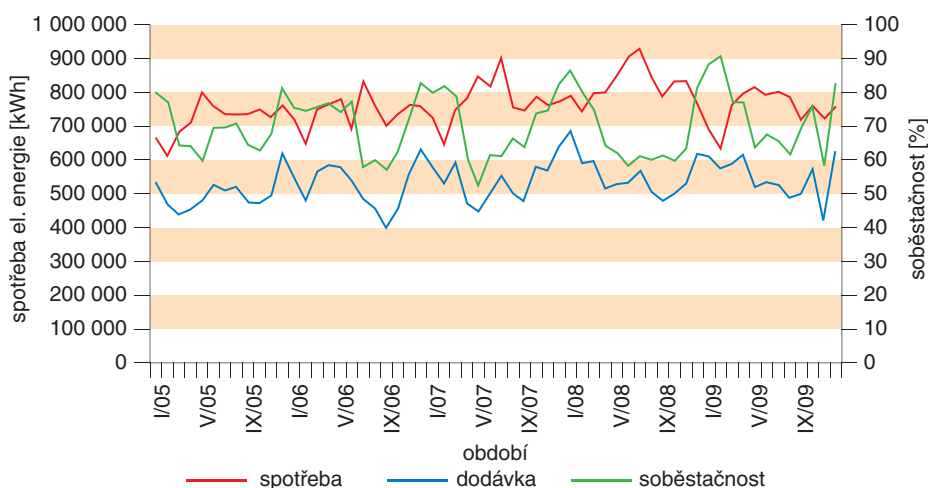
$$\text{soběstačnost} = \frac{EE \text{ vyrobená}}{EE \text{ vyrobená} + EE \text{ nakoupená} + EE \text{ prodaná}} \quad (1)$$

$$\text{soběstačnost} = \frac{EE \text{ prodaná}}{EE \text{ nakoupená}} \quad (2)$$

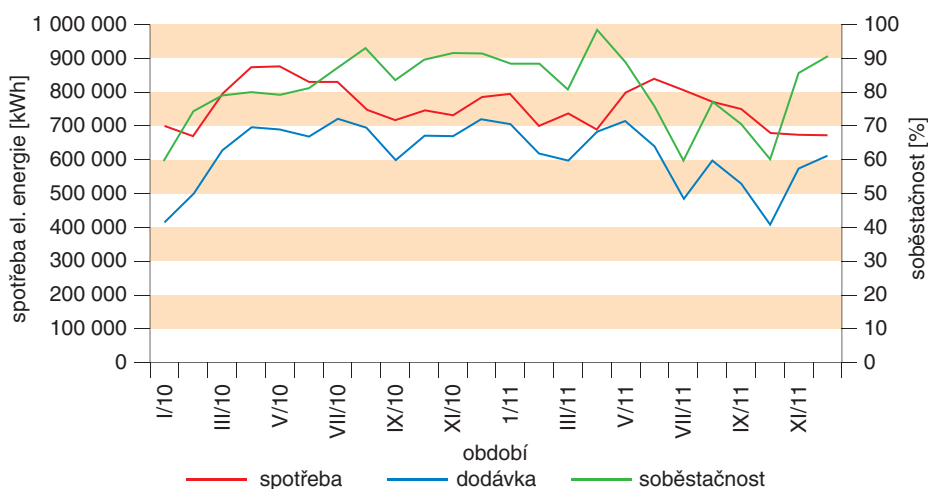
Obr. 3: Vzorce pro výpočet soběstačnosti čistírny (EE = elektrická energie)



Obr. 4: Vývoj energetické bilance v období 2005–2009



Obr. 5: Vývoj energetické bilance v období 2010–2011



Obr. 6: Vývoj energetické bilance v období 2010–2011



Po odstavení původní čistírny (ČOV I) došlo k poklesu spotřeby elektrické energie o přibližně 10 % na 665 000 kWh a zároveň došlo již během přechodu na termofilní vyhnívání ke zvýšení produkce elektrické energie také o 10 % na 465 000 kWh. Odstavení původní čistírny a začátek přechodu na termofilní vyhnívání se tak společně podílely na zvýšení energetické soběstačnosti na 69,5 %.

Přechod na termofilní vyhnívání přinesl kromě pozitivního vlivu na energetickou bilanci čistírny také mnohé jiné změny, či dílčí problémy. Ruku v ruce se zvýšenou produkcí bioplynu došlo ke snížení množství anaerobně stabilizovaného a odvodněného kalu a v konečném důsledku i ke snížení měrné spotřeby polymerního flokulantu, i když ta byla v průběhu přechodu výrazně vyšší. Negativním důsledkem je zvýšené pění vyhnívacích nádrží. Všechny tyto aspekty přechodu na termofilní vyhnívání jsou podrobně popsány v publikaci [1].

### 2005–2009

Během této dlouhé doby na čistírně nedocházelo k zásadním změnám. Poměrně významnou úsporu elektrické energie znamenalo propojení jímeck horního a spodního pásma ve

vstupní čerpací stanici odpadních vod. Za bezdeštných stavů byla veškerá přítékající odpadní voda čerpána jedním, maximálně dvěma menšími šnekovými čerpadly. Větší čerpadla umístěná v jínce horního kanalizačního pásma jsou provozována již jen za deštných událostí. Úsporu tohoto opatření lze bohužel vyčíslit pouze orientačně, neboť v té době ještě nebyla měřena spotřeba přímo na jednotlivých čerpadlech. Z aktuální doby víme, že příkon větších šnekových čerpadel je téměř dvojnásobný oproti čerpadlům v jínce spodního pásma. Úsporu lze tedy odhadnout na 200 000 až 300 000 kWh ročně. Energetická bilance tohoto období je uvedena na obrázku 5.

Naplnilo se již projevil přechod k termofilnímu vyhnívání a oproti předchozímu období došlo k nárůstu měsíční produkce elektrické energie o 15 % na 535 000 kWh. Denní produkce bioplynu se během přechodu na termofilní vyhnívání z hodnot okolo 8 500 m<sup>3</sup> zvýšila na hodnoty 9 500 m<sup>3</sup>. Po dosažení požadované teploty se v dalších letech pohybovala produkce až na úrovni 11 000 m<sup>3</sup>. Zároveň však kvůli stárnoucím aeračním elementům docházelo k postupnému zvyšování spotřeby elektrické energie až na 760 000 kWh měsíčně. Z toho důvodu zůsta-

la soběstačnost čistírny téměř shodná s předchozím obdobím a pouze mírně převyšovala 70 %.

### 2010–2011

V těchto letech začalo na ČOV II Plzeň období bohaté na velké změny, které skončily až v roce 2014. V prosinci roku 2010 začala intenzifikace zaměřená na zvýšené odstraňování dusíku a stabilizaci procesu nitrifikace při nižších teplotách odpadní vody. Stavební úpravy byly dokončeny v prosinci roku 2011. V mezidobí byla aktivační nádrž v provozu vždy na 2–3 linky.

V těchto letech také provozovatel hojně dovážel a zpracovával externí substrát G-fáze. Za dva roky bylo využito přes 1 300 t uvedeného materiálu. Od konce roku 2011 se již kvůli zvýšené ceně produktu G-fáze nedováží, nebo pouze sporadicky v minimálních množstvích. Výrazný nárůst výroby elektrické energie je patrný z obrázku 6.

Zatímco průměrná měsíční spotřeba elektrické energie zůstala v porovnání s minulým obdobím beze změny a mírně překračovala 750 000 kWh, výroba od března díky dávkování G-fáze do vyhnívacích nádrží výrazně stoupla a dosahovala téměř 620 000 kWh. To vedlo ke zvýšení energetické soběstačnosti čistírny na 81,4 %.

### 2012–2014

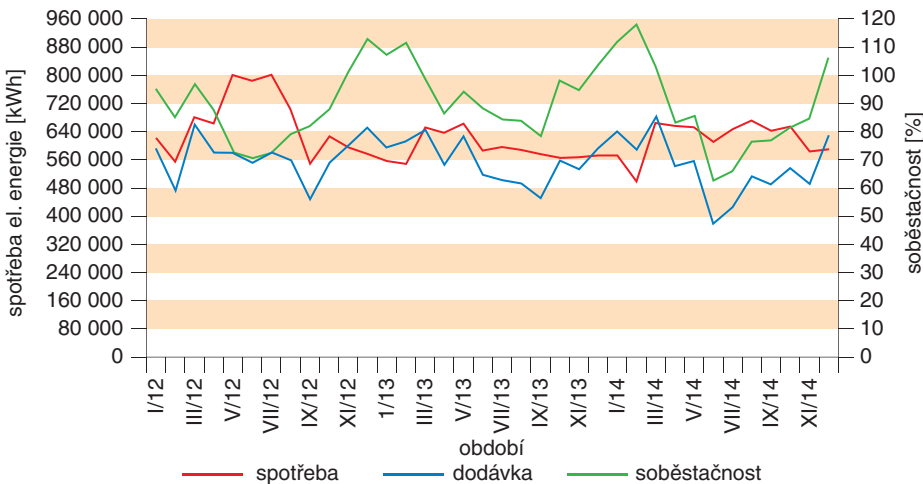
Po dokončení stavební části intenzifikace čistírny na konci roku 2011, se v první polovině roku 2012 dokončoval nový systém řízení biologické části. Jedná se o systém WTOS (RTC) od firmy HACH. Systém je založený na měření koncentrace amoniakálního dusíku v prvních zónách aktivačních linek a na výpočtu požadované koncentrace rozpuštěného kyslíku v nitrifikačních zónách. Podrobně jsou principy nového systému řízení uvedeny ve člácích [2,3].

V letech 2013 a 2014 proběhly na čistírně odstávky a revize obou vyhnívacích nádrží. V roce 2013 byla odstavena vyhnívací nádrž druhého stupně, v roce následujícím nádrž prvního stupně. Obě odstávky trvaly čtyři měsíce. Z důvodu pouze jednostupňového vyhnívání byly během odstávek nižší produkce bioplynu.

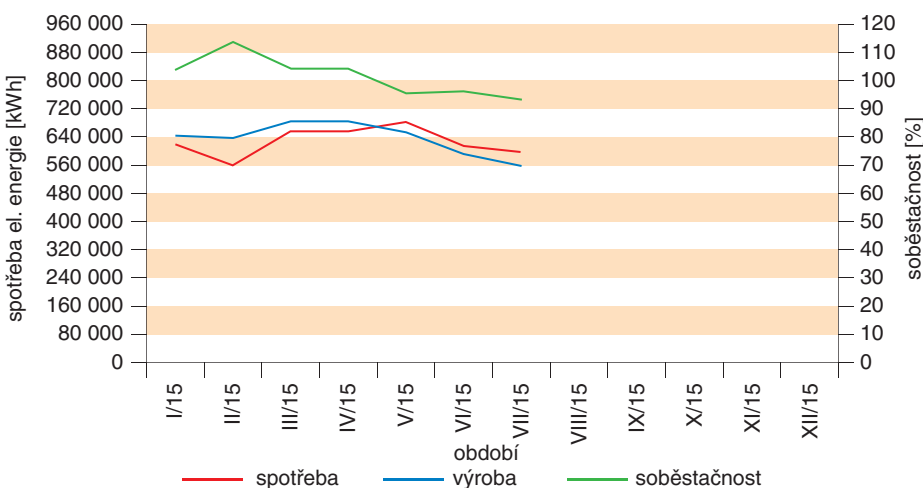
V prosinci roku 2013 a v létě roku 2014 byly ve dvou etapách vyměněny tři zahušťovací odstředivky. Na nové odstředivky Andritz byly instalovány desintegrační zařízení Lysatec.

Od dubna do srpna roku 2014 probíhala též oprava kogeneračních jednotek a potrubních tras plynového hospodářství. Téměř 4 měsíce byly k dispozici vždy pouze 1 nebo 2 kogenerační jednotky. To negativně ovlivnilo výrobu elektrické energie, neboť byla část bioplynu spalována na hořáku zbytkového plynu. Vliv všech uvedených změn na spotřebu a výrobu elektrické energie je uveden na obrázku 7.

Z grafu je zřejmý výrazný pokles ve spotřebě elektrické energie, jež v průměru dosahovala 625 000 kWh měsíčně. Vyšší spotřeby v období května až srpna roku 2012 byly důsledkem doladování RTC systému. Zároveň je patrné, že soběstačnost čistírny je po intenzifikaci závislá především na produkci bioplynu a výrobě elektrické energie. Produkce elektrické energie v tomto období z výše uvedených důvodů klesla o 10 % na 555 000 kWh, soběstačnost čistírny



Obr. 7: Vývoj energetické bilance v období 2012–2014



Obr. 8: Vývoj energetické bilance v roce 2015

dosáhla 89,6 %, s tím že v roce 2013 byla dokonce 94,1 %.

#### 2015 až...

Provoz čistírny probíhá v letošním roce bez jakýchkoliv změn či omezení. Spotřeba elektrické energie se již dále nemění a patrně dosáhla svého možného minima. V průběhu prvního pololetí byla výrazně snížena zásoba aktivovaného kalu, který se akumuloval během letních odstávek vyhnívací nádrže a zahušťovacích odstředivek v roce 2014.

Díky vyššímu množství přebytečného kalu byly v prvních sedmi měsících velmi vysoké produkce elektrické energie a soběstačnost čistírny je zatím na hodnotě 101,6 %. Výroba elektrické energie stoupla oproti minulému období o 15 % na 635 000 kWh.

#### Závěr

Změny provedené na ČOV II Plzeň v posledních dvanácti letech dokazují, že je možné u komunální ČOV optimalizací vodní linky a kalového hospodářství dosáhnout téměř energeticky soběstačného provozu. Důležité je zdůraz-

nit, že úspory elektrické energie nejsou a ani nesmí být na úkor kvality vyčištěné odpadní vody, která je v případě ČOV II Plzeň naopak vyšší, než v letech před úpravami. Za nejvýznamnější lze považovat následující změny:

- optimalizace řízení biologického procesu, která přinesla úsporu elektrické energie téměř 19 %,
- přechod na termofilní vyhnívání, které v dlouhodobém měřítku zvýšilo produkci elektrické energie o 18 %,
- obnova aeračních elementů, změna strategie čerpání odpadních vod.

Dávkování externího substrátu do vyhnívacích nádrží zlepšilo energetickou bilanci až o 15 %. Jedná se však o „umělé“ zlepšování bilance, která je vykoupena vstupními náklady na substrát a zároveň mírně vyššími náklady na odvodnění a likvidaci anaerobně stabilizovaného kalu.

Zařazení mechanické desintegrace přebytečného kalu nelze po ročním provozu i z důvodu vyššího odkalování biologické části věrohodně vyhodnotit.

#### Literatura

1. Chudoba P, Nesnídal L. Praktické dopady přechodu na termofilní vyhnívání na provozu ČOV Plzeň. Sborník přednášek konference Anaerobie 2005, Klatovy, 29.–30. září, 2005; s. 57–64.
2. Kollár M, Máca J, März Z, Haeck M. Optimalizácia riadenia biologického čistenia odpadových vôd na rekonštruovanej ČOV Plzeň. Zborník prednášok 7. bienálnej konferencie s medzinárodnou účasťou Odpadové vody 2012, Štrbské Pleso, 17.–19. října, 2012; s. 45–50.
3. Máca J, Bejvl Z, Rataj M, März Z, Kollár M. Zkušenosti se zavedením systému WTOS na intenzifikované ČOV Plzeň. Sborník přednášek ze semináře Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod, Moravská Třebová, 9.–10. dubna, 2013; s. 110–116.

Ing. Josef Máca, Ph. D., Ing. Milan Rataj,

Ing. Ludvík Nesnídal

VODÁRNA PLZEŇ, a. s.

e-mail: josef.maca@vodarna.cz

Bc. Zdeněk März

SOKOFLOK s. r. o.

## Oběhové hospodářství – návrh akčního plánu EU – hlavní body týkající se oboru VaK

Miroslav Kos

Projdeme-li návrh akčního plánu (Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy), zveřejněného 2. 12. 2015 (<http://ec.europa.eu/priorities/jobs-growth-investment/circular-economy/>), můžeme v něm najít řadu dopadů do budoucího vývoje oboru VaK. Uvedme alespoň ty nejdůležitější.

#### Recyklace vyčištěné odpadní vody

Jde o reakci na nedostatek vody v některých částech EU v posledních desetiletích, se škodlivými účinky na naše životní prostředí a hospodářství. Předpokládá se vytvoření bezpečných a nákladově efektivních podmínek pro využití vyčištěných odpadních vod. Cílem je zmírnit tlak na nadměrné využívání vodních zdrojů v EU. Mluví se např. o opětovném použití vody v zemědělství, které také přispívá k recyklaci živin. Komise bude trvat na opatřeních na podporu opětovného použití vyčištěných odpadních vod, včetně implementace právních předpisů o minimálních požadavcích na opakované použití vody.

#### Recyklace odpadní biomasy

V podkladových materiálech pro přijaté rozhodnutí byla mimo jiné analyzována situace kolem čistírenských kalů. Komise navrhne revizi směrnice o hnojivech (návrh se očekává počátkem roku 2016). Revize bude zahrnovat možnost využívání organických a z odpadů vzniklých materiálů jako hnojiv. Rozborové materiály k akčnímu plánu mluví o využití produktů mono-spalování (termín zahrnuje i termochemické technologie) čistírenských kalů jako komponentů hnojiv a složek pro zlepšení kvality půdy.

#### Podpora projektů a trhu

Program Horizont 2020 pro 2016–2020 bude zahrnovat podporu aktivit „Industry 2020 in the circular economy“ s dotacemi ve výši 650 milionů €. Prostřednictvím nové legislativy, vyjasněním principů “end-of-waste” a certifikátů druhotných materiálů bude vytvořen trh s těmito surovinami.

#### Získávání kritických materiálů (fosfor)

Akční plán navazuje na nejnovější specifikaci tzv. kritických materiálů (prvků). Jejich specifikace je uvedena na [http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical/index_en.htm). Mimo ně-

kté kovy je zvláště zmíněn fosfor, a to z důvodu, že jde o biogenní prvek s přímým dopadem na produkci potravin. Jeho získávání z čistírenských kalů je vysoce perspektivní záležitostí, která bude podporována jak v části vývojové v rámci tzv. „innovation deals“. Bio-nutrienty jsou jedním z hlavních záměrů oběhového hospodářství.

Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA

SMP CZ, a. s., ÚTŘ skupiny SMP

e-mail: kos@smp.cz

Zde mohl být Váš inzerát

1/8 stránky  
90 × 65 mm  
ceník a další informace  
na [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz)



## Promlčení a zánik práva v pracovněprávních vztazích

Ladislav Jouza

**Počítání času a posuzování lhůt a dob má význam pro vznik nebo zánik práv a nároků v pracovněprávních vztazích. Podcenění nebo přehlédnutí časových lhůt může mít někdy negativní důsledky pro zaměstnavatele i zaměstnance. Naopak jejich znalost může předejít konfliktním situacím v personálních vztazích.**

Ke změnám v zákoníku práce došlo již po účinnosti nového občanského zákoníku č. 89/2012 Sb. (dále NOZ) od 1. ledna 2014.

### Použití občanského zákoníku

Zákoník práce (dále ZP) vychází z tzv. subsidiarity (podpůrnosti) NOZ v pracovněprávních vztazích. Proto se v ZP již nesetkáme s odkazem na použití NOZ. Při posuzování promlčení a zániku práva se vychází z NOZ, a to podle principu, že je možné aplikovat NOZ tehdy, není-li záležitost přímo řešena ZP. O to je pro zaměstnavatele situace obtížnější, neboť musí vědět, kde příslušné ustanovení je v NOZ obsaženo. **Počítání času a posuzování lhůt je řešeno v § 618 až § 630 NOZ.**

### Promlčení práva ve lhůtě

Mezi nejdůležitější lhůty podle NOZ, které jsou uplatňovány v pracovněprávních vztazích, patří promlčecí lhůta. Právo upravené v pracovněprávních vztazích se promlčí, jestliže nebylo vykonáno v době stanovené v NOZ. **Promlčecí doba je tříletá a běží ode dne, kdy právo mohlo být vykonáno poprvé.** K promlčení soud přihlídně, jen uplatní-li tuto námitku dlužník nebo smluvní strana, proti níž návrh směřuje (např. zaměstnavatel). Pak nelze právo uplatňující smluvní straně přiznat. Po dobu soudního uplatnění promlčecí doba neběží. **NOZ stanoví v § 629 promlčecí lhůtu tříletou. Smluvní strany (zaměstnavatel a zaměstnanec) si však mohou ujednat kratší nebo delší promlčecí lhůtu počítanou ode dne, kdy právo mohlo být uplatněno poprvé, než jakou stanoví zákon. Tato lhůta musí však být nejméně v trvání jednoho roku a nejdéle v trvání patnácti let.**

Účelem institutu promlčení je stimulovat navrhovatele (smluvní stranu), aby svá práva uplatnil včas a přispěl tak k právní jistotě. Jestliže by poté, co mu vznikla možnost uplatnit svá práva, příliš dlouho otálel, ztížila by se možnost dopátrat se skutkového stavu.

Namítne-li smluvní strana námitku promlčení, soud k ní přihlídně a nemůže nárok přiznat, žalobu zamítne. Nárok sice bude dále trvat, ale stane se prostřednictvím soudu nevymahatelným. Námitky promlčení vůči účastníkovi sporu mimo soudní řízení nemají žádné právní důsledky.

### Promlčení náhrady škody

Zvláštní právní úprava platí pro promlčecí lhůtu k uplatnění práv na náhradu škody nebo jiné újmy. Tato práva se promlčí nejpozději za deset let ode dne, kdy škoda nebo újma vznikla. Budě-li škoda nebo újma způsobena úmyslně, právo se promlčí za patnáct let. Tyto lhůty se však neuplatní u újmy vzniklé na životě nebo zdraví. **Nepoužijí se např. při náhradě škody způsobené na zdraví zaměstnanci v důsledku pracovního**

**úrazu nebo nemoci z povolání, kdy bude platit všeobecná tříletá promlčecí lhůta. Desetiletá, případně patnáctiletá promlčecí lhůta se však uplatní při posuzování nároků na náhradu škody, např. na odložených věcech při výkonu zaměstnání, poškození majetku zaměstnavatele apod. (§ 636 NOZ).**

### Promlčení lhůty při pracovním úrazu

Příkladem z právní úpravy mohou být práva zaměstnance na náhradu za ztrátu na výděлку z důvodu pracovního úrazu nebo nemoci z povolání nebo z jiné škody na zdraví než z důvodu pracovního úrazu nebo nemoci z povolání a práva na náhradu nákladů na výživu pozůstalých, která se nepromlčují. Práva na jednotlivá plnění z nich vyplývající se však promlčují (§ 389 ZP).

*Příklad: Zaměstnanec měl pracovní úraz v roce 2009 a o výši škody předstávající náhradu za ztrátu na výděлку v důsledku pracovního úrazu se dozvěděl o několik měsíců později po úrazu. Nárok měl tedy uplatňovat do tří let, kdy se dozvěděl o škodě a o tom, kdo za ni odpovídá. To však neučinil a nyní chce škodu uplatňovat zpětně.*

*Samotný institut náhrady se nepromlčuje (námitka promlčení se nepripouští), ale promlčují se jednotlivé náhrady (částky) pro jejichž uplatnění platí tříletá doba. Náhradu může v současnosti uplatňovat, ale jen za období tří let, tedy od roku 2013 do roku 2015. Náhradu za roky 2009 až 2013, kdy mu rovněž vznikla ztráta na výděлку, uplatňovat nemůže. Přesněji řečeno, možnost k uplatnění nároku existuje, ovšem zaměstnavatel by mohl uplatnit námitku promlčení, ke které by soud přihlídl a návrh by z tohoto důvodu zamítl.*

### Zánik práva

Na rozdíl od promlčení, které musí účastník uplatnit, aby byl úspěšný ve sporu, k zániku práva uplynutím stanovené doby (prekluzi) soud přihlízí z úřední povinnosti. Uplynula-li lhůta k uplatnění práva, soud toto právo v důsledku prekluze nepřizná. V pracovněprávních vztazích jde o jen o několik práv, která podléhají prekluzi, k jejich uplatnění musí tedy dojít ve stanovené lhůtě. ZP tyto lhůty uvádí v § 330. V těchto případech se použije přímo ZP, nikoliv NOZ.

### Jedná se např. o:

- návrh na určení, že se jedná o pracovní poměr na dobu neurčitou (§ 39 odst. 4 ZP – do 2 měsíců ode dne, kdy měl pracovní poměr skončit uplynutím sjednané doby),
- výpověď zaměstnanci pro jiné porušení povinnosti zvláště hrubým způsobem, porušení dočasného režimu práce neschopného zaměstnance (§ 57 odstavec 1 ZP – do 1 měsíce, kdy se zaměstnavatel o tomto porušení dověděl, nejpozději však do 1 roku ode dne, kdy takový důvod k výpovědi vznikl),
- podání výpovědi z pracovního poměru zaměstnavatelem nebo zrušení pracovního poměru z důvodů porušení pracovních povinností (§ 58 ZP – do 2 měsíců ode dne, kdy se o tomto porušení dověděl),
- okamžité zrušení pracovního poměru zaměstnancem (§ 59 ZP – do 2 měsíců ode dne, kdy se o důvodech k okamžitému zrušení dověděl),
- neplatnost rozvázání pracovního poměru výpovědí, okamžitým zrušením, zrušením ve zkušební době nebo dohodou (§ 72 ZP – do 2 měsíců ode dne, kdy měl pracovní poměr skončit tímto rozvázáním).

JUDr. Ladislav Jouza  
advokát  
e-mail: l.jouza@volny.cz



**IN-EKO**  
TEAM

**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 lisy</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

## Společnost Kamstrup nabízí nové sekční vodoměry

# kamstrup

Vodoměry dánského výrobce Kamstrup se na českém trhu velmi úspěšně prodávají již několik let. Jde převážně o kompaktní ultrazvukové typy MULTICAL® 21 a flowIQ® 3100. Do nabídky společnosti Kamstrup nyní nově přibyla i technologická měřidla – vodoměry řady MAG.



Tato měřidla jsou určena zejména pro monitoring a správu distribuční sítě. Využívají magneto-indukční princip, zaručující mimořádnou přesnost a spolehlivost měření. Mezi jejich další výhody patří velký dynamický rozsah a dlouhodobá provozní spolehlivost. Vodoměry měří jak

objemové množství, tak okamžitý průtok, a to v obou směrech. Díky tomu jsou ideálním řešením např. pro měření plnění rezervoárů, vodoměrů anebo vodních nádrží.

Vodoměry řady MAG se dodávají v mnoha velikostech od DN 50 až po DN 1 200 a s krytím IP68 jsou vhodné i pro instalace, kde hrozí dočasné nebo trvalé zaplavení odběrného místa. Součástí měřidel jsou dva impulzní výstupy, umožňující rychlou komunikaci např. s řídicím systémem. Měřidla jsou rovněž vybavena moderním komunikačním rozhraním READY Gateway, takže je možné provádět u nich dálkové odečty – stejně snadno, jako je tomu v případě domovních vodoměrů.

Odečtový systém READY je připraven pro zpracování aktuálních dat z těchto vodoměrů. Díky modulu „Prioritní měřidla“ nabízí READY on-line odečty v pevné bezdrátové síti, takže jsou měřená data ihned k dispozici správci vodovodní sítě.

Dánská společnost Kamstrup je předním světovým dodavatelem v oblasti inteligentních řešení pro měření energií a působí ve 24 zemích světa. Pro více informací o jejich produktech či pro pomoc s jejich objednáním je vám k dispozici zastoupení společnosti Kamstrup v České republice.

*Kamstrup A/S – organizační složka  
Na Pankráci 1062/58  
140 00 Praha 4  
tel.: 296 804 954  
e-mail: info@kamstrup.cz  
www.kamstrup.cz*

*(komerční článek)*

## Zaznamenány tři netěsnosti

### Inteligentní vodoměry

Hjerting vodárenská společnost, Dánsko

Jako dodavatel vody a elektřiny udává společnost Hjerting EI- og Vand krok v oblasti měření spotřeby vody. Byla jedním z prvních dodavatelů vody, kteří zavedli vodoměry MULTICAL® 21 od společnosti Kamstrup. Po instalaci 3 000 nových vodoměrů bylo provedeno několik zkušebních odečtů. Hned u prvních z nich (jednalo se o 255 měřičů) byly zaznamenány tři netěsnosti.

*„Jsme hrdí a potěšeni, že jsme jedni z průkopníků nejnovější technologie.“*

**Dennis Schröder, provozní manažer společnosti Hjerting EI- og Vand**

[kamstrup.com/hjerting](http://kamstrup.com/hjerting)

# kamstrup

## Zvítězili jsme v soutěži o Cenu hejtmána Jihomoravského kraje za společenskou odpovědnost

Iva Šebková

První ročník této soutěže přinesl první místo v podnikatelském sektoru VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s. Naše společnost se tak zařadila mezi premiérové držitele Ceny hejtmána Jihomoravského kraje za společenskou odpovědnost. Ocenění předal hejtmán Michal Hašek na slavnostním večeru 19. listopadu 2015 v rámci III. ročníku konference „Společenská odpovědnost ve všech oblastech lidské činnosti“, která se konala v Multifunkčním centru zámku Lednice.

Historicky první ročník soutěže vyhlásila v březnu 2015 Rada Jihomoravského kraje ve spolupráci s Krajskou hospodářskou komorou jižní Moravy a Radou kvality ČR. Soutěže se mohly zúčastnit jak organizace podnikatelského, tak i veřejného sektoru včetně škol, nemocnic, sociálních zařízení, obcí apod. V roce 2015 podalo přihlášku do soutěže 23 organizací. Smyslem soutěže je veřejně ocenit úsilí organizací, které se společenskou odpovědností aktivně a nad rámec svých zákonných povinností zabývají.

Hejtmán Michal Hašek před slavnostním oceňováním zmínil příklad legendárního podnikatele Tomáše Bati. „Tomáš Baťa kdysi řekl: Přímé jednání patří mezi prvotní podmínky úspěchu. Avšak jenom dobrý člověk může jednat přímo, a pouze dobrou, všem užitečnou práci možno konat před celou veřejností. Přímé, prosté jednání budí v lidech všechny dobré instinkty. Jednáš-li otevřeně s úmyslem posloužit lidem, tvůj úspěch je neodvratný... Myslím si, v těchto slovech je obsažena podstata a smysl společenské odpovědnosti. Úspěch je z tohoto pohledu něco druhotného, to co kráčí za otevřeným jednáním a službě společnosti a jejím členům,“ uvedl Michal Hašek, který vyzdvihl mimořádný společenský význam všech oceněných. „V oblasti společenské odpovědnosti toho dokázali opravdu nejvíce. Tedy řečeno s Tomášem Batou: jsou oceněni za otevřené jednání s úmyslem posloužit lidem. Oni jsou důkazem, že to jde i v dnešní hektické a ekonomicky složité době. Za to jim právem patří nejen dnešní ocenění, ale i náš dík a obdiv,“ poděkoval zúčastněným soutěžícím Michal Hašek.

Vítězové premiérového ročníku převzali mimo certifikátu „Společensky odpovědná organizace“ také umělecké dílo symbolizující strom života, za jehož návrhem i zpracováním stojí mladí talenti oboru umělecký keramik, keramička z Masarykovy střední školy Letovice.

„Za naši společnost bych rád uvedl, že toto ocenění vnímáme nejen jako ocenění naší práce, ale především jako prestižní záležitost a v neposlední řadě jako jasný signál k veřejnosti, našim odběratelům, našim vlastníkům a všem dalším partnerům, že kromě zajištění dodávek pitné vody a čištění odpadních vod děláme i řadu aktivit navíc – zejména v oblastech životního prostředí, oblasti sociální, ekonomické i personální a že tyto aktivity chceme rozvíjet i nadále,“ uvedl generální ředitel VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a. s., Ing. Lubomír Gloc. Role podniků se totiž v současné době postupně mění. Veřejnost je posuzuje a hodnotí nejen podle kvality jejich služeb a produktů, ale také podle míry odpovědnosti jejich působení ve společnosti. Společensky odpovědné chování tak firmě přináší kromě větší loajality jejich zaměstnanců také posílení hodnoty značky a dobrou pověst, dobré vztahy v rámci regionu a v neposlední řadě významný potenciál pro řešení možných krizových situací. Společensky odpovědné chování podniku je tedy dlouhodobou investicí do jeho celkového rozvoje. Je tedy nepochybně na místě, že se i naše společnost vydala touto cestou. Kromě dotazníku týkajícího se našich aktivit v jednotlivých oblastech společenské odpovědnosti porotci hodno-



tili také například firemní časopis Vodárenské kapky, obsah kolektivní smlouvy, benefity, které poskytujeme zaměstnancům, naše ekologická opatření týkající se provozování vodovodů a kanalizací či naši prezentaci v médiích. Součástí slavnostního večera bylo také představení naší firmy všem účastníkům konference a hostům z řad poslanců, krajských radních a zastupitelů, starostů, ale také řady dalších významných celostátních i krajských institucí.

(S využitím tiskové zprávy Krajského úřadu Jihomoravského kraje.)

Mgr. Iva Šebková  
vedoucí marketingu a komunikace  
VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.

**VODATECH**

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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE  
ROTAČNÍ SÍTA  
SEPARÁTORY  
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY  
AERAČNÍ SYSTÉMY  
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

**ČESKÁ VODA**  
CZECH WATER

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

Váš partner v oblasti oprav, údržby a dodávek investičních celků pro vodní hospodářství

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



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

### Kurzy celoživotního vzdělávání – semináře VUT Brno

#### 9. 3. 2016 – Základní výpočty v dopravě vody

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

#### 22.–23. 3. 2016 – Vodárenství - úprava vody

Lze absolvovat i jednotlivé dny samostatně.

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

#### 30. 3. 2016 – Vodárenská čerpadla a čerpací stanice

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

#### 1. 4. 2016 – Hydraulická analýza vodovodních sítí – využití aplikace Epanet

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

#### 6. 4. 2016 – Odželezování a odmanganování vody

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

#### 13. 4. 2016 – Vodárenská filtrace

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

#### 20. 4. 2016 – Vodojemy

Info: <http://vodovod.info/kurzy>

Kurzy pořádá:

Vysoké učení technické v Brně  
Ústav vodního hospodářství obcí  
Žižkova 17  
602 00 Brno



## ZPRÁVY

### 11. konference EWA „Water Challenges in Europe“

Ve dnech 16.–18. 11. 2015 uspořádala EWA (Evropská asociace pro vodu) v pořadí již 11. vodohospodářskou konferenci, věnovanou zejména aktuálnímu stavu implementace Rámcové vodní směrnice v jednotlivých členských státech EU. Pozornost se zaměřila na tvorbu a obsah plánů povodí v novém plánovacím období a způsobu řešení problematiky ze strany přítomných zástupců členských států EU i institucí EU – zejména DG Environment (Pavel Misiga jako nový ředitel útvaru Voda na DG ENVI) nebo European Environment Agency (prezentující Anita Kuenitzer). Zajímavý z pohledu aktuálního vývoje regulace vodohospodářské oblasti v ČR byl též příspěvek Raymonda Erpeldinga z Lucemburska, který se věnoval vzájemným vztahům konečných zákazníků, občanů a také vodohospodářských společností s akcentem na nutnou pravidelnou vzájemnou komunikaci. S reformami v bulharském vodohospodářském sektoru přítomně seznámil Ivan Ivanov, předseda bulharské vodohospodářské asociace. Problémům řešení hospodaření s dešťovými vodami a ověřování funkce odlehčovacích komor vč. vazby na integrovaný systém městského řízení, povodně a předpověď počasí se věnovali další přednášející

ci. Mimo nezůstala ani ekonomika a financování oboru, které se dostalo pozornosti ze strany zástupce DG REGIO a asociace ASTEE. Oblasti benchmarkingu v Německu se dotkl Filip Bertzbach ze společnosti Aquabench, zajišťující tuto aktivitu pro dobrovolné účastnické subjekty na národní bázi.

Závěrem bylo konstatováno, že z pohledu Evropské komise zůstávají prioritní oblasti ochrany vod (vč. cíle dosahovat dobrého stavu vod v souladu s aplikací souvisejícího rozhodnutí Evropského soudního dvora ve věci určení přípustného správního rozhodnutí při vydání nového povolení pro nakládání s vodami) a problematika odlehčovacích komor, kde Evropská komise bude prostřednictvím DG ENVI iniciovat opatření, vedoucí k zlepšení současného stavu. Prezence a fotografie z konference jsou umístěny na stránkách EWA (<http://www.ewa-online.eu/id-11th-ewa-brussels-conference-2015.html>).

*Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M.  
člen představenstev SOVAK ČR a EUREAU*

### Voda a cirkulační ekonomika

EUREAU vítá zahrnutí vody do nových plánů pro udržitelnou ekonomickou budoucnost Evropy.

Brusel, 2. prosince 2015

Nový balíček návrhů oběhového hospodářství zahrnuje, jak budou vodohospodářské služby přispívat k více udržitelné evropské ekonomice. EUREAU podporuje navrácení nutrientů do životního prostředí prostřednictvím revize směrnice o hnojivech a opatření týkajících se opětovného využití vody.

Služby spojené s odváděním a čištěním odpadní vody jsou základem recyklace nutrientů prostřednictvím biomateriálů a produktů z čistírenských kalů. Návrh Evropské komise bude podporovat rozvoj celoevropského trhu s organickými hnojivy a s hnojivy, které vzniknou z odpadů. Toto je velmi silný impuls pro evropský vodní sektor, aby investoval do znovuvyužití nutrientů z čistírenských kalů.

Nicméně je škoda, že zatím nejsou jasně definovaná „End-of-waste“ kritéria k akceptování materiálů a produktů jako hnojiv vzniklých na bázi velmi kvalitních kalů, místo toho, aby skončily na skládce.

Prezident EUREAU Bruno Tisserand řekl, že „Komise nyní uznává zásadní přínos sektoru vodního hospodářství, neboť může sehrát důležitou roli při revitalizaci evropské ekonomiky. Vzhledem k tomu, že voda

je nejdůležitějším společným zdrojem ve všech dodavatelských řetězcích, lze mnoho zdrojů získat zpět z odpadních vod; to je přirozený a logický startovní bod pro cirkulační revoluci.“

Návrhy, které budou řešit nedostatek vody opětovným využitím vyčištěných odpadních vod v bezpečných a nákladově efektivních podmínkách, jsou také důležitým krokem pro zachování vodních zdrojů všem. Je to dobrý nástroj, jak podpořit projekty, které zahrnují opětovné využití vody a jak zvýšit prestiž regenerované vody vůči konečným uživatelům tím, že bude zajištěna její kvalita a pro dané účely bude bezpečná.

EUREAU se těší na práci na návrzích.

*Tisková zpráva (překlad)*

<http://waternews.tumblr.com/post/134716059503/water-and-the-circular-economy>

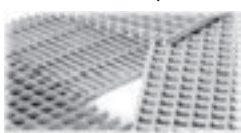


## PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzně rošty – kompletní řada pro všeobecné použití



**PREFAPOR** – složené z tažených profilů



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

Kulkova 10/4231, 615 00 Brno, 541 583 297, [kompozity@prefa.cz](mailto:kompozity@prefa.cz)

**VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD**

**Fontana**

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

VÍCE NEŽ 6 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA B.; Příkop 4, 602 00 Brno, tel: 545175853 e-mail: [fontana@fontana.cz](mailto:fontana@fontana.cz); [www.fontana.cz](http://www.fontana.cz)



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

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

tel: 283 980 128, 603 416 043

fax: 283 980 127

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



zde mohla být  
vaše vizitková inzerce

ceník inzerce v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz)

SOVAK • VOLUME 25 • NUMBER 2 • 2016

### CONTENTS

Marek Bereiter, Michal Chromík The SmVaK Ostrava water company: Rehabilitation of the electro-mechanical equipment at the Podhradí water treatment plant project has been also continuing in 2016 .....	1
Miroslava Goňo, Pavel Petrovský, Richard Játí Small hydropower plants operated by the SmVaK Ostrava water company .....	4
Marek Sibrť Anatol Pšenička: „The SmVaK is a stable company with the growth potential“ – interview .....	7
Karel Frank Assets and operational records – information from the SOVAK seminar .....	9
Jakub Jura An intelligent control system for the pressure sewer network .....	11
František Barák A point of view .....	16
Infiltration of nitrates into groundwater and the possibility of their removal .....	18
Air valves and reduction the risks of operational failures at water pumping .....	23
Josef Máca, Milan Rataj, Ludvík Nesnídal, Zdeněk März Development of the energy balance at the Plzeň II WWTP .....	24
Miroslav Kos Circulation Management – a draft action plan for the EU – the main items related to the field water supply and wastewater systems .....	27
Ladislav Jouza Lapse and extinction of right in employment relationships .....	28
Kamstrup offers new district water meters .....	29
Iva Šebková We won the competition for the Award of the Governor of the South Moravian Region for Social Responsibility .....	31
Seminars... Training... Workshops... Exhibitions... .....	31

Cover page: An employee of SmVaK Ostrava in Water Treatment Plant in Nová Ves u Frýdlantu nad Ostravicí

#### Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; 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, Ph. D., Ing. Josef Beneš, prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), Ing. Miloslava Melounová, JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reidinger, Ing. Jan Sedláček, Ing. Bohdan Soukup, Ph. D., MBA (předseda – Chairman), 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 Jílové u Prahy, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 244 472 357, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 2/2016 bylo dáno do tisku 10. 2. 2016.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Design: SILVA Ltd, tel.: 244 472 357, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 2/2016 was ordered to print 10. 2. 2016.

ISSN 1210-3039