

SOVAK
ROČNÍK 23 • ČÍSLO 11 • 2014
OBSAH:

Lukáš Netušil, Jan Vlček Rekonstrukce úpravní vody Hradec Králové	1
Pavel Král, Petr Navrátil, Pavel Dobiáš První poznatky ze zkušebního provozu rekonstruované ÚV Hradec Králové	5
Veronika Bergrová Modernizovaná úpravní vody Hradec Králové byla slavnostně předána do provozu	9
Daniel Weyessa Gari, František Kožíšek Jakost pitné vody dodávané veřejnými vodovody v České republice v roce 2013	10
Miroslav Vykydal Konference Pitná voda 2014 – ohlédnutí nejen směrem k Táboru	14
Karel Komzák, Martin Staněk Dostavba a rekonstrukce kanalizace v Brně ...	16
Management odpadů – nové pole působnosti vodárenských podniků	18
František Kožíšek Voda a ebola	20
Příslušenství k inteligentním vodoměrům	21
Tomáš Hloušek Výskyt pesticidů v ÚN Klíčava a jejich odstraňování na ÚV Klíčava	22
Ladislav Jouza Péče o dítě a právní ochrana	24
BAIO®plus Systém – Formule mezi armaturami	25
Jiří Batěk, Silvie Heviánková, Kateřina Nesvadbová Přínos anoxické fáze v regeneraci aktivovaného kalu	26
Můžete sami ovlivnit vývoj vašeho informačního systému? S QI to jde snadno! ...	29
Soutěž vodo hospodářská stavba roku 2014 ...	30
Vybrané semináře... školení... kurzy... výstavy... ..	31



Titulní strana: Úpravní vody Hradec Králové.
Vlastník: Vodovody a kanalizace Hradec
Králové, a. s. Provozovatel: Královéhradecká
provozní, a. s.

Rekonstrukce úpravní vody Hradec Králové

Lukáš Netušil, Jan Vlček

Úpravní vody v areálu společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., prošla v uplynulých letech významnou rekonstrukcí, jejímž hlavním cílem bylo zmodernizovat linku pro úpravu surové vody z řeky Orlice. Rekonstrukce úpravní byla zahájena v roce 2011, slavnostní uvedení do provozu proběhlo 24. září 2014. Celková hodnota rekonstrukce byla 130 mil. Kč. Kapacita rekonstruované a modernizované úpravní vody zůstane beze změny, tj. max. 150 l/s a 3 000 000 m³/rok.

Historie úpravní pitné vody Hradec Králové

Úpravní vody Hradec Králové byla poprvé uvedena do provozu v roce 1963. Zdrojem surové vody je řeka Orlice, přičemž úpravní vody je situována na jejím pravém břehu, v její bezprostřední blízkosti. Původní projektovaný a realizovaný výkon úpravní vody byl 300 l/s. V průběhu let jejího provozování výkon úpravní postupně klesal. Po vybudování vodního zdroje Litá a Vodárenské soustavy východní Čechy byl povolený odběr vody z řeky Orlice snížen na 150 l/s a úpravní pitné vody Orlice se stala záložním vodárenským zdrojem pro případ havárie či nedostatku vody z podzemních zdrojů. Provoz úpravní probíhal pouze několik týdnů

v roce, až nakonec došlo k jejímu úplnému odstavení.

Ke konci prvního desetiletí nového tisíciletí nastal v jímacím území Litá pokles hladiny podzemní vody, jehož důsledkem bylo omezení odběru ze zdroje Litá. Významná část zdrojové oblasti Litá totiž leží v Přírodní rezervaci Zbytka a Evropsky významné lokalitě Zbytka. V období 21. 3. až 15. 7. zde existuje nepodkrýtlý limit hladiny podzemní vody z důvodu ochrany přírody a krajiny. V tomto kritickém období zde může dojít až k omezení v čerpání podzemní vody na 120 l/s. Úpravní vody Hradec Králové o výkonu 150 l/s se tak opět stává zdrojem povrchové vody z řeky Orlice s možností trvalého provozu. Na tuto kapacitu byla také provedena



Galeriový čířč – původní 1. separační stupeň



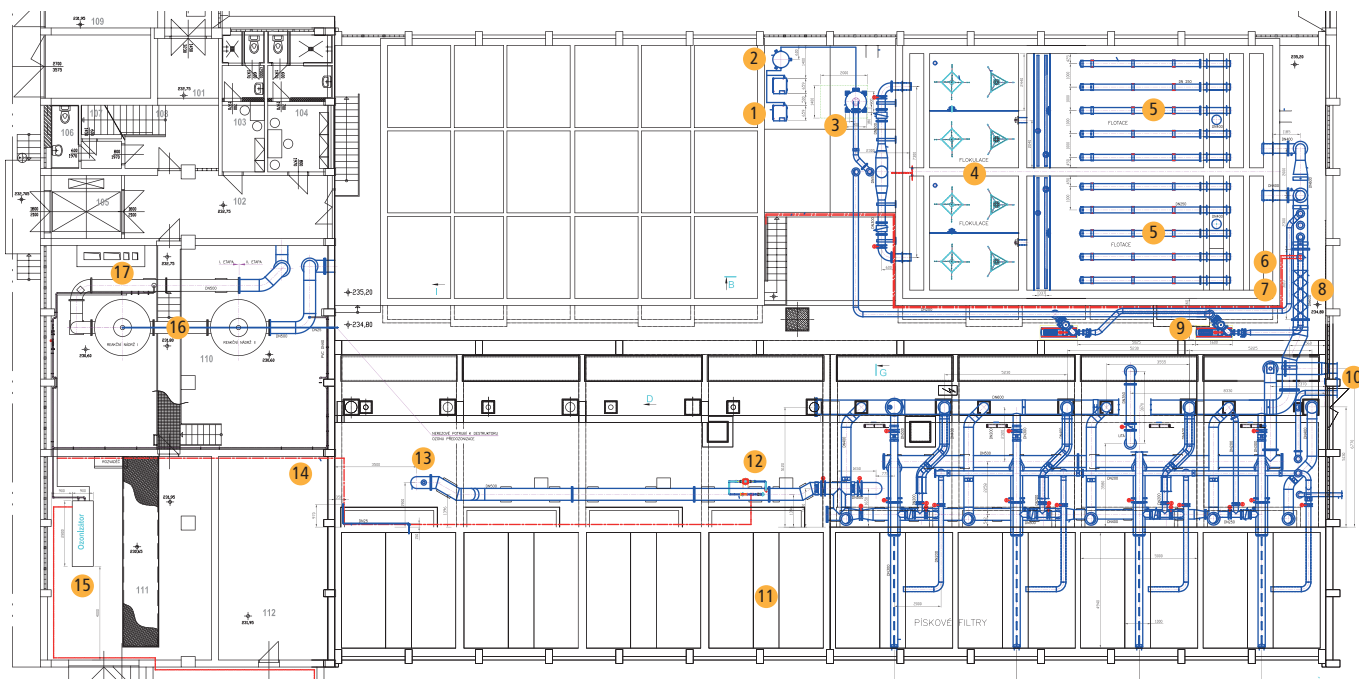
Odtok vody z flotační nádrže

současná rekonstrukce a modernizace. V budoucnu je počítáno s provozem úpravy po dobu cca 6 měsíců v roce.

Předprojektová příprava pro instalaci flotační jednotky – modelové testy

V roce 2009 byla zahájena předprojektová příprava rekonstrukce této úpravy vody. Investor se rozhodl provést poloprovozní testování flo-

tace rozpuštěným vzduchem. První etapa poloprovozních experimentů byla provedena v jarním období roku 2010 (březen – duben), kdy je kvalita vody v řece Orlici nejvíce nestabilní, zejména v ukazateli počtu organismů. Druhá část poloprovozních testů pak následovala v červenci 2010, kdy naopak vrcholilo období růstu organismů v surové vodě. V průběhu poloprovozního testování byly zkoušeny různé typy koagulantů, vliv doby zdržení ve flokulaci, vliv povrchového zatížení i vliv předúpravy ozonizací na separační účinnost flotace (pouze v letním období). Během

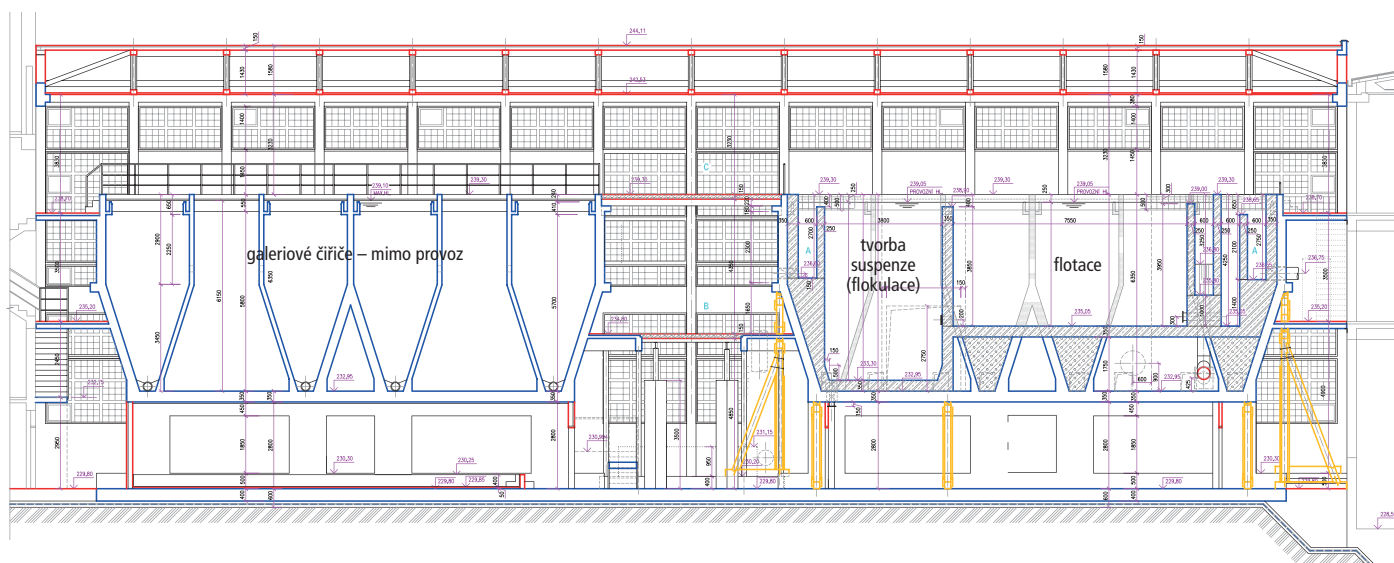


- 1 – kompresor saturátoru
- 2 – vzdušník 500 l
- 3 – saturátor 2 000 l
- 4 – vertikální pádlová míchadla flokulace
- 5 – odvodňovací potrubí flotace
- 6 – dávkovací potrubí POF
- 7 – dávkovací potrubí NaOH
- 8 – statický míšič STATIFLO se dvěma tryskami pro napojení NaOH a POF
- 9 – recirkulační čerpadlo flotace

- 10 – napojení analyzátoru
- 11 – otevřené filtry
- 12 – statický míšič s nástavbou pro vnos ozonu do odtokové vody z otevřených filtrů
- 13 – přítok do reakční nádrže
- 14 – potrubí ozonu ke směšovacímu zařízení postozonizace
- 15 – generátor ozonu pro dvě místa dávkování
- 16 – stávající reakční nádrže
- 17 – statický míšič s nadstavbou pro vnos ozonu do surové vody (1. etapa)

— nové potrubí
— stávající potrubí

Separace a ozonizace - půdorys přízemí



Budova separace, podélný řez

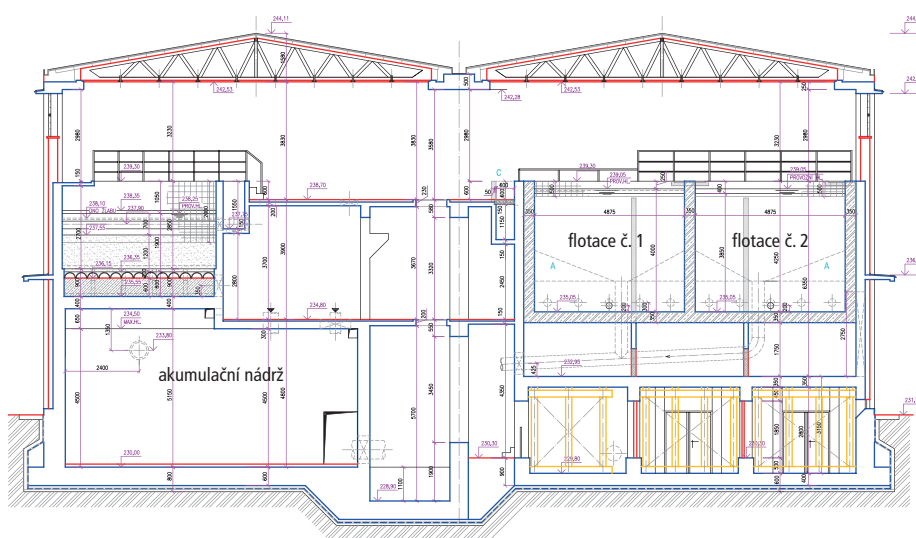
testování byla prováděna poloprovozní měření. Na základě výsledků poloprovozního měření bylo rozhodnuto o využití flotace jako prvního separačního stupně při rekonstrukci úpravní vody Hradec Králové. Tento technologický prvek byl zapracován do projektu rekonstrukce, který zpracovala firma VODING HRANICE, spol. s r. o. Bližší zkušenosti s novou technologií jsou popsány v článku „První poznatky ze zkušebního provozu rekonstruované ÚV Hradec Králové“, který navazuje a jehož autory jsou Ing. Pavel Král, Ph. D. a Bc. Petr Navrátil ze společnosti Královéhradecká provozní, a. s., a Ing. Pavel Dobiáš ze společnosti W&ET TEAM.

Etapizace rekonstrukce úpravní pitné vody Hradec Králové

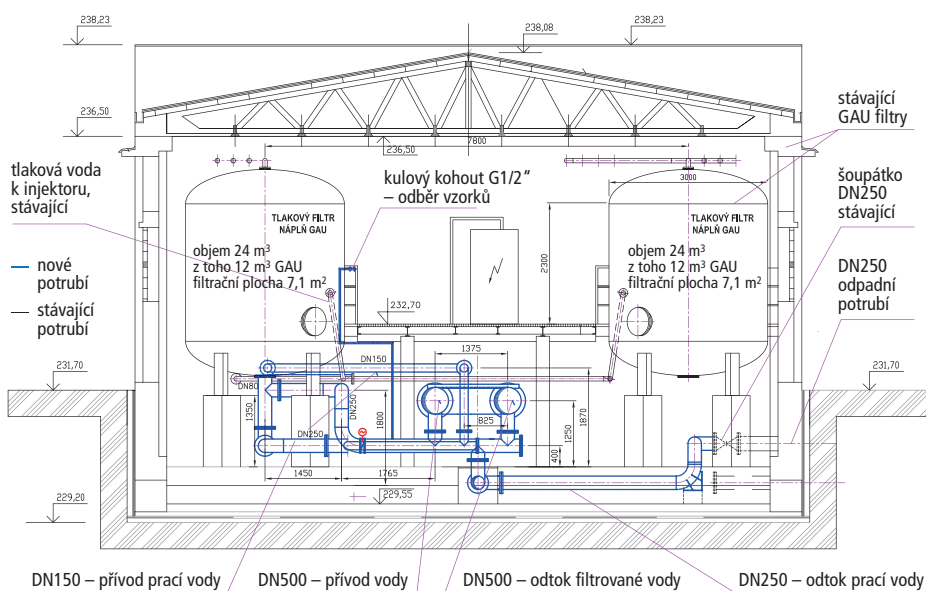
V roce 2011 byla zahájena I. etapa rekonstrukce úpravní vody v Hradci Králové, spočívající ve výměně ozonizační jednotky. V rámci II. etapy rekonstrukce byly vyměněny technologie prvního a druhého separačního stupně. Zastaralé galeriové čirčiče nahradily dvě linky flokulace a flotace. Stávající otevřené pískové filtry s mezidnem byly rekonstruovány na filtraci s proměnnou filtrační rychlostí, kdy je mezidno nahrazeno drenážním systémem, což výrazně zkvalitní výsledný efekt filtrace. Dalšími novými prvky jsou měření a regulace a automatizace systému řízení ÚV. U zbývajících částí technologické linky se jednalo o obnovu zařízení s parametry, které respektují dnešní požadavky na technologii úpravy vody. Součástí rekonstrukce byly rovněž stavební úpravy – rekonstrukce střešního pláště a fasády budovy s ohledem na její architektonickou hodnotu.

Funkce úpravní pitné vody Hradec Králové po rekonstrukci

Jímání surové vody z Orlice je provedeno břehovými jímacími objekty, které zůstaly stávající a nebyly do provedené rekonstrukce zahrnuty. Jímaná voda odtéká gravitačně do objektu hrubé filtrace, který je umístěn mimo areál úpravní vody hned na břehu řeky Orlice. Z objektu hrubé filtrace odtéká surová voda gravitačně do areálu úpravní vody, kde je akumulována v jímce surové vody. Zde dochází



Budova separace, příčný řez



Řez prostorem stávajících tlakových filtrů



Otevřené filtry

k prvnímu stupni čerpání tak, aby upravovaná voda nadále protékala stupni separace gravitačně.

Následně je upravovaná voda podrobena chemické úpravě a separaci na dvou separačních stupních (flotace a dvouvrstvá filtrace). Před nátokem do I. separačního stupně je do surové vody aplikován ozón jako technologický prvek úpravy. Ozón je vyráběn v ozonizační stanici z kapalného kyslíku. Dále je do vody aplikován koagulant a v případě potřeby je možné za účelem zlepšení úrovně koagulace a flokulace též dávkovat pomocný organický flokulant. Posledním dávkovaným médiem je hydroxid sodný, který je přidáván za účelem úpravy pH upravované vody. V technologické lince následuje rychlomísení vody. Po rychlém mísení vody následuje pomalé míchání, které je spřaženo s I. separačním stupněm. Pomalé míchání nadávkované vody je prováděno pádlovými míchadly v nádržích, které byly vybudovány rekonstrukcí stávajících železobetonových nádrží galeriových čističů. I. separační stupeň je řešen technologickou metodou flotace, tj. vytěšňování vysrážených vloček pomocí jemně dispergovaného vzduchu. Kal z flotace je odváděn do kanalizace podobně jako kal obsažený v pracích vodách filtrů.

Voda po I. stupni separace se gravitačně přivádí na II. separační stupeň, kterým je filtrace v otevřených filtrech. Původních 8 ks otevřených filtrů bylo zrekonstruováno a nahrazeno 4 kusy s novou dvouvrstvou náplní. Spodní vrstvu náplně tvoří expandovaný hlinitokřemičitan Filtralite o velikosti částic 0,8–1,5 mm v tloušťce 600 mm a na ní byla uložena filtrační vrstva expandovaného hlinitokřemičitanu o velikosti částic



Linka flotace

1,5–2,5 mm v tloušťce 600 mm. Filtrací odstraní zbývající neseparované vločky a následná odtékající voda má již parametry vody pitné.

V rámci rekonstrukce filtrace došlo k výměně meziden filtrů za šterbinový drenážní systém firmy Triton. Stávající filtrace byla rekonstruována na filtraci s proměnnou filtrační rychlostí, což zkvalitnilo výsledný efekt filtrace. Regenerace filtrů se provádí kombinovaným způsobem pomocí pracích médií voda a vzduch v předepsaném režimu třístupňové regenerace (vzduch, vzduch-voda, voda). Prací vody odtékají potrubím odpadu prací vody do městské kanalizace zakončené centrální ČOV.

Filtrovaná voda odtéká do reakční nádrže pod filtry, když před tím je do filtrované vody aplikován ozon. Nadávkovaná voda je přečerpávána podávacími čerpadly na další článek ÚV, kterým jsou tlakové filtry s granulovaným aktivním uhlím. Po tlakové filtraci se do vody aplikuje plynný chlor, který má výslednou upravenou vodu hygienicky zabezpečit pro její následnou distribuci do sítě pitné vody. Voda dále odtéká do dvou stávajících akumulačních nádrží, odkud je čerpána výtlačným řádem do vodohodmu Nový Hradec Králové.

Kvalita surové vody v řece Orlici podléhá značným výkyvům, a to zejména s ohledem na biologické a mikrobiologické ukazatele, teplotu a organické zatížení, přičemž platí, že s narůstající teplotou se kvalita surové vody spíše zhoršuje. Druhým problémem kvality surové vody jsou poměrně časté okalové stavy. To vše klade vysoké nároky zejména na první separační stupeň úpravy.

Výběrové řízení a financování rekonstrukce úpravy vody

Vítězem výběrového řízení na II. etapu rekonstrukce ÚV se stalo sdružení Úprava Hradec, reprezentované společnostmi KUNST, spol. s r. o., VCES a. s., a KRÁLOVOPOLSKÁ RIA, a. s. Mezi hlavní subdávatele patřila společnost ENVI-PUR, s. r. o., a v oblasti elektro společnosti CESA a. s. a GDF spol. s r. o. Původní nabídková cena 116,2 mil. Kč nebyla v průběhu stavby překročena. Konečná cena díla po započtení všech víceprací a méněprací zůstala na částce 115,6 mil. Kč.

Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., uhradila z vlastních zdrojů 104 mil. Kč. Zbývající část pokryl formou předplaceného nájemného provozovatel – Královéhradecká provozní, a. s.

Závěr

Provedení rekonstrukce úpravy vody umožní její plnohodnotné zapojení do vodárenské soustavy s možností využití její kapacity k výrobě pitné vody pomocí špičkových technologií. Úprava vody už není pouze záložním zdrojem, který sloužil pro případ znečištění zdrojů či havárie na přírodním řadu z Litě.

V současné době uvažujeme s provozem úpravy vody v první polovině roku tak, aby pokryla deficit z období omezeného čerpání podzemní vody ze zdrojové oblasti Litě. Zmodernizovaná úprava vody je pro obyvatele regionu zárukou dodávky kvalitní a chutné pitné vody. Cíl rekonstrukce úpravy vody Hradec Králové se tímto podařilo naplnit.

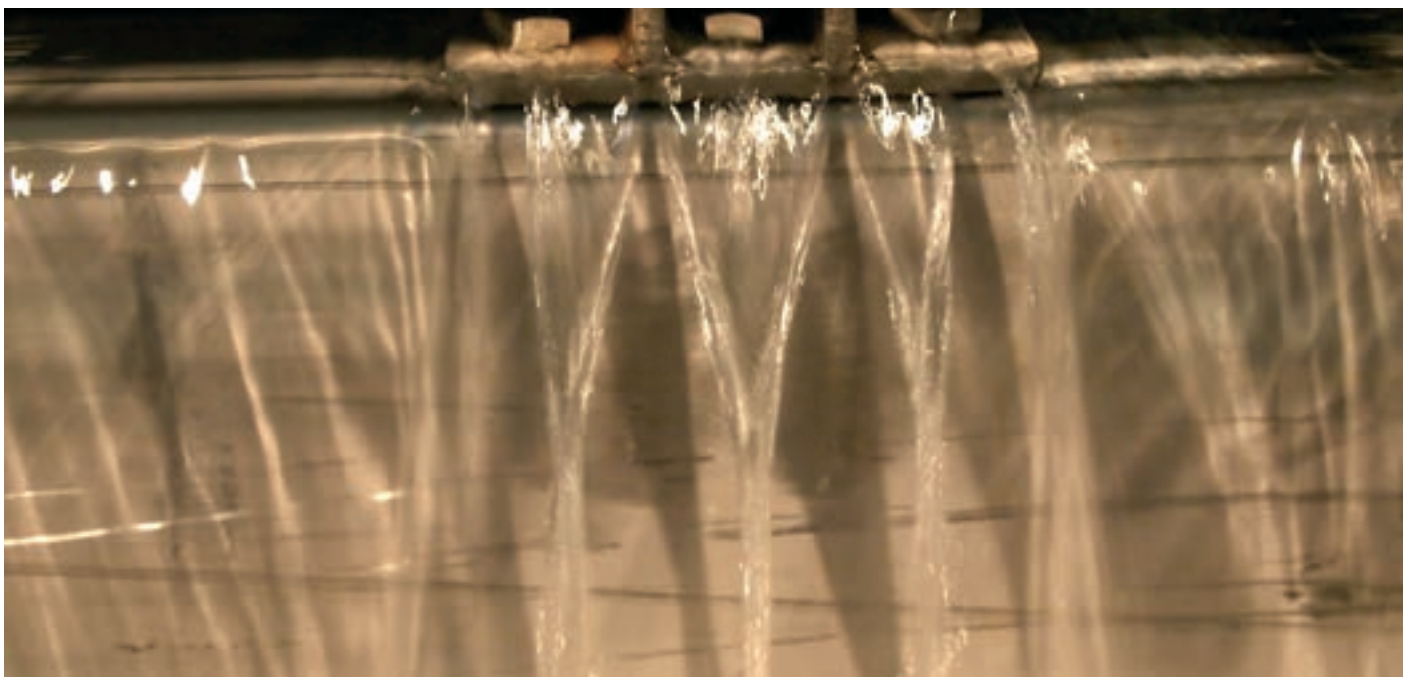


Saturátor linky flotace

Ing. Lukáš Netušil, Ing. Jan Vlček
Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.
e-mail: lukas.netusil@vakhk.cz, jan.vlcek@vakhk.cz

První poznatky ze zkušebního provozu rekonstruované ÚV Hradec Králové

Pavel Král, Petr Navrátil, Pavel Dobiáš



Úvod

Na úpravně vody Hradec Králové Orlice byla před několika týdny dokončena komplexní rekonstrukce. Dílo bylo slavnostně předáno na konci září 2014. Rekonstrukce byla realizována sdružením společností KUNST, spol. s r. o., VCES a. s. a KRÁLOVOPOLSKÁ RIA, a. s. Mezi hlavní subdodavatele patřila společnost ENVI-PUR, s. r. o., a v oblasti elektro společnosti CESA a. s. a GDF s. r. o. Objem prací byl cca 130 mil. Kč. Projektantem rekonstrukce úpravní vody byla společnost VODING HRA-NICE, spol. s r. o.

V rámci rekonstrukce byla provedena výměna nevyhovujících galeriových čističů za flotační jednotku firmy Leopold. Dodavatelem této flotační jednotky byla firma ENVI-PUR, s. r. o. Investor (VAK Hradec Králové, a. s.) požadoval před nákupem tohoto zařízení od dodavatele garance, že zařízení bude plnit výsledky, které slibovalo poloprovozní testování flotace rozpuštěným vzduchem (DAF), které v Hradci Králové proběhlo v roce 2010 [1,2]. Na základě toho byla vytvořena garanční procedura spočívající v provozu jednotky v zimním období po dobu 2 týdnů a v letním období po dobu 4 týdnů.

Tento článek navazuje na příspěvek kolegů z VAK Hradec Králové, a. s., a zabývá se celým obdobím, kdy byla úprava užívána v režimu předčasného užívání stavby. Vzhledem k tomu, že v tomto období probíhalo testování veškeré technologie, nazýváme toto období zkušebním provozem, i když žádný zkušební provoz ve smyslu vodoprávním na úpravně v Hradci Králové neproběhl. Tento příspěvek popisuje průběh garančních testů a získané provozní zkušenosti a výsledky jak s flotací, tak s rekonstruovanou úpravnou pitné vody jako celkem. Stručný popis rekonstrukce úpravní, postupu předprojektové přípravy, projekce a financování této stavby byl podrobně popsán ve zmíněném předchozím článku.

Garanční test flotační jednotky

Protože bylo zjištěno, že první separační stupeň je v rámci rekonstrukce úpravní vody Hradec Králové velmi důležitým faktorem, v zadávací dokumentaci výběrového řízení byly stanoveny velmi přísné požadavky na budoucího dodavatele flotace.

Vítězem výběrového řízení se stalo sdružení Úprava Hradec, reprezentované společnostmi KUNST, spol. s r. o., VCES a. s. a KRÁLOVOPOLSKÁ RIA, a. s. V zadávacích podmínkách bylo mimo jiné přesně

stanovené jaké parametry a jakým způsobem musí zhotovitel v rámci zkušebního provozu prokázat, že první separační stupeň splňuje garantovanou účinnost odstranění vybraných kvalitativních ukazatelů. Na flotaci rozpuštěným vzduchem, jako prvním separačním stupni, byly v souběžných podmínkách definovány požadavky na separační účinnost při kvalitě surové vody rozdělené do čtyř kategorií podle míry znečištění a teploty vody. Jedná se o kategorie: typická voda v období kampaně květen–červenec; okalový stav, letní oživená voda a zimní voda. Pro každou kategorii byly smluvně zakotveny garantované účinnosti odstranění $CHSK_{Mn}$, koagulantu, organismů a zákalu – viz údaje v tabulce 1.

Smluvně bylo stanoveno, že garanční test bude probíhat v zimním období po dobu dvou týdnů a v letním období po dobu čtyř týdnů, přičemž v každém týdnu budou odebrány 3 páry garančních vzorků. Celkem tedy bude v zimním období odebráno 6 párů garančních vzorků a v letním období 12 párů garančních vzorků. Nevyhovět garancím může jeden pár v zimním období a dva páry v období letním.

První spuštění flotační linky – květen 2013

V rámci uvedení flotační jednotky do provozu byly ve dnech 13.–16. 5. 2013 provedeny dodavatelem flotace komplexní zkoušky strojů a zařízení. V průběhu komplexních zkoušek byly provedeny i koagulační testy za účelem výběru nejvhodnějšího koagulačního činidla, jehož použití by přispělo k co nejlepší separační účinnosti flotace rozpuštěným vzduchem. Jako nejvhodnější koagulant byl vybrán PAX XL 19 a jako alternativa pak síran hlinitý. Komplexní zkoušky prováděla firma ENVI-PUR, s. r. o., ve spolupráci s technologem provozovatele KHP, a. s., a tyto zkoušky byly využity i pro testovací vyladění provozu flotace rozpuštěným vzduchem před zahájením garančních zkoušek.

Následně měla být zahájena první etapa garančních zkoušek flotace rozpuštěným vzduchem v letním období. Garanční zkoušky byly však v průběhu první etapy předčasně ukončeny z důvodu nezpůsobilosti dalšího separačního stupně (filtrace) technologické linky k pokračování ve výrobě pitné vody, jež by mohla být dodávána do distribuční sítě. Jednalo se o nevyhovující stav na dosud nerekonstruované filtraci a její interakci s následnou ozonizací. Podrobné výsledky z provozu flotace v tomto období byly publikovány v příspěvku [3], zde uvádíme pouze některé zajímavé výsledky. Tabulka 2 obsahuje ukazatele průměrné kvality surové vody v květnu 2013.

V tabulce 3 jsou uvedeny účinnosti flotační jednotky vypočtené na základě odběru vzorku surové vody a za flotací během komplexních testů a při nepovedeném startu testů garančních. Již tyto separační účinnosti naznačují, že splnění garantovaných parametrů by neměl být problémem.

Zimní garanční zkoušky flotační jednotky – leden 2014

V lednu 2014 bylo vše připraveno pro zimní garanční zkoušky flotační jednotky. Během dvou týdnů byla provozována flotace a vyrobená voda byla využita pro zprovoznění nově instalovaných otevřených filtrů, na kterých byly prováděny první provozní testy a ladění automatického systému řízení. Úpravná nevyráběla vodu do sítě, ale voda za flotací šla do kanalizace. To umožnilo se plně soustředit na provoz 1. stupně separace.

Tabulka 1: ÚV Hradec Králové – garantovaná separační účinnost DAF

Garantovaná separační účinnost	
Ukazatel	Účinnost [%]
zákal*	80
CHSK _{Mn}	60
zbytkový koagulant (Al, Fe)	90/85**
celkový počet jedinců	95/90**

* Separační účinnost 80 % platí pouze při okalovém stavu.
** Platí v zimním období.

Tabulka 2: ÚV Hradec Králové – průměrné vybrané ukazatele kvality surové vody v průběhu zkoušek flotace rozpuštěným vzduchem květen 2013

CHSK _{Mn} [mg/l]	Zákal [NTU]	pH [–]	Al [mg/l]	MO _{celk.} [jed./ml]
5,01	10,9	7,1	< 0,07	6 650

Tabulka 3: ÚV Hradec Králové – separační účinnost flotace rozpuštěným vzduchem v průběhu komplexních zkoušek a startu flotace v květnu 2013

Datum	Q [l/s]	D _{Al} [μmol/l]	Separační účinnost [%]			
			zákal	CHSK _{Mn}	Al	MO _{celk.}
14. 5. 2013*	90	100	85	46	100	99
15. 5. 2013	90	180	87	66	93	99
15. 5. 2013**	120	250	82	68	90	99
16. 5. 2013	90	270	88	72	100	99
23. 5. 2013	90	240	85	69	92	100
24. 5. 2013	90	200	86	72	98	100
29. 5. 2013	90	170	87	63	92	96

* Dávka koagulantu mimo optimum.

** Předozonizace – 0,2 mg/l O₃.

Tabulka 4: Vývoj kvality surové vody v Orlici během garančního testu (leden 2014)

Datum	Teplota [°C]	CHSK _{Mn} [mg/l]	Zákal [NTU]	Al [mg/l]	pH [–]	MO _{celk.} [jed./ml]
14. 1. 2014	3,1	4,45	1,33	< 0,07	7,5	880
15. 1. 2014	3,0	3,42	2,68	0,123	7,6	260
16. 1. 2014	3,5	3,41	1,98	0,123	6,4	935
20. 1. 2014	5,5	5,99	2,81	0,123	7,2	915
21. 1. 2014	6,0	4,51	2,80	0,123	7,6	1 001
22. 1. 2014	5,3	9,34	2,89	0,123	7,5	1 163

Garanční test prováděl technolog provozovatele (KHP, a. s.) společně s technologem dodavatele (ENVI-PUR, s. r. o.). Jako vhodný koagulant pro provedení zimního garančního testu byl vybrán PAX XL 19. Žádná další chemikálie na úpravu pitné vody dávkována nebyla.

Surová voda v řece Orlici měla po dobu testu teplotu v rozmezí 3–6 °C a byla poměrně čistá. Nicméně v závěru garančního testu byl po větších srážkách v Orlických horách zaznamenán začínající okalový stav. Potýkali jsme se se zhoršující kvalitou surové vody (zejména v parametru zákal), která si vyžádala větší dávky koagulantu. Vývoj kvality surové vody je v tabulce 4.

Tabulka 5 pak ukazuje separační účinnosti flotace, které byly vypočteny na základě vzorků odebraných za flotačními linkami. Průtok byl po celou dobu zimního garančního testu konstantní – dvojicí flotačních linek protékalo 90 l/s.

Jak vyplývá z tabulky 5, tak garantovaným parametrům vyhovělo všech 6 dvojic garančních vzorků a garanční testy v zimním období tak byly úspěšně ukončeny.

Proměnlivá kvalita surové vody během letního období 2014

Letní provoz úpravný v roce 2014 byl charakteristický výrazně proměnlivou kvalitou surové vody. Během provozu úpravný jsme zaznamenali několik období s rozdílnou kvalitou vody:

- **Jarní rozsivkové bujení** – výrazný růst organismů až k 50 000 jed./ml, převaha malých rozsivek *Cyclotella*, jejich velikosti byly i pouhých 5 μm.
- **Okalové stavy:**
 - První okalový stav – zákal kolem 30 NTU – bez problémů upravitelné.
 - Extrémní okalové stavy s obtížně upravitelnou až neupravitelnou vodou – maxima 762 NTU a podruhé 396 NTU. Způsobeno přívalovými srážkami, téměř dosažený první povodňový stupeň.

Tabulka 5: Výsledné separační účinnosti během zimního garančního testu ÚV Hradec Králové (leden 2014)

Datum	Místo odběru	D _{Al} [μmol/l]	Separační účinnost [%]			
			zákal	CHSK _{Mn}	Al	MO _{celk.}
14. 1. 2014	flotace 1	200	56	62	92,8	95,5
14. 1. 2014	flotace 2		45	62	91,1	90,5
15. 1. 2014	flotace 1	195	66	67	85,0	97,7
15. 1. 2014	flotace 2		56	77	85,0	97,7
16. 1. 2014	flotace 1	185	79	75	89,1	95,7
16. 1. 2014	flotace 2		75	73	88,3	94,4
20. 1. 2014	flotace 1	150	75	73	88,2	94,8
20. 1. 2014	flotace 2		79	68	87,6	93,2
21. 1. 2014	flotace 1	220	67	68	88,1	93,6
21. 1. 2014	flotace 2		73	61	86,8	93,4
22. 1. 2014	flotace 1	230	82	74	90,2	96,0
22. 1. 2014	flotace 2		83	68	89,5	94,5

Tabulka 6: Separační účinnost DAF během letního garančního testu (05–06/2014)

Datum	D _{Al} [μmol/l]	Separační účinnost flotační jednotky [%]			
		CHSK _{Mn}	hliník	zákal	MO _{celk.}
12. 5. 2014	200	66	93	86	97
15. 5. 2014	200	72	95	91	98
16. 5. 2014	200	74	94	92	95
19. 5. 2014	260	87	94	92	98
21. 5. 2014	260	76	94	91	99
23. 5. 2014	260	82	91	89	98
27. 5. 2014	240	78	95	94	96
3. 6. 2014	260	76	90	80	94
4. 6. 2014	280	72	93	84	96
6. 6. 2014	300	62	93	77	95
9. 6. 2014	280	79	93	88	96
11. 6. 2014	260	85	95	90	97

- Období zvýšeného mikropísku – mírně nižší separační účinnost na flotaci, větší zatížení otevřených filtrů.
- Klidnější období s letní oživenou vodou.

Vývoj kvality a zejména významné změny v jednotlivých parametrech surové vody jsou dobře patrné na obrázku 1. Kromě zmíněných parametrů nelze opomíjet ani změny teplotní. Vlivem srážek a období tropických teplot docházelo ke změnám teploty – občas byly výrazné – denní změna až 4 °C. Maximální teplota surové vody byla téměř 22 °C.

Letní garanční zkoušky flotační jednotky a provoz úpravy – 05–06/2014

Z předchozí kapitoly je možno odvodit, že letní období bylo pro úpravu vody z řeky Orlice asi nejkritičtější. Za jedinou výhodu můžeme považovat teplotu surové vody. Jinak můžeme konstatovat, že v tomto období byly skutečně otestovány možnosti flotace rozpuštěným vzduchem vzhledem k vysokému oživení nebo zákalu surové vody a celkově velmi proměnné její kvalitě v průběhu letního provozu. Celé garanční testy jsou podrobněji popsány v publikaci [4]. Tabulka 6 shrnuje výsledky všech 12 garančních odběrů vzorků upravené vody, které s rezervou splnily předepsané požadavky na účinnost flotace a následně bylo možné bezpečně provozovat celou technologickou linku a vyrábět pitnou vodu, která již byla určena k distribuci do vodovodní sítě.

Kvalita vyrobené pitné vody vždy s rezervou splňovala požadavky vyhlášky 252/2004 Sb. Následující podkapitoly rozebírají problematiku účinnosti odstranění v nejproblematictějších parametrech – zákal a mikrobiální oživení.

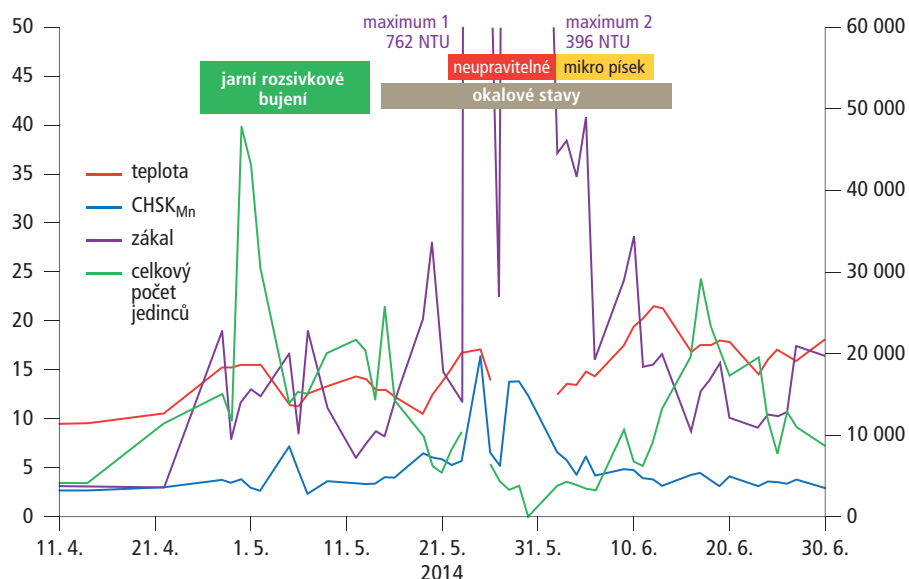
Odstranění zákalu na jednotlivých stupních

Většinu zákalu – vždy více jak 80 % se vždy podařilo odstranit na prvním separačním stupni – tj. koagulaci a flotaci. Po většinu času byly zákaly za flotací velmi nízké, nižší než 2,0 NTU, velmi často pod 1,5 NTU, i pod 1,0 NTU. Výjimku tvořilo pouze období mikropísku v surové vodě, kdy část vloček sedimentovala a procházela flotací. V tomto období byly hodnoty zákalu za flotací 5–8 NTU. Jak bylo uvedeno, otevřené filtry byly s výjimkou období mikropísku zákalem velmi málo zatíženy. Naopak v období mikropísku bylo nutné zachytit zákaly a velké vločky, které procházely flotací. Zde se ukázala výborná účinnost otevřených filtrů s náplní Filtralite – zákaly za flotací dle laboratoře byly vždy pod 1,0 NTU, obvykle kolem 0,5 NTU. Za GAU filtrací pak byly hodnoty zákalu ještě o něco nižší – opět 0,2–0,5 NTU.

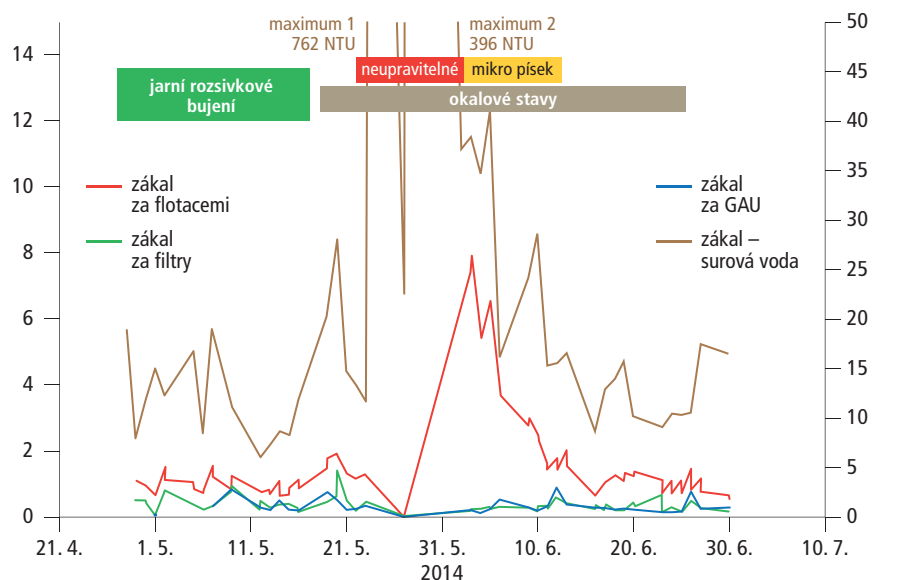
Výše popsané graficky znázorňuje graf na obrázku 2. Pozor, hodnoty surové vody jsou uvedeny vůči druhé ose vpravo!

Odstranění mikrobiálního oživení

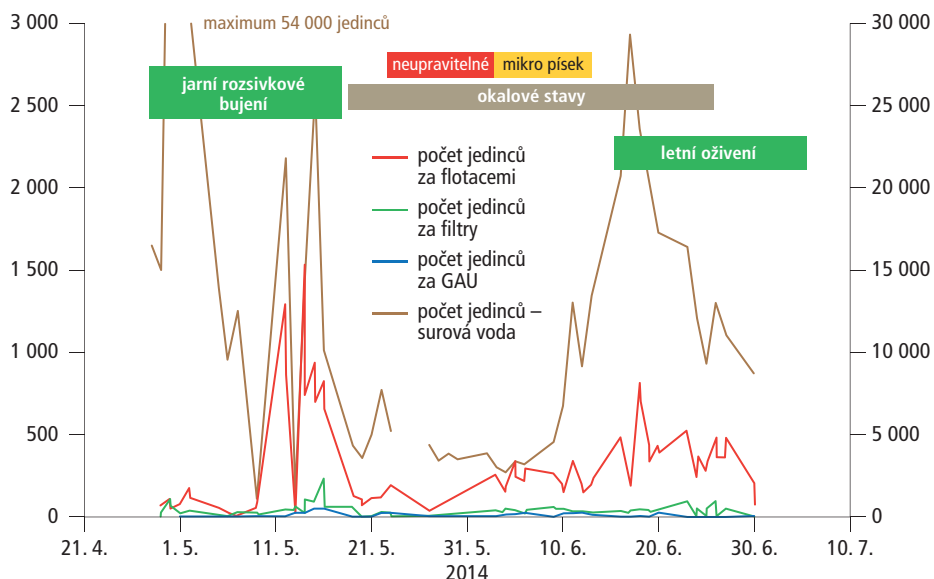
Z grafu je patrné, že hodnoty organismů za flotacemi také poměrně výrazně kolísaly. V období mimo zvýšené oživení bylo většinou za flotacemi pod 150 jed./ml, často i méně než 100 jed./ml. Nejproblematictější bylo první období, kdy flotaci procházelo mezi 800 až 1 500



Obr. 1: Vývoj kvality surové vody během letního provozu ÚV Orlice 2014 (levá osa y – mg/l, NTU, °C; pravá osa y – jedinci/ml)



Obr. 2: Odstranění zákalu na jednotlivých stupních úpravy během letního provozu ÚV Orlice v roce 2014 (jednotka os y – NTU, levá osa – upravené vody, pravá osa – surová voda)



Obr. 3: Odstranění celkových organismů na jednotlivých stupních úpravy během letního provozu ÚV Orlice v roce 2014 (jednotka os y – jedinci/ml, levá osa – upravené vody, pravá osa – surová voda)

jed./ml. Což ovšem stále znamená účinnosti nad 90 %, mimo zákaly nad 95 %. Při letním oživení i při období mikropísku bylo za flotacemi 300 až 500 jed./ml.

Zásadní roli v zachytu zbylých organismů pak měly otevřené filtry. Většinou zachytily organismy na úroveň limitu pro pitnou vodu – za filtry bylo do 50 jed./ml. Pouze v prvním období oživení byly hodnoty vyšší kolem 100 jed./ml. Další záchyt pak proběhl na dalších stupních – ozonizaci a GAU filtrací – za kterou byly hodnoty max. 25 jed./ml. Jedná se o organismy celkové – mrtvé organismy. Živé organismy se za ozonizaci nevyskytovaly.

Výše popsané graficky znázorňuje graf na obrázku 3. Pozor, hodnoty surové vody jsou uvedeny vůči druhé ose vpravo!

Závěr

Rekonstrukce úpravy pitné vody Hradec Králové Orlice dospěla ke svému konci. Nově instalovaná flotační jednotka má za sebou úspěšné komplexní zkoušky a garanční test. Výsledky ukazují, že technologie plní garantované parametry, a jsou příslibem bezproblémového chodu úpravy a stabilní výroby kvalitní pitné vody.

Bylo ověřeno, že první separační stupeň realizovaný na ÚV Hradec Králové je velkým přínosem pro úpravu vody z tak proměnného zdroje vody, jako je řeka Orlice. Dále se potvrdilo, že správně zvolený typ koa-

gulantu a jeho optimalizované dávkování bylo klíčem k úspěšnému splnění garantované účinnosti ve všech sledovaných obdobích garančních zkoušek.

Na výrobě kvalitní pitné vody se také významně podílejí další separační stupeň, což se ukázalo v problematických obdobích kvality surové vody. Zbytkové oživení organismy i zákalové částice bez problémů zachytily otevřené filtry. Poslední separační stupeň ozonizace a filtrace přes granulované aktivní uhlí pak hraje velkou roli nejen při zachytu pachových a chuťových látek, ale zejména při zachytu speciálních mikropolutantů jakými jsou například pesticidy či zbytky léčiv – ověřeno podrobným rozбором vyrobené pitné vody.

Bez dobré spolupráce všech zúčastněných stran a dobré koordinace by garanční zkoušky a zkušební provoz úpravy neproběhly tak dobře a úspěšně.

Literatura

1. Dolejš P, Štrausová K. ÚV Hradec Králové – modelové ověření flotace v zimním období, W&ET Team – výzkumná zpráva z testů, 2010.
2. Dolejš P, Štrausová K, Dobiáš P. ÚV Hradec Králové – modelové ověření flotace v letním období, W&ET Team – výzkumná zpráva z testů, 2010.
3. Drda M, Dobiáš P. Projektování a realizace flotace na úpravě vody Hradec Králové, Zborník přednášek z konference s mezinárodní účastí Pitná voda 2013, Trenčianské Teplice, s. 111–118, VodaTím s. r. o, 2013, ISBN 978-80-971272-1-3.
4. Král P, Dobiáš P. Garanční zkoušky flotační jednotky na ÚV H. Králové, sborník přednášek z konference Pitná voda 2014, Tábor, str. 249–254, W&ET Team 2014, ISBN 978-80-905238-1-4.

Ing. Pavel Král, Ph. D.¹, Bc. Petr Navrátil¹, Ing. Pavel Dobiáš²

¹Královéhradecká provozní, a. s.

e-mail: pavel.kral@khp.cz

²W&ET Team,

e-mail: pavel.dobias@wet-team.cz



HUBER CS spol. s r. o.

Cihlářská 19, 602 00 Brno, tel.: 541 215 635, 602 711 963

fax: 541 216 835, e-mail: info@hubercs.cz

kancelář: Nuselská 10/294, 140 00 Praha 4

tel./fax: 261 215 615

e-mail: praha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli



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, úpravy vody, bioplynové stanice, kotelny, tepelná hospodářství, průmyslové potrubní systémy, elektrotechnologická zařízení, průmyslová automatizace.

dísa – váš spolehlivý partner

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

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

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



POLYTEX COMPOSITE
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

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

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



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



zde mohla být
vaše vizitková inzerce

ceník inzerce v časopise Sovak je ve formátu PDF ke stažení na www.sovak.cz



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Pöyry Environment a. s.

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

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

Modernizovaná úpravná vody Hradec Králové byla slavnostně předána do provozu

Veronika Bergrová

Ve středu 24. září 2014 byla zástupcům investora, společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., předána modernizovaná úpravná vody Hradec Králové. Slavnostnímu okamžiku byl přítomen také primátor města MUDr. Zdeněk Fink. Stalo se tak v roce 50. výročí jejího uvedení do provozu.



Ing. František Barák, ředitel společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.



MUDr. Zdeněk Fink, primátor Statutárního města Hradec Králové

V průběhu uplynulých 24 měsíců došlo ke kompletní výměně technologických zařízení úpravní vody a instalaci moderního řídicího systému, díky čemuž úpravná stoprocentně zabezpečí dodávku vody v požadovaném celoročním množství a kvalitě.

„V roce 1964, kdy byla úpravná vody na řece Orlici uvedena do provozu, začala novodobá historie zásobení města Hradce Králové pitnou vodou,“ uvedl v průběhu slavnostního předání stavby předseda představenstva společnosti Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s. Ing. František Barák. „Do té doby mělo město samostatný užitkový vodovod, prostřednictvím kterého byla užitková voda přiváděna do domů, a pro pitnou vodu se chodilo na ulici ke stojánkům. Pitná voda byla do počátku 60. let minulého století zavedena pouze do několika málo veřejných objektů. Po zahájení provozu úpravní byl užitkový vodovod zrušen a pitná voda zavedena přímo do domů,“ přiblížil historii vodárenství ve východočeské metropoli Ing. Barák.

Kapacita úpravní vody byla 150 l/s a zůstala zachována i po dokončení modernizace. „Úpravná vody slouží jako záložní zdroj pro výrobu pitné vody,“ uvedl ředitel Královéhradecké provozní, a. s., Jakub Hanzl. „Hradec Králové a okolí je po většinu roku zásobováno z podzemních zdrojů, zejména pak z oblasti Litá-Mokré. Průměrná spotřeba pitné vody pro Hradec Králové činí cca 20 000 m³ za den. Zásoba pitné vody je akumulována v podzemních vodotečích na Novém Hradci Králové. Jejich kapacita zaručuje, že i v průběhu tak rozsáhlého projektu, jakým modernizace úpravní vody Hradec Králové bezesporu byla, zákazníci nepocítí žádná omezení,“ doplnil J. Hanzl.

„Během garančních testů, které probíhaly před několika týdny, byla úpravná provozována na denní výkon 7 800 m³/den, což odpovídá 50% spotřebě Hradce Králové a okolí,“ konsta-

toval primátor města MUDr. Zdeněk Fink. „Testy potvrdily schopnost technologie vypořádat se s proměnlivou kvalitou surové vody v řece Orlici,“ doplnil primátor a přidal také přání ke kulatému jubileu: „Nechť i dalších padesát let je úpravná vody Hradec Králové pro obyvatele našeho města zárukou dodávek kvalitní pitné vody.“

Projekt modernizace a rekonstrukce úpravní vody však není jediným, do kterého Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., v letošním roce investují. Dalších bezmála 335 mil. Kč bude v tomto a příštím roce použito na obnovu a rozvoj vodovodní a kanalizační sítě v regionu.

Veronika Bergrová
Královéhradecká provozní, a. s.
e-mail: veronika.bergrova@khp.cz



Ing. Jakub Hanzl, generální ředitel společnosti Královéhradecká provozní, a. s.



Jakost pitné vody dodávané veřejnými vodovody v České republice v roce 2013

Daniel Weyessa Gari, František Kožíšek

Úvod

Úkolem autora odborného článku je napsat text příslušným způsobem informativní, ale zároveň čtivý, ale hlavně originální, který nebude plagiátem ani cizích, ani vlastních starších článků. Náš příspěvek jde, bohužel, proti řadě těchto zásad, protože se předešlým článkům v tomto nekončícím seriálu podobá jako vejce vejci, pomineme-li drobné odlišnosti v číslech. Naší omluvou budiž snaha poskytnout pravidelnému čtenáři komfort v podobě známé struktury článku, ve které se bude rychle orientovat a předkládaným údajům snadno porozumět. Podrobnou zprávu o situaci v roce 2013, stejně jako všechny předchozí zprávy od roku 1996, lze nalézt i na internetu na stránkách SZÚ (<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-pitne-vody>).

Zdroje a množství dat

Výsledky všech rozborů vzorků odebraných v rámci kontroly jakosti pitné vody podle zákona o ochraně veřejného zdraví, tedy v místě, kde spotřebitel odebírá vodu ke spotřebě, jsou od roku 2004 centrálně shromažďovány v informačním systému PiVo (IS PiVo), o kterém jsme již v časopise Sovak referovali. Tato databáze slouží jako základ pro zpracování národních zpráv o kvalitě pitné vody, ať už pro tuzemské zájemce

nebo pro mezinárodní organizace. Hlavním zdrojem údajů jsou rozborové provedené provozovateli veřejných vodovodů. Jejich podíl stoupl mezi lety 2004–2013 ze 72 % (514 213 hodnot) na 97,34 % (807 802 hodnot). Zbytek, 28 % v roce 2004 a 2,66 % (22 075 hodnot) v roce 2013, pak pochází z rozborů provedených hygienickou službou v rámci státního zdravotního dozoru.

Přehled počtu zásobovaných oblastí (vodovodů), z nichž byly v roce 2013 získány příslušné údaje, celkového počtu jimi zásobovaných obyvatel spolu s počtem odebraných vzorků a počtem získaných hodnot, rozdělený na větší oblasti (zásobující více než 5 000 obyvatel) a menší oblasti (zásobující do 5 000 obyvatel), je uveden v tabulce 1. Tyto údaje dokumentují, že se v České republice podařilo vybudovat systém monitorování kvality pitné vody rozváděné veřejnými vodovody, který je funkční, stabilní a získává každoročně dostatečné množství dat prakticky ze všech vodovodů. V posledních letech se totiž objem dat v podstatě nemění. Otázkou zůstává spolehlivost databáze – zda výrobci vody do ní vkládají všechny provedené rozborové nebo zda provádějí určitou „selekcí“ dat, které do databáze vloží. I když nemůžeme vyloučit, že k tomuto jevu dochází, domníváme se, že vzhledem k velkému množství dat není celkový obraz zásadně zkreslen. To potvrzují i výsledky provedené nezávisle hygienickou službou.

V České republice bylo v roce 2013, podle údajů IS PiVo, 4,0 mil. obyvatel (41,17 %) z 3 591 oblastí zásobováno pitnou vodou vyrobenou z podzemních zdrojů, 3,8 mil. obyvatel (39,01 %) z 284 oblastí z povrchových zdrojů a 1,94 mil. obyvatel (19,82 %) ze 157 oblastí ze smíšených zdrojů (směs povrchové a podzemní vody).

Hodnocení dodržování jednotlivých ukazatelů jakosti

Hodnocení dodržování limitních hodnot jednotlivých ukazatelů jakosti pitné vody v roce 2013 je dokumentováno na obrázcích 1–3. Ve větších oblastech zásobujících více než 5 000 obyvatel byla nejčastěji překračována mezní hodnota (MH) železa (3,60 % stanovení tohoto ukazatele), trichlormethanu (0,99 %) a manganu (0,44 %). Z mikrobiologických ukazatelů jakosti bylo s největší četností nalezeno překročení MH počtu kolonií při 36 °C (2,38 %), počtu kolonií při 22 °C (1,03 %) a koliformní bakterie (0,60 %). Překročení nejvyšší mezní hodnoty (NMH) u zdravotně nejvýznamnějších ukazatelů žádný ukazatel nepřekročil 0,5 %.

V menších zásobovaných oblastech zásobujících do 5 000 obyvatel bylo poměrně časté překročení MH nalezeno u ukazatelů pH (13,26 %), železo (4,70 %) a mangan (4,13 %), dále chloridy (2,06 %), hliník (0,93 %), trichlormethan (chloroform) (1,12 %), sírany (0,73 %) a barva (0,72 %), z mikrobiologických ukazatelů počty kolonií při 36 °C (4,49 %) koliformní bakterie (4,46 %) a počty kolonií při 22 °C (2,39 %). K překročení NMH zdravotně významných ukazatelů došlo nejčastěji u dusičnanů (3,85 %), desethylatrazinu (1,67 %) a mikrobiologických ukazatelů enterokoků (1,95 %) a *Escherichia coli* (1,46 %).

Hodnocení dodržení limitních hodnot ukazatele vápník a ukazatele hořčík nebylo do obrazků zahrnuto, neboť u těchto ukazatelů vy-

Tabulka 1: Přehled údajů získaných z veřejných vodovodů v roce 2013 a vložených do IS PiVo

	Monitorováno		
	nad 5 000 obyvatel	Zásobované oblasti: do 5 000 obyvatel	Celkem
Počet oblastí	271	3 762	4 032
Počet obyvatel	7 833 505	1 977 141	9 810 464
Počet vzorků (odběrů)	12 422	20 609	33 031
Počet naměřených hodnot všech ukazatelů	316 170	528 583	844 753

Tabulka 2: Přehled ukazatelů s nejvyšší mezní hodnotou (NMH), pro které byla v roce 2013 udělena výjimka z hygienického limitu, a počet dotčených oblastí, včetně počtu zásobovaných obyvatel

Ukazatel	Jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí od do	
dusičnany	mg/l	98	61 611	55,00	93,00
uran	µg/l	15	20 736	15,00	35,00
desethylatrazin	µg/l	10	1 513	0,20	0,30
arzen	µg/l	5	1 337	25,00	30,00
nikl	µg/l	5	3 606	25,00	170,00
beryllium	µg/l	4	2 125	3,60	10,00
terbutylazin	µg/l	3	238 977	1,50	2,00
atrazin	µg/l	3	370	0,25	0,50
metazachlor	µg/l	3	238 974	0,30	1,00
hexazinon	µg/l	2	145	0,30	0,60
selen	µg/l	2	1 040	25,00	30,00
PL celkem	µg/l	2	202 113	0,60	3,50
bor	µg/l	2	377	1,40	1,60
fluoridy	mg/l	2	1 737	1,90	2,00
metolachlor	µg/l	2	202 940	0,20	0,30
dusitany	mg/l	1	3 700	0,80	–
rtuť	µg/l	1	280	2,50	–
antimon	µg/l	1	90	20,00	–
acetochlor	µg/l	1	202 090	1,00	–
chlortoluron	µg/l	1	202 090	0,30	–

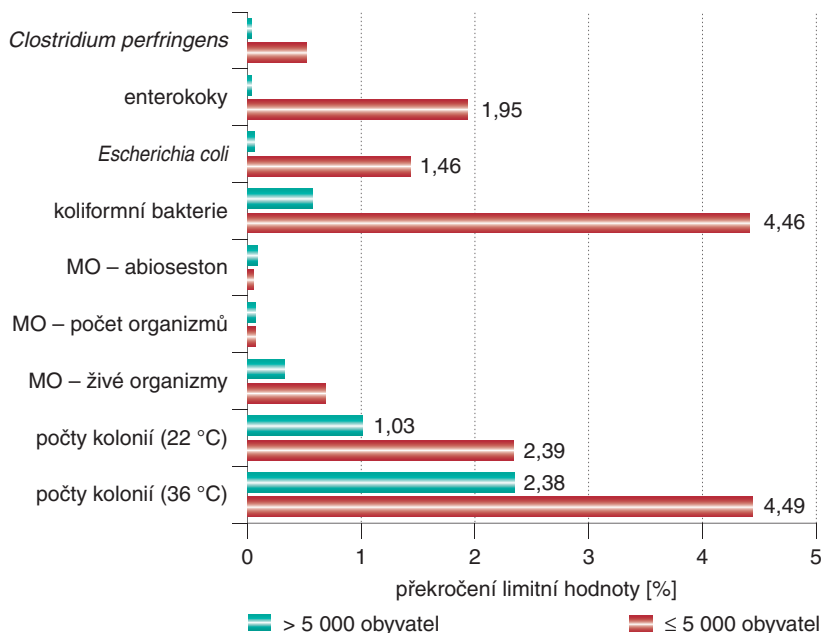
hláška vyžaduje dodržení minimálního obsahu jen u vod, u kterých je při úpravě uměle snižován jejich obsah. Protože však přítomnost optimálních koncentrací vápníku a hořčíku v pitné vodě má nesporný zdravotní význam, byly koncentrace těchto prvků v dodávané pitné vodě hodnoceny zvlášť. Pouze 5,20 % obyvatel je zásobováno pitnou vodou s optimální doporučenou koncentrací hořčíku (20–30 mg/l), 2,74 % dostávají vodu s vyšší koncentrací. Voda dodávaná 70,51 % obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů obsahuje hořčík v koncentraci nižší než 10 mg/l. Vodu obsahující optimální množství vápníku (40–80 mg/l) dodávají vodovody zásobující 25,02 % obyvatel, 25,16 % spotřebitelů dostává vodu s vyšším obsahem tohoto prvku a 30,89 % obyvatel má ve svém vodovodu vodu s obsahem vápníku pod 30 mg/l.

Údaje znázorněné na obrázcích 3 až 5 opět potvrzují, že nálezy nedodržení limitu jsou čtenější v menších vodovodech. To v roce 2013 poprvé platilo i pro ukazatel trichlormethan (chloroform), u kterého bylo tradičně čtenější překročení limitu nalezeno ve větších vodovodech, což zřejmě souviselo s větší dobou zdržení vody v těchto sítích, použitím povrchových zdrojů a snad i (celkovou) větší dávkou chloru. V roce 2013 bylo u větších vodovodů nalezeno překročení limitu pro chloroform v 0,99 %, zatímco u malých v 1,12 % (v roce 2012 to bylo 1,58 % u větších a 0,58 % u menších vodovodů). V absolutních číslech to znamená 14 případů překročení limitu u větších vodovodů (v r. 2012 22 případů) a 50 případů překročení limitu u menších vodovodů (v roce 2012 jen 25 případů) při srovnatelném počtu vzorků v obou letech. Na potvrzení nového trendu a jeho vysvětlení si budeme muset počkat do dalších let.

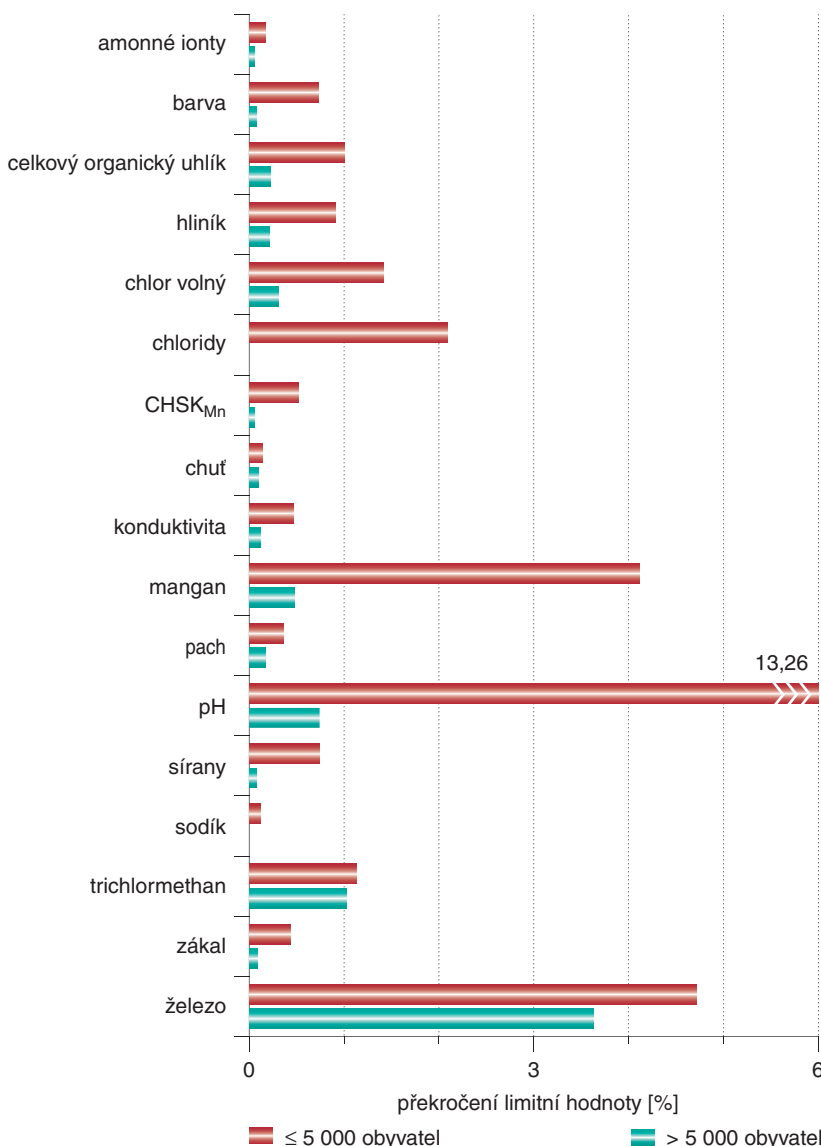
Z hlediska zdravotního rizika se jako nejproblematictější jeví ukazatele dusičnany a trichlormethan (chloroform) jako zástupce vedlejších produktů dezinfekce. U těchto ukazatelů byla proto provedena podrobnější analýza dodaných dat. Obsah trichlormethanu byl v roce 2013 stanoven ve vzorcích pitné vody ze 3 587 oblastí a celkem bylo získáno 5 885 hodnot, z toho v 64 případech bylo nalezeno překročení MH (30 µg/l) s maximem 230 µg/l – v tom případě byla samozřejmě překročena i NMH (100 µg/l) pro trihalomethany, což se jinak stalo celkem pouze třikrát. V 14 oblastech zásobujících celkem 8 803 obyvatel nebyla střední hodnota (medián) stanovené koncentrace chloroformu menší než MH. V této skupině není žádná oblast, která zásobuje více než 5 000 obyvatel, a dvě oblasti zásobuje více než 1 000 obyvatel. Nicméně na většině míst a v průměru je situace dost příznivá, protože průměrná hodnota chloroformu v pitné vodě v ČR je jen 4,06 µg/l, geometrický průměr dokonce jen 1,07 µg/l. Nezapomínejme však, že trichlormethan je jen jednou látkou ze směsi nejméně několika desítek vedlejších produktů chlorování vody a slouží jako přibližný indikátor jejich celkové přítomnosti.

Obsah dusičnanů v pitné vodě byl v roce 2013 stanoven ve 4 040 oblastech a celkem bylo získáno 29 435 hodnot s průměrem 17,57 mg/l. Překročení NMH (50 mg/l) bylo zjištěno v 722 nálezech. Ve 118 oblastech se nalezená střední hodnota (medián) koncentrace pohybovala v rozmezí 50–135 mg/l, tj. dosáhla či převýšila NMH tohoto ukazatele. Těchto 118 oblastí zásobuje 43 646 obyvatel, pouze jedna z nich však zásobuje více než 5 000 spotřebitelů.

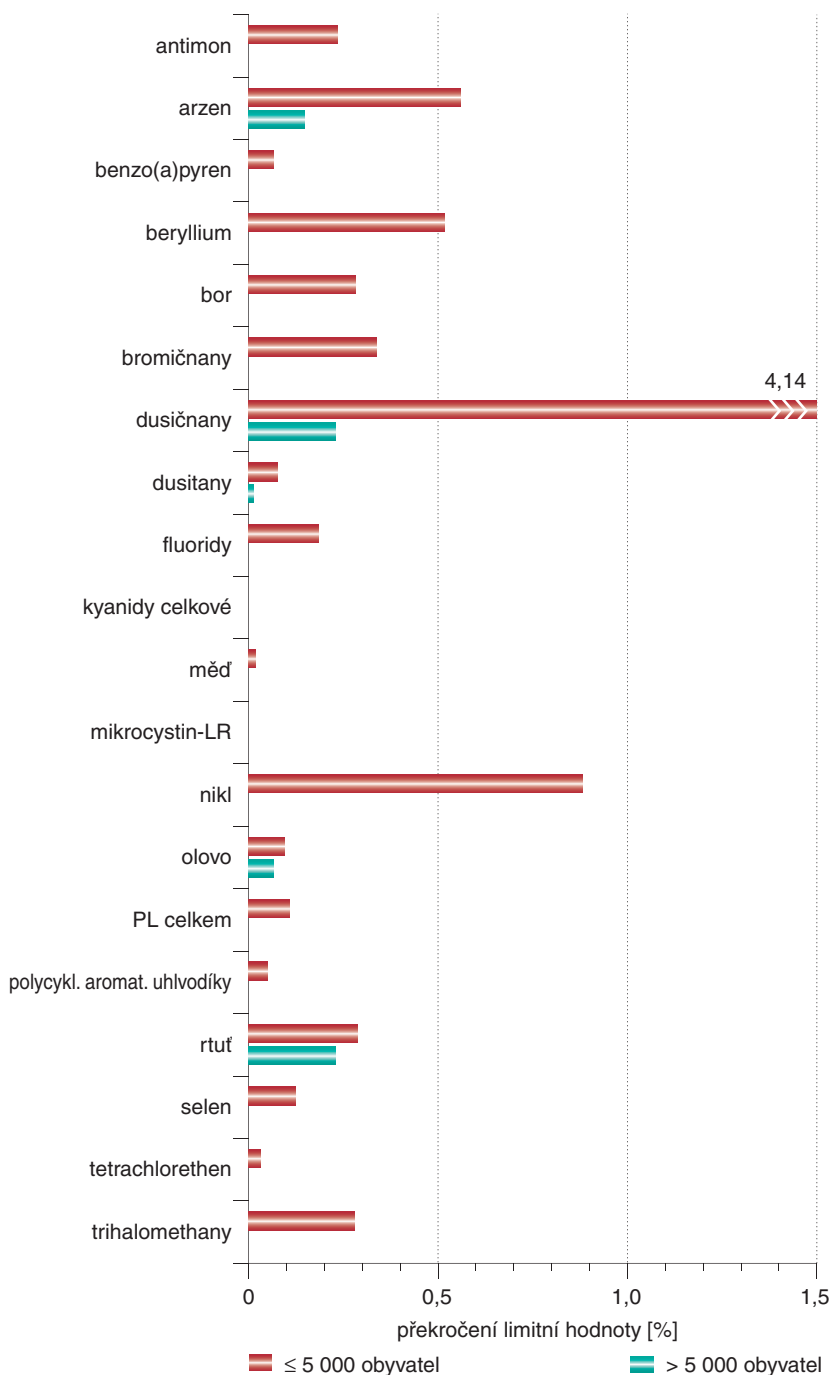
Celkový přehled mírnějších hygienických limitů (výjimek) schválených orgány ochrany veřejného zdraví v roce 2013 pro ukazatele s NMH a MH je uveden v tabulkách 2 a 3.



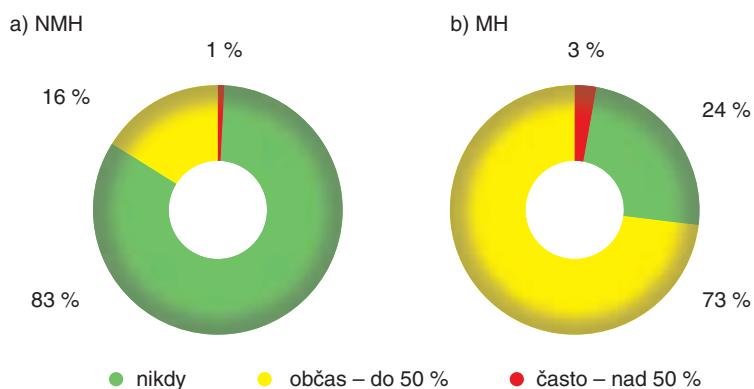
Obr. 1: Překročení limitní hodnoty pro mikrobiologické a biologické ukazatele jakosti pitné vody v roce 2013



Obr. 2: Překročení limitní hodnoty pro chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s MH v roce 2013



Obr 3: Překročení limitní hodnoty pro chemické a fyzikální ukazatele jakosti pitné vody s NMH v roce 2013



Obr 4: Rozdělení obyvatelstva podle maximálního relativního počtu (v %) nálezů překročení nejvyšší mezní hodnoty (NMH) a mezní hodnoty (MH) stejného ukazatele v roce 2013

Celková jakost a trendy dodávané pitné vody

Obrázek 4 uvádí rozdělení obyvatelstva podle maximálního poměrného počtu nálezů překročení limitní hodnoty ukazatelů s MH a NMH v roce 2013.

Celkem 8,12 milionů obyvatel (82,78 %) bylo zásobováno pitnou vodou z distribučních sítí, v nichž v roce 2013 nebylo nalezeno překročení limitu žádného z ukazatelů limitovaných NMH. Naproti tomu ve 122 převážně nejmenších vodovodech zásobujících dohromady 28 158 obyvatel bylo nejméně u jednoho ukazatele nalezeno překročení NMH uvedené ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. ve všech provedených staveních. Z toho 43 vodovodů zásobujících 7 376 obyvatel má pro daný ukazatel v IS PiVo evidovanou platnou dočasnou výjimku.

Podle záznamů v IS PiVo platil ve 33 zásobovacích oblastech dodávajících vodu 7 877 obyvatelům alespoň po část roku 2013 zákaz užívání vody jako vody pitné. Z toho úplný zákaz platil ve 26 oblastech (5 631 obyvatel) a omezený zákaz byl v 7 oblastech (2 246 obyvatel).

Vývoj jakosti pitné vody dodávané veřejnými vodovody v posledním desetiletí, tj. v období let 2004–2013, je znázorněn na obrázku 5. Procento nedodržení limitů vyhlášky č. 252/2004 Sb. u ukazatelů limitovaných MH, resp. NMH je vztaženo k celkovému počtu stavení příslušného typu limitní hodnoty. Odděleně jsou hodnoceny oblasti zásobující více než 5 000 a do 5 000 obyvatel.

Výsledky prezentované na obrázku 5 dokumentují, že v uvedeném období (2004–2013) se četnost překročení NMH zdravotně významných ukazatelů jakosti v distribuční síti větších oblastí pohybuje v rozmezí 0,36 (2004) až 0,05 % (2013), četnost nedodržení MH klesla z 1,49 % v roce 2004 na 0,57 % v roce 2013. V menších oblastech četnost nálezů překročení NMH klesá z 1,33 % (2004) na 0,69 % (2013), četnost nedodržení MH klesla ze 4,02 % v roce 2004 na 2,29 % v roce 2013. I v roce 2013 byla potvrzena dříve nalezená jednoznačná závislost jakosti pitné vody na velikosti oblasti, resp. počtu zásobovaných obyvatel. Četnost nedodržení limitních hodnot klesá s velikostí vodovodu, resp. s rostoucím počtem zásobovaných obyvatel. V případě NMH z 0,81 % v nejmenších oblastech zásobujících do 1 000 obyvatel na 0,01 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel, četnost překročení MH obdobně klesá z 2,63 % na 0,40 % v oblastech zásobujících více než 100 000 obyvatel.

Veřejné a komerční studny

I když tento článek je zaměřen na situaci u veřejných vodovodů, k veřejnému zásobování patří i veřejné studny a tzv. komerční studny (což jsou obvykle soukromé studny, ale využívané k zásobování objektů, v nichž je dodávána pitná voda veřejnosti – hostince, penziony apod.). Také výsledky z těchto zdrojů jsou sbírány do IS PiVo. V roce 2013 bylo ze 320 veřejných a 2 352 komerčních sledovaných studní provedeno 6 044 odběrů vzorků vody a jejich analýzou získáno 143 803 údajů o hodnotách ukazatelů jakosti pitné vody – z tohoto počtu bylo 96,13 % dodáno provozovateli studní, 3,87 % pochází z rozborů provedených hygienickou službou. Z celkového počtu více než 143 tisíc stanovených hodnot ukazatelů jakosti pitné vody byly limity zdravotně významných ukazatelů limitovaných NMH překročeny v 643 případech (0,45 %). Celkem bylo zaznamenáno 4 689 případů nedodržení limitních hodnot (NMH i MH) ukazatelů jakosti čili 3,25 %. Mírnější hygienický limit (výjimka) než stanovuje vyhláška č. 252/2004 Sb. bylo v data-

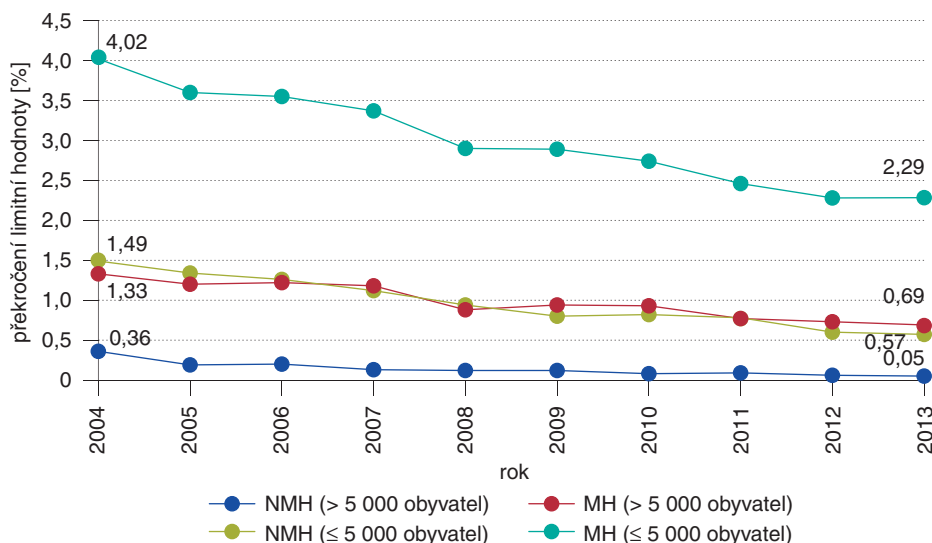
bázi IS PiVo evidováno u 92 studní (11 veřejných a 81 komerčních studní).

Závěr

V roce 2013 byly do centrální národní data-báze (IS PiVo) vloženo 844 753 hodnot jednotlivých ukazatelů jakosti pitné vody, které byly získány rozbořem 33 031 vzorků vody odebraných ze sítí veřejných vodovodů 4 032 zásobovaných oblastí, které zásobují pitnou vodou přibližně 9,81 mil. (93,32 %) obyvatel. Shodu s požadavky (limity) vykazuje více než 99 % nálezů (ukazatelé s nejvyšší mezní hodnotou), resp. více než 97 % nálezů u ukazatelů s mezní hodnotou. Jak ilustruje graf na obrázku 5, za poslední desetiletí, kdy dochází k systematickému sběru údajů ze všech veřejných vodovodů ČR, můžeme pozorovat mírné, ale kontinuální zlepšování kvality vody vyjádřené jako shodu se stanovenými limity.

Uvedená „globální“ statistika staví kvalitu pitné vody veřejného zásobování v ČR do velice příznivého světla. Zeptali-li bychom se spotřebitelů na jejich názor, zřejmě bychom se ale nedostali na devadesátiprocentní spokojenost. To může být dáno neznalostí (spotřebitel více věří poplašným zprávám a nemá od svého dodavatele vody dostatečné informace), výhradami k chuti vody, posuzováním kvality vody podle technických aspektů (tvrdost vody) nebo občasnými haváriemi (jejichž výsledky se většinou do naší statistiky nedostávají, ale ve spotřebiteli zanechávají výrazný dojem komplikace života). Anebo tím, že odběratel je napojen na některý z více než stovky vodovodů, kde je dodávána voda „s přívlastkem“ (tj. s výjimkou), nebo přímo voda nepitná. Z pohledu těchto osob vypadá celý obraz přirozeně poněkud jinak.

Ing. Daniel Weyessa Gari, Ph. D.,
MUDr. František Kožíšek, CSc.
Státní zdravotní ústav
e-mail: gari@szu.cz



Obr. 5: Jakost pitné vody v monitorovaných oblastech v letech 2004–2013 (NMH – nejvyšší mezní hodnota, MH – mezní hodnota) podle velikosti zásobovací oblasti

Tabulka 3: Přehled ukazatelů s mezní hodnotou (MH), pro které byla v roce 2013 udělena výjimka z hygienického limitu, a počet dotčených oblastí, včetně počtu zásobovaných obyvatel

Ukazatel	Jednotka	Počet oblastí	Počet obyvatel	Limit výjimky v rozmezí od do	
pH	–	28	8 990	5,00	5,80
železo	mg/l	23	33 957	0,30	2,70
mangan	mg/l	13	3 712	0,30	2,00
konduktivita	mS/m	11	8 884	130,00	210,00
sířany	mg/l	11	5 058	280,00	370,00
hliník	mg/l	9	1 518	0,35	0,80
chloridy	mg/l	9	3 606	125,00	400,00
Ca + Mg	mmol/l	4	565	0,80	7,40
amonné ionty	mg/l	2	3 900	0,80	1,10
sodík	mg/l	2	653	300,00	380,00
CHSK _{Mn}	mg/l	1	300	6,00	–

VAE
CONTROLS

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

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

www.vaecontrols.cz



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon

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, sklápěči a valníkovo vozy, jeřáby, zemní práce)



VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Fontana

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

VÍCE NEŽ 6 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA R.; Příkop 4, 602 00 Brno, tel: 545175853 e-mail: fontana@fontana.cz ; www.fontana.cz

Konference Pitná voda 2014 – ohlédnutí nejen směrem k Táboru

Miroslav Vykydal

Konference „Pitná voda 2014“ (dříve „Pitná voda z úrodných nádrží“) má trvalejší, nadčasový rozměr, není jen událostí z minulosti, nedá se konferenci věnovat jednoduché ohlédnutí proti času. Nedá se jít pouze proti času, jehož proudění se z odstupu může zdát plynulé a lineární, a přitom nerespektovat jeho víření v současnosti. Konference v Táboře na konci května 2014 sice zdánlivě skončila, ale určitě se mnozí vrací k obsahu, atmosféře a setkávání. Setkávání odborníků, setkávání názorů.

Jaký význam má vlastně „ohlédnutí za konferencí“? Jsou to opravdu jen vzpomínky? Patrně nikoliv, protože „ohlédnout se“ je synonymum [1] pro „otočit se, obrátit se, porozhlédnout se, orientovat se, poohlédnout se, sehnat (práci)“. Pokud pootevřeme dveře našeho dávného jazykového vzdělávání, potom si možná vzpomeneme, že synonyma (slova souznačná) jsou slova nebo slovní spojení se vzájemně stejným nebo podobným významem, která lze za určitých okolností zaměňovat. Dodávají jazyku bohatství, umožňují jemné odstínění významů v závislosti na kontextovém a stylistickém zabarvení. A jen tak mimochodem – existuje přibližně 23 200 slov, ke kterým se využívají synonyma, celkem existuje kolem 99 000 slov, která jsou ekvivalenty těchto slov a průměrně tedy každé synonymum má k sobě přibližně čtyři různá další synonyma.

Pro naše ohlédnutí za konferencí se může velmi hodit význam „orientovat se“ ve smyslu [1] „určovat svou polohu, vyznat se (v situaci), seznámit se“. Orientovat se v oboru, který nabízí mnoho úhlů pohledů, orientovat se v oboru, který má netušenou tradici a kde působila (a stále působí) řada osobností s velkým odborným, ale především lidským potenciálem. A není na škodu si tradici připomínat, také konference „Pitná voda“ má svoji historii a tradici. V letošním programu konference [2] bylo uvedeno, že „... tato konference je již dvanáctá v řadě konferencí, první se konala v roce 1990 v Prachaticích, zúčastnilo se jí 165 účastníků, sborník obsahoval 34 příspěvků a měl 208 stran ... druhá se konala již v Táboře, výjimečná byla čtvrtá – mezinárodní konference IAWQ – IWSA (Reservoir Management and Water Supply – an Integrated System), která se konala v r. 1997 v Praze za účasti 231 účastníků ze 32 zemí, vybrané příspěvky byly v r. 1998 publikovány v prestižním časopisu IAWQ Water Science and Technology ... změnu názvu na Pitná voda přinesla pátá v roce 1999, počet účastníků a příspěvků (včetně doby trvání) stále narůstal, sborník z jedenácté konference v roce 2012 měl 360 stran s 57 příspěvky“.

Letošní konference Pitná voda se konala ve dnech 26.–29. 5. a její sborník nabízí na 376 stranách celkem 59 příspěvků. Konference se zúčastnilo celkem 249 účastníků, z toho 22 zahraničních, prezentovalo se devět vystavujících firem. Profesionální spektrum účastníků bylo následující: provozní společnosti VaK (95), věda a výzkum (29), dodavatelé (54), projekční firmy (18), vlastníci infrastruktury VaK (16), s. p. Podniky povodí (9), zdravotní ústavy a hygiena (7), ministerstva a státní organizace (3), ostatní (18). Od pondělního májového večera do čtvrtečního poledne byl hotel Dvořák zcela „ponořen do vody“.

Zpětné ohlédnutí se (reflexe) za aktivitou nebo situací [3] nám pomáhá zpracovat zkušenosti získané během aktivity a je proto předpokladem efektivního učení (reflexe patří k základům zážitkového vzdělávání). Eširšimí slova smyslu se používá jako synonymum slova pro přemýšlení, rozvažování, přemítání. Jak ukázal hned úvodní májový večer, je o čem přemýšlet. Když o ničem jiném, tak o schopnosti naslouchat si navzájem, zkoušet znovu a znovu si transponovat slovník jiného oboru do svého odborného (mikro)světa, přemítat s pokorou o odlišném vidění téhož. V ohlédnutí nemůžeme aspirovat na precizní faktografii konference, ale komplexní obsah konference lze snadno demonstrovat stručným přehledem jednotlivých sekcí:

- Koncepční otázky vodárenství a vodního hospodářství;
- Pitná voda 2014;
- Pesticidy (a kvalita surové vody);
- Kvalita surové vody;
- Pitná voda bez chemické dezinfekce – Mladá Boleslav;
- Hygiena a dezinfekce pitné vody;
- Biologická stabilita pitné vody, ekotoxikologie;
- Analytika vody a látky z odpadních vod;
- Technologické procesy úpravy vody;
- Rekonstrukce a inovace na různých úrovních.

Smysl každé konference nespočívá jen v bohatství odborných informací, ale také v možnosti osobních setkání. Proto věřím, že (video)kon-

ference s využitím moderních technologií má určitě svoje místo v našem informačně zahlceném a uspěchaném světě, ale konferenci „živých“ lidí nedokáže nahradit. Osobní pohled organizátora konference (doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., W&ET Team, Č. Budějovice a FCh VUT Brno) byl již nedávno publikován ve Vodním hospodářství [4] včetně připomenutí večerního setkání v průběhu konference s významnou osobností našeho vodárenství prof. Alenou Sládečkovou. Dovolil bych se také připojit k názoru, že si tuto první dámu českého vodárenství neumím představit jako člověka bez činnosti a konferenci bez její účasti.

Současně bych rád připomenul další jméno ze široké naší odborné galerie, aniž bych chtěl význam těch ostatních opomíjet. Ale jeho tvář ve zpětném zrcátku při ohlédnutí za Pitnou vodou vidíme často. Nejde jen o jeho expertní úroveň (možná jinde více uznávanou než u nás), ale jde o schopnost srozumitelně prezentovat složité bez zjednodušení, jde o nebojácnost ve výběru tematiky a o přirozené překročení stínu negativního pohledu na „státní úředníky“. Na mysli mám MUDr. Františka Kožíška.

A tak již v roce 2010 na Pitné vodě v Táboře [5] jsme mohli slyšet možná i něco nečekaného: „Chlor a jeho sloučeniny sehrály v historii vodárenství a hygienického zabezpečení pitné vody významnou úlohu a přispěly k záchraně mnoha lidských životů. V některých méně rozvinutých zemích tuto úlohu stále ještě mají, ale ve vodárensky vyspělých zemích došlo vlivem více faktorů k částečnému přehodnocení „nezastupitelné role“ chloru, což se promítá i do změny jeho použití.“ A letos, za čtyři roky, jsme mohli sledovat popis [6] provozní realizace „vody bez chloru“. „Na počátku spolupráce byl dotaz vedení společnosti Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, jaký je názor SZÚ na nápad zlepšit kvalitu dodávané vody náhradou plynného chloru nebo chlornanu sodného jiným oxidantem. Po tom, co jsme se seznámili s místní situací (kvalitní podzemní zdroje, ochota provozovatele zlepšovat kvalitu vody nad rámec minimálních hygienických požadavků ad.), jsme navrhli, že by nejlepším opatřením bylo úplné vyloučení chemické dezinfekce tam, kde pro to existují vhodné podmínky. Zároveň jsme vysvětlili, jaké jsou v tomto směru současné legislativní hygienické požadavky a co by pro to bylo potřeba udělat. Počáteční váhání a nedůvěra provozovatele vůči tomuto řešení pomohla překonat návštěva Berlína (Berlínských vodáren), kde jsou tři miliony obyvatel zásobováni pitnou vodou bez jakéhokoli dezinfekčního přípravku již více než 20 let (ve východní části Berlína od roku 1990, v západní části již od konce 70. let), aniž by došlo k nějaké epidemii či ohrožení zdraví odběratelů.“

Sympatické bylo svědectví o mezinárodní spolupráci a odhodlání dosáhnout nesnadného cíle. „Do další etapy projektu měl být zahrnut velký vodovod v Mladé Boleslavi, u kterého jsme ale měli z rizikové analýzy obavy – ne snad z výsledku, ale vzhledem k nedostatku zkušeností s tak velkou distribuční sítí. Proto jsme VaK MB doporučili přizvat k práci na projektu v Mladé Boleslavi i německé výzkumné pracoviště DVGW Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe – pobočka Drážďany, které se na mikrobiologický výzkum distribučních sítí specializuje, a to včetně sítí bez chemické dezinfekce, a má zpracovanou strategii přechodu z chlorové distribuce vody na bezchlorovou. VaK MB s nabídkou souhlasil, stejně jako TZW podílet se na této zakázce. Pokoušeli jsme se získat ko-financování projektu z operačního programu Inovace – Inovační projekt přes agenturu CzechInvest, ale to se ukázalo jako příliš složité a málo efektivní, takže veškeré náklady hradil VaK MB.“

Ale konec dobrý – všechno dobré: „Spolupráce s TZW na projektu v Mladé Boleslavi byla velkou školou porozumění procesům ve vodě v distribuční síti, a to i pro velmi zkušené pracovníky. Tato zkušenost by mohla změnit dosavadní představu o vodovodní síti, se kterou se u nás – a to nejen mezi vodohospodáři, ale i hygieniky – můžeme převážně setkat: vodovodní síť je něco jako „černá skříňka“, do které nikdo nevidí a o které přesně neví, co se vlastně uvnitř děje a tedy co u ní lze (na výstupu) očekávat. ... Skupinový vodovod Mladá Boleslav je se svými více

než 50 tisíce spotřebitelé zatím největším tuzemským vodovodem, kde se při úpravě ani při distribuci nepoužívá chlor ani jiný dezinfekční prostředek. Může tak sloužit dalším zájemcům jako vhodný referenční objekt pro získání cenných zkušeností.“

Zdálo by se, že komentovaná prohlídka výstavy nemůže vzbudit žádnou pozornost v řadách vodohospodářských odborníků, ale opak byl pravdou. Jako kdyby se zastavil čas v přeplněné galerii, zmizel svět mobilů a internetu. Výstava byla v Táboře realizována Nadací CINDI při Státním zdravotním ústavu v Praze ve spolupráci s německým Ústavem pro výzkum proudění. Nad neobvyklými fotografiemi kapkových obrazů vody jsme podobně jako Galileo Galilei mohli povzdechnout: „V odhalování pohybu nebeských těles jsem, nehledě k jejich obrovské vzdálenosti, shledal méně potíží než při zkoumání pohybu tekoucí vody, ačkoli k němu dochází před našima očima.“ Přírodně čisté, neznečištěné podzemní a pramenité vody se přirozeně vyznačují společným nadřazeným typem proudění. Tato voda je svou pohyblivostí vrcholem schopnosti utvářet formy. Naproti tomu voda člověkem narušená proudí nerytmicky, vytváří mnoho proudivých forem, a tyto formy jsou málo diferencované. Kapkové obrazy zobrazují aspekt pohyblivosti vody, nikoli zda je voda pitná; to je nutné ověřit chemickou a bakteriologickou analýzou. To vše a mnohem více najdeme v (bohužel již vyprodané) knize „Voda – učme se jí rozumět aneb Nový pohled na podstatu vody“, je to poutavá četba úsporných textů, bohatě prokládaných dokumentárními fotografiemi a velmi srozumitelnými grafy, je dílem vědeckého týmu (Andreas Wilkens) Ústavu pro výzkum proudění, který už více než čtyřicet let působí v Herrischriedu v jižním Schwarzwaltu.

Když už se „ohlížíme“ do minulosti, nesmíme zapomenout na jeden z příspěvků na konferenci [7]. Již sto let má Praha k dispozici káranskou vodu. Ve druhé polovině 19. století prožívala Praha dlouhodobou zdravotní krizi, zdroje pitné vody byly znehodnoceny a vznikaly epidemie. Postupně vznikla celá řada projektů vody pro Prahu. Dokonce byl vypracován prováděcí projekt Káranského vodovodu, který stál Českou spořitelnou 250 tisíc zlatých, ale protože nedošlo k obecné dohodě s městem, „věnovala“ spořitelna tento projekt pražskému starostovi. Všechny studie městští zástupci postupně zamítli. Znemožnění realizace těchto vesměs technicky dobrých projektů zavinila pochybná správní a politická rivalita. Diskuse se vedla i na stránkách tisku, kde se jednotlivé tábory vzájemně napadaly. To všechno se dalo v době, kdy Praha velmi trpěla nedostatkem vody. Až na základě zemského zákona ze 7. září 1899 se spojily městské obce královského hlavního města Praha, Karlín, Smíchov, Vinohrady a Žižkov ... k účelu postavení, vydržování a správy společné vodárny a společného vodovodu ... a tak zákonné opatření na samém konci století dalo předpoklad k uskutečnění technického díla evropských parametrů, vodárny v Káraném, která se tehdy nazývala Společnou vodárnou. První káranská voda byla sice přivedena v omezeném množství do Prahy už na podzim 1912, ale více než rok trvalo, než došlo k řádnému proplachu stávajícího, závadnou vltavskou vodou infikovaného pražského rozvodného potrubí. Teprve po dosažení hygienické nezávadnosti vody začalo obyvatelstvo Prahy od 1. 1. 1914 bez obav používat káranskou pitnou vodu. Pitná voda byla v té době získávána dvěma způsoby – přirozenou infiltrací a z artéských studní. Čerpání vody zajišťovala hlavní strojovna parními stroji a dvoučinnými plunžrovými čerpadly, které musely tláčit vodu do 23 km dlouhého výtlačného řadu a překonat přítom výšku více než 120 m.

Pohled do dvacetileté historie vodárenství v ČR byl obsahem přednášky „Vodárenství v roce 2014“ pozvaného přednášejícího – Ing. Jiří Rosický, Pražská vodohospodářská společnost a. s. Ale v závěru přišla na řadu i budoucnost a výzvy k řešení (upravený text prezentace): „Vybrané peníze je třeba vynakládat účelně a promyšleně. Období obnovy si vyžádá jiné přístupy než období masivního rozvoje. Chce to jiný přístup od vlastníků, provozovatelů, konzultantů, dodavatelů, zejména dodávek pro zařízení s významnou technologickou částí (úpravy vody a čistírny odpadních vod). Chce to hlubokou znalost procesů, inovace výrobků a zařízení, optimalizace uzlů a celých provozů. Platí, že to nejlépejší není zpravidla to nejlepší. Jeden ze základních předpokladů jsou jasné, jednoduché, jednotné a regionálně stejně uplatnitelné právní, technické, hygienické a daňové normy a postupy. Stát a jeho role bez dotací spočívá v oblasti legislativy, norem a standardů, daňového zatížení, rozumných regulačních opatření, podpory a pomoci malým vlastníkům. Rozhodující hráči musí být vlastníci. Je třeba vytvořit „Strategii přístupu k obnově a rozvoji“ a „Strategii financování“ zpracované za účasti rozhodujících partnerů: vlastníků (a jejich provozovatelů) – státu – krajů – odborné veřejnosti. Kdo v současné době je a kdo bude v nejbližší době nositelem a koordinátorem(?) Strategie?“. Možná si mnoho z nás jen povzdechlo – to je všechno správné, ale dokážeme opravdu vytvořit „strategii obnovy a jejího financování“, strategii, která nebude jen formálním textem, strategii, která bude strategií vlastníků? Snad nás mohou povzbudit Nerudovy verše: „Snad osud leccaják má ještě sen: však stál jsem vždy, kde svatě stálo právo, a v myslí mé i v prsou všechno zdrávo – nechť nový cíl dá tedy nový den! Zas začniž znovu osud, jak by od dítěte, jinými do mne, mnou do jiných prát – nechť čímkoli jsem ještě v božím světě, čím budu kdy, tím také budu rád.“

Literatura

1. Ohlédnout se (synonyma), dostupné z: <http://synonymus.cz/ohlédnout-se/>.
2. Program Konference Pitná voda 2014, dostupné z: <http://www.wet-team.cz>.
3. Reflexe – zpětná vazba (výklad pojmu), dostupné z: <http://www.andra.cz/slovníček-pojmu/reflexe-zpetna-vazba>.
4. Paul J. Pitná voda 2014, Listy CZWA in Vodní hospodářství 2014; č. 9.
5. Kožíšek F. Proč voda s chlorem, proč voda bez chloru?, in Sborník Pitná voda 2010.
6. Kožíšek F, Jeligová H, Pummann P, Šašek J. Stanovisko a úloha hygienické služby by při ukončení dezinfekce na skupinovém vodovodu v Mladé Boleslavi, in Sborník Pitná voda 2014.
7. Herčík L. Sto let Káranské vodárny, in Sborník Pitná voda 2014.

RNDr. Miroslav Vykydal

Mott MacDonald CZ, spol. s r. o.

e-mail: miroslav.vykydal@mottmac.com

Pozn. redakce:

Vybrané příspěvky z konference Pitná voda, jejímž partnerem byl i SOVAK ČR, budou postupně uveřejňovány v časopise Sovak.

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR



SOVAK ČR

- členství
- stanovy
- orgány
- odborné fórum
- vodní hospodářství
- odborné akce

ČLENSTVÍ

ODBOŘNÉ AKCE

INFORMACE



více informací na

www.sovak.cz

Aktuality

Ministr zemědělství Marian Jurečka jmenoval nového generálního ředitele Povodí Odry 7.11.2014

Semináře

Dostavba a rekonstrukce kanalizace v Brně

Karel Komzák, Martin Staněk

Projekt „Dostavba a rekonstrukce kanalizace v Brně“, spolufinancovaný z fondů EU a Státního fondu životního prostředí, byl dokončen, a to po více než 9 letech příprav a rekordních 20 měsících výstavby. Jedná se o dílo, které je svým rozsahem největší, jež bylo realizováno v plánovacím období Operačního programu Životní prostředí 2007–2013.

Význam i velikost tohoto projektu dokladuje skutečnost, že na složení širokého týmu správce stavby se vedle VRV a. s., jako vedoucího sdružení, podílely ještě další dvě společnosti, a to AP INVESTING, s. r. o. a Mott MacDonald Praha, spol. s r. o. Tento projekt byl řádně ukončen ve smyslu smlouvy o dílo a jejích dodatků v únoru 2014. Ke konci května 2014 bylo vydáno všech 42 kolaudačních rozhodnutí, případně kolaudačních souhlasů.

Město Brno je se svými téměř 400 tisíci obyvateli významným historicky kulturním, průmyslovým i vzdělanostním centrem regionu Jižní Moravy. Pro jeho trvale udržitelný rozvoj ve všech oblastech života je nezbytná dobře fungující a dostatečná vodohospodářská infrastruktura, která pozitivně ovlivňuje životní prostředí aglomerace. I v Brně se ukázalo, že další rozvoj města je limitován právě velikostí a kvalitou infrastruktury.

Dokončený projekt vycházel z platného územního plánu z roku 1994 a z něho vycházejícího generelu odvodnění, který popisuje potřeby a parametry pro výstavbu vodohospodářských děl na území města. Na základě generelu byly vybrány dva základní typy opatření pro výstavbu: za prvé vytvoření takzvaného oddílného systému odvádění odpadních vod ve

čtyřech městských částech na obvodu aglomerace, a za druhé doplnění a rekonstrukce kmenových sběrných stok.

Oddělení odpadních městských vod od srážkových bylo žádoucí zejména pro ochranu životního prostředí. Zároveň šlo o maximální zachycení a vyčištění odpadů, kdy vody dešťové jsou odváděny bezpečně do přirozených vodotečí a vody splaškové jsou koncentrovaně přiváděny do centrální městské čistírny v Brně Modřicích. Tímto řešením byl vytvořen jeden ze základních životních standardů obyvatel města 21. století.

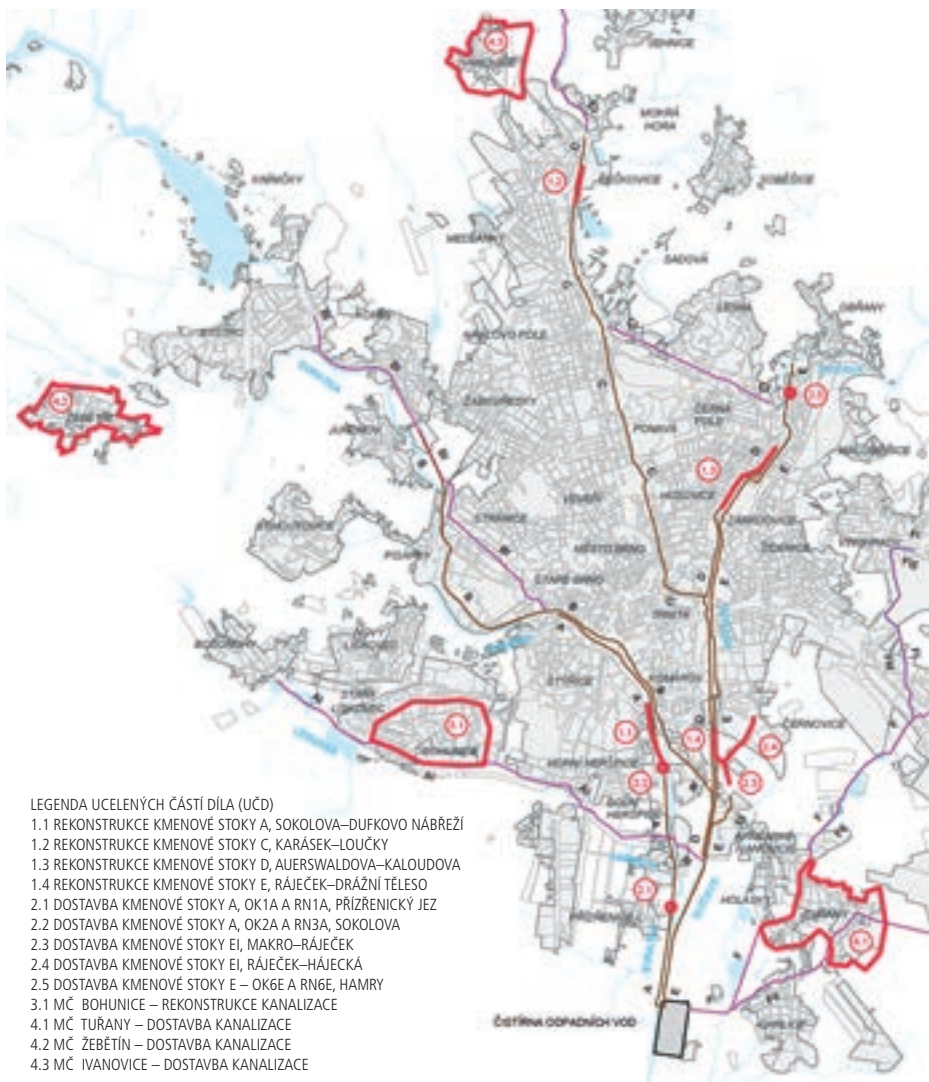
Kmenové stoky, které probíhají celým městem zhruba v severojižním směru, jsou jedním ze základních pilířů celého vodohospodářského systému města. Do kmenových stok se napojují uliční stoky, které odvádějí odpadní vody od občanů, institucí i podniků ve všech místech zástavby. Hlavní kmenové stoky pak ústí na centrální čistírnu odpadních vod. Schopnost kmenových stok převádět velká množství vod spolu s jejich technickým stavem je však omezená a v některých městských částech nedovoluje jejich další rozvoj. Proto byly moderním způsobem přestavěny a doplněny o nové retenční neboli zádržné nádrže. Toto nákladné řešení umožňuje připojovat další uživatele na stokovou síť, přičemž jsou až dvacetinásobně chráněny obě městské řeky Svratka i Svitava před velkými vodami.

Projekt obsahuje celkem 13 samostatných staveb (obr. 1), a to jednak na odkanalizování čtyř městských částí a jednak dostavbu a rekonstrukci hlavních kmenových stok s dobudováním retenčních prostor pro lepší ochranu městských řek Svratky a Svitavy.

Na území městských částí Bohunice, Tuřany, Žebětín a Ivanovice byl rekonstruován a dostavěn oddílný sběrný kanalizační systém stávajících dešťových stok s kompletním dobudováním stok splaškových. Tímto je umožněna řádná likvidace odpadních městských vod jejich přivedením na centrální ČOV v Modřicích a současně s tím odvedení dešťových do přirozených recipientů. Již na první pohled je v nich zřejmé, že kvalita vody se zlepšila a voda je bez pachových stop. V rámci tohoto projektu bylo do systému řádně připojeno více než 5 237 plánovaných obyvatel ze stovek nemovitostí, desítek ulic a celkem bylo vybudováno 31 818 m stok.

Výstavba kanalizačních stok a řadů se zpravidla nejeví z technického pohledu komplikovaná. V tomto případě se jednalo se o klasické otevřené, pažené výkopy, do kterých se pokládalo kameninové potrubí pro splaškovou kanalizaci a železobetonové potrubí pro dešťovou kanalizaci. Nicméně komplikovanost výstavby byla dána především limitovanými časovými i prostorovými možnostmi, mnoha přeložkami, kladením nových sítí dalších přidružených investorů v souběhu, nutností zachování alespoň minimální dopravní obslužnosti a v neposlední řadě odezvou veřejnosti kvůli ztíženým životním podmínkám. Teprve závěrečnou úpravou povrchů nových vozovek a chodníků byly stavby zkompletovány a nabídli se tak obyvatelům naprosto nový životní komfort z veřejné služby, odpovídající civilizaci dnešní doby.

U devíti staveb díla se dále jednalo o dostavbu a rekonstrukci kmenových stok s dostavbou patřičných retenčních nádrží a spolu s tím i výstavbou či rekonstrukcí odlehčova-



Obr. 1: Přehledná situace stavby

cích komor. Nový stav tak umožnil i likvidaci mnoha odlehčení na síti, která již zcela neodpovídala jak technicko-stavebnímu, tak i hydraulicky přípustnému stavu. Stavby probíhaly většinou mimo koncentrovanou výstavbu a tudíž prostor a vliv výstavby probíhal mimo zvýšenou pozornost veřejnosti. Jedinou výjimku tvořila stoka D v oblasti dvou brněnských městských částí. Zde se naopak zkoncentrovala veškerá možná negativa, neboť zde výstavba významně ovlivňovala i hromadnou dopravu. Naproti tomu zde výrazně pomohly použité bezvýkopové technologie.

Železobetonové retenční nádrže a odlehčovací komory byly budovány v otevřených stavebních jámách svahovaných či pažených, přičemž různorodostí geomorfologických a hydrogeologických podmínek byly dány i různé typy stabilizací spodních vod s minimalizací dopadů na převážně zemědělské plochy. Retenční nádrže jsou vybaveny nejmodernějšími strojními technologiemi spolu s integrací automatiky systémů řízení, propojených do centrálního dispečinku ČOV v Modřicích. Vznikl tak ojedinelý komplex zařízení na kanalizační síti, přispívající maximálně možnou měrou ke zvýšené čistotě málo vodných řek Svratky a Svitavy. Dokončené stavby se plně integrovaly do prostředí a nový travnatý povrch a upravené plochy výrazně zlepšily vzhled okolí.

V rámci těchto staveb bylo vybudováno šest nových odlehčovacích komor a vzniklo celkem 13 300 m³ retenčního prostoru pro zachycení odpadních městských vod z jednotných kmenových stok v době deštových epizod. Předpokládaným efektem je zadržení znečištění v retenčních a po odčerpání na ČOV až cca 5% nárůst zatížení ČOV při garanci

plné účinnosti čištění ČOV, tedy „očistění“ recipientů o tento ekvivalent. Město Brno tak v současnosti vyřešilo cca 80 % z celkového předpokládaného zatížení recipientů. Dostavěno a rekonstruováno bylo celkem 6 964,34 m kmenových stok v profilech od DN 800 do 2200.

Jak již je v úvodu uvedeno, dílo je fyzicky dokončeno, ve shodě se smlouvou je převzato investorem k 14. 2. 2014 a předáno k řádnému provozování Brněnskými vodárnami a kanalizacemi, a. s. Současně byla zahájena řízení k finančnímu vypořádání, kolaudacím, aktivacím, dále pak k provedení finančních kontrol a procesních a technických auditů dle podmínek spolufinancování projektu z EU.

Toto významné dílo bylo v napjatých termínech dokončeno jen díky vysokému a plně profesionálnímu nasazení všech účastníků výstavby, zejména vedoucího sdružení zhotovitelů stavby IMOS Brno, a. s., a projektanta Pöyry Environment a. s.

Celkové náklady této vodohospodářské investice bez DPH a bez dalších souvisejících nákladů činily 1 564 mil. Kč.

Ing. Karel Komzák

Brněnské vodovody a kanalizace, a. s. – PIU

Ing. Martin Staněk

VRV a. s. – vedoucí týmu Správce stavby



informace na <http://eureau.org>

About Us Organisation Members News and events Documents Glossary Contact Us

Welcome to EUREAU EUREAU News

Rekonstrukce úpravní vody
Mostiště

VŽDY OPTIMÁLNÍ ŘEŠENÍ

Sweco Hydroprojekt a. s.
Reprografické služby ve vysoké kvalitě a za příznivé ceny, **kontakt:** jitka.sediva@sweco.cz, tel.: 261 102 229

www.sweco.cz

SWECO 
Sustainable engineering and design



Management odpadů – nové pole působnosti vodárenských podniků

V Německu se prosazuje zásada, že odpady z vodáren by se pokud možno měly využívat jako cenná surovina. Avšak teprve anketa, realizovaná v r. 2012 a zaměřená na vybrané vodárenské podniky, posloužila vedle aktualizace údajů o druhu a množství vznikajících zbytků z vodárenských provozů také ke zjištění možností jejich využití. Z celkem cca 100 800 t sušiny za rok se již asi 91 % využívá. Ve většině případů

je však předávání odpadů spojeno s náklady pro vodárnu. Jen v málo případech dochází k úhradě nákladů uživateli. Aby se zvýšilo zhodnocování, musí vodárenské podniky vznikající odpady účelně prodávat.

V anketě podchycené vodárenské odpady tvoří ze 43 % Fe/Mn kaly z podzemních vod, z 27 % vápenné odpady, ze 4 % kaly z koagulace a z 26 % ostatní odpady. Souhrnná zpráva ukázala různé možnosti využití jednotlivých druhů odpadů. Anketa ukázala, že nejlépe využitelné jsou Fe/Mn kaly z podzemních vod a vápenné kaly. Pro odvodnění kaly s obsahem železa se nabízí řada speciálních možností využití v průmyslovém hospodářství, zatímco kaly s obsahem hliníku je možno využít v průmyslu cementářském.

Druh a množství vznikajících odpadů jsou závislé především na jakosti surové vody, cíli úpravy, zvolené technologii úpravy a chemikáliích použitých při úpravě. Odpady vznikají při všech procesech úpravy, při nichž se ze surové vody musí odstraňovat suspendované nebo rozpuš-

těné látky. To platí především pro filtrační zařízení, ale také pro doprovozní procesy jako koagulace nebo adsorpce. Vodárenské podniky mají možnost v rámci úpravy vody do jisté míry složení odpadů ovlivnit. Již při volbě chemikálií pro úpravu se rozhoduje o možnostech využití odpadů.

Při rozboru výsledků ankety se nejdříve rozlišovaly pouze dva druhy odpadů a přiřazení k jednotlivým lokalitám se neprovádělo. Způsoby využití byly zjišťovány odděleně podle vznikajících druhů kalu. Především vodárenské podniky s malým odpadem kalů tak měly potíže se zajištěním jejich využití. Kooperace se sousedními vodárenskými podniky s větším množstvím kalů by byla nesporně účelná, ale vodárenské podniky zatím tuto možnost nevyužívaly. Tato zjištění byla popudem pro detailnější vyhodnocení údajů získaných anketou. Vznik kalu byl korelován s příslušným místem vzniku, aby se zjistilo, jak dalece jsou možné kooperace. Přitom bylo možno lokalizovat kaly stejného typu, které by bylo možno využívat společně. Že se jedná o významná množství, ukazují údaje v tabulce 1. Uvedené údaje se vztahují na různé odpady, vždy přepočtené na množství kalu v tunách sušiny za rok. Podchycené množství odpadů celkem cca 100 800 t sušiny/rok je rozděleno do sedmi kategorií. Procentuální podíly jsou znázorněny na obr. 1.

Podíl kalů s obsahem železa z úpravy podzemních vod se 43 procenty převažuje. Podíl vápenných kalů a pelet naproti tomu dosahuje jen 20 %, resp. 7 %. Vyhodnocený relativně vysoký podíl filtračních písků 21 % ovlivnila jedna větší vodárna, která provedla výměnu písku ve filtrech. Již praktikované možnosti využívání vodárenských odpadů jsou obsaženy např. v pracovní směrnici DVGW W221-3. V anketě vodárenské podniky uváděly různé důvody, na nichž dosud využití odpadů ztroskotalo. Buď nebyly známe žádné možnosti využití, nebo množství odpadajících kalů byla příliš malá. V jiných případech kaly obsahovaly rušivé látky jako např. listí a větve a potenciálně toxické látky jako např. arzen, které brání dalšímu využití. Ojedinele se uváděly i jiné důvody pro nevyužívání odpadů, včetně ekonomických. Z ankety bylo možno definovat tyto kroky ke zlepšení využitelnosti odpadů: vyloučení rušivých látek, druhotně čistý sběr odpadů, odvodnění kalů a volba používaných chemikálií. Možnosti využívání vodárenských odpadů se však musí brát v úvahu již při projektování úpraven pitné vody.

Aby se umožnilo využití vznikajících kalů, musí vodárenský podnik znát složení odpadů. K tomu slouží údaje o obsahu železa resp. hliníku, těžkých kovů a toxických rušivých látek jako např. arzenu.

Zamezení přítomnosti rušivých látek, které pocházejí ze surové vody, je velmi problematické a je závislé na technologii úpravy pitné vody. Ke zvýšení obsahu těžkých kovů může dojít v důsledku jejich současného vysrážení v technologii úpravy.

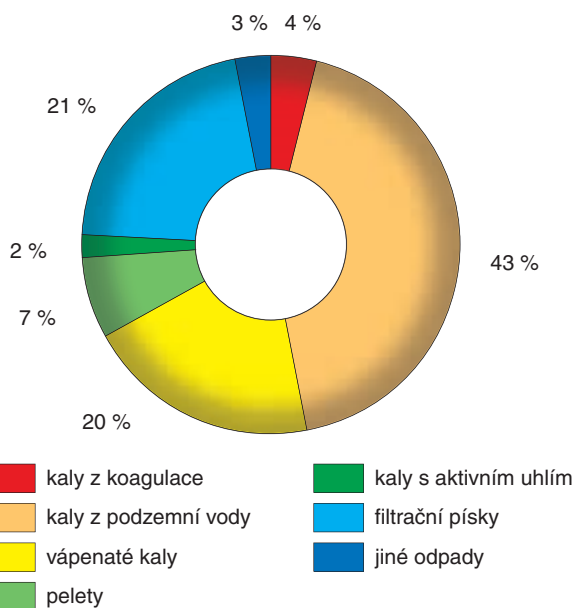
Vodárenský podnik může dodatečnému vnosu rušivých látek do vodárenských odpadů zabránit vhodnými opatřeními. K těm patří např. zastřešení otevřených usazovacích nádrží, v nichž se akumulují vody s obsahem kalů (obr. 2).

Pro využití kalů jako půdního materiálu je rozsah ukazatelů stanoven např. požadavky podle LAGA M 20 resp. Nařízením o deponiích. Ty umožňují zařazení vodárenských odpadů do tříd ukládání. Přitom svou roli hraje také obsah organických látek a obsah sušiny. Pro použití kalů nebo filtračních materiálů v inženýrských stavbách (při zakládání staveb, v hlubinných dolech nebo jako přísady do betonu) má svůj význam také velikost zrn.

Odvodňování kalů pro dosažení vyššího obsahu sušiny může zvýšit využitelnost a schopnost delšího skladování. Je tím možné i podstatně snížit náklady na dopravu. Pro specifické způsoby využití může být účelné sušení. Tím se dosáhne vyšších obsahů železa a hliníku a je možno zajistit konstantní jakost produktu. Mají-li se např. železité kaly využít v zařízeních na výrobu bioplynu, může se tam vznikající zbytkové teplo využít k sušení kalu.

Tabulka 1 : Přehled množství odpadů vznikajících ročně ve vodárnách

Druh odpadu	t sušiny/a	kategorie
vločkový kal s hliníkem	2 336	kaly z koagulace
železitý vločkový kal	1 545	
kal s obsahem Fe/Mn	43 054	kal z podzemní vody
kal z dekarbonizace zbytků z vápenného mléka	13 682	vápenaté kaly
– úpravy vody	61	
vápenaté odpady z odkyselování pelety	6 462	pelety
	6 989	
zrnité A-uhlí	1 126	kaly s obsahem A-uhlí
prachové A-uhlí	753	
1 879		
filtrační písky	21 476	filtrační písky
filtrační materiál	372	jiné odpady
lapák písku	3	
voda obsahem kalu	1 469	
jiné odpady	1 433	
3 278		
odpady celkem	100 761	



Obr. 1: Procentuální rozdělení kalů podle kategorií

Oddělená registrace odpadů otevírá nové cesty k jejich využívání. Při vícestupňových procesech úpravy pitné vody se nabízí oddělování vod s obsahem kalů z praní různých filtračních stupňů. Jak je např. na obr. 3 znázorněno, měly by se vody s obsahem kalů, dosud přiváděné do jedné sběrné nádrže, v budoucnosti rozdělovat do dvou oddělených sběrných nádrží – vody s obsahem vápna z filtračních stupňů 2 a 4 do jedné nádrže a voda z filtračních stupňů 1 a 3 do druhé nádrže. V jednotlivých případech je třeba prověřit, jak dalece může oddělení odpadů skutečně vést ke zlepšení jejich využívání a zda je z ekonomických důvodů účelné.

Jak v procesu úpravy vody, tak také při zpracování kalů je třeba všimnout si volby chemikálií pro úpravu vody s ohledem na využitelnost vznikajících vodárenských odpadů. Při použití hliníku jako koagulantu a zvýšení jeho obsahu v kalcích z koagulace může v budoucnosti dojít k problémům s využíváním kalů. Hliník nemá pro půdu žádný význam, takže s aplikací hliníkových kalů v zemědělství a lesnictví v budoucnosti nelze počítat. U koagulace je možno hlinítu sůl principiálně nahradit železitou solí, čímž by se možnosti využití vodárenských odpadů výrazně zlepšily. To však není ve všech případech možné a pro vodárenský podnik to může být spojeno se zvýšenými náklady na provoz a údržbu. Případně jsou také nutná opatření spojená s úpravou technologie.

Při rychlé dekarbonizaci se většinou jako „očkovací zrno“ používá pro vytvoření pelet „granátový písek“. Mají-li se však po rozemletí pelety dále využívat např. v průmyslu, považuje se granátový písek za rušivou látku. V tomto případě by se měl místo granátového písku použít krystalický uhličitán vápenatý.

Kdyby se vodárenské odpady měly využívat v zemědělství a lesnictví, musí vyhovět řadě požadavků. Je třeba především respektovat Nařízení o hnojivech (Düngemittelverordnung – DüMV 2012), které upravuje jejich uvádění do oběhu. Požaduje např. pro použití polymerů minimální rychlost rozkladu 20 % za 2 roky. Tento požadavek se týká vodárenských podniků, které používají v procesu úpravy k odstranění suspendovaných látek, resp. ke zlepšení stupně účinnosti při odvodňování kalů koagulační prostředky na bázi polyakrylamidu. Alternativně místo polyakrylamidu je možno použít při odvodňování kalů škrobových produktů.

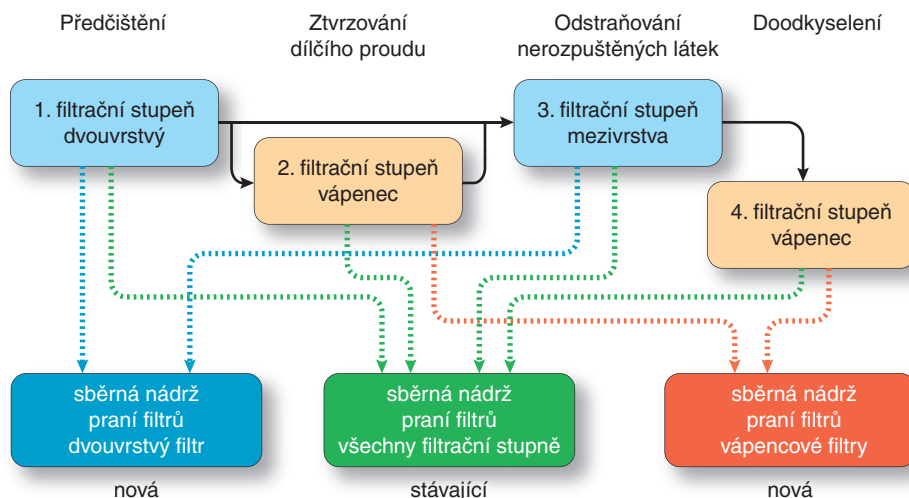
Aby bylo možno v procesu úpravy pitné vody upustit od používání pomocných koagulantů, musely by se filtry provozovat s nižšími filtračními rychlostmi nebo dvoustupňově. Již při projektování úpravy pitné vody se tak musí brát ohled na pozdější využívání vodárenských odpadů.

Konkrétní možnosti společného využívání vodárenských odpadů

Koagulanty s obsahem hliníku jsou používány především při úpravě surové vody z přehradních zdrojů. Anketa z r. 2012 ukázala celkem tři oblasti, v nichž by se mohlo vyplatit společné zneškodňování a využívání odpadů. Devate-



Obr. 2: Zamezení vnosu rušivých látek zastřešením otevřených usazovacích nádrží



Obr. 3: Schematické znázornění k oddělenému podchycování odpadů

náct vodáren vypouští **kaly s obsahem hliníku** do městské kanalizace a tedy na ČOV, dvě vodárny deponují odpadající suché zbytky na vlastním pozemku, dvě další vodárny je využívají k výrobě zahradnického granulátu. Sedm vodáren vyváží kal do zemědělství a lesnictví; z nich jedna vodárna kalové vody akumuluje v průmyslové sedimentační nádrži a kal dává sezónně zpracovávat podnikem na zpracování odpadů buď na kompost, nebo na materiál pro pokrytí hald. Jedna vodárna předává kal podniku na zpracování odpadů, který tento kal spolu s jinými odpady využívá při inženýrských stavbách.

Kaly s obsahem železitých solí, k nimž vedle kalů z odželezňování patří i kaly z vločkování se železitymi solemi, mají na rozdíl od hliníkových kalů více možností využití. V důsledku zvýšené produkce těchto kalů v jednotlivých oblastech již vznikla řada podniků, specializovaných na využívání železitých kalů např. na výrobu sorbentů a granulátů s obsahem železa, které najdou své uplatnění při vázání sirovodíku v zařízeních na výrobu bioplynu nebo v akvaristice.

U kalů s obsahem vápna je možno na základě ankety vymezit rovněž tři oblasti, pro něž se ukazuje jako účelné společné využívání. Ostatní vodárny jsou natolik daleko od sebe, že by se nevyplatilo společně využívat. Na jedné vodárně se v současné době realizuje prodej vápenného kalu, resp. pelet.

U **ostatních odpadů** se vzhledem k poměrně malým množstvím kalů s obsahem aktivního uhlí, filtračních písků a jiných odpadů organizace společného využívání s jinými vodárnami nepovažuje za účelnou. Tyto odpady musí vodárny využívat samostatně. Anketa ukázala, že několik vodáren předává filtrační materiál na recyklaci stavebních materiálů nebo pro zemní práce či pro zakrytí deponií.

Rozbor, provedený na základě ankety, ukázal, že pro jednotlivé oblasti se ukazuje jako výhodné řešení vytvoření svazů pro využívání vodárenských odpadů. Zejména vodárny s malou produkcí odpadů by pak měly v kooperaci se sousedními většími vodárnami šanci své odpady využívat. Takový svaz by měl odebírat odpady z vodáren, zpracovat je a předávat k využití. Může i navrhnout opatření ve vodárnách v zájmu zlepšení využitelnosti odpadů. To se týká např. volby chemikálií pro úpravu vody, odděleného zachycování odpadů a jejich zpracování.

V Holandsku již po mnoho let úspěšně provozovaný svaz pro využívání „Reststoffenunie Waterleidingsbedrijven B.V.“ ukazuje možnosti a přednosti takové organizace.

(Podle článku autorů Dr. Piy Lippové a Dr.-Ing. Echarda Dammana, uveřejněného v časopisu Energie/Wasse-Praxis 5/2014, zpracoval Ing. J. Beneš.)

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

Voda a ebola

František Kožíšek

Skoro sto let stará pandemie tzv. španělské chřipky, při které v letech 1918–1920 zemřelo na celém světě 50 až 100 milionů lidí (nemocných bylo okolo 500 milionů), čili dva až třikrát více než bylo obětí první světové války, nedává dodnes klidně spát epidemiologům, kteří se obávají, že by se podobná pandemie (tj. epidemie rozšířená celosvětově) mohla opakovat. V současné době se v této souvislosti hovoří především o onemocnění virem Ebola (Ebola virus disease), které se od jara 2014 nekontrolovaně šíří v západní Africe (k začátku října více než 3 400 úmrtí), ale ojedinělé případy byly již zaznamenány také mimo tento kontinent. Světová zdravotnická organizace očekává, že díky cestování se v blízké době vyskytne více případů také v Evropě.

V té souvislosti je možné, že panika zachvátí i některé občany v České republice, začnou se obávat nákazy přímo v tuzemsku a následně budou kontaktovat i výrobce vody s dotazem, zda se nemohou nakazit prostřednictvím dodávané pitné vody. Alespoň v USA již vodárny takové dotazy zaznamenaly a tamní Water Research Foundation vydala k problematice počátkem října první zprávu. Proto považuji za užitečné uveřejnit tuto krátkou informaci, aby byli pracovníci vodáren na takový dotaz připraveni. Podobně jsme již před lety reagovali na znepokojení ohledně ptačí chřipky (viz časopis Sovak č. 4/2006).

Nejprve krátké shrnutí. Virus Eboly způsobuje akutní vážné horečnaté onemocnění, doprovázené zvracením, průjmem, krvácením (i do vnitřních orgánů) až selháváním ledvin a jater, které má vysokou smrtnost – v průměru okolo 50 % nakažených umírá (v některých dřívějších epidemiích to ale bylo až 90 %). Onemocnění se poprvé objevilo v roce 1976 během dvou souběžných epidemií v Súdánu a Kongu (ve vesnici u řeky Eboly, odkud také získal virus své jméno).

Předpokládá se, že rezervoárem viru jsou kaloni (čeled *Pteropodidae*), což jsou létající savci podobní netopýřům, a lidé se primárně nakazí kontaktem s nemocnými nebo uhynulými zvířaty, resp. jejich sekrety,

krví nebo jinými tělními tekutinami. Nemusí to být ale jen kaloni, jejichž maso domorodci v Africe považují za lahůdku, infikovat se mohou i opice (šimpanzi, gorily), některé antilopy (např. bongo) či dikobrazy, od kterých se lidé nakazí. Druhotně se pak nákaza šíří mezi lidmi osobním kontaktem a do těla se dostává porušenou pokožkou nebo přes sliznice při kontaktu se sekrety, krví či jinými tělesnými tekutinami nakažených osob.

Z uvedeného vyplývá, že virus Eboly se nešíří ani vzduchem, ani vodou, nešíří ho ani hmyz (např. komáři). U potravin by to sice v místě ohniska nákazy mohlo být teoreticky možné (pokud by potravina byla poťísněna sekrety nemocného zvířete či člověka a přímo konzumována), ale v našich podmínkách prakticky vyloučené – k tomu a prevenci viz samostatné sdělení Státního zdravotního ústavu „EBOLA: předpoklad rizika přenosu prostřednictvím potravin teoreticky existuje, ale pro ČR je v současnosti prakticky nulový“ (<http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/ebola-predpoklad-rizika-prenosu-prostrednictvim-potravin>).

Virus Eboly se může množit pouze v buňkách hostitele a mimo ně přežívat pouze v krvi, stolici či zvracích. Voda je pro tento virus velmi nepřátelské prostředí, protože je osmoticky velmi odlišná od tělních tekutin, které mají mnohem vyšší koncentraci solí. Pokud by se virus ocitl ve vodě, ve snaze vyrovnat osmotický tlakový gradient by začal přijímat vodu, což by vedlo k jeho destrukci. Odborníci soudí, že nemůže ve vodě přežít více než několik minut. Takže i kdyby došlo nějakým způsobem ke kontaminaci zdroje vody, virus by zahynul dříve, než by se mohl dostat ke spotřebiteli, a to i kdyby ve vodě nebyl žádný dezinfekční prostředek.

Proto se není třeba obávat, že by se někdo mohl v České republice nakazit virem Ebola prostřednictvím pitné vody z veřejného zásobování. Není to možné ani vodou ve veřejných bazénech.

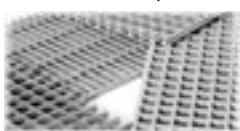
MUDr. František Kožíšek, CSc.
Státní zdravotní ústav
e-mail: voda@szu.cz

PREFA KOMPOZITY a. s.

Pochůzné 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

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



Příslušenství k inteligentním vodoměrům

Kamstrup A/S, výrobce vodoměrů a dalších měřidel energií z Dánska, doplňuje dostupná příslušenství pro ultrazvukové vodoměry MULTICAL® 21 a flowIQ® 3100.

Jedním ze základních komponent je externí anténa, s unikátní konstrukcí, která nenarušuje vysoký stupeň krytí IP68. Anténa je „příložná“, s 2 nebo 7,5 m kabelem. Je možné ji instalovat do krycích poklopů a vík, protože součástí dodávky je i sférická matice nebo prodlužovací šroubení. K dispozici je i kryt, pro uchycení segmentu antény na stěnu nebo jinou konstrukci. Anténa se snadno přichytí na vodoměr pomocí adaptéru.



Anténa je pasívní, bez vlastního napájení a nevyžaduje žádné další nastavení měřidla.

Touto anténou lze jednoduše vyřešit problém s rádiovým pokrytím v místech s výrazným útlumem, jako jsou železobetonové konstrukce budov, místa kde je útlum způsoben jinými, převážně kovovými konstrukcemi a materiály, v hlubokých měřidlových šachtách anebo tam, kde dochází k zaplavení těchto šachet, ať trvale nebo dočasně.

Anténa je určena pro veškeré typy instalací, tedy pro klasický odečet obchůzkou nebo průjezdem. Ještě vhodnější je potom použití antén při budování fixní sítě Radio Link. Anténu lze použít pro frekvence 868 MHz, s módem C1, nebo T1 OMS.

Pro snadnou obsluhu a údržbu jsme rovněž modifikovali optické datové rozhraní, které komunikuje pomocí technologie Bluetooth. Nebude tak limitování délkou kabelu a tím pádem vzdáleností mezi počítačem a vodoměrem.

Optické rozhraní je možné použít jak pro běžnou práci s dodávaným softwarem LogView a METERTOOL. Současně můžete pomocí tohoto rozhraní odečítat registry měřidel v systému odečtů READy Suite.

Abychom Vám maximálně zjednodušili práci s našimi vodoměry (a/nebo s jinými měřidly energií Kamstrup), připravili jsme nové revize programů LogView a METERTOOL.

Programy mají zcela přepracované uživatelské rozhraní, nabízí přehledné panely pro odečty registrů nebo nastavení parametrů měřidel. Software automaticky detekuje dostupný update, pokud jej výrobce publikoval. Díky tomu máte k dispozici vždy poslední aktualizaci.



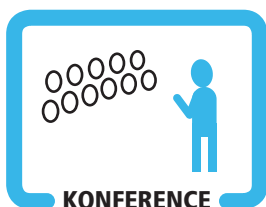
Kamstrup



Pro více informací kontaktujte autorizované zastoupení výrobce pro Českou republiku, společnost Kamstrup A/S – organizační složka.

Peter Bartoš, MBA
Country Manager
Kamstrup A/S – organizační složka
Na Pankráci 1062/58
140 00 Praha 4
tel.: 296 805 954
e-mail: info@kamstrup.cz
www.kamstrup.cz, www.multical21.cz

(komerční článek)



Výskyt pesticidů v ÚN Klíčava a jejich odstraňování na ÚV Klíčava

Tomáš Hloušek

Aktualizovaný příspěvek z konference Pitná voda, kterou v květnu 2014 uspořádala v Táboře společnost W&ET Team.

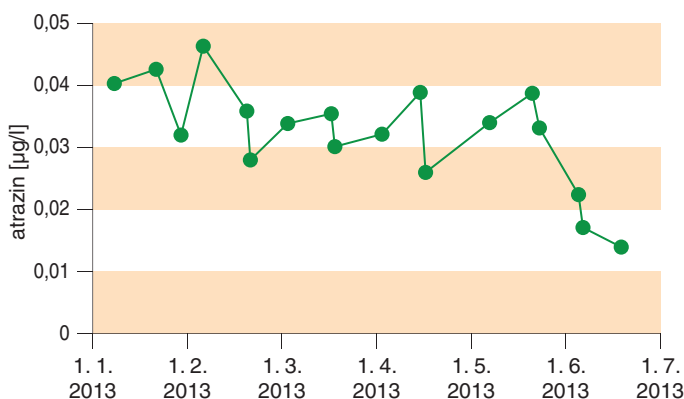
Jedním z partnerů konference byl i SOVAK ČR.

Úvod

Údolní nádrž Klíčava leží na stejnojmenném vodním toce v severní části CHKO Křivoklátsko. Vnitřní ochranné pásmo v podstatě kopíruje břehy vodní nádrže a vnější ochranné pásmo potom hranice Lánské obory. Tato obora je oplocena a veřejnosti není přístupná. Zbytek povodí nádrže je převážně v zalesněné krajině, pouze okolí obce Ruda a osady Amálie je zemědělsky využíváno. Historické dotování toku důlní vodou je již dlouhodobě mimo provoz. S ohledem na výše uvedené se výskyt pesticidů v surové vodě nikdy nepředpokládala a výsledky rozborů to pouze potvrzovaly.

Základní sledování

Od znovuoobnovení provozu úpravn v roce 2005 se pesticidní látky (PL) vzhledem k výše uvedenému sledovaly sice v souladu s legislativou,



Obr. 1: Pokles atrazinu v surové vodě (v µg/l)

Tabulka 1: Přehled koncentrací PL 2010–2012 (ng/l)

Rok	Maximum	Název PL	PL celkem (max)	PL celkem (prům)
2010	8	4,4' – DDE	8	3
2011	48,6	metazachlor	80,6	37,2
2012	11,8	terbutylazin	11,8	3,2
Limit PV	100	jednotlivě	500	v sumě všech PL

ale v minimálním požadovaném rozsahu. V tabulce 1 je uveden přehled výsledků z let 2010–2012. Každý rok byly provedeny 2 rozborů surové vody a 2 rozborů vyrobené vody.

Obdobné a nižší hodnoty byly měřeny i před rokem 2010, a pokud nebude bráno v potaz dále uvedené, pak v letech 2013 a 2014 byly všechny výsledky pod mezí stanovitelnosti jednotlivých PL (obvykle 10–20 ng/l). Potud tedy všechno v pořádku a pesticidy nejsou na Klíčavě problém.

Problém č. 1: Havarijní znečištění

Prvním okamžikem, kdy bylo nutné se na Klíčavě věnovat pesticidům, bylo havarijní znečištění jednoho z přítoků Klíčavy. To bylo zjištěno v neděli 23. 9. 2012 na „Karlově luhu“. Na cestě podél toku, břehovém svahu a přímo v toku byly nalezeny pytle s neznámými látkami v originálním i neoriginálním balení a sud s „vazelínou“. Díky rozhodnému jednání vedoucí oddělení vodního hospodářství vodoprávního úřadu Rakovník se podařilo znečištění omezit na minimum. Ještě v den havárie (neděle) byly všechny látky odstraněny, včetně částečného odtěžení kontaminované zeminy. Po výsledcích kontrolního odběru vody z toku byl jako hlavní polutant identifikován atrazin. V nejhorších vzorcích se jeho koncentrace blížila **1 mg/l!** Dané znečištění bylo způsobeno rozpouštěním atrazinu ve vodním toku po dobu až 3 dnů, kdy v místě havárie nikdo nebyl.

Opatření v terénu

Po prvotním úklidu pokračovalo řešení havárie, už pouze na byrokratickém poli. Přestože bylo havárii postiženo i území další ORP, odmítl zpočátku případ převzít Krajský úřad. Odborná firma navrhla i řešení úpravy vody ještě nad nátokem do nádrže. Byť jak Středočeské vodárny, tak příslušný podnik Povodí a ČiŽP doporučovaly opatření realizovat, bylo po několika jednáních nakonec rozhodnuto o nicnedělání v terénu. KÚ k tomuto řešení dospěl na základě ceny za opatření, odhadu koncentrací po naředění v nádrži a informaci o tom, že ÚV Klíčava je vybavena technologií pro odstranění atrazinu ze surové vody. S ohledem na odstranění zdroje, množství vody v nádrži a předpokládané cirkulaci v nádrži (k té ovšem na Klíčavě nedochází vždy) se v místě odběru (u hráze) nepředpokládaly koncentrace nad hygienickým limitem pro pitnou vodu (PV). Přestože se kontaminovaná voda zpočátku nemíchala a dle své teploty si vybrala svůj horizont v nádrži, nakonec k rozmíchání došlo a koncentrace se udržely pod limitem pro PV, který je 100 ng/l.

Opatření na ÚV

Povodí Vltavy provádělo pravidelný monitoring situace na přítoku do nádrže i v nádrži. V okamžiku, kdy v odebírané vodě překročily koncentrace mez stanovitelnosti, bylo na ÚV zahájeno odstraňování atrazinu.

Tabulka 2: Přehled koncentrací metabolitů PL – první výsledky (ng/l)

Poznámka	PL/datum	Surová – horní odběr				Vyrobená
		19. 3. 2013	17. 4. 2013	23. 5. 2013	5. 6. 2013	
zakázán 2005	atrazin	30	26	33	17	0
zakázán 2012	acetochlor ESA	52	47,8	56,8	32,6	24,1
	acetochlor OA	30	30,8	32,8	21,6	0
používá se	alachlor ESA	48	50,8	66,6	37,9	20,1
	alachlor OA	0	0	0	0	0
používá se	metazachlor ESA	263	249	439	225	173
	metazachlor OA	124	74,3	149	116	108
používá se	DEET	0	75,1	23,4	0	0
	suma	547	554	801	450	325

Na ÚV bylo při rekonstrukci připraveno zařízení pro dávkování práškového aktivního uhlí (PAU). Důvodem nebyly PL, ale historický výskyt sulfanu při významných zákelech hladiny v nádrži při vysokých odběrech v minulosti. Na základě konzultací s dodavatelem bylo vybráno regenerované PAU Pulsorb PWX HA. Během prvních 4 odběrů byla zjištěna optimální dávka. Jak již bylo uvedeno, ani v surové vodě nebyly překročeny limity PV. Z rozhodnutí vedení společnosti jsme PV upravovali tak, aby atrazin byl pod mez detekce. Dávka PAU byla relativně nízká: necelých 6 g/m³ (37,5 kg/d). Tato dávka byla udržována a v PV nebyl atrazin stanoven. Vývoj koncentrací atrazinu (v µg/l) v surové vodě je uveden v grafu na obr. 1. Tvar značek odlišuje dvě různé laboratoře.

Přes určité kolísání, je v grafu vidět nárůst koncentrací, jejich pokles, následný nárůst při červnové povodni a následně díky výrazné obměně vody v nádrži jeho pokles pod mez detekce. V té době jsme však již věděli, že atrazin není a v podstatě ani nebyl hlavním problémem.

Problém č. 2: Metabolity PL

V březnu 2013 Povodí Vltavy nechalo stanovit ve vodě z Klíčavy nejen atrazin a další základní PL, ale všechno, co jejich laboratoř umí. V květnu nám pak výsledky rozborů oznámilo. Tím nám vznikl opravdový problém.

V tabulce 2 je uveden přehled výsledků vybraných PL obdržných od Povodí Vltavy a první výsledek metabolitů PL ve vyrobené vodě.

Vzhledem k tomu, že na počátku června byly v surové vodě stále měřitelné koncentrace atrazinu, dávkování PAU stále probíhalo. První výsledky ukázaly, že dávka postačující k eliminaci atrazinu je pro eliminaci některých metabolitů nedostatečná. Prvním opatřením bylo navýšování dávky PAU, výsledky jsou v tabulce 3.

Dávka PAU 20 g/m³ je za současných stavů nejvyšší možná za rozumných provozních podmínek. Protože ani tato dávka nevedla ke splnění cílů, bylo vyzkoušeno neregenerované PAU. S ohledem na jeho cenu jsme na první odhad dávky použili poměr cena/výkon. Tato dávka však nebyla dostatečná (odběr 3. 9.). V dalších testech na konci září byla vyzkoušena maximální dávka neregenerovaného PAU. Surová voda byla obdobná jako na počátku září, pouze odezněla vlna aplikace insekticidu DEET a jeho koncentrace v surové vodě klesly pod 30 ng/l. Koncentrace metazachloru ESA byla sice nižší měřená, ale stále vysoká 125 ng/l.

Provizorní řešení

Pro další odběr vzorků byla vyzkoušena varianta provozu 6 filtrů místo dosavadních 4, tím jsme o třetinu zvýšili dobu zdržení vody ve filtrech, dávka PAU byla 15,5 g/m³. Při tomto nastavení byl získán první výsledek zcela vyhovující legislativě. Pro další odběr jsme pokusně snížili dávku. Tento krok byl chybný, a proto jsme se vrátili k vyšší dávce (tabulka 4). Přehled nákladů odstraňování PL je v tabulce 5, v roce 2013 byly náklady na odstranění PL 0,76 Kč/m³.

Závěr

Zvýšením dávky PAU a úpravou doby zdržení se podařilo nastavit proces odstraňování PL tak, aby bylo možné plnit hygienické limity pro pitnou vodu. Účinnost separace PL na rege-

Tabulka 3: Přehled koncentrací metabolitů PL – zvyšování dávky (ng/l)

Surová – spodní odběr					
PL/datum	18. 6. 2013	8. 7. 2013	18. 7. 2013	6. 8. 2013	3. 9. 2013
atrazin	14	12	0	0	0
acetochlor ESA	32,2	33,5	45	33,4	41,4
acetochlor OA	0	0	0	0	0
alachlor ESA	54,6	41,0	52,7	41,7	38,1
alachlor OA	0	0	0	0	0
metazachlor ESA	341	282	314	236	249
metazachlor OA	109	125	87,7	76,9	69,3
DEET	23,1	38,9	30,4	539	248
suma	573,9	532,4	529,8	927	645,8
Vyrobená					
PL/datum	18. 6. 2013	8. 7. 2013	18. 7. 2013	6. 8. 2013	3. 9. 2013
atrazin	0	0	0	0	0
acetochlor ESA	0	0	0	0	20,6
acetochlor OA	0	0	0	0	0
alachlor ESA	23,9	0	0	0	27,3
alachlor OA	0	0	0	0	0
metazachlor ESA	177	140	136	177	180
metazachlor OA	69	67,8	46,8	86,5	70,9
DEET	0	0	33,4	735	229
suma	269,9	207,8	216,2	998,5	527,8
dávka PAU (g/m ³)	11,5	15,5	19,3	19,3	11,5

Tabulka 4: Přehled koncentrací metabolitů PL – poslední výsledky (ng/l)

PL/datum	25. 9. 2013	29. 10. 2013	10. 12. 2013	12. 2. 2014	13. 3. 2014	11. 4. 2014	19. 6. 2014
atrazin	0	0	0	0	0	0	0
acetochlor ESA	0	0	0	0	0	0	0
acetochlor OA	0	0	0	0	0	0	0
alachlor ESA	0	25,7	0	25,3	0	0	0
alachlor OA	0	0	0	0	0	0	0
metazachlor ESA	71,8	153	75,6	131	104	61,7	74,7
metazachlor OA	0	77,3	31,9	57,9	40,9	21,6	22,6
suma	71,8	256	107,5	214,2	164,7	83,3	97,3
dávka PAU (g/m ³)	15,5	11,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5

Tabulka 5: Přehled nákladů spojených s odstraňováním PL

Rok	PAU	Rozbory	Celkem
2012	43 750	6 328	53 882
2013	1 432 041	91 690	1 653 000
1Q 2014	350 534	12 800	376 176

nerovaném PAU je srovnatelná s účinností nového PAU. Vzhledem k vysokým nákladům na PAU, které od počátku dávkování byly přes 2 miliony Kč, je zpracována studie na instalaci GAU do nyní odstavené dvojice stavebně odlišných filtrů.

Otázky za závěrem

S ohledem na výše popsané lze předpokládat výskyt metabolitů PL v surové vodě i v minulosti před jejich stanovením. První otázkou je, zda nastavení normy 100 ng/l pro každou PL není příliš přísné (americká EPA norma pro atrazin je 3 000 ng/l)? Je správné, aby norma

pro zakázané PL byla stejná jako pro ty povolené (jsou zakázané s ohledem na vliv na lidský organismus, nebo z jiného důvodu)? Bylo by určité užitečné zpracování hodnocení zdravotních rizik pro jednotlivé PL, zakázané i povolené. Je správné, aby bylo možno legálně používat látky, které mají řádově přísnější limity než má například rtuť a kadmium?

Ing. Tomáš Hloušek, Ph. D.
Středočeské vodárny, a. s.
e-mail: tomas.hlousek@svas.cz



Péče o dítě a právní ochrana

Ladislav Jouza

Zákoník práce (dále ZP) věnuje zvláštní pozornost právní ochraně před skončením pracovního poměru zaměstnancům, kteří pečují o dítě.

Podle § 53 ZP nemůže zaměstnavatel dát zaměstnanci výpověď mimo jiné i v době, kdy je zaměstnankyně **těhotná**, nebo kdy zaměstnankyně čerpá **mateřskou dovolenou**, nebo kdy zaměstnanec čerpá **rodičovskou dovolenou**. Zákaz výpovědi se neuplatní v případech, kdy výpověď z pracovního poměru dává zaměstnanec, nebo když se končí pracovní poměr dohodou. V těchto případech ZP nebrání skončit pracovní poměr. Zaměstnanec může podat výpověď kdykoliv, tedy i v ochranné době. Ochranná doba rovněž nemá vliv na skončení pracovního poměru, který byl sjednán na dobu určitou. Pracovní poměr skončí, i kdyby byl zaměstnanec v této době v pracovní neschopnosti.

Podmínkou pro zákaz výpovědi je, že žena nebo muž čerpají rodičovskou dovolenou, tedy do 3 let věku dítěte. Ochrana se nevztahuje na případy, kdy např. žena se vrátí do zaměstnání po dvouleté rodičovské dovolené a spoléhá na to, že dítěti ještě nejsou 3 roky, a proto má právní ochranu před výpovědí. **Ochranná doba je zákaz výpovědi z pracovního poměru pro zaměstnavatele, trvá po dobu, kdy zaměstnankyně nebo zaměstnanec rodičovskou dovolenou fakticky čerpají.**

Do ochranné doby dále patří těhotenství a mateřství. **Ochranná doba trvá po celou dobu těhotenství.** V těchto případech nemůže zaměstnavatel dát platnou výpověď z pracovního poměru. Výpověď z pracovního poměru by nebyla platná, kdyby např. bylo dodatečně zjištěno, že v době podání výpovědi byla zaměstnankyně těhotná. Potom stačí, aby zaměstnankyně prokázala tuto skutečnost lékařským posudkem. Ochranná doba dále trvá po dobu, kdy zaměstnankyně čerpá mateřskou dovolenou.

Zákaz výpovědi není však absolutní a nevztahuje se na všechny důvody skončení pracovního poměru. Zaměstnavatel může dát výpověď zaměstnanci, který by jinak měl zákonnou ochranu, v situacích uvedených v § 54 ZP. Zejména se jedná o objektivní organizační změny uvedené v § 52 písm. a) a b) ZP, např. **zrušení nebo přemístění zaměstnavatele**, s jedinou výjimkou: zákaz výpovědi platí jen v případech, jestliže se zaměstnavatel přemísťuje v mezích místa (míst) výkonu práce, ve kterých má být práce podle pracovní smlouvy vykonávána. *Bude-li se zaměstnavatel např. přemísťovat v jedné obci, např. z Prahy 2 na Prahu 4, nebo v rámci jiné obce, kde má zaměstnanec místo výkonu práce, zákaz výpovědi se na tyto případy vztahuje a zaměstnavatel nemůže zaměstnanci dát výpověď z pracovního poměru. Dojde-li k přemístění zaměstnavatele např. z Prahy do Kladna, ochrana před výpovědí se neuplatní.*

Je pochopitelné, že kdyby existoval zákaz výpovědi i v případech rušení nebo přemístění zaměstnavatele v rámci obce, mohl by zaměstnavatel přistoupit k těmto změnám jen velmi obtížně bez ohledu na časovou potřebnost, např. v závislosti na změně předmětu své činnosti, obytu a zakázkách. Zákaz výpovědi se však vztahuje na důvody uvedené v § 52 písm. c) ZP, např. nadbytečnost zaměstnance v důsledku organizačních změn na pracovišti.

Zákaz výpovědi se nevztahuje, a zaměstnavatel tedy může skončit pracovní poměr výpovědí se zaměstnancem, který by jinak podléhal ochraně (měl by např. rodičovskou dovolenou), **kdyby pro výpověď existoval důvod, pro který může okamžitě zrušit pracovní poměr (§ 55 ZP).**

Výjimka platí (uplatní se zákaz výpovědi) u zaměstnankyně na mateřské dovolené nebo u zaměstnance v době čerpání rodičovské dovolené do doby, po kterou je žena oprávněna čerpat mateřskou dovolenou. Většinou se jedná o mateřskou dovolenou v délce 28 týdnů, případně 37 týdnů. Byla-li dána zaměstnankyni nebo zaměstnanci z tohoto důvodu výpověď před nástupem mateřské dovolené (rodičovské dovolené) tak, že by výpovědní doba uplynula v době této mateřské dovolené (rodičovské dovolené), **skončí výpovědní doba současně s mateřskou dovolenou (rodičovskou dovolenou).** Jedná se o „specifické“ prodloužení výpovědní doby.

Příklad:

Zaměstnanci byla dána výpověď z pracovního poměru z důvodu pravoplatného rozsudku pro úmyslný trestný čin k nepodmíněnému trestu v délce 13 měsíců podle § 52 písm. g) ZP dne 15. srpna 2014. Muž byl v této době na rodičovské dovolené, která mu skončí 30. listopadu 2014. Tímto dnem skončí i jeho pracovní poměr uplynutím prodloužené výpovědní doby. Pracovní poměr by za obvyklých okolností skončil uplynutím dvouměsíční výpovědní doby, tedy 31. října 2014.

Zákaz výpovědi se rovněž podle § 54 písm. c) ZP nevztahuje na **jiné porušení povinností** vyplývající z právních předpisů vztahujících se k vykonávané práci, pokud nejde o těhotnou zaměstnankyni, zaměstnankyni čerpající mateřskou dovolenou nebo o zaměstnance anebo zaměstnankyni, kteří čerpají rodičovskou dovolenou.

Jiná situace nastává tehdy, jestliže se žena po skončení rodičovské dovolené (tříleté) nevrací zpět do zaměstnání. Zaměstnavatelé se domnívají, že s ní mohou skončit pracovní poměr pro porušení pracovních povinností (pracovní kázně). Toto porušení musí však být zaviněné. To neplatí v případech, kdy žena nemohla bez svého zavinění do práce nastoupit (např. dítě bylo nemocné nebo sama onemocněla, byla z vážných důvodů mimo bydliště a nebylo jí možno doručit písemnost atd.). Jinak by zaměstnavatel s výpovědí neuspěl. Nemůže se jen odvolávat na to, že „žena se vůbec neozvala, nemáme s ní spojení, nemůžeme ji kontaktovat, skončila jí rodičovská a nepracuje atd.“

Ovšem i samotná žena by před uplynutím rodičovské dovolené měla o sobě dát zaměstnavateli vědět. Výhodná je vždy vzájemná dohoda

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

Informace o předplatném

Vážení odběratelé časopisu Sovak,

obdobně jako v minulých letech prodlužujeme všem odběratelům, kteří nepožádali o změnu, předplatné na příští rok automaticky a v nezměněném rozsahu. Rovněž cena předplatného zůstává pro rok 2015 nezměněna.

Zálohové faktury rozešleme v lednu. Pokud u Vás došlo ke změně některých údajů, důležitých pro daňový doklad, sdělte nám je laskavě pokud možno do konce letošního roku. Část odběratelů již dostává faktury elektronickou cestou ve formátu PDF. Pokud souhlasíte se zasíláním faktur elektronicky a dostáváte je doposud poštou, sdělte nám, prosím, e-mail pro jejich zasílání.

Děkujeme za váš zájem o časopis SOVAK.

vydavatelství
e-mail: pfck@bon.cz, tel.: 244 472 357, 602 615 068

BAIO®plus Systém – Formule mezi armaturami



Patentovaný systém vychází z desítek let prověřeného způsobu spojování dvou prvků tzv. bajonetovým uzávěrem. V případě JMA se jedná o účelnou nabídku armatur a tvarovek, které jsou potřebné pro výstavbu městských a obecních vodovodů, kde jsou používány rozvody o světlostech DN 80 až DN 200.

Žádné šrouby ve spojích. A koroze nemá šanci.

Nejedná se jenom o šrouby pro spojení přírub, ale také šrouby u různých systémů, které na armaturách a přírubových adaptérech aktivují vlastní těsnění. Z cenových důvodů se používají obvykle pozinkované nebo jinak chráněné ocelové šrouby. Z dlouhodobého horizontu používání jsou tyto šrouby rizikovým prvkem. V poslední době přechází řada vodáren ke šroubům z nerez, ale to přináší poměrně vysoký nárůst nákladů na vlastní stavbu.

BAIO®plus dílec i potrubí mají navíc možnost vyosení v hrdle až o 3° a to i v případě jistění proti posuvu. To je velkou výhodou například u armaturních křížů v křižovatkách, kde je velká četnost namáhání podloží od projíždějících vozidel. Kříž má možnost „plavat“ a vyrovnávat tlaky od potrubních větví.

Rychlost především

Pokud obecně hovoříme, že montáž vodovodu v BAIO®plus Systém je časově oproti přírubovým spojům o 70 % kratší, docházíme k velmi zajímavým finančním úsporám. Tato výhoda nejvíce vyčnívá u světlostí DN 80 a DN 100, které se velmi snadno montují.

Systém obsahuje širokou škálu armatur a tvarovek, při jejichž použití lze efektivně sestavit potřebný potrubní řad. Pro použití pro potrubí z tvárné litiny, PVC a PE jsou všechny prvky kromě těsnění a pojistných kroužků proti posuvu stejné. K dispozici je speciálně vytvořené kladečské schéma, jehož pomocí lze vyprojektovat potrubní systém a vystavit soupis potřebného materiálu.

Tím, že pro montáž neopotřebujeme přírubové adaptéry, šrouby, podložky matice, je systém univerzální pro potrubí a dramaticky se tak snižuje také počet skladovaných položek, tím i náklady na zásobování a logistiku.

Zkuste si bleskovou montáž jako v závodním boxu a zahodte všechny obavy či nedůvěru. Ze statistik vyplývá, že v Německu je 40 % komunálních vodovodních sítí budováno v bezpřírubovém provedení. Své fanoušky si ale BAIO®plus Systém našel i mezi několika spokojenými zákazníky JMA. Přidejte se k nim a užijte si tu rychlost!



Prvním typem spoje, je vzájemné spojení armatur a tvarovek

V hrdle armatury nebo tvarovky je instalováno TYTON těsnění. Dílec s nátrubkem pootočený o 45° se vsune na doraz do hrdla a pootočením doprava se v hrdle uzamkne. Vytvoří se těsný spoj, navíc jistěný proti posuvu.



Druhým typem spoje je spojení potrubí se šoupátkem nebo tvarovkou

V hrdle armatury nebo tvarovky je instalováno TYTON těsnění pro litinová potrubí nebo GKS těsnění pro plastová potrubí. Na konec potrubí se nasune jisticí kroužek a bajonetová objímka tzv. BAIO STOP. Po zasunutí roury do hrdla

se jisticí kroužek přisune k čelu hrdla, pootočením objímky doprava o 45° se opět vytvoří těsný spoj jistěný proti posuvu. Provedení jisticích kroužků je různé podle použitého potrubí.

(komerční článek)

BAIO®plus Systém

BEZŠROUBOVÝCH ARMATUR A POTRUBNÍCH TVAROVEK



VAŠE FORMULE 1 PŘI STAVBĚ VODOVODU

Přínos anoxické fáze v regeneraci aktivovaného kalu

Jiří Batěk, Silvie Heviánková, Kateřina Nesvadbová

Abstrakt

Regenerační nádrže aktivovaného kalu jsou často součástí aktivačního systému. Ještě před několika lety se tyto nádrže pouze provzdušňovaly. V poslední době se realizují i nádrže, kde dochází ke střídání oxické a anoxické fáze provozu. Názor odborníků na tuto technologickou variantu není zatím jednoznačný. V článku jsou publikovány výsledky provozu modelu regenerace se střídáním oxické a anoxické fáze. Výsledkem pokusu bylo snížení koncentrace anorganického dusíku ve filtrátu z regenerovaného kalu.

Abstract

Activated agent regeneration tanks often make part of the activation systems. Several years ago, those tanks used to be only aerated. Recently, the tanks have combined oxic and anoxic operation phases. The experts' view of this technological option is not uniform. The paper presents the results of operating a regeneration model altering the oxic and anoxic phases. The outcome of the experiment is the reduction in the concentration of inorganic nitrogen in the regenerated sludge filtrate.

Problematika regeneračních nádrží

Současné požadavky na kvalitu vyčištěné vody z větších zdrojů znečištění kladou vysoké nároky na snížení množství vypouštěného dusíku a fosforu.

Technicky i investičně nejnáročnější je dodržení limitů koncentrace dusíkatých látek. Toho se dosahuje nitrifikací a denitrifikací odpadní vody. Zatímco ke snížení organického znečištění je potřebný objem aktivace asi 75 l/EO, tak pro aktivaci s nitrifikací je to zhruba 200 l/EO.

V nitrifikujícím aktivovaném kalu tvoří rozhodující podíl heterotrofní bakterie, které rozkládají organické látky, kdežto nitrifikačních bakterií, které oxidují amonné ionty, je jen několik procent. To je způsobeno tím, že v odpadní vodě je většinou dostatek organických látek, zatímco amonných iontů je několikanásobně méně a jejich oxidací lze získat i méně energie. Heterotrofní bakterie se proto množí rychle, zatímco nitrifikační výrazně pomaleji. Z tohoto důvodu hrozí, že nitrifikační bakterie budou s přebytkem kalem postupně odstraněny z aktivace. Aby k tomu nedošlo, je potřeba mít v aktivační nádrži vysokou zásobu aktivovaného kalu, čímž se prodlouží doba výměny kalu v aktivaci (stáří kalu) a nitrifikační bakterie tak mají čas se namnožit a udržet se v aktivovaném kalu. To je také důvod, proč ČSN [1] uvádí stáří kalu jako základní návrhový parametr pro aktivace s nitrifikací.

V nitrifikační i denitrifikační části aktivace musí být také dodrženy doby kontaktu, které jsou nezbytné pro průběh nitrifikace a denitrifikace. Ty jsou dány nitrifikační a denitrifikační rychlostí aktivovaného kalu. Pokud však není současně zajištěno dostatečné stáří kalu, musí se zásoba kalu zvýšit zvětšením objemu aktivace, nebo přidáním regenerace k aktivační nádrži.

Celková zásoba kalu nutná pro dosažení potřebného stáří kalu je pak dána především součtem zásoby kalu v aktivaci a v regeneraci. Použití regenerační nádrže je investičně výhodnější, protože v regeneraci má vrácený kal zhruba dvojnásobnou koncentraci než kal v aktivační nádrži. Regenerace má navíc příznivý vliv na sedimentační vlastnosti aktivovaného kalu [2]. Při čištění průmyslových vod je také výhodné, že kal v regeneraci není vystaven bezprostřednímu vlivu nebezpečného nárůzu znečištění.

Regenerační nádrž také umožňuje použití bioaugmentaci, při níž se do regenerační nádrže přivádí kalová voda z odvodnění anaerobně stabilizovaného kalu, která obsahuje vysoké koncentrace amoniakálního dusíku. V regeneraci proběhne jeho nitrifikace a podpoří se také růst nitrifikačních bakterií i v regenerační nádrži. Všechny zde vytvořené dusičnany jsou následně přivedeny do denitrifikační nádrže, kde jsou denitrifikovány. Pokud by se kalová voda přiváděla přímo do přítoku na aktivaci, proběhla by sice také nitrifikace, ale denitrifikovala by se pouze jejich část odpovídající hodnotě celkové recirkulace [3].

V poslední době se objevují regenerační nádrže, kde se střídají aerobní a anoxické podmínky. To může být realizováno rozdělením regenerační nádrže na oxickou a anoxickou část, nebo střídáním fází aerace a míchání v celé regeneraci. Střídání umožňuje měnit délku obou procesů a tak optimalizovat jejich průběh. Podle našich zjištění je anoxická fáze v regeneraci použita na ČOV Liberec, Louny, Bílina, Most-Chánov, Česká Lípa a je navržena i v projektu nové vodní linky ÚČOV Praha. Smysluplnost této provozní modifikace byla však zpochybněna některými čistírenskými odborníky [4]. Podle našeho názoru by tato technologická modifikace mohla přispět k odstranění dusíku v procesu čištění. To bylo také podnětem pro laboratorní ověření vlivu anoxické fáze regenerace v bakalářské práci [5].

Teoretické předpoklady

Aktivovaný kal u ČOV s nitrifikací a denitrifikací je již tak nízké látkové zatížení, že ve vyčištěné odpadní vodě je jen minimum rozložitelných organických látek. Ve filtrovaném vzorku vyčištěné odpadní vody i ve vodní fázi vráceného kalu bývá jen několik mg BSK₅/l. Aktivovaný kal proto přechází do endogenní respirace, kdy hladoví a postupně rozkládá vlastní biomasu, aby získal energii pro přežití. Tím postupně snižuje svoji hmotnost a vylučuje produkty rozkladu své biomasy do vody.

Endogenní respiraci za přítomnosti kyslíku můžeme popsat následujícími rovnicí:



V anoxických podmínkách může být kyslík nahrazen i jinými akceptory elektronů.

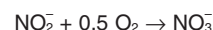
Je-li dostatek kyslíku a jsou-li v aktivovaném kalu přítomny nitrifikační bakterie, dochází k nitrifikaci, tj. oxidaci amonných iontů na dusičnany = nitrifikace



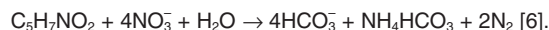
Proces nitrifikace je dvoustupňový. Nejprve se amonné ionty oxidují nitratačními bakteriemi na dusitany = nitritace



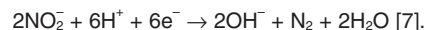
a ty následně nitratačními bakteriemi na dusičnany = nitratace



Dojde-li pak k vyčerpání kyslíku, začne za přítomnosti dusičnanů probíhat endogenní denitrifikace



Denitritují se i dusitany = denitritace



Vrácený kal, který se přivádí do regenerace, obsahuje dusičnany, i když se jich zřejmě část odstraní denitrifikací již v dosazovací nádrži (obvykle 1–2 mg/l N-NO₃⁻). V regeneraci by proto mohly být v počáteční anoxické fázi dále denitrifikovány. Pak by měla následovat oxická – nitrifikační fáze regenerace, kde se budou oxidovat amonné ionty, které byly přítomny ve vráceném kalu, ale také amonné ionty, které se uvolnily z kalu v předcházející anoxické fázi a rovněž ty, které se budou z kalu uvolňovat i během oxické fáze. Výsledkem by měl být nárůst dusičnanů v regeneraci. V následující druhé anoxické fázi se dusičnany i dusitany sníží endogenní denitrifikací. Těmito procesy se odstraní část dusíku, která by jinak zatížila hlavní linku čištění, což by mohlo zvýšit koncentraci dusíku ve vyčištěné vodě.

Laboratorní zkoušky

Laboratorní zkoušky proběhly v laboratořích Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava v únoru 2014. K pokusům se použil vrácený aktivovaný kal z Ústřední čistírny odpadních vod v Ostravě. Kal se odebíral z dosazovací nádrže, která byla právě po rekonstrukci. Na rozdíl od ostatních devíti dosazovacích nádrží má pojízdný most přes celý průměr

nádrže, takže měla kratší interval shrabování usazeného kalu. Z tohoto důvodu byl i řidší vrácený kal, cca 8 g/l, zatímco stávající nádrže se shrabovacími zařízeními pouze přes poloměr nádrže měly v té době koncentraci vráceného kalu 13 g/l, a to při hodnotě kalového indexu 135 ml/g. V této době probíhaly také úpravy v provozu aktivace, což přechodně zvýšilo koncentraci N-NH_4^+ ve vyčištěné vodě, na rozdíl od obvyklého stavu, kdy je jeho koncentrace do 1 mg/l. Obě tyto odchylky od obvyklého stavu umožnily pracovat za podmínek bližších více zatíženým ČOV.

Sledovaná dosazovací nádrž je také situována hned za aktivací nádrží, takže byla minimálně ovlivněna procesy, které probíhají za anoxických podmínek v dlouhém a značně objemném příváděcím žlabu aktivací směsi do dosazovacích nádrží. Do žlabu nebyl v této době dávčován externí organický substrát pro zvýšení účinnosti denitrifikace [8].

Vzorek vráceného kalu a vyčištěné odpadní vody odtékající z dosazovací nádrže se odebíral v ranních hodinách na ÚČOV a v uzavřené nádobě bez vzduchu se převezl do laboratoří VŠB. Převoz trval asi jednu hodinu, což simulovalo počáteční anoxickou fázi. Pak se kal přelil do alternativně promíchávané a provzdušňované nádoby – reaktoru. Reaktor objemu 5 l byl provzdušňován – oxická fáze, nebo pouze promícháván – anoxická fáze. Hladina v reaktoru byla přikryta polystyrénovou destičkou, aby se zabránilo rozpouštění kyslíku hladinou při anoxické fázi. Koncentrace rozpouštěného kyslíku se měřila kontinuálně a při oxické fázi se regulací přívodu vzduchu udržovala od 2 do 3 mg/l.

Stanovení forem dusíku se provádělo spektrofotometricky:

- dusitany stanovením se sulfanilovou kyselinou a N-1-naftyl/ethylendiaminhydrochloridem,
- dusičnany stanovením salicylanem sodným absorpční spektrofotometrií,
- amonné ionty stanovením spektrofotometricky dle ISO 7150-1.

Po prověření analytických metod i teoretického průběhu předpokládaných transformací sloučenin dusíku během oxických a anoxických fází byl proveden závěrečný pokus, při kterém byly použity reakční doby doporučené v ČSN [1], tj. doba denitrifikace $\geq 0,5$, případně ≥ 1 h a nitrifikace $\geq 1,5$ h.

Aktivovaný kal z ÚČOV Ostrava měl v době pokusů průměrné stáří 19,3 dne [9], zatímco podle ČSN [1] by pro nitrifikaci stačilo při průměrné teplotě v aktivaci 13,5 °C 8,1 dne. Kal tak byl teoreticky již zhruba 10 dní aerobně stabilizován v aktivací nádrži, takže měl sníženou aktivitu.

Výsledky laboratorních zkoušek regenerace vráceného kalu se dvěma anoxickými a jednou oxickou fází jsou uvedeny v tabulce.

Zastoupení forem dusíku během jednotlivých fází regenerace je znázorněno v grafu.

Z výsledků pokusu lze vyvodit tyto závěry:

- Koncentrace amoniakálního dusíku mírně poklesla po oxické fázi, což lze přisoudit jeho nitrifikaci. Prakticky se však během jednotlivých fází příliš neměnila. Příčinou bylo zřejmě uvolňování amonných iontů z kalu.
- Dusitanový dusík byl trvale na nízkých hodnotách. Nejnížší koncentrace byla po oxické fázi, kdy byl zřejmě nitrifikován na dusičnany.
- Koncentrace dusičnanového dusíku plynule klesala během všech fází regenerace. Zajímavý je jeho pokles i během oxické fáze, kdy byl očekáván jeho nárůst. Vysvětlením by mohla být simultánní denitrifikace, ke které může docházet i v oxických podmínkách [10].
- Průběžný pokles koncentrace anorganického dusíku byl způsoben zejména snižováním koncentrace dusičnanového dusíku endogenní denitrifikací dusičnanů během anoxických fází provozu.

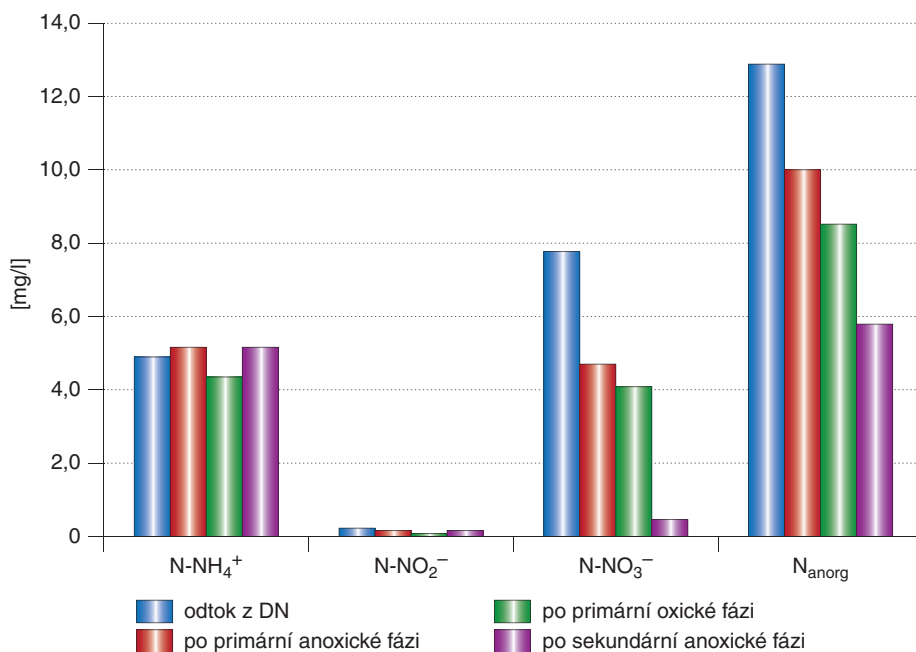
- Podle porovnání koncentrace anorganického dusíku ve vyčištěné vodě na odtoku z dosazovací nádrže s koncentrací ve vodné fázi kalu po regeneraci došlo ke snížení o 7,1 mg/l.

Další důsledky anoxických fází regenerace kalu

Dusičnany tvoří většinu dusíku ve vyčištěné odpadní vodě. Tento dusík se odstraňuje denitrifikací, pro kterou jsou potřebné organické látky jako donor elektronů. Ty jsou však často v odpadní vodě deficitní, takže je potřeba do denitrifikace přidávat externí organický substrát. U dusíku, který se odstraní endogenní denitrifikací v anoxické fázi regenerace kalu, se tyto náklady ušetří, protože donorem elektronů je biomasa aktivovaného kalu.

Během anoxických fází v procesu regenerace je potřeba udržovat aktivovaný kal ve vznosu mícháním, které je energeticky úspornější, protože efektivní míchadla pro neprovzdušňované nádrže spotřebovávají obvykle jen 1,5–3,0 W/m³ objemu nádrže [11], zatímco jen pouhé míchání vzduchem 9–16 W/m³ [12].

Pokud bychom zjištěné výsledky přenesli do reálných podmínek např. pro ÚČOV Ostrava, kde bylo v únoru 2014 průměrné denní množství recirkulovaného kalu 73 656 m³/den [9], tak by se regenerací se stejnými parametry jako u modelu denně odstranilo 525 kg dusíku. Při průměrném denním zatížení ÚČOV 4 410 kg N/d to představuje 11,9 %. To je významný podíl dusíkatého znečištění, protože při specifické produkci dusíku 11 g N/EO · d [1] to odpovídá odstranění dusíku od 47 700 EO. Tato hodnota má navíc rezervu, protože laboratorní pokus probíhal s koncentrací vráceného kalu 7,8 kg/m³, zatímco průměrná provozní hodnota na ÚČOV byla 13,2 kg/m³. Vydeme-li z předpokladu, že se v dosazovacích nádržích sníží koncentrace anorganického dusíku o 2 mg/l, pak by se vlastní přínos oxicko-anoxické regenerace snížil na 375,6 kg N/d, tj. 34 150 EO.



Zastoupení forem dusíku během jednotlivých fází regenerace

Výsledky laboratorních zkoušek regenerace vráceného kalu se dvěma anoxickými a jednou oxickou fází

	Trvání [h]	N-NH ₄ ⁺ [mg/l]	N-NO ₂ ⁻ [mg/l]	N-NO ₃ ⁻ [mg/l]	N _{anorg.} [mg/l]	Teplota [°C]	pH
odtok z DN		4,9	0,22	7,7	12,9	14,7	6,6
po primární anoxické fázi	0,75	5,2	0,13	4,7	10,1	15,9	6,8
po primární oxické fázi	2	4,3	0,11	4,1	8,5	18,6	7,1
po sekundární anoxické fázi	1,5	5,2	0,14	0,4	5,8	19,6	7,0
N odstraněný					7,1		

Závěrem je nutno zdůraznit, že se jedná o výsledky získané z laboratorního modelu, který byl provozován odstavným způsobem, zatímco v reálných podmínkách by se jednalo o průtočný systém. Během zkoušek také postupně rostla teplota v reaktoru, což zvyšovalo reakční rychlosti. Teplota však nepřekročila rozmezí, ve kterém běžně pracují biologické stupně čistíren odpadních vod. V rámci práce se také nebylo možno zabývat optimalizací reakčních časů pro jednotlivé fáze regenerace. Z naměřených výsledků je i tak možno vyvozovat, že anoxická fáze regenerace má své opodstatnění v procesu čištění odpadních vod.

Smyslem regeneračních nádrží není odstranění dusíku z odpadní vody. Pokud jsou však navrženy, tak vložení anoxické fáze mohou přispět i k tomuto účelu. Regenerace tak zřejmě projde stejnou optimalizací, jakou prošla aktivace, kdy původně jen provzdušňované nádrže vystřídaly systémy s anoxickými zónami, nebo se střídáním oxických a anoxických fází.

Literatura

1. ČSN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel, 2006.
2. Metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP k nařízení vlády č. 229/2007 Sb., 2007.
3. Batěk J. Přednosti a nevýhody nejčastěji používaných technologií aktivačního procesu. SOVAK 2013;22(9):18–21.
4. Novák L, Šorm R, Chudoba P, Beneš O. Slepé uličky a problematická technologická řešení v českém čistírenství. SOVAK 2012;21(11):15–20

5. Nesvadbová K. Transformace dusíku při regeneraci aktivovaného kalu, bakalářská práce na VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2014.
6. Kim MH, HAO OJ. Comparison of activated sludge stabilization under aerobic or anoxic conditions. Research Journal WPCF 1990;62(2):160–168.
7. Švehla P, Jeníček P, Habart J, Hanč A, Černý J. Využití akumulace dusitanů při biologickém čištění odpadních vod. Chem. listy 2007;101(10):776–781.
8. Grymová K, Batěk J. ÚČOV Ostrava – zkoušky postdenitrifikace v přívodním žlabu do dosazovacích nádrží, 15. ročník semináře v Moravské Třebové Nové metody a postupy při provozování ČOV, 2010.
9. Údaje sdělené technologem ÚČOV Ostrava.
10. Malá J, Malý J, Hrich K, Vybíralová P. Denitrifikace v oxických podmínkách. 6. konference s mezinárodní účastí Odpadové vody, Štrbské Pleso, 2010.
11. Energeticky efektivní biologické čištění. Dostupné na: <http://www.hubercs.cz/cz/reseni/energeticka-efektivita/sber-a-osetreni-odpadnich-vod/biologicke-zpracovani.html>
12. TNV 75 6613 Navrhování aeračních systémů čistíren odpadních vod, 1997.

RNDr. Jiří Batěk, CSc.

e-mail: batek.jiri@homecity.cz

doc. Ing. Silvie Heviánková, Ph. D., Bc. Kateřina Nesvadbová

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Článek prošel externí recenzí.

MULTICAL® 21



JEDNODUŠE NASTOUPIT, JET A ... ODEČÍTAT

DÁLKOVÝ ODEČET VODOMĚRŮ
PŘÍMO Z AUTA.



Inteligentní vodoměr, s ultrazvukovým měřicím principem, dosahuje maximální přesnosti a můžete ho nyní snadno odečítat vzdáleně pomocí smartphonu.

S novou aplikací READy app, která je určena pro Váš chytrý telefon, máte dálkové odečty ve Vašich rukách. Nastupte do auta a rozjeďte se. Nyní převezme Váš smartphone všechnu práci a odečítá spotřebu a data z měřidel, kolem kterých právě projíždíte. Snadnější už to ani být nemůže!

Navštivte naše stránky www.multical21.cz
nebo nás kontaktujte na telefonu
296 804 954.

READy film:



READy Suite



Můžete sami ovlivnit vývoj vašeho informačního systému? S QI to jde snadno!

„To nejlepší v oblasti zpracování dat na českém trhu“ – tak znělo zadání zákazníka pro vytvoření nabídky řešící hlavní proces v oblasti dodávek investičních celků, dílčích dodávek rekonstrukcí sítí, stavební činnosti a ve významném měřítku i provozující fakturaci spotřeb vodného a stočného. Jelikož jde procesně o rozsáhlou oblast podnikání se svými dílčími specifiky, nebylo jednoduché zvolit vhodný přístup k modernizaci informačních technologií pro řízení administrativy s těmito procesy související. Zákazník zprvu předpokládal, že dodavatel bude hlavně koordinátorem dodávky komplexního řešení, jehož hlavní ekonomická a účetní část bude realizována s využitím informačního systému QI od společnosti DC Concept a. s.

Vedení společnosti zadáním požadovalo návrh projektu pro celkovou modernizaci nejlépe v rámci jednoho integrovaného řešení. Zadání bylo samozřejmě ještě doplněno o vlastní představu, jak by takové řešení mělo fungovat a jaké další vlastnosti by mělo splňovat. Mezi ně patřila, kromě možnosti libovolných exportů dat z databáze, i možnost tvorby libovolných tiskových výstupů vlastními silami, což velmi efektivně šetří provozní náklady zákazníka.

Analýzu potřeb zákazníka jsme řešili rozdělením požadavku na několik procesů, které by bylo možné sledovat s dostatečným komfortem v rámci jednoho informačního systému. Jednalo se o proces dodávek investičních celků, rekonstrukcí sítí, zakázkových stavebních prací, fakturaci spotřeb vodného a stočného a podpůrné procesy. Výstupy jednotlivých procesů zároveň musely mít společný základ pro vstup do účetnictví a vnítroučetnictví společnosti, a to s garancí české legislativy. Pro každý proces jsme tedy vybrali samostatný analytický tým a do měsíce pro zákazníka připravili návrh řešení. Výsledkem byla rámcová nabídka na dodávku pouze jednoho informačního systému, který v rámci jedné databáze pokryje všechny potřeby na administrativu spojenou s provozem v podstatě jakékoliv vodohospodářské společnosti. Součástí návrhu samozřejmě bylo i řešení napojení na produkty třetích stran, jako jsou GIS, datové schránky, insolvenční rejstřík, elektronická komunikace mezi ostatními českými systémy (IS-DOC), systémy laboratorní zkušebny, majetková a provozní evidence s plánem financování obnov a jiné.

Jako implementační partner společnosti DC Concept a. s. jsme samozřejmě hledali vhodné řešení na platformě informačního systému QI. V rámci prezentace řešení byl zákazník překvapen komfortem ovládání, přehledností a vlastnostmi elastického informačního systému QI, které umožňují upravit uživatelské rozhraní dle individuálních potřeb každého uživatele. Vzhledem k technologii ukládání dat, bylo možné také prokázat rychlé dohledání všech podkladů jakéhokoliv dokladu až do posledního detailu, ze kterého pak konečný doklad vznikl. Zejména řešení procesu fakturace vodného a stočného, ať už jednosložkovou, nebo dvousložkovou cenou, bylo hodnoceno zákazníkem jako mimořádně spolehlivé, variabilní a ve spojení s podpůrným procesem CRM jako zcela bezkonkurenční řešení na českém trhu informačních systémů.

Poslední část prezentace byla zaměřena na ostatní podpůrné procesy společnosti, tedy:

- Finanční účetnictví (podvojný účetnictví s garancí legislativy a podporou auditů, správa majetku a investic).
- Docházka, zpracování mezd a personalistika.
- Controlling.
- Logistika (prodej, nákup, řízení skladů (včetně konsignačních), řízení projektů, servis a údržba).
- Document Management Systém.
- Workflow.

Řešení podpory všech tří hlavních procesů zohlednilo všechny požadavky zadavatele a ukázalo i velký potenciál pro nastartování dalšího



vývoje použitého systému. Podpora procesů byla přínosem nejen v rámci obecně uplatňovaných standardů vodárenských společností, ale i případných individuálních řešení.

Unikátní výhodou QI je, že vývoj systému je nepřímo řízen tokem požadavků od jeho zákazníků. Pokud jsou tyto požadavky vyhodnoceny jako obecné, slouží jako zadání pro změny do systému. Obecnost požadavků se zvyšuje sjednocováním a optimalizací metodik jednotlivých zákazníků. K tomu slouží nový projekt TDQI (targeted development QI), který je vysoce přínosný pro zákazníky a do kterého se můžete zapojit i Vy. Výsledek takového vývoje se pak stává automaticky součástí systému QI u všech zákazníků – a jako bonus je **ZDARMA** pro ty společnosti, které se tohoto projektu zúčastní.

Vzhledem k rozsahu a kvalitě prezentovaného řešení a garanci bezpečného navedení dat pro ověřovací a ostrý provoz doporučeného informačního systému QI, prohlásil zákazník své zadání za splněné s konstatováním, že jde skutečně o „to nejlepší v oblasti zpracování dat na českém trhu“ a potvrdil záměr pokračovat v projektu realizace řešení. Nasazení informačního systému QI do provozu 15 vodárenských společností jasně potvrzuje, že jde o systémové řešení, které je pro vodárny v řízení provozu efektivní a finančně přínosné.

Pokračování příště

Projektový tým Melzer, spol. s r. o.

MELZER

Melzer, spol. s r. o.
Kojetínská 4447/1a, Prostějov 796 01
www.melzer.cz, email: voda@melzer.cz

(komerční článek)



Pod garancí Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí
vyhlašuje
Svaz vodního hospodářství ČR
ve spolupráci se
Sdružením oboru vodovodů a kanalizací ČR

SOUTĚŽ VODOHOSPODÁŘSKÁ STAVBA ROKU 2014

A. V rámci soutěže budou hodnoceny stavby v kategoriích:

- I. Stavby pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod.
- II. Stavby sloužící k umělému vzdouvání, zadržování a usměrňování povrchových vod, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným zákonem o vodách.

V každé kategorii budou oceněny stavby v podkategoriích dle investičních nákladů do 50 mil. Kč a nad 50 mil. Kč, a to v každé této podkategorii maximálně 2 stavby.

B. Do soutěže mohou být přihlášeny vodohospodářské stavby nebo jejich ucelené části realizované na území České republiky, u kterých byl oznámen záměr o užívání dokončené stavby, nebo u kterých byl vydán kolaudační souhlas, a to v období od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2014.

C. Základním kritériem pro hodnocení bude komplexní posouzení přínosů staveb z hlediska jejich:

- koncepčního, konstrukčního a architektonického řešení,
- vodohospodářských účinků a technických a ekonomických parametrů,
- účinků pro ochranu životního prostředí,
- funkčnosti a spolehlivosti provozu,
- využití nových technologií a postupů zejména v oblasti ochrany životního prostředí a úspory energií,
- estetických a sociálních účinků.

D. Závaznou přihlášku do soutěže mohou podávat investoři vodohospodářských staveb, firmy pověřené inženýrskou činností, zhotovitelé projektových, stavebních nebo technologických prací (dále jen navrhovatelé). Navrhovatelé podají závaznou přihlášku do soutěže v zapečetěné obálce s nadpisem „Vodohospodářská stavba roku 2014“ na adresu: Svaz vodního hospodářství ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, současně s dokladem o zaplacení vložného do soutěže, a to na účet u KB Praha, č. účtu 510125040217/0100.

E. Vložné do soutěže se diferencuje pro jednotlivé podkategorie, a to:

- 30 000,– Kč (podkategorie staveb o investičních nákladech nad 50 mil. Kč),
- 10 000,– Kč (podkategorie staveb o investičních nákladech pod 50 mil. Kč).

F. Požadované doklady:

1. Popis stavby, který se orientuje na její priority z hledisek uvedených v odstavci C v písemné i elektronické podobě na CD.
 2. Doklad, že je stavba užívána v souladu s právními předpisy (kolaudační souhlas, popř. čestné prohlášení, že příslušný úřad nezakázal užívání stavby ve smyslu § 120 stavebního zákona).
 3. Fotografie stavby v elektronické podobě na CD ve formátu JPG.
 4. Reference provozovatelů, uživatelů, nezávislých expertů apod.
- Organizátor soutěže má právo požadovat od navrhovatele doplňující informace, případně doklady.

G. Organizátor soutěže má právo soutěž zrušit.

**Závaznou přihlášku včetně dokladů a vložného
zašlete do 16. února 2015**

Formulář závazné přihlášky a další podrobné instrukce pro podání závazné přihlášky jsou zveřejněny na webových stránkách SVH ČR a SOVAK ČR, tj. www.svh.cz a www.sovak.cz. Další bližší informace a podrobnosti k vyhlášení soutěže poskytne sekretariát SVH ČR, tel.: 257 325 494 nebo na adrese info@svh.cz.

Mediálními partnery soutěže jsou časopisy SOVAK a Vodní hospodářství.

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

25. 11. Výpočty ve vodárenství – Vodárenská čerpadla a čerpací stanice, Brno

Informace a přihlášky: J. Bílovská, Vysoké učení technické v Brně, Ústav vodního hospodářství obcí, Žitkova 17, 602 00 Brno
tel.: 541 147 736, vodovod.info/kurzy, e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz

2. a 9. 12. Vodárenství – Úprava vody, Brno Dvoudenní seminář.

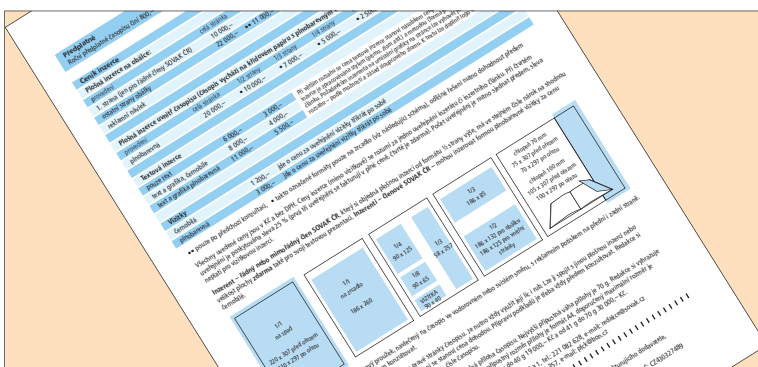
Informace a přihlášky: J. Bílovská, Vysoké učení technické v Brně, Ústav vodního hospodářství obcí, Žitkova 17, 602 00 Brno
tel.: 541 147 736, vodovod.info/kurzy, e-mail: bilovska.j@fce.vutbr.cz

15. 12. Provozní a majetková evidence, Praha

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



Aktuální seznam seminářů najdete na www.sovak.cz



Ceník předplatného a inzerce v časopisu Sovak
je ve formátu PDF k dispozici ke stažení na stránkách
www.sovak.cz



Purity Control spol. s r.o.
Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava
www.puritycontrol.cz, 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
- Komplexní skladování a dávkování síranu železitého
- Kompletní dávkovací stanice vč. MaR
- Vertikální míchadla Helisem®



- jedinečná přímá zpětná klapka WaStop
- jednoduchá instalace do šachty i do potrubí
- ideální pro dodatečná protipovodňová opatření na kanalizaci
- brání zpětnému toku v potrubí
- zabráňuje šíření zápachu
- žádné pohyblivé části a údržba
- pro průměry potrubí 80 - 1 800 mm

Dodávky strojů a zařízení - servis - náhradní díly
HOMABUSCH abs Teknofanghi

ATER s.r.o. www.ater.cz
Táborská 31, 140 43 Praha 4, tel. 261 102 214, 602 709 689, fax 383 324 969, ater@ater.cz
Volyňská 446, 386 01 Strakonice, tel. 383 321 110, fax 383 324 969, ater@ater.cz



IN-EKO TEAM
VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ

- mikrosíťové bubnové filtry
- pásové česle
- flotace
- šroubové lis
- šroubové česle
- šroubové dopravníky
- separátory písku

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



SEZAKO®
Ekologické služby

SEZAKO Prostějov s.r.o.
Fanderlíkova 36
796 01 Prostějov CZ

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

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

ftwo **Zlín a.s.**
www.ftwo.eu



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



Jako, s. r. o.

UV-dezinfekce

tel: 283 980 128, 603 416 043

fax: 283 980 127

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

- 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; www.wabag.com

Tel.: +420 545 427 711

E-mail: wabag@wabag.cz



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

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE
ROTAČNÍ SÍTA
SEPARÁTORY
ŠNEKOVÉ LISY

CHEMICKÉ JEDNOTKY
AERAČNÍ SYSTÉMY
OBSLUŽNÉ LÁVKY

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

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

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



SOVAK • VOLUME 23 • NUMBER 11 • 2014

CONTENTS

Lukáš Netušil, Jan Vlček Reconstruction of the Hradec Králové Water Treatment Plant	1
Pavel Král, Petr Navrátil, Pavel Dobiáš The first findings of the trial operation of the reconstructed Hradec Králové WTP	5
Veronika Bergrová The modernized Hradec Králové water treatment plant was officially put into operation	9
Daniel Weyessa Gari, František Kožíšek Quality of drinking water supplied by public water systems in the Czech Republic in 2013	10
Miroslav Vykydal Drinking Water Conference 2014 – not only glance back at Tábor	14
Karel Komzák, Martin Staněk Completion and reconstruction of sewage system in Brno	16
Solid Waste Management – new field of operation of water companies	18
František Kožíšek Water and Ebola virus	20
Accessories for intelligent water meters	21
Tomáš Hloušek The occurrence of pesticides in the Klíčava reservoir and their removal in the Klíčava WTP	22
Ladislav Jouza Child care and legal protection	24
BAIO®plus System – A Formula One among the fittings	25
Jiří Batěk, Silvie Heviánková, Kateřina Nesvadbová Benefits of anoxic phase within the regeneration of the activated sludge	26
Can you influence the development of your information system? It is easy with the QI! (QI – an information system by DC Concept)	29
„2014 Water Management Project“ contest	30
Seminars... Training... Workshops... Exhibitions...	31

Cover page: Water Treatment Plant in Hradec Králové.
Owner: Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.
Operator: Královéhradecká provozní, a. s.

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

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 (předseda – Chairman), Ing. Miloslava Melounová (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Vladimír Pytl, Ing. Josef Reidinger, Ing. Jan Sedláček, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová.

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: pfck@bon.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 244 472 357, e-mail: 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 11/2014 bylo dáno do tisku 10. 11. 2014.

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. Design: SILVA Ltd, tel.: 244 472 357, e-mail: 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 11/2014 was ordered to print 10. 11. 2014.

ISSN 1210-3039