

SOVAK
ROČNÍK 18 • ČÍSLO 10 • 2009
OBSAH:

Ivana Kabelková, David Stránský Zpoplatnění odvádění srážkových vod v urbanizovaném povodí	1
Josef Drbohlav, Petr Dolejš Zkušenosti s používáním drenážních systémů Leopold (ITT) při rekonstrukcích úpraven vody v České republice	5
Michal Žoužela, Markéta Šnelerová Rekonstrukce a provoz nejstarší čerpací stanice laboratoře Ústavu vodních staveb Fakulty stavební VUT v Brně	10
Jana Říhová Ambrožová, Jana Hubáčková, Iva Čiháková Konstrukční uspořádání, provoz a údržba vodojemů	14
František Kožíšek, Petr Pummann, Jaroslav Šašek, Daniel Weyessa Gar Zkušenosti s analýzou rizik v zásobování pitnou vodou v Rakousku	17
František Němec, Jiří Hruška Odborná komise SOVAK ČR pro čistírny odpadních vod navštívila videňskou ČOV	20
Nový školní rok v Institutu environmentálních služeb	22
Pavla Finfrlová, Pavel Loskot Hrozba nedostatku vody pro zásobování obyvatel je reálná	23
Když firmou tečou data ... Informační systém QI ve společnosti Chevak Cheb	27
Globální krize volají po rychlejších řešeních problémů s pitnou vodou a odpadními vodami	28
Josef Nepovím Omezení vlastnického práva k pozemku umístěným vodovodního řadu nebo kanalizační stoky a náhrady s tím spojené	30
Semináře... školení... kurzy... výstavy...	31



Titulní strana: Samsonova kašna a vodárenská věž v Českých Budějovicích. Provozovatel ČEVAK, a. s.

ZPOPLATNĚNÍ ODVÁDĚNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD V URBANIZOVANÉM POVODÍ

Ivana Kabelková, David Stránský

Úvod

Významnou finanční motivací pro ekologické zacházení s dešťovou vodou je zpoplatnění odvádění srážkových vod.

V České republice vypouštění srážkových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu nepodléhá podle platné legislativy obecnému zpoplatnění, protože existuje řada výjimek. Podle zákona o vodovodech a kanalizacích [16] jsou od povinnosti platit za odvádění srážkových vod do kanalizace osvobozeny **plochy silnic, dálnic, místních komunikací a účelových komunikací veřejně přístupných, plochy drah celostátních a regionálních ..., zoologické zahrady a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení a domácnosti.**

Prakticky to znamená, že velká část majitelů nemovitostí poplatků za srážkové vody platit nemusí, a tím nejsou nijak motivováni k hospodaření s nimi. Povinnost platit mají pouze majitelé nemovitostí, ve kterých je prováděna podnikatelská činnost, nespádajících do výjimek. Ani tito majitelé však nejsou motivováni k využívání srážkových vod, protože poplatky za ně sice vychází z jejich ročního množství a ceny stočného (některé lokality mají pro srážkové vody speciální stočné), avšak nepřihlíží k možnosti retence a škrceného odvádění či přímého využití. Není ani zcela explicitně řečeno, jak je zohledněno odvádění srážkových vod do vsakovacího zařízení. Dle vyhlášky 428/2001 Sb. [14], kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích: **množství srážkových vod odváděných do kanalizace bez měření se vypočte ... na základě dlouhodobého úhrnu srážek v oblasti ... a podle druhu a velikosti ploch nemovitostí a příslušných odtokových součinitelů.**

Cílem tohoto příspěvku je ukázat na příkladech ze zahraničí (Slovensko, Německo a Švýcarsko) způsoby zpoplatnění odvádění srážkových vod a diskutovat jejich přínosy i možné problémy. Příspěvek se zabývá otázkami:

1. Byl po rozhodnutí zpoplatnit srážkové vody zaveden nový poplatek nebo bylo stávající stočné rozděleno na více složek?
2. Jsou i v zahraničí výjimky pro zpoplatnění srážkových vod?
3. Jakým způsobem se diferencuje poplatek z ploch připojených na kanalizaci?
4. Jak je zohledněno vsakování srážkových vod?
5. Jak jsou zpoplatněny srážkové vody v případě jejich retence a venkovního užívání (např. zalévání zahrad)?
6. Jak jsou zpoplatněny srážkové vody užívané v domácnostech?

1. Nový poplatek nebo rozdělení poplatků

Na Slovensku vodárenské společnosti mohly fakturovat poplatek za odvádění povrchového odtoku již podle vyhlášky č. 144/1978 Sb. [13] a nově ho fakturují podle vyhlášky č. 397/2003 Z.z. [15]. Jedná se o novou položku stočného.

V Německu jsou předpisy týkající se připojení na kanalizaci a stanovení poplatků regulo-

vány obecními nařízeními. Tvoří-li náklady na odvádění srážkových vod více než 12 % celkových nákladů na odvodnění, je podle rozsudku spolkového správního soudu z r. 1972 [1] obec povinná zavést oddělené zpoplatnění odvádění splaškových a srážkových vod, zohledňující kromě spotřeby pitné vody také velikost zastavěné a zpevněné plochy pozemku. Podle [6] tvoří náklady na odvádění srážkových vod min. 35 % (zpravidla cca 50 %) nákladů na odvodnění, takže oddělené zpoplatnění je nutno zavést ve všech obcích.

Dřívější „nespravedlivé“ zpoplatnění srážkových vod, kdy se poplatek za jejich odvádění platil paušálně bez zohlednění skutečného vypouštěného množství (často v závislosti na vodném), je tak stále více nahrazováno zpoplatněním „spravedlivým“, kdy stočné je rozděleno na 3 složky [10]:

1. Poplatky odvozené z vodného.
2. Poplatky za srážkové vody z ploch připojených na kanalizaci.
3. Event. poplatky za znečištěnou srážkovou vodu při retenci a jejím následném užívání v domácnostech.

V r. 2002 bylo v Německu zavedeno rozdělení poplatků již ve 40 % obcí. Některé obce (např. Bamberg nebo Mnichov) rozdělují poplatky již více než 30 let.

Ve Švýcarsku předepisuje nařízení na ochranu vod od r. 1998 [5], že stočné musí být vybíráno spravedlivě a má kryt náklady. Přesný způsob stanovení poplatků však předepsán není. Ve Švýcarsku vznikly proto v posledních letech různé modely zpoplatnění, které respektují cíle trvalé udržitelnosti vodního hospodářství obcí [7]. Stočné je zpravidla rozděleno na stočné z vodného (jedno- či dvousložkové) a poplatky za odvádění srážkových vod.

2. Výjimky pro zpoplatnění

V žádném z uvedených států neexistují výjimky pro osvobození od zpoplatnění odvádění srážkových vod. Na Slovensku však poplatky zavedli či zavádějí postupně. Např. Bratislavská vodárenská společnost, a.s., (BVS) fakturuje vody z povrchového odtoku firmám od r. 1990 a od r. 1998 také obyvatelstvu. Fakturované množství srážkových vod značně stoupl v r. 2007, kdy BVS přistoupila k uzavírání smluv s jednotlivými městy a obcemi v regionu o odvádění srážkových vod z veřejných prostranství do kanalizace pro veřejnou potřebu. V tomto roce byl podíl domácností na fakturovaném množství cca 14 % a ostatních producentů cca 86 % (z toho činila 26 % veřejná prostranství a 74 % střechy a zpevněné plochy průmyslových areálů a živností) [1].

3. Zpoplatnění srážkových vod z ploch připojených na kanalizaci

Na Slovensku se pro stanovení množství neměřeného povrchového odtoku používá stejný způsob výpočtu (tj. součet redukovaných ploch vynásobený dlouhodobým úhrnem srážek) i stejné hodnoty součinitelů odtoku pro

určité typy ploch jako v České republice (tab. 1). Údaje předkládá producent.

I v Německu se poplatek z ploch připojených na kanalizaci diferencuje pomocí součinitele odtoku. Srážkový odtok z nepropustných ploch je zpoplatněn v plné výši, z propustných či polopropustných ploch napojených na kanalizaci (např. zelené střechy, zatravnovací tvárnice) se poplatek za určitých předpokladů snižuje (např. tab. 2). Velikost a druh ploch napojených na kanalizaci zpravidla oznamují majitelé pozemků.

Ve Švýcarsku se poplatek řídí buď velikostí a nepropustností napojené plochy, nebo se stanovuje podle velikosti plochy pozemku vynásobené váhovým faktorem závislým na městské zóně (např. střed města, obytná zóna, průmyslová zóna, zóna zeleně, veřejné dopravní plochy) [7]. V prvním případě bývá poplatek redukován o určité procento (zpra-

Tab. 1: Vzor formuláře pro výpočet množství vod z povrchového odtoku na Slovensku [15]

Názov vlastníka verejnej kanalizácie:

Sídlo vlastníka verejnej kanalizácie:

Názov (meno) prevádzkovateľa verejnej kanalizácie:

Sídlo prevádzkovateľa verejnej kanalizácie:

Spoplatňované obdobie:

Názov (meno a priezvisko) producenta:

Identifikácia nehnuteľnosti

Druh povrchu (kategória)	Plocha S (m ²)	Súčiniteľ odtoku	Redukovaná plocha Sr = S . (m ²)
1	2	3	4
A		0,9	Sr _A
B		0,4	Sr _B
C		0,05	Sr _C

Súčet redukovaných plôch Sr v (m²):

Dlhodobý úhrn zrážok H_z v mm . rok⁻¹:

Množstvo vôd z povrchového odtoku Sr . H_z . 10⁻³ v (m³. rok⁻¹):

Poznámka:

Dátum a podpis producenta:

- a) kategória A zastavané plochy a málo priepustné spevnené plochy (strechy, betónové, asfaltové povrchy a pod.), súčiniteľ odtoku 0,9,
 b) kategória B čiastočne priepustné spevnené plochy (dlažby s vyspárovaním pieskom, štrkom a pod.), súčiniteľ odtoku 0,4,
 c) kategória C dobre priepustné plochy pokryté vegetáciou (trávniky, záhrady a pod.), súčiniteľ odtoku 0,05.

vidla 30–50 %), když alespoň 50 % ploch není zpevněno (součinitel odtoku je nižší než 0,5). Ve druhém případě není nijak zohledněna míra zastavení pozemku a tento způsob vybírání poplatků si vysloužil značnou kritiku (např. Curych). Někde se poplatek řeší paušálně – např. v Munchensteinu se při napojení srážkových vod na kanalizaci zvyšuje poplatek za stočné o 50 % (založeno na předpokladu, že 20 % plochy je zpevněno (za zpevněnou plochu se nepovažují zelené střechy a zatravněné tvárnice). Při nižším podílu zpevněné plochy než 20 % je možno poplatek lineárně snížit.

4. Zpoplatnění srážkových vod při vsakování

Na Slovensku [15] zpoplatnění nepodléhá vodu z povrchového odtoku, které se:

- odvádějí do vybudovaného, funkčního a kapacitně vyhovujícího vsakovacího zařízení,
- odvádějí ze zpevněných ploch na vlastní propustné plochy, kde se celé množství vody vsakuje.

Ani v Německu a ve Švýcarsku se z ploch, které nejsou napojeny na kanalizaci nebo byly dodatečně odpojeny a voda z nich se zcela vsakuje, nevybírá žádný poplatek. Jen v případě, že vsakovací zařízení mají bezpečnostní přepad napojený na veřejnou kanalizaci, se poplatek za odvádění srážkových vod platí, avšak ne v plném rozsahu (např. v Detmoldu se snižuje velikost nepropustných ploch napojených na vsakovací zařízení o 50 %).

5. Zpoplatnění srážkových vod při retenci

Zpoplatnění srážkových vod v případě jejich retence na Slovensku není řešeno.

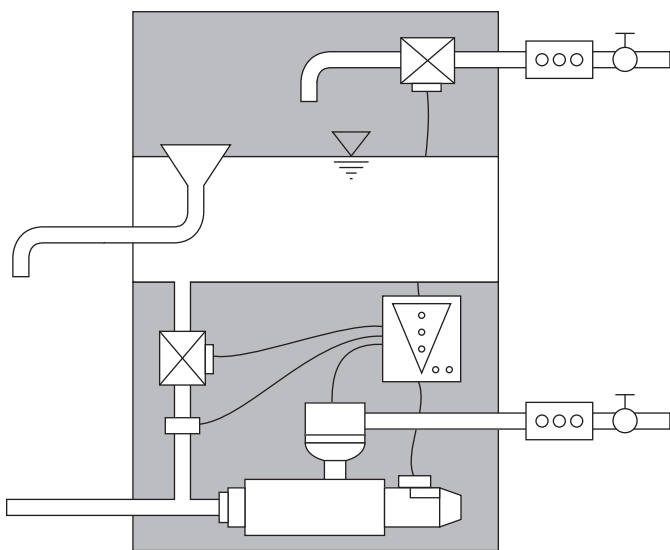
V Německu se při retenci srážkové vody zpravidla zohledňují akumulční zařízení od určitého objemu (absolutního nebo vztaženého na velikost nepropustných ploch) a odpouští se nebo redukuje poplatek z ploch na ně napojených, a to i když mají bezpečnostní přepad do kanalizace (např. v Hessenu se odpouští poplatky od retenčního objemu 5 m³/100 m² zpevněných ploch nebo v Hildesheimu se velikost zpevněných ploch zmenšuje o 30 % při objemu nádrže min. 2 m³/100 m²) [10]. V některých lokalitách se však v případě zaústění bezpečnostního přepadu do kanalizace poplatek za srážkové vody počítá v plném rozsahu (např. Bonn) [11].

I ve Švýcarsku je poplatek redukován o určité procento (zpravidla 30–50 %), když nepropustná plocha je napojena na účinné retenční prostory (min. 1 m³/100 m²) (např. Appenzell).

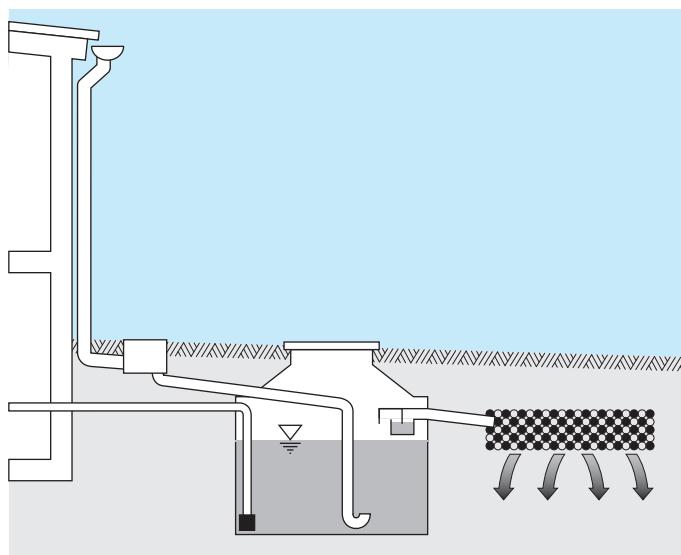
6. Zpoplatnění srážkových vod užívaných v domácnosti

Na Slovensku se zpoplatněním srážkových vod užívaných v domácnosti nezabývají.

V Německu se způsob stanovení poplatků za srážkové (zpravidla výhradně dešťové) vody užívané v domácnosti, z níž se stává voda odpadní, značně liší [10]:



Obr. 1: Vodoměr na potrubí pitné vody pro doplnění akumulční nádrže a vodoměr za čerpadlem užitkové vody



Obr. 2: Zařízení na užívání dešťové vody s přepadem cisterny do vsakovacího zařízení [11]

1. Stočné za použitou dešťovou vodu je zcela odpuštěno (např. Freiburg, Diethölztal).
2. Za znečištěnou dešťovou vodu se platí tentýž poplatek jako za povrchovou dešťovou vodu (např. Bamberg).
3. Použitá dešťová voda se zpoplatňuje stejně jako znečištěná pitná voda. Množství použité dešťové vody se stanoví z rozdílu měření vodoměru instalovaného za čerpadlem užitkové vody a měření vodoměru na potrubí pitné vody, kterým se doplňuje akumulární nádrž dešťové vody za sucha (obr. 1). V domácnosti jsou tedy celkem 3 vodoměry, aby se zabránilo dvojmu zpoplatnění doplněné pitné vody. Celkové množství odpadní vody pro zpoplatnění stočným = pitná voda celkem + použitá dešťová voda – doplněná pitná voda.
4. Stočné se zvýší paušálně na osobu, zpravidla o 8–12 m³/(os.rok) (např. Bad Laer) nebo např. o 30 m³/100 m² zpevněných ploch, z nichž je voda akumulována (Hildesheim).
5. Stočné se zvýší procentuálně na základě vodného (o cca 20 %) (např. Überlingen).

Roční úspora na poplatcích při užívání dešťové vody v domácnosti a napojení bezpečnostního přepadu z akumulárního nádrže do vsakovacího zařízení (obr. 2) byla v Bonnu pro čtyřčlennou domácnost se zastavěnou a na kanalizaci napojenou plochou pozemku 100 m², která užívá 40 m³ dešťové vody místo pitné vody, vyčíslena na 170 € oproti pouhému odvádění dešťové vody do kanalizace [11] (tab. 3). Stočné se počítá podle bodu 3 (viz výše).

Řada pilotních projektů provedených dolnosaským zemským úřadem pro ekologii v 90. letech [9] ukázala, že hospodárnost užívání dešťové vody stoupá s jejím množstvím, tj. je výhodné ve větších budovách nebo provozech (> 1 500 m³). Pro rodinné domy se vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům dvojím rozvodů vody a zařízení na předúpravu dešťové vody zpravidla ekonomicky nevyplatí (doba amortizace je kolem 20 let, což značně překračuje dobu amortizace 10 let, považovanou za hospodárnou). Zvyšující se poplatky i ekologické povědomí obyvatelstva však vedou k tomu, že v Německu je i v domácnostech užíváno stále více dešťové vody. Přesný počet zařízení na užívání dešťové vody není znám, ale podle odhadů Ministerstva životního prostředí a odborných organizací je to cca 500 tis. zařízení v celém Německu, přičemž ročně jich přibývá 50–60 tis. [12]. Silnou motivací pro užívání dešťové vody v domácnostech jsou nevratné dotace, které jsou regionálně uplatňovány.

Ve Švýcarsku není užívání dešťové vody jako užitkové vody vzhledem k poměrně nízkým nákladům na úpravu a rozvod pitné vody zpravidla nutné, a proto je dávana přednost vsaku před užíváním. Finančně výhodné je užívání dešťové vody stejně jako v Německu až pro větší průmyslové provozy [12]. Úspora na stočném při užívání dešťové vody je dána místním Kanalizačním řádem. V některých kantonech je množství užívané dešťové vody nutno měřit vodoměrem, jinde se pro zpoplatnění snižuje velikost nepropustné plochy, z níž je voda užívána v domácnosti (např. faktor 0,6 v Münchenbuchsee).

Diskuse

Přínosy

Pro zpoplatnění srážkových vod mluví tři hlavní důvody:

- princip znečišťovatel (= producent) platí a spravedlivost zpoplatnění,
- ekologické přínosy,
- ekonomické přínosy.

Základní myšlenkou zpoplatnění srážkových vod je princip, že producent srážkové vody platí podle míry její produkce, což je spravedlivé. Oddělení poplatků za srážkové vody od stočného za splaškové vody má i významné sociální aspekty, a to zvýšení nákladů pro průmyslové areály s malou potřebou pitné vody, ale velkými nepropustnými plochami, a naopak zvýhodnění domácností s vyšší potřebou pitné vody a malou zpevněnou plochou (vícepatrové obytné domy, tj. často rodiny s nižším příjmem).

Tento způsob zpoplatnění dává obcím nástroj k finančnímu motivování k decentralizovanému vsakování a užívání srážkové vody. Podporovány jsou (na rozdíl od legislativy v oblasti plánování, kde hospodaření se srážkovou vodou může být přímo předepsáno) především změny ve stávající zástavbě, tj. odpojení nepropustných ploch či jejich změny na propustné. Poplatky jsou přímo ovlivnitelné občanem a zároveň volba technického způsobu je ponechána na jeho rozhodnutí.

Rozdělení poplatků se v zahraničí osvědčilo, protože např. v Mnichově ročně ubývá více než 1 % nepropustných ploch napojených na kanalizaci (tj. cca 300 tis. m²) (tiskové sdělení bavorského zemského vodohospodářského úřadu z 10. 10. 2000). Mnoho měst a obcí má přímo v Generelu odvodnění uveden cíl, jaký podíl nepropustných ploch a do kdy chtějí zpropustnit (např. v Mnichově 15 % ploch během 15 let [8]), resp. jaký podíl srážkové vody chtějí odpojit (např. Emschergenossenschaft 15 % srážkového odtoku během 15 let [4]).

Zvýšená míra decentralizovaného hospodaření se srážkovou vodou podpořená zpoplatněním srážkových vod vede nejen ke zvýšení ochrany podzemních a povrchových vod z kvantitativního i kvalitativního hlediska, ale i k úsporám při dimenzování nové či provozování stávající kanalizace, dešťových nádrží a ČOV (např. menší profily potrubí a objemy nádrží, snížení nákladů na čerpání). Sníženy jsou i náklady na protipovodňová opatření.

Problémy

K možným problémům spjatým s rozdělením poplatků za splaškové a srážkové vody patří:

- vyšší administrativní náročnost,
- snížené proplachování stok,
- problémy ve vodovodní síti.

Zavedení nového poplatku nepochybně povede ke zvýšení administrativní náročnosti fakturování pro vodárenské společnosti. Náklady na stanovení nepropustných ploch nemovitostí závisí na způsobu, jakým tato data jsou pořízena. Nejjednodušší je vlastní prohlášení majitelů (vyplnění formuláře), ale zde je nutná namátková kontrola, protože údaje jsou snadno manipulovatelné. Nejnákladnější jsou digitalizovaná data, např. letecké snímky. Výhodou je, že tato data mohou být použitelná i pro jiné

Tab. 2: Snížení poplatků za srážkové vody v závislosti na součiniteli odtoku v Bonnu [11]

Součinitel odtoku	Snížení poplatku za srážkové vody
0,0	o 50 %
0,0–0,1 (včetně)	o 40 %
0,1–0,2 (včetně)	o 30 %
0,2–0,3 (včetně)	o 20 %
0,3–0,4 (včetně)	o 10 %

Tab. 3: Vliv nakládání s dešťovou vodou (DV) na poplatky (upraveno podle [11])

	Nakládání s DV		Vliv na poplatky	
	odtok do kanalizace	užívání v domácnosti a vsakování nadbytečné DV	odtok do kanalizace (€)	užívání v domácnosti a vsakování nadbytečné DV (€)
na kanalizaci napojená zpevněná plocha pozemku	100 m ²	0 m ²	102	0
potřeba pitné vody	160 m ³	120 m ³	272	204
splašková voda (z vody pitné a dešťové)	160 m ³	160 m ³	304	304
			678	508
				poplatek za DV vodné
				stočné
				roční náklady

účely, event. jsou již k dispozici v Generelu odvodnění. Z těchto dat však není patrné případné odpojení nepropustných ploch, které je nutno evidovat.

Snížené proplachování stok může vést ke zvýšené sedimentaci ve stokách a s ní spojeným provozním problémům.

V extrémním případě může při velkém užívání dešťové vody dojít ke značnému snížení potřeby pitné vody, a tím k určitým technickým a hygienickým problémům pro stávající vodovodní síť (nebezpečí zvýšeného počtu patogenních organismů, nutnost častějšího proplachování atd.) a ke zvýšení ceny vodného. Tato situace však může nastat spíše v jiných zemích než v ČR, kde podstatně významnější snížení potřeby pitné vody a zmiňované problémy způsobil již přechod na tržní hospodářství.

Závěr

Z uvedených zahraničních zkušeností lze konstatovat, že zpoplatnění srážkových vod přineslo řadu pozitiv v ekologické, ekonomické i sociální rovině a lze jej doporučit i pro aplikaci v ČR. Nemělo by to však být cestou nového poplatku, ale rozdělením stávajícího stočného na více složek. Pro stanovení modelu zpoplatnění je nevhodnější inspirací Německo, kde je zohledňováno nejenom procento nepropustných ploch napojených na veřejnou kanalizaci, ale též retence, vsakování a využití srážkové vody v domácnostech. Model zpoplatnění a potenciál povodí z hlediska snížení nepropustných ploch i kritéria pro nově urbanizované plochy by měly být stanoveny v Generelu odvodnění, jakožto hlavním územně plánovacím dokumentu v oblasti odvádění srážkových vod. Důležitým předpokladem pro udržitelé hospodaření se srážkovou vodou je i osvěta na všech rozhodovacích a spotřebitelských úrovních.

Provedené práce slouží jako podklad pro Výzkumný záměr č. MSM 6840770002.

Literatura

1. Bernát A, Némová M. (2008): Příklad přístupu k nakládání s dažďovými vodami na Slovensku. Konference Nakládání s vodami v urbanizovaných povodích, Konopiště 17.–18. 9. 2008.
2. BUWAL (2003): Regenwasser richtig nutzen. Möglichkeiten und Grenzen, mit Tipps und Checkliste.
3. BVerwG, Beschl, v. 12. (1972): DÖV 1972, 722.

4. Emschergenossenschaft (2005): Regen auf richtigen Wegen: Gebührenmodelle für die Niederschlagswasserentwässerung. Newsletter 02/2005.
5. GSchV (1998, ve znění 2006): Gewässerschutzverordnung. Der Schweizerische Bundesrat.
6. Hennebrüder W. (2007): Die bundesweite Einführung der gesplitteten Abwassergebühr ist zwingend notwendig. Kommunale Steuerzeitschrift 56 (10).
7. Lang T. (2006): Verursacher- und Solidaritätsprinzip bei Abwassergebühren. Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft, Fachstelle Siedlungsetwässerung und Landwirtschaft.
8. Müncher Stadtenwässerung (2005): Regenwasser versickern – Gebühren sparen.
9. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLO) (2000): Empfehlungen zum umweltgerechten Umgang mit Regenwasser – Regenwassernutzung.
10. <http://www.regenwasser-portal.de/>
11. Stadt Bonn (2006): Vom Umgang mit Regenwasser.
12. Umweltbundesamt (2005): Versickerung und Nutzung von Regenwasser. Umweltbundesamt Dessau.
13. Vyhláška ministerstva lesního a vodního hospodářství České socialistické republiky č. 144/1978 Sb. o veřejných vodovodech a veřejných kanalizacích
14. Vyhláška Ministerstva zemědělství 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).
15. Vyhláška Ministerstva životního prostředí Slovenskej republiky č. 397/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o meraní množstva vody dodanej verejným vodovodom a množstva vypúšťaných vôd, o spôsobe výpočtu množstva vypúšťaných odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku a o smerných číslach spotreby vody
16. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Dr. Ing. Ivana Kabelková

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

tel.: 224 354 605, e-mail: kabelkova@fsv.cvut.cz

Ing. David Stránský, Ph. D.

ČVUT v Praze, Fakulta stavební

Katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

tel.: 224 354 334, e-mail: stransky@fsv.cvut.cz

NFP (NIVUS Full Pipe)

Průtokoměr NFP pro tlaková potrubí je vhodný zejména pro měření splaškových a dešťových vod na výtaku z čerpacích stanic, na ČOV v potrubích vratného kalu, recirkulačních potrubích apod.



- Vysoká přesnost měření
- **Jednoduchá instalace** a výhodná cena
- Pro průměry potrubí od **DN 100 do DN 800**
- Spolehlivé měření průtoku i při nízkých rychlostech proudění
- Kompaktní a lehká konstrukce senzoru umožňuje **instalaci i v prostorově náročných podmínkách**
- Vhodné **řešení pro rekonstrukce, nebo jako náhrada starých nebo nefunkčních průtokoměrů**

Využijte cenové nabídky pro rok 2009



DHI a. s.
Na Vrších 1490/5
100 00 Praha 10
tel. +420 267 227 111
fax +420 271 736 912
e-mail: office@dhi.cz
internet: www.dhi.cz



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



Od návrhu řešení po realizaci



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

www.tesla.cz

viwa@tesla.cz



Úprava technologické a pitné vody

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

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

LIFETECH s.r.o. – ozonové technologie

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

Lifetech vyrábí ozonizátory s produkcí od mg O₃/h až po několik kg O₃/h, navrhuje a realizuje ozonové technologie na klíč (úpravy pitných a odpadních vod, plavecké bazény, chladicí věže atd.).

ZKUŠENOSTI S POUŽÍVÁNÍM DRENÁŽNÍCH SYSTÉMŮ LEOPOLD (ITT) PŘI REKONSTRUKCÍCH ÚPRAVEN VODY V ČESKÉ REPUBLICE

Josef Drbohlav, Petr Dolejš

Úvod

Od poloviny devadesátých let se významná část vodárenských projektů zaměřuje na řešení rekonstrukcí úpraven vody. Nové úpravní vody se až na výjimky prakticky nebudují. Hlavním důvodem je pokles spotřeby pitné vody. Vlastníci vodárenské infrastruktury tak nejsou tlačeni do výstavby nových zdrojů, využívají stávající kapacity a mohou tak investovat prostředky do zlepšení jakosti upravené vody.

Většina dnešních úpraven vody byla postavena před 30–40 lety a jejich současný technický stav již vyžaduje obnovu. S ohledem na obecně se zhoršující kvalitu surové vody a zpřísňující se požadavky na kvalitu pitné vody je nutné s rekonstrukcí úpravní vody zpravidla provést i změny technologie úpravy vody nebo doplnění technologické linky úpravní vody o další technologické stupně. Potřeba rekonstrukce je velmi často vyvolávána požadavky na jakost pitné vody a disproporcí mezi původními návrhovými podmínkami z hlediska kvality surové vody a její současnou kvalitou.

Zhoršování kvality surové vody především u povrchových toků je trend, který je možné zaznamenat v řadě regionů České republiky. Požadavky na jakost upravené vody jsou do značné míry ovlivněny poznáním v tomto oboru. Vyšší úroveň poznání jednak zpřísňuje přípustné mezní hodnoty, ale také rozšiřuje počet látek či organismů ve vodě, které je třeba sledovat. Důvodem pro rekonstrukci bývá i požadavek vlastníků a provozovatelů úpraven vody na zabezpečení provozu úpravní vody.

Příprava rekonstrukce je o to složitější, že se odehrává v existujících provozech, které musí zpravidla i po dobu rekonstrukce zajišťovat výrobu pitné vody. Ze strany investorů je oprávněně požadováno, aby byly maximálně využity současné prostory úpravní vody a aby nebylo nutné rozšiřovat stavební objekty. To samozřejmě klade požadavky na volbu procesů a technologického zařízení, které je technicky a dodavatelsky jednoduše použitelné, ale má vysokou účinnost z hlediska výsledného efektu, to je zajištění kvalitní pitné vody.

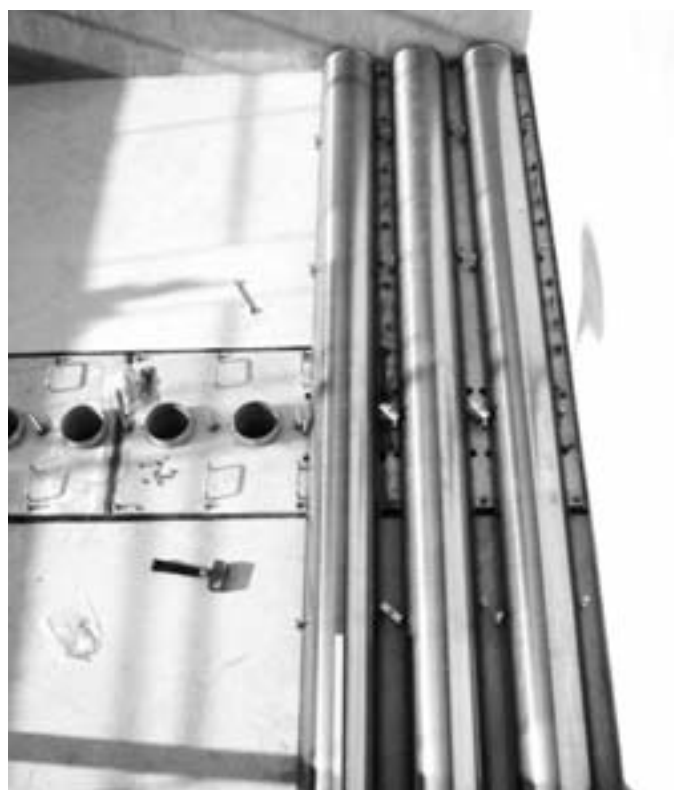
Součástí řešení rekonstrukce každé úpravní vody je až na výjimky návrh rekonstrukce filtrace vrstvou zrnitého materiálu, která je základním technologickým prvkem všech úpraven vody. Návrh rekonstrukce zahrnuje několik základních bodů, kterým je nutné se vždy podrobně věnovat:

- **Umístění filtrace v technologické lince** – důležité je rozhodnutí, zda bude technologie úpravní vody po rekonstrukci jednostupňová či dvoustupňová.
- **Volba optimální skladby filtrační náplně** – zde je třeba především u jednostupňových úpraven vody ověřit (nejlépe modelovými experimenty), zda použít pískové filtry, nebo dvouvrstvé filtry. Modelový průzkum by měl odpovědět rovněž na otázku výšky vrstev a použitých materiálů.

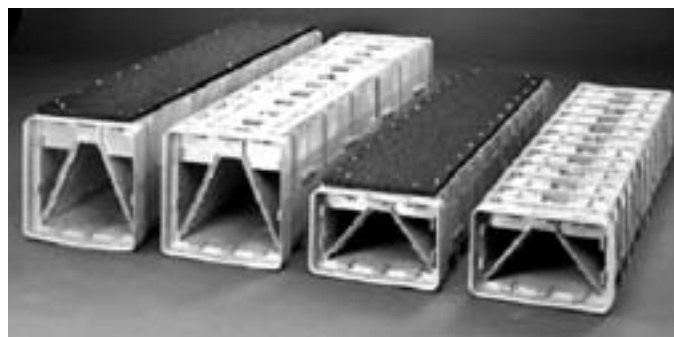


Obr. 1: Drenážní systém firmy The F. B. Leopold Company, Inc.

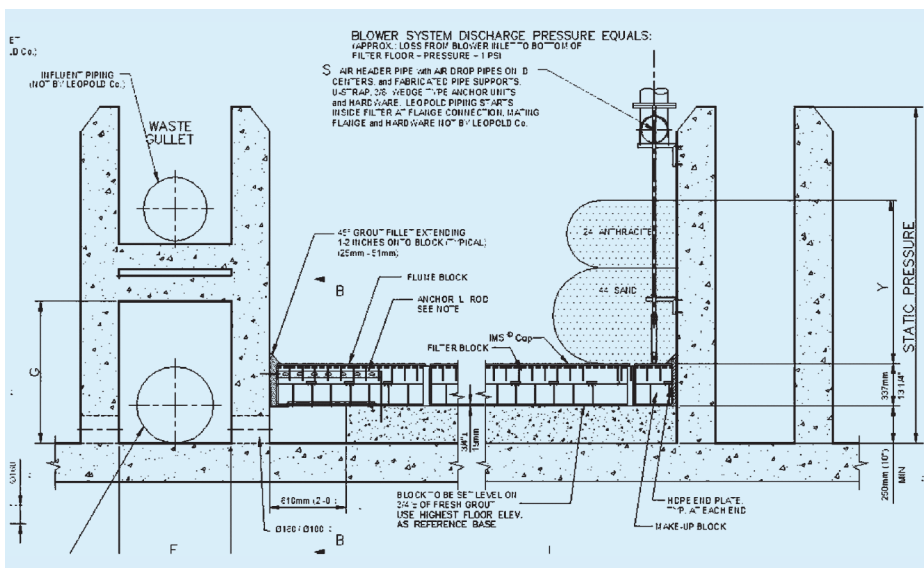
- **Stanovení plochy filtrace** – zde je určujícím parametrem filtrační rychlost a kalová kapacita filtru, která se odvíjí od postavení filtrace v technologické lince (jednostupňová nebo dvoustupňová úpravní vody), od znečištění surové vody a dávek chemikálií na vstupu do úpravní vody. Ukazatelem, který hovoří o správnosti návrhu filtru je „filtrační délka“ L_f (m^3/m^2) vyjadřující množství filtrované vody za filtrační cyklus. V případě $L_f < 100 m^3/m^2$ je již možné hovořit o špatně navrženém filtru, resp. o špatném návrhu celé linky přípravy a separace suspenze [1].
- **Podmínky regulace průtoku vody filtrem** – standardně byla v České republice navrhována hladinová odtoková regulace. Na úpravních vodách byla řešena různým způsobem – historicky plováky s mechanickými táhly ovládajícími odtokové uzávěry, později s hydraulickým, pneumatickým či elektrickým ovládáním odtokového regulátoru. Vždy se však jedná o stejný princip, tj. o snahu zajištění konstantního průtoku (konstantní filtrační rychlosti) v průběhu celého filtračního cyklu. V posledních deseti letech byla i u nás na několika úpravních vodách úspěšně realizována také metoda se snižující se filtrační rychlostí (declining rate), která je z hlediska provozu filtru a kvality upravené vody



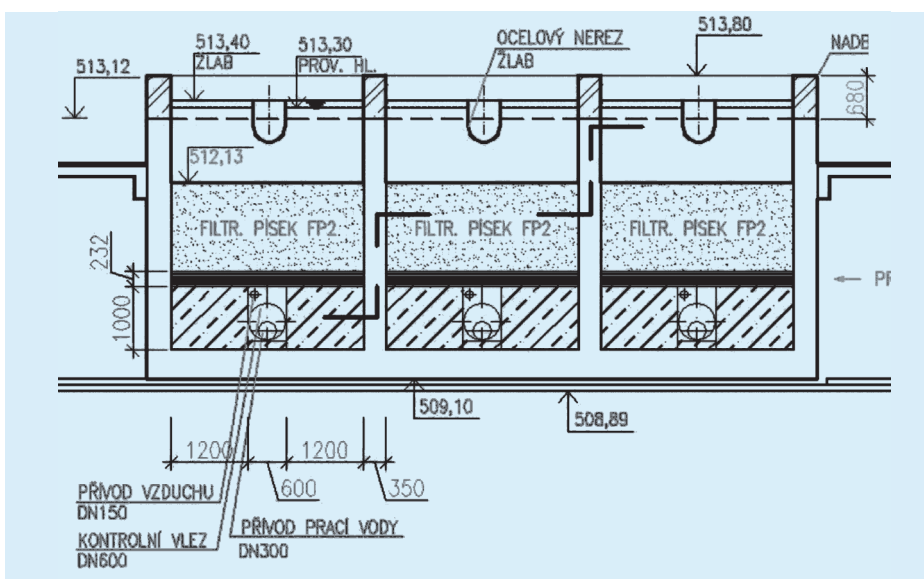
Obr. 2: Drenážní systém Triton společnosti Johnsons Filtration Systems S. A. S.



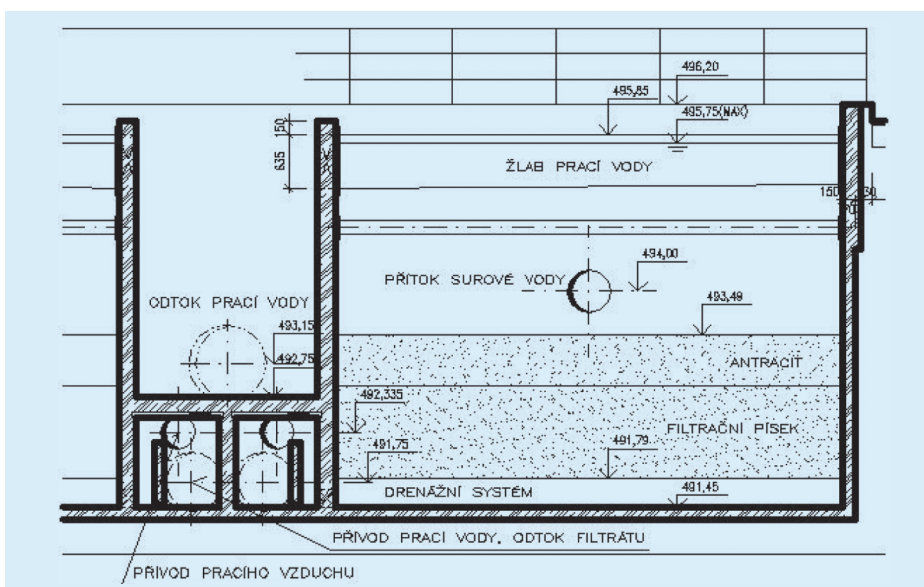
Obr. 3: Drenážní systém Leopold



Obr. 4: Uspořádání drenážního systému I



Obr. 5: Uspořádání drenážního systému II



Obr. 6: Uspořádání drenážního systému III

„šetrnější“ k zachycené suspenzi a umožňuje zpravidla prodloužení filtračních cyklů. Z technického hlediska je však možné ji použít pouze u filtrů, které jsou konstrukčně dostatečně vysoké a mají dostatečně velké armaturní prostory.

- **Konstrukční řešení filtru** – při návrhu konstrukčního řešení rekonstruovaného filtru je třeba vždy vycházet ze současného uspořádání filtrů, z jejich technického stavu a je třeba vyhodnotit konstrukční a provozní nedostatky filtrů. Na základě provedeného posouzení se pak určí rozsah rekonstrukce. Postupný vývoj v oboru konstrukce filtrů přinesl obrovskou variabilitu konstrukčních řešení. Určité sjednocení, které vycházelo z typových řešení zpracovaných v Hydroprojektu Praha, je možné zaznamenat až od sedmdesátých let minulého století.

Filtry je třeba při rekonstrukci přizpůsobit zvolené filtrační náplni, odpovídajícím intenzitám prací vody a práci vzduchu, zvolenému drenážnímu systému a principu filtrace. Na výšku je třeba dosáhnout dostatečného prostoru pro umístění filtrační náplně a pro expanzi filtrační náplně. Posoudit je třeba rovněž zda výškové umístění stávajících filtrů hydraulicky vyhovuje s ohledem na předchozí a následující technologické stupně,

- **Volba drenážního systému** – do většiny filtrů byla při výstavbě osazena betonová mezidna se scezovacími hlavicemi. V současnosti jsou zpravidla v tak špatném technickém stavu, že je třeba je nahradit novým systémem. Je samozřejmě možné experimentovat s opravou stávajících mezidnových desek, ale tyto experimenty končívají neúspěchem a tak jako tak, je třeba přistoupit k radikálnímu řešení, to je k jejich výměně. Řadou testů, které již byly široce publikovány, bylo prokázáno, že z hlediska praní filtrů je vhodnější nahradit betonová mezidna, která mají poměrně malou hustotu zcezozacích trysek, drenážním systémem, který je z tohoto pohledu daleko vhodnější. Nízká konstrukční výška drenážních systémů pak umožňuje zvýšit filtrační náplň a je možné uvažovat i o použití dvouvrstevných filtrů, které potřebují s ohledem na požadovanou expanzi vyšší konstrukční výšku. Použití drenážních systémů je proto možné jednoznačně doporučit.

Drenážní systémy

V současnosti je možné na našem trhu vybírat z nabídky několika firem:

- Společnost The F. B. Leopold Company, Inc., (ITT) zastoupená firmou ENVI-PUR, s. r. o., dodává systém tvořený z plastových bloků obdélníkového profilu. V bloku je veden společný rozvod vody a vzduchu navržený na základě mnohaletých zkušeností firmy a ověřený na poloprovozních linkách výrobce. Sesazením bloků je dosaženo rovného povrchu celého drenážního systému. Systém umožňuje velmi rovnoměrné rozdělení vody a vzduchu po ploše. Průtok prací médií je velice rovnoměrný a prací účinnost velmi vysoká, protože plochy otvorů pro průtok médií tvoří celých 25 % dna plochy filtru [2]. To je nesrovnatelně vysoká hodnota oproti všem existujícím drenážním systémům se scezovacími hlavicemi. Drenážní bloky je možné kryt štrkovou mezivrstvou, nebo speciálně vyvinutou a patentovanou

vanou plastovou průlinčitou deskou Leopold IMS cap, která umožňuje velmi kvalitní rozdělení pracích médií, a je možné na ni umístit jakýkoli filtrační materiál. V posledních pěti letech byl tento systém použit s úspěchem na několika úpravnách vody v ČR. Výrobce s osmdesátipětiletou historií uvádí již sedmitsíťovou řadu aplikací na všech kontinentech.

- Francouzská společnost Johnsons Filtration Systems S. A. S. dodává systém Triton tvořený vyztuženými kovovými U profily. V profilu Triton je veden společný rozvod vody a vzduchu navržený obdobným způsobem jako u předchozího systému. Horní povrch U profilu je tvořen nerezovými „dráty“, které mají speciálně konstruovanou šterbinu tak, aby bylo možné jí odvádět vodu při filtraci a přivádět prací média vodu a vzduch při praní. Systém umožňuje rovnoměrné rozdělení vody a vzduchu po ploše. Výrobce uvádí řadu aplikací ze zahraničí.
- Českým výrobcem drenážních systémů je společnost Aquafilter, v. o. s., její systém používá oddělený rozvod vody a vzduchu v trubkovém systému. Využívány jsou obdobné scezovací hlavice jako v případě filtrů s mezidny, ale jsou upravené pro osazení na potrubí. Hlavice jsou osazovány ve větší hustotě. V České republice existuje řada filtrů rekonstruovaných tímto systémem.

Hydroprojekt CZ, a. s., měl možnost se podílet na realizaci rekonstrukce několika úpraven vody, kde byl použit drenážní systém společnosti Aquafilter, v. o. s., k nejvýznamnějším patřila rekonstrukce pískové filtrace v úpravě vody Podolí, kde byla rekonstruována plocha necelých 3 000 m². Filtrace je od poloviny devadesátých let bez problémů provozována, i když dnes jen po krátkou část roku.

V posledních několika letech měl díky zájmu investorů Hydroprojekt CZ, a. s., možnost zpracovat projekty i s použitím drenážního systému společnosti The F. B. Leopold Company, Inc. Zpracován byl projekt např. pro ÚV Hradiště a ÚV Souš, kde jsou již filtrace v provozu a nyní jsou připravovány projekty pro další úpravy vody. Výsledky rekonstrukcí byly publikovány v řadě odborných sdělení [2–6].

Cílem této informace není hodnocení a porovnání jednotlivých drenážních systémů, protože tomu již byla věnována řada odborných diskusí na různých vodárenských konferencích. Chceme Vás seznámit s našimi zkušenostmi s použitím drenážního systému společnosti The F. B. Leopold Company, Inc., který je i přes zhruba deset u nás dokončených aplikací pořád ještě novinkou na českém vodárenském trhu.

Drenážní systém Leopold

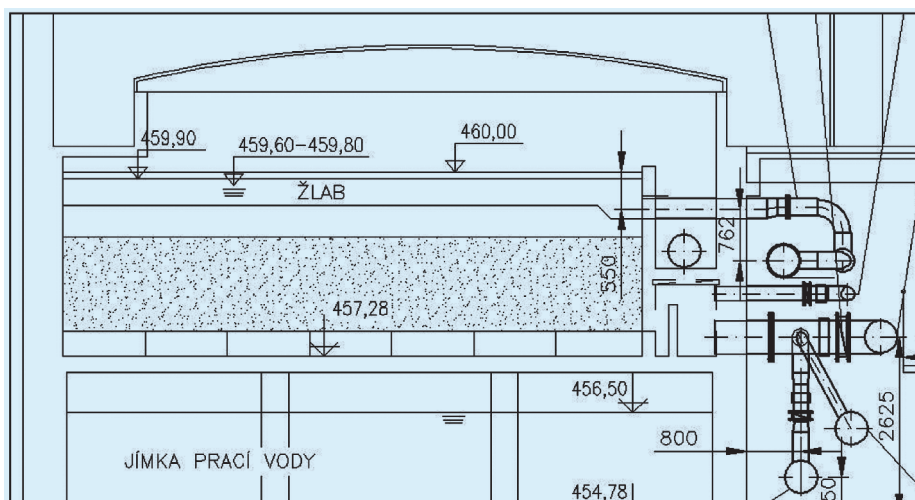
Drenážní systémy společnosti The F. B. Leopold Company, Inc., využívají dvojitý průtok pracích médií. Způsob rozdělení vody a vzduchu v drenážním systému společnost The F. B. Leopold Company, Inc., postupně vyvíjela, patentovala a od vzniku v roce 1924 zaváděla do praxe. Vybrané patentové spisy jsou uvedeny v seznamu literatury [7–9].

Velkou výhodou tohoto systému je to, že je zaručen velmi rovnoměrný rozvod pracího vzduchu a vody v každém otvoru drenážního systému, a to i při zvlášť dlouhých délkách (až do 30 m délky filtrů s centrálním přívodem pracích médií). Poněvadž otvory v sestavené drenáži, které jsou nejdále od zdroje pracího média, proudí více vody a vzduchu, vznikají rozdíly v průtoku podél primárního kanálu jednotlivých větví. Každý průtok směrem od místa přítoku pracího média vytváří odpovídající průtok opačným směrem. Tím je právě dosaženo celkového vyrovnaní průtoků médií. Výsledkem jsou stejnoměrné tlakové, respektive průtočné podmínky v celé délce každé větve drenážního systému.

Takto navržené řešení drenážního systému umožňuje řadu technických řešení a bez nadsázky je možné říci, že je možné drenážní systémy použít pro všechny typy filtrů.

Pro ilustraci uvádíme několik možných variant uspořádání drenážního systému, tak jak byly použity v projektech pro rekonstrukce úpraven vody.

Na obr. 4 je zřejmě nejstandardnější uspořádání pro aplikace v České republice, které je vhodné pro obvyklé uspořádání pískových filtrů ze sedmdesátých a osmdesátých let minulého století. Filtr je tvořen dvěma poli se středovým žlabem pro přivedení surové vody a odvedení prací vody.

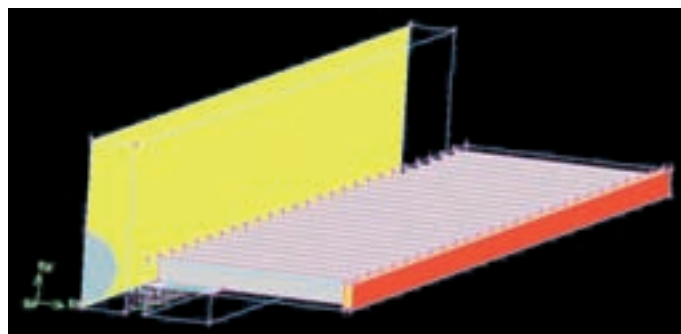


Obr. 7: Uspořádání drenážního systému IV

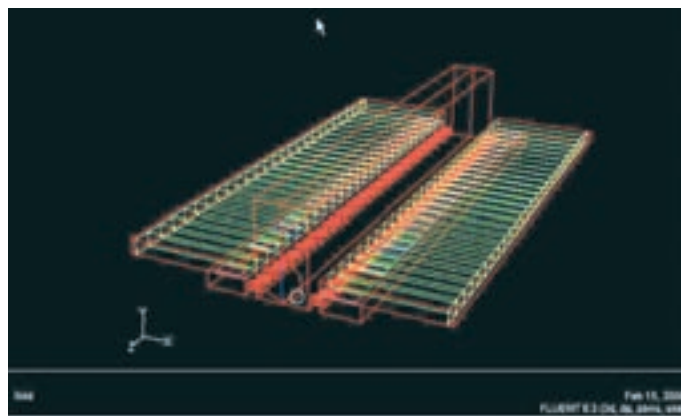
Spodní část žlabu je využívána pro přivedení prací vody a v některých případech i pracího vzduchu. Krajiní žlaby slouží pro odvedení prací vody. Při návrhu uspořádání je využito maxima stávajících rozvodů. Drenážní systém je umístěn kolmo na žlaby. Pro přivedení prací vody je vhodné doplnit paralelní žlab, tak jako na obr. 4 nebo připojit drenážní systém přímo na žlab. Vzduch je možné přivést na opačné straně a rozvod vzduchu umístit nad filtrem, nebo jej umístit do paralelního žlabu pod drenáž.

Varianta tohoto řešení je uvedena na obr. 5. Všechny rozvody jsou umístěny pod drenážním systémem a rozdělovací žlab je veden středem filtru.

Na obr. 6 je uvedeno řešení, které je vhodné pro případy, kdy je třeba dosáhnout maximální konstrukční výšky filtru, např. pro umístění dvouvrstvé filtrace a systému se snižující se filtrační rychlostí (declining



Obr. 8: Model zobrazený pomocí programu Gambit, axonometrický pohled



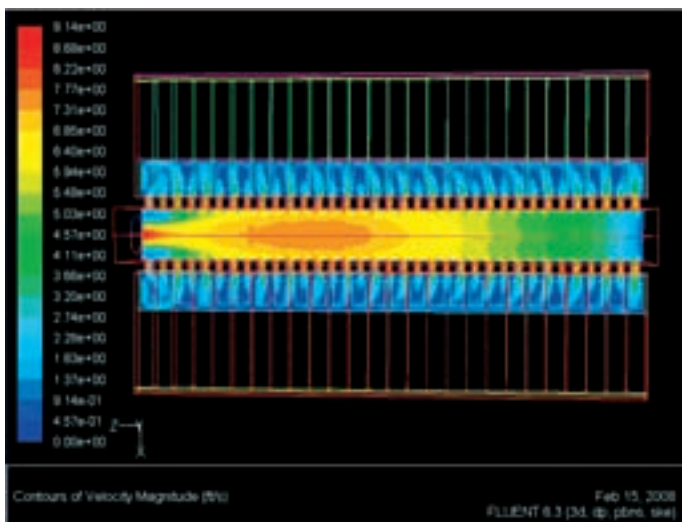
Obr. 9: Model zobrazený pomocí programu Fluent, axonometrický pohled

rate). Přívod vzduchu a jeho rozdělení je zajištěno bočně umístěným žlabem, na který jsou připojeny drenážní systémy.

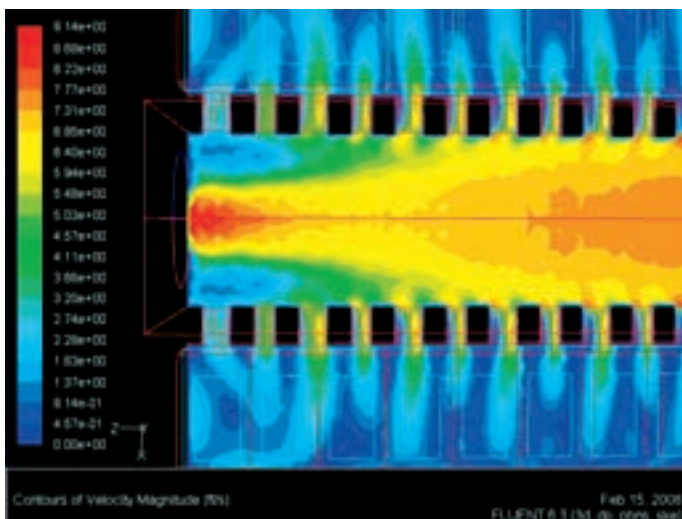
Obdoba tohoto řešení je na obr. 7 pro případ, kdy je filtr přístupný pouze z jedné strany a navíc je stávající filtr konstrukčně velmi nízký.

Použití matematického modelování při návrhu rekonstrukce filtrů

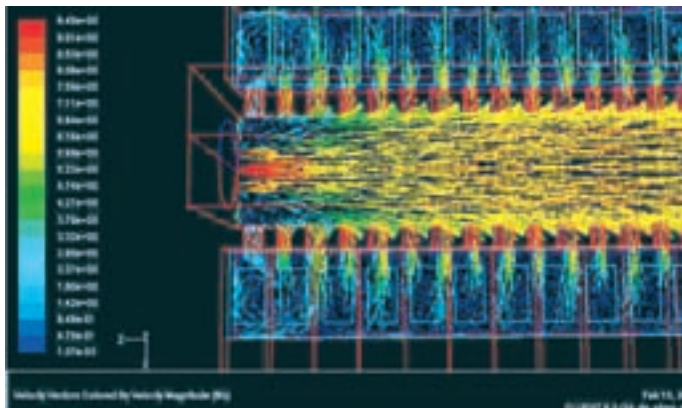
Příprava rekonstrukce pískových filtrů přináší řadu úskalí z hlediska stavebního a technologického řešení, ale také rizika hydraulická. V případech, kdy je nutné stávající pískové filtry přestavět na provozní parametry, které budou dost odlišné oproti současnému stavu, a přitom mi-



Obr. 10: Rychlost protékající vody zobrazená v programu Fluent



Obr. 11: Rychlost protékající vody zobrazená v programu Fluent, detail prvních sedmi odboček



Obr. 12: Vektory rychlosti zobrazené v programu Fluent

nimalizovat rozsah úprav stávající konstrukce, je někdy obtížné dodržet všechna technická optima.

Příkladem může být řešení rekonstrukce na úpravně vody Souš, kde byly stávající pískové filtry rekonstruovány na filtry s dvouvrstvou náplní. Zvoleno bylo řešení uvedené na obr. 4. Využívány jsou stávající betonové žlaby. Stávající filtry byly konstruovány na nevhodně nízké intenzitě praní (prací voda cca 300 l/s) a přestavbou na dvouvrstvé filtry (prací voda cca 800 l/s) se průtok prací vody zvyšuje téměř trojnásobně. Na přítoku prací vody do spodního kanálu středového žlabu nebylo možné použít větší profil potrubí než DN 600. Navazující kanál prací vody ve středovém žlabu je již dostatečně velký. Voda protéká z hlavního kanálu stěnovými otvory DN 100 a 140 mm, které jsou u dna kanálu zaustěny do paralelního kanálu. Z něho pak voda natéká do drenážního systému. Mohlo by zde vznikat samozřejmě riziko, že se voda nebude díky vysoké rychlosti na vstupu rovnoměrně rozdělovat do jednotlivých drenáží v podélném směru.

Společnost The F. B. Leopold Company, Inc., pro tyto případy používá modelovací nástroje pro výpočtovou dynamiku tekutin (CFD – computational fluid dynamics). Tyto modely proudění lze zobrazovat, zkoušet a zkoumat. Výsledky je možno využít k tomu, aby napomohly s návrhem systému a k jeho kontrole a potvrzení. Pro zpracování modelů jsou používány komerční programy Gambit a Fluent.

Matematický model byl vytvořen v programu Gambit v rozsahu od přítokového potrubí prací vody na vtok do spodní části žlabu, pro žlab, prostupy stěnou o průměrech 100 a 140 mm, pro vyrovnávací kanál a pro vtok do drenáží. Odbočky do drenážního vyrovnávacího kanálu jsou umístěny kolmo na žlab (viz obr. 8). Filtr se dvěma poli je souměrný ke střednímu žlabu. Modelována byla pouze jedna polovina filtru a žlabu. V programu Fluent se model zobrazuje podle osy souměrnosti, aby byly znázorněny obě strany (obrázky 9).

Z obr. 10–12 je patrná vysoká rychlost v potrubí prací vody při vtoku do žlabu. Na vtoku se vytvoří oblast nízkého tlaku a recirkulace. Obr. 12 ukazuje vektory rychlosti při vtoku vody do několika prvních stěnových hrdel a vytvářející se recirkulaci.

Analýza CFD ukázala, že i přítoky v první a druhé odbočce budou zcela ve výrobce zaručené toleranci tohoto drenážního systému a nebudou negativně ovlivněny rychlostí v přítokovém potrubí prací vody. Ve vyrovnávacím kanálu se průtok opět rovnoměrně rozdělí a kanál umožní rovnoměrné rozdělení do každé odbočky drenážního systému.

Konstrukce filtru tak, jak byla v projektu navržena na základě projektových podkladů poskytnutých společností The F. B. Leopold Company, Inc., vede k maximální nerovnoměrnosti rozdělení průtoků o $-1,32\%$ a $+0,92\%$ na filtru tak, jak bylo stanoveno při použití modelování CFD. Paralelní vyrovnávací kanál pod drenážemi je schopen opětovně rozdělit nerovnoměrnost průtoku způsobenou vysokou rychlostí v přítokovém potrubí prací vody. Ve vyrovnávacím kanálu bude pak tato voda rozdělována rovnoměrně po celé jeho délce. Současné konstrukční podmínky pro drenážní systémy připouštějí nerovnoměrnost rozdělení $\pm 5\%$ na celé ploše filtru. Rozvod vody ze středového žlabu tak, jak je v úpravně vody Souš realizován, dosahuje tedy dle provedených výpočtů významně lepších parametrů.

Předběžné výsledky rekonstruované filtrace na ÚV Souš ukázaly, že nově rekonstruované filtry pracují s vynikající separační účinností a až neočekávaně vysokou kalovou kapacitou, která umožňuje pracovat s délkou filtračních cyklů 60 hodin při průměrném výkonu úpravní vody 170 l/s. Na konci filtračního cyklu je dosaženo vyčerpání disponibilní tlakové ztráty, a to bez zhoršení kvality upravené vody. Kvalita filtrátu vyhodnocená počty částic různých velikostních kategorií je zatím nejlepší, jaká byla na úpravnách vody v ČR naměřena.

I při současné vysoké míře znečištění surové vody organickými látkami v ÚV Souš (CHSK_{Mn} 7,5–8,0 mg/l) a z ní plynoucí vysoké dávce koagulantu (35–40 mg/l síranu hlinitého) bylo dosaženo velmi vysoké jednotkové produkce filtru (filtrační délky) L_f 110–130 m.

Praní vodou představuje spotřebu jen 598 m³/den. Znamená to, že spotřeba prací vody je i při tak vysokém znečištění surové vody zhruba na úrovni 5 % vyrobené vody. Oproti 15 % potřeby prací vody na starých filtrech je to podstatné zvýšení efektivity provozu úpravní vody.

Závěr

Dosavadní zkušenosti z používání drenážního systému společnosti The F. B. Leopold Company, Inc., ukazují, že se jedná o systém s mimořádně velkou variabilitou řešení z hlediska uspořádání a je možné jej úspěšně použít pro rekonstrukci různých typů filtrů. Konstrukční řešení dre-

náží dává záruku vysoce rovnoměrného rozdělení pracích médií po celé ploše filtru. Přínosem pro řešení složitých technických problémů, které se mohou při zpracování projektové dokumentace vyskytnout, je výzkumná a vývojová základna společnosti, které umožní zpracování matematických modelů proudění vody. Je tak možné předejít problémům, které by se mohly promítnout negativně do provozu rekonstruovaného filtru.

Literatura

1. Dolejš P. Provozní optimalizace a vývojové trendy vodárenské filtrace. Sborník konference s mezinárodní účastí Pitná voda, s. 75–82. Hydrotechnológia Bratislava, s. r. o., Trenčianské Teplice 2008.
2. Fedor F. Zkušenosti s provozováním filtračních drenážních systémů bez mezidna. Přednáška na konferenci Pitná voda 2008, Tábor, 4. 6. 2008.
3. Dolejš P, Dobiáš P. První výsledky z rekonstruované filtrace na ÚV Hradiště. Sborník konference „Pitná voda 2006“, s. 183–188. W&ET Team, České Budějovice 2006.
4. Drbohlav J. Zkušenosti s novými technologiemi pro úpravu vody. Zborník odborných prací z konference s mezinárodní účastí Pitná voda, s. 35–42. Slovenský národný komitét IWA a SvF STU Bratislava, Trenčianské Teplice 2006.
5. Fedor F. Zkušenosti s provozováním filtračních drenážních systémů bez mezidna. Sborník konference Pitná voda 2008, s. 307–312. W&ET Team, České Budějovice, 2008.
6. Bartoš L, Fedor F, Dolejš P. Vyhodnocení zkušebního provozu úpravy vody Hradiště. Sborník XII. mezinárodní konference Voda Zlín 2008, s. 137–142.

Moravská vodárenská, a. s., Zlín 2008.

7. US Patent 5,149,427 z 22. 9. 1992.
8. US Patent 5,489,388 ze 6. 2. 1996.
9. EU Patent EP 0 755 292 B1 ze 12. 5. 1994.

Ing. Josef Drbohlav

Hydroprojekt CZ, a. s., Tábořská 31, Praha 4
e-mail: josef.drbohlav@hydroprojekt.cz

Doc. Ing. Petr Dolejš, CSc.

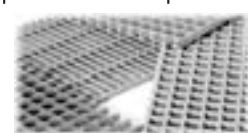
W&ET Team, Box 27, Písecká 2, 370 11 České Budějovice
a FCh VUT, Brno, e-mail: petr.dolejs@wet-team.cz

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



tel./fax/záznam:
545 216 125

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

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



POLYTEX COMPOSITE
Karviná

Laminátové výrobky pro průmysl a stavebnictví

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

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

HYDROPROJEKT CZ

**VŽDY
OPTIMÁLNÍ
ŘEŠENÍ**



Rekonstrukce a rozšíření kanalizační sítě města Klatovy

SWECO

www.hydroprojekt.cz

REKONSTRUKCE A PROVOZ NEJSTARŠÍ ČERPAČÍ STANICE LABORATOŘE ÚSTAVU VODNÍCH STAVEB FAKULTY STAVEBNÍ VUT V BRNĚ

Michal Žoužela, Markéta Šnelerová

1. Úvod

Laboratoř vodohospodářského výzkumu (LVV) Ústavu vodních staveb Fakulty stavební (FAST) Vysokého učení technického (VUT) v Brně pro svoji činnost využívá celkem pět na sobě vzájemně nezávislých hydraulických okruhů. Každý z těchto okruhů umístěných v budovách B a F areálu fakulty je využíván pro specifické účely vyplývající z požadavků výuky a základního nebo aplikovaného výzkumu. Jedná se o činnosti spojené s hydraulickým modelováním proudění v částech zmenšených hydrotechnických objektů. Jednotlivé hydraulické okruhy jsou vybaveny vlastní zásobou vody, čerpací stanicí (ČS) a příslušným (různým) počtem hydraulických měrných tratí.

V posledních letech za pomoci investičních prostředků Fakulty stavební nebo VUT v Brně byla převážná část zmíněných hydraulických okruhů z hlediska technického vybavení, měření a regulace zmodernizována na úroveň světových laboratoří. V roce 2003 to bylo vybudování

hydraulického okruhu v budově F, v roce 2007 instalace systému měření velmi malých průtoků, v roce 2008 inovace zařízení pro monitorování filtračních deformací zemín.

Ve všech uvedených případech inovací a modernizací hydraulických okruhů jsou příslušné čerpací agregáty ovládány měniči frekvence s možností zásahu za pomoci parametrizačních panelů, dotykových displejů, PC, vzdáleného počítače či jejich vzájemné kombinace. V mnoha případech je průtok jednotlivými systémy řízen pomocí PID (proporcionální-integrační-derivační) regulace, což umožňuje i řízenou simulaci povoleně se měnícího průtoku.

Poslední velkou investicí byla inovace nejstarší ČS hydraulického okruhu laboratoře z 20. let minulého století. Zmíněná část laboratoře se nachází v budově B areálu fakulty a napájí celkem tři měrné tratě. V roce 2006 bylo s ohledem na vzrůstající frekvenci technických výpadků některých prvků ČS rozhodnuto o její výraznější rekonstrukci. Ta se vzhledem k požadavkům na současný hydrotechnický výzkum a provoz laboratoře projevila i ve změně celkové koncepce ČS. V roce 2008 byly z Rozvojového projektu VUT v Brně získány příslušné finanční prostředky ve výši 2,2 mil. Kč na realizaci inovace.

2. Stav před rekonstrukcí ČS hydraulického okruhu

Nejstarší hydraulický okruh LVV byl vybudován během první světové války a v lednu roku 1917 uveden do provozu. O prosazení zřízení vodohospodářské laboratoře a následně i její stavbu se zasloužil především prof. Antonín Smrček se svým kolektivem. Vznikla tak první laboratoř v zemích Rakousko-uherské monarchie. Od uvedeného data nebyl hydraulický okruh, který sestával z podzemní zásobní nádrže objemu 45 m³, ČS a tří měrných tratí, výrazně inovován. V následujících odstavcích jsou tyto jednotlivé prvky původního hydraulického okruhu popsány podrobněji.

2.1 Čerpací stanice

ČS hydraulického okruhu (viz obr. 1) se svými dvěma hlavními čerpadlovými agregáty byla situována v úrovni podzemního podlaží laboratoře. Připojení čerpacích agregátů na podzemní nádrž s vodou bylo realizováno prostorově uspořádanými sacími rourami. Ty byly zaústěny pod úroveň hladiny v místě prohloubené čerpací jímky. Příkon čerpacích agregátů uváděný v původní dokumentaci byl 20 kW, resp. 15 kW. Vedle dvou primárních čerpadel byla používána i čerpadla o menších výkonech, která byla do systému ČS připojena v pozdějších letech. Výtlačná potrubí všech těchto čerpadel byla vyústěna do stabilizační nádrže, která se nacházela v prostoru nejvyššího místa laboratoře přímo nad čerpacími agregáty. Sloužila pro stabilizaci distribuovaného průtoku do měrných tratí při zachování jednoznačné a neměnné energetické bilance mezi hladinou na dlouhé přelivné hraně instalované v nádrži a hladinou před nátokem do příslušné měrné tratě (gravitační systém). Požadovaný průtok byl regulován za pomoci klínových šoupát. Světlé průměry rozvodných potrubí dosahovaly až 350 mm. Celková kapacita laboratoře při popsané sestavě činila teoreticky až 180 l · s⁻¹.

Nevýhodou výše uvedené koncepce byla nemožnost nezávislého současného chodu více měrných tratí (pouze jedna stabilizační nádrž). Problematickou se jevila také již zmíněná v čase se zvyšující poruchovost čerpacích agregátů stejně jako zasekávání sacích košů a regulačních armatur. Z hlediska měření a regulace (MaR) neelektrických veličin byla ČS na velmi nízkém stupni v porovnání se současným technickým řešením.



Obr. 1: Pohled na čerpací agregáty a rozvodná potrubí před rekonstrukcí ČS

Tabulka 1: Přehled parametrů měrných tratí hydraulického okruhu

Typ tratě	Šířka [m]	Popis konstrukce žlabu	Obvyklé použití
Žlab	3,5	Nesklonný, neprůhledné stěny, betonová konstrukce	Říční modely, MVE, jezové konstrukce
Žlab	1,0	Nesklonný, prosklené stěny, ocelová konstrukce	Modely hydrotechnických staveb, metrologická činnost
Žlab	1,0	Nesklonný, prosklené stěny, ocelová konstrukce	Modely hydrotechnických staveb

2.2 Hydraulické měrné tratě

Popisovaný hydraulický okruh laboratoře je vybaven celkem třemi měrnými tratěmi, přehled jejich parametrů je uveden v tabulce 1. Z hlediska nátoky vody do měrných tratí (žlabů) je dodržena pro všechny společná koncepce, kdy jsou před nátoky situovány nádrže s umístěnými měrnými přelivy Thomsonova typu. Protiproudě před nimi jsou pak za pomoci ultrazvukových snímačů registrovány hodnoty přepadových výšek, které jsou následně vyhodnocovacími jednotkami transformovány na průtočné množství. Rekonstrukce se zmiňovaných měrných tratí dotkla jen v oblasti MaR, o které bude blíže pojednáno v kapitole 3.

3. Funkční požadavky na inovaci ČS a její nové technologické části

Již v počátcích úvah nad inovací ČS, bylo rozhodnuto o zásadní změně její hydrotechnické koncepce, při požadavku na radikální zlepšení podmínek MaR celého systému. Inovovaná ČS se tak svou úrovní strojné a elektro-technologického vybavení dostala na světovou úroveň. Gravitační systém byl nahrazen systémem tlakovým, kdy je voda od nových ponorných čerpadel dopravována nerezovými rozvodnými potrubími k jednotlivým měrným tratím, přičemž průtok je řízen a regulován automaticky.

3.1 Provozní a funkční požadavky na ČS

Základním provozním požadavkem při návrhu inovace ČS hydraulického okruhu byla možnost napájení každé ze čtyř měrných tratí průtoky v rozsahu od několika desetin litru až po hodnoty uvedené v tabulce 2. Dalším neméně důležitým požadavkem na inovovanou ČS bylo rozšíření možností laboratoře o provádění měření na dvou měrných tratích současně. Třetím zásadním požadavkem bylo umožnit ovládání ČS a kontrolu jejího provozu z bezprostřední blízkosti prováděných zkoušek či ze vzdáleného počítače, např. z kanceláře.

Vzhledem k pracovním charakteristikám a parametrům navržených čerpadel bylo zřejmé, že nebude možné velmi malé průtoky dopravovat hlavními navrženými rozvodnými potrubími. Bylo tak nutné před nátoky do jednotlivých žlabů zřídit obtoková potrubí k „umělému“ vyvolání větších hodnot ztrát mechanické energie i za nízkých průtoků. Tím je dosaženo podstatně vyšších otáček motorů čerpadel, která jsou tak provozována v oblasti výrobcem doporučené pracovní charakteristiky.

Požadavek měření na dvou tratích současně vyvolal nutnost návrhu dvou čerpadel, z nichž každé bude moci napájet jednu ze současně provozovaných měrných tratí. Každé z obou identických čerpadel při maximální dopravní výšce napájí systém zhruba $75 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, přičemž příkon se pohybuje okolo $2 \times 9,5 \text{ kW}$, což v porovnání s původními čerpadly zajistilo podstatné snížení spotřeby elektrické energie (EE). Z návrhu čerpadel, počtu a rozmístění klapkových uzávěrů a způsobu vedení trubních rozvodů s bypassy vyplynulo i řízení provozu ČS. Jako základní podklad pro návrh řídicího systému byl sestaven vývojový diagram, který zahrnoval 36 provozních kombinací. Problematikou řízení ČS se blíže zabývá kapitola 5.

3.2 Strojně-technologická část

Pro návrh strojně-technologické části byla (kromě výše uvedeného) limitujícím faktorem původní prostorová dispozice ČS spolu s polohou připojovacích přírub na přívodních potrubích jednotlivých měrných žlabů. Při návrhu vedení tras potrubí se vyskytly komplikace s připojením na stávající nátoková potrubí jednotlivých měrných tratí.



Obr. 2: Protiproudění pohled na model koryta vodního toku ve žlabu šířky 3,5 m, vlevo nátok do žlabu šířky 1,0 m



Obr. 3: Pohled na skříňový rozvaděč ČS s 10" dotykovým panelem

K jednomu ze žlabů prochází nátokové potrubí nestandardního průměru silnou nosnou zdí, do které nebylo možné „zasáhnout“. Proto bylo nátokové potrubí v rozsahu jeho průchodu zdí ponecháno a napojeno na nové trubní rozvody za pomoci speciální hrdlové tvarovky s přírubovým koncem. Ta umožnila současně eliminovat i rozdíl světlosti původního potrubí (315 mm) na hodnotu menší (300 mm).

Nátokové potrubí na další z měrných tratí je řešeno ze dna pomocí nestandardního divergentního kusu, který nebylo možné odstranit, a bylo tedy nutné vyřešit jeho spojení s novým potrubím. To bylo provedeno za pomoci prostorově přizpůsobené redukční přivařovací příruby.

Vedle těchto komplikací bylo také nutné při návrhu trubních tras respektovat umístění původních z hlediska technického či finančního těžko odstranitelných konstrukcí, např. železobetonového bloku, na němž byla umístěna původní čerpadla.

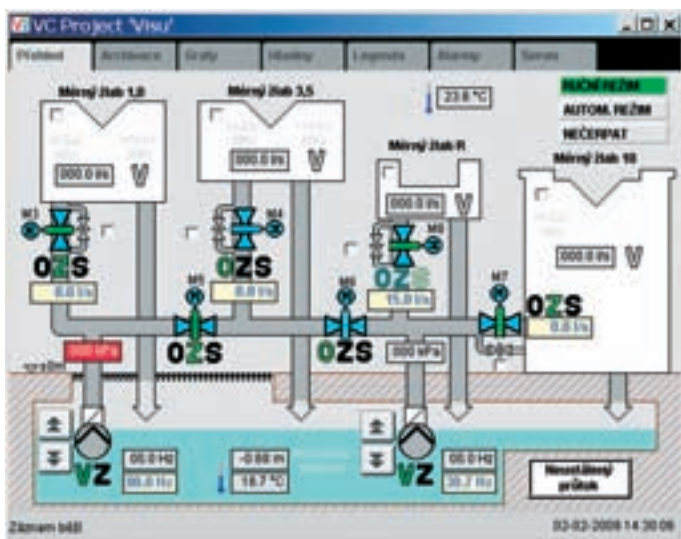
Inovovaná strojně-technologická část ČS zahrnuje dvě nová ponorná odstředivá čerpadla Flygt (instalovaná do původní čerpací jámy), dále nerezová potrubí s šesti klapkovými uzávěry a jedním indukčním

průtokoměrem instalovaným na čtvrté, nově zřízené, tzv. rezervní měrné trati o průměru DN 200. Ta slouží pro napájení velkých volně stojících modelů, jejichž velikost je omezena pouze rozměry půdorysné plochy uvedené v tabulce 2. V té jsou uvedeny i nově dosažitelné maximální průtoky jednotlivými tratěmi.

Každé z čerpadel je na trubicí systém napojeno přes patkové koleno a výtlačné potrubí se zpětnou kulovou klapkou. Vedení rozvodných potrubí spolu s umístěním uzavíracích klapek je řešeno s ohledem na mož-



Obr. 4: Pohled na inovovanou ČS, dvě výtlačná potrubí, napájení čtyř měrných tratí



Obr. 5: Vizualizace hydraulického okruhu na 10" dotykovém displeji

Tabulka 2: Přehled parametrů měrných tratí po rekonstrukci ČS hydraulického okruhu

Typ tratě	Šířka [m]	Účinná délka ¹ [m]	Max. dosažitelný průtok [l · s ⁻¹]
Žlab	3,5	18	160
Žlab	1,0	12	160
Žlab	1,0	5	100
Rezerva	2,5	15	190

¹Jedná se o délku využitelnou pro vlastní realizaci výzkumných prací. Není v ní zahrnuta délka pro primární uklidnění přitékajícího proudu a délka odtokové části žlabu. Vlastní konstrukce žlabu je tedy delší.

nost současného nezávislého provozu až dvou měrných žlabů. Klapky firmy Armatury Group, a. s., ovládané servopohony Regata jsou instalovány vždy před nátokem do měrné trati. Pro možnost dopravování velmi malých průtoků do kterékoli z měrných tratí jsou trubicí rozvody doplněny o 4 bypassy (obtokové potrubí DN 25 s ručně ovládaným kulovým ventilem). Zbývající dva klapkové uzávěry jsou do systému rozvodů instalovány s ohledem na co největší variabilitu provozu laboratoře. Tu je možné v případě potřeby v budoucnu zvýšit instalací dalšího klapkového uzávěru. Průměry hlavních rozvodných potrubí se pohybují od DN 150 až k DN 300 v tloušťkách stěn 3 mm.

3.3 Elektro-technologická část

Elektro-technologickou část inovované ČS je z technického hlediska možné rozdělit na systém kabelových tras EE, kabelů MaR a na vlastní řídicí a vizualizační systém. Ten je umístěn ve druhém ze dvou polí skříňového rozvaděče společně s vypínacími relé klapkových uzávěrů a sběrnou kartou všech analogových vstupů a výstupů měřených veličin. V prvním poli rozvaděče jsou umístěny měniče frekvence ponorných čerpadel s tlumivkami a dalším vysokonapětovým příslušenstvím. Řídicí systém od firmy B&R, který je součástí vizualizačního dotykového 10" panelu, slouží ke kompletnímu řízení, monitoringu i archivaci všech neelektrických provozních veličin. Vzhledem k tomu, že rozvaděč současně slouží jako deblokační skříň všech klapkových uzávěrů a měničů frekvence, je v případě výpadku či poruchy tohoto dotykového panelu možné ovládat ČS i v „nouzovém“ ručním režimu.

4. Měření a regulace provozních veličin

4.1 Měření neelektrických provozních veličin hydraulického okruhu a jejich regulace

Vedle měření řady elektrických veličin, které jsou potřebné pro zajištění chodu a vizualizaci stavu jednotlivých prvků hydraulického okruhu, byl systém opatřen i řadou snímačů pro měření veličin neelektrických. Těch nejdůležitějších je celkem 15. Patří mezi ně měření úrovní hladin ve všech měrných tratích (žlabech), měření čtyř průtoků vody systémem, měření tlaků na výtlačných potrubích čerpadel, měření teploty vody a vzduchu v laboratoři, záznam výstupní frekvence měničů čerpadel. Pro měření hladinových poměrů na začátku a konci jednotlivých měrných žlabů je užito celkem 5 ultrazvukových hladinoměrných snímačů MHU 99 SMART firmy ELA, s. r. o. Od téže firmy jsou použity i ultrazvukové hladinoměry používané pro stanovení průtoků přepadajícího přes jednotlivé přelivy do příslušné měrné tratě. Na rezervní měrné trati je užito magneticko-indukční průtokoměr DN 150 MQI 99 SMART. Pro úplnost dodejme, že pro měření tlaků na výtlačných potrubích jsou použity tlakoměry Sensors®, čerpadla jsou řízena měniči frekvence pDRIVE od Schneider Electric Power Drives.

4.2 Řídicí systém ČS a jeho vizualizace

Jak bylo zmíněno, k ovládání řídicího systému ČS je možné použít 10" dotykový displej či vzdálený počítač, na kterém lze zobrazit identickou vizualizaci hydraulického okruhu.

Pracovní plocha displeje zobrazuje přehledné zjednodušené schéma ČS a laboratoře, ve kterém je možné zvolit režim provozu (automatický či ruční), vybrat provozované měrné žlaby, zadávat požadované průtoky či provozní frekvenci čerpadel pomocí numerické klávesnice. Umožněna je i kontrola úrovní hladin, kontrola tlaků na výtlačných potrubích a odečet aktuální teploty v laboratoři i v podzemní akumulaci nádrži. Dále zde lze pracovat s časovými závislostmi vybraných neelektrických veličin či provádět servisní nastavení tak, jak je patrné z obr. 5. Zvláštní funkci má tlačítko „Nečerpát“, při jehož použití dojde k okamžitému zastavení čerpadel, a to bez uzavření aktuálně otevřených klapek. Volba této funkce je výhodná v případech krátkodobého přerušení pokusu, aniž by musel uživatel znovu nastavovat veškeré požadované parametry.

Při provozu pak vlastní řízení čerpání zajišťují a regulují měniče frekvence s PID regulační zpětnou vazbou na skutečné průtočné množství před měrnými tratěmi. To je stanovováno za pomoci Thomsonových přelivů popsaných v kap. 2.2, v případě rezervní trati pak zmíněným indukčním průtokoměrem. Pro regulaci byl užito standardně dodávaný PID regulátor, který byl součástí softwaru řídicího systému integrovaného v dotykovém panelu. Nastavení a „vyladění“ regulátoru je popsáno v kapitole 5.

Důležitým prvkem řídicího systému je také volba „Neustálený průtok“, která s využitím PID regulace dovoluje v hydraulickém okruhu simulovat pozvolně se měnící průtok, např. průběh povodňové vlny.

Prakticky se jedná o softwarovou aplikaci, umožňující do míst, kde se běžně ručně zadávají hodnoty požadovaného průtoku, automaticky zapsat diskretní hodnotu průtočného množství v daném čase z předem připraveného souboru hydrogramu (závislosti průtoku na čase).

5. Odladění řídicího systému v rámci zkušební provozu ČS

Odladění řídicího systému ČS probíhalo ve dvou základních úrovních. V první fázi bylo třeba pro jednotlivé měrné tratě a kombinace jejich vzájemného současného provozu zkontrolovat a případně upravit pásma, kdy bude voda do měrných tratí dopravována obtokovým resp. hlavním rozvodným potrubím. Z prvních zkoušek vyplynulo, že čerpadla řízená měniči frekvence jsou bez problému schopna dodávat do níže ležících měrných tratí setrvalé průtoky už okolo $1,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, aniž by bylo třeba využít obtoková potrubí. Čerpadla jsou však provozována na velice nízkých frekvencích okolo 10 Hz mimo výrobcem doporučenou pracovní oblast. Bylo tedy stanoveno, že v případě požadavku průtoku pod $3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ bude voda dopravována do všech měrných tratí obtokovým potrubím. V rozsahu průtoků od $3 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ do zhruba $75 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ (dle měrné tratě) je voda čerpána pouze jedním čerpadlem a dopravována hlavním rozvodným potrubím. V rozsahu od $75 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ do $125 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ jsou užita obě čerpadla, přičemž jedno z nich je provozováno na snížené frekvenci 40 Hz. Pro vyšší průtoky (až k v tab. 2 uvedeným $190 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ v případě rezervní trati) jsou užity taktě obě čerpadla s tím, že první z nich je provozováno na plných 50 Hz a druhé jej doplňuje na odpovídající potřebné frekvenci.

Druhá fáze zkušební provozu ČS byla výrazně komplikovanější. Jednalo se o vyladění jednotlivých složek PID regulátoru a to na všech měrných tratích, kdy každá může být napájena jedním ze dvou čerpadel. Vzniklo tak značné množství kombinací průtoku měrnými tratěmi, jež musely být podrobeny zkouškám. Ladění bylo časově dosti náročné. Hodnotícím kritériem byla především rychlost eliminace regulační odchylky průtoku a jeho stabilita v čase. Právě druhý zmíněný aspekt je pro přesné laboratorní měření velmi důležitý. Proto úspěšně, i na jiných hydraulických tratích laboratoře, je aplikováno v okolí požadované regulované veličiny (v tomto případě průtoku) tzv. dead band – mrtvé pásmo. To v okolí regulovaného průtoku, v řádu jednotek procent z něj, vytvoří jisté „toleranční“ pásmo. Pokud se po určitou dobu při regulaci průtok nachází v tomto pásmu, je systémem prohlášen za vyregulovaný a dále už není měněn výstupní kmitočty měniče frekvence, jenž řídí čerpadla. Tento přístup předpokládá velice dobře navrženou hydrauliku vlastní měrné tratě a vhodně zvolený klouzavý filtr aplikovaný na surová analogová data z průtokoměrů. Veškeré zde popisované parametry jsou v servisním režimu v rámci řídicího systému plně měnitelné. Vlastní ladění PID regulátoru pro každou trať probíhalo postupně. Nejprve byla stanovena proporcionální (P) složka, tak aby bylo dosaženo právě požadovaného průtoku. Následovalo nastavení složky integrační (I) s požadavkem na utlumení vícenásobných překmitů P regulátoru. Jako poslední byla nastavena derivační (D) složka regulátoru pro zajištění hladkého „dojezdu“ k požadovanému průtoku. Stanovené hodnoty jednotlivých složek regulátoru musely být následně verifikovány i při jiných průtocích. Zde se ukázalo, že díky komplikované charakteristice regulovaného obvodu za některých stavů dochází k nestabilitám, takže musely být stanoveny mírnější parametry regulátoru. Jejich dopad se projevuje především v delším čase vyregulování systému, který lze uvažovat kolem 5 min. Do hry při regulaci ještě vstupují dopady možného výrazného poklesu hladiny v podzemní zásobní nádrži při plnění jednotlivých měrných tratí. Může jít o pokles odpovídající třeba i objemu 25 m^3 vody, kterým je při výzkumných pracích měrná trať naplněna.

Vedle tohoto základního odladění systému byla řešena i problematika možného nestandardního provozu více než dvou tratí či ošetření pod-

míněného otvírání a zavírání klapkových uzávěrů v době přepínání mezi jednotlivými tratěmi.

6. Závěr

Příspěvek prezentuje nové provozní a technické možnosti regulace, ovládání, archivace a vizualizace neelektrických veličin jednoho z inovovaných hydraulických okruhů laboratoře Ústavu vodních staveb. Dodavatelem strojní technologie byla firma AQUAS vodní díla, s. r. o., dodavatelem elektro-technologické části pak firma Remis, s. r. o. Inovací tohoto hydraulického okruhu se Fakulta stavební (za příspěví Rozvojového projektu VUT v Brně) stala vlastníkem dalšího funkčního systému světové úrovně. Došlo tak ke zkvalitnění výuky ve všech studijních programech FAST a k zefektivnění práce základního a aplikovaného výzkumu.

7. Literatura

1. Cichra R., Šnelerová M., Žoužela M. Inovace čerpací stanice Laboratoře vodohospodářského výzkumu, Prováděcí projekt strojné technologické části, LVV – FAST – VUT v Brně, 2008.
2. Žoužela M., Šnelerová M. Inovace čerpací stanice laboratoře Ústavu vodních staveb Fakulty stavební VUT v Brně. Sborník příspěvků z XII. Mezinárodní konference. VUT v Brně, 2009, str. 217–220, ISBN 978-80-7204-629-4.
3. Šnelerová M. Návrh algoritmu a vizualizace řídicího systému čerpací stanice Laboratoře vodohospodářského výzkumu Ústavu vodních staveb. Studentská vědecká odborná činnost 2008 – IX. Ročník česko-slovenského kola. Ostrava 2008.
4. Šnelerová M. Inovace čerpací stanice Laboratoře vodohospodářského výzkumu, Diplomová práce, ÚVST – FAST – VUT v Brně, Brno 2008.

Ing. Michal Žoužela, Ph. D.

Ústav vodních staveb Laboratoř vodohospodářského výzkumu

Fakulta stavební VUT v Brně, Veveří 331/95, 602 00 Brno

tel.: 541 147 286, fax: 541 147 288

e-mail: zouzela.m@fce.vutbr.cz

Ing. Markéta Šnelerová

absolventka Ústavu vodních staveb, Fakulty stavební VUT v Brně

e-mail: snelerova@seznam.cz

SIEMENS

Divize Industry Solution

Výstavba investičních celků
a inženýrské služby.

Komplexní dodávky
a realizace elektro.

Siemens s. r. o.

Úsek vodárenských technologií

Vídeňská 116, 619 00 Brno

Tel.: 547 212 323

Fax: 547 212 368

E-mail: is.cz@siemens.com

www.siemens.cz/is

K&H KINETIC a.s.

Zlatnická 33, 339 01 Klatovy

tel.: +420 376 356111 fax: +420 376 322771

e-mail: obchod@kh-kinetic.cz

http://www.kh-kinetic.cz

K&H KINETIC a.s.

PROJEKTY ■ DODÁVKY ■ MONTÁŽE ■ SERVIS

- Vodohospodářské stavby a zařízení
- Městské a průmyslové čistírny odpadních vod
- Řídicí systémy technologií pro průmysl a ekologii
- Bioplynové stanice • Plynojemy • Plynové kotelny • Teplofikace

HUBER TECHNOLOGY

HUBER CS spol. s r. o.

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

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

kancelář: Tábořská 31, 140 00 Praha 4

tel.: 261 215 615, 602 340 142, 602 979 827

fax: 261 215 207, e-mail: praha@hubercs.cz

Dodávky technologických zařízení pro ČOV z nerezové oceli

KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ, PROVOZ A ÚDRŽBA VODOJEMŮ

Jana Říhová Ambrožová, Jana Hubáčková, Iva Čiháková

1. Úvod

Díky změnám klimatickým poměrům v krajině, které sice postupují pomalu, nicméně dolehnou na další generace, je potřeba vypracovat plány obnovy přirozených zdrojů vody a plány ochrany zdrojů stávajících. V tomto smyslu je potřeba cíleně směřovat zájem i na ochranu zdrojů s akumulací pitné vody. Dostupnost vody (surové, upravené, pitné, provozní, užitkové atd.) je pro každého z nás již samozřejmostí, ale výhledově do budoucna může nastat zcela opačný trend. V tomto smyslu lze posuzovat i systém bezpečného zásobování vodou (**WSP Water Safety Plans**) [1]. Pokud se nebudeme věnovat zajištění, ochraně a tím pádem i udržení funkčnosti akumulací vody (vodojemů, nádrží apod.), může nastat případ toho, že akumulovaná voda bude dosahovat zcela jiných parametrů a bude mít jiné vlastnosti, pro které se stane nepoužitelnou či nevhodnou pro daný typ využití. Nehledě na možnost jejího negativního působení a narušování povrchu objektů, ve kterých je jímána, akumulována či dopravována.

S možným negativním působením (a tím, „že se něco děje“) je spojováno až náhlé pomnožení organismů, tvorba nárostů, povlaků (biofilmů), koroze, zanášení apod. Biologické audity, které byly uskutečněny nejen ve vodárenských, ale i průmyslových podnicích, často poukázaly na nevhodnost zajištění a provozování objektů na síti. Zkušenosti byly následně použity jako podklad pro zpracování odborné publikace „**Změny jakosti vody při její dopravě**“ [2]. Publikace se stala stimulem pro další a ucelenější spolupráci s vodárenskými provozovatelskými organizacemi, dále byl podán návrh na řešení projektu, který byl po dobu tří let financován agenturou NAZV MZe. Jedním z výstupů řešeného projektu bylo zpracování ucelené publikace v podobě technického doporučení, které je zaměřené na problematiku konstrukčního a stavebního uspořádání vodojemů a na jejich údržbu. Bližší informace o technickém doporučení „**Konstrukční uspořádání, provoz a údržba vodojemů**“, postupu a provádění auditů včetně doporučení pro provozovatele jsou náplní tohoto příspěvku.

2. Vodojemy

2.1 Zásobování vodou – účelový systém

Zásobování vodou od zdroje ke spotřebiteli je účelovým systémem, na kterém vodojem (akumulace vody) tvoří funkčně nezbytnou a nedílnou součást celého systému zásobování vodou. V důsledku jejich velkých akumulačních objemů dochází k velkému zdržení vody mezi úpravou vody a spotřebištěm. Na dlouhé době zdržení se podílí kromě velkých akumulačních objemů vodojemů i velké profily přiváděcích řadů, voda se v nich pohybuje velmi malou rychlostí. Dalším faktorem ovlivňujícím jakost dopravované vody je vzdušný spad, který se do vodojemu dostává přes nedostatečně zabezpečenou ventilaci, odpady přelivů a manipulační vstupy [3,4]. Ve vodárenských zařízeních se množí fotolitotrofní organismy, zejména pak na stěnách, kde se tvoří řasové nárosty z rozmnožovacích stadií transportovaných surovou vodou či vzduchem [5]. V nich se dále rozmnožují bakterie, houby, prvoci, vyšší živočichové, z nichž část může procházet vodárenskou úpravou a vytvářet základ pro sekundární oživení vody [6]. Hygienické, hydrobiologické a mikrobiologické závady vyskytující se během akumulace vody jsou z velké části způsobeny změnami poměrů v odběrech vody.

Při akumulaci vody by nemělo docházet ke zhoršování její kvality, akumulovaná voda by měla být biologicky stabilní, tj. odolná proti jakémukoli sekundárnímu pomnožování organismů a proti tvorbě biofilmů. (Biofilm, čili nárost, je tenká kompaktní slizovitá vrstva složená z extracelulárních polymerů, bakterií a popřípadě dalších potravně závislých mikroorganismů. V hydrobiologii se pro pomnožení mikroorganismů různé potravní závislosti v tenkých vrstvách na smáčených površích používá termín nárost.)

Bohužel, v praxi převládají případy, kdy právě díky biologické nestabilitě vody se na smáčených stěných provozních zařízeních a zejména pak nádrží s akumulací vody tvoří biofilmy, které jsou v některých případech závažné (obsahují patogenní či podmíněně patogenní mikroorganismy, které se mohou zpětně uvolňovat do vody a zhoršovat tak její vlastnosti). Biologická nestabilita a následná tvorba biofilmů či přímo závažnost akumulované vody jsou dány mnoha faktory, které je potřeba zohlednit

a důkladně přehodnotit při dalším postupu při řešení závad v těchto objektech, a to nejen biologického charakteru a týkajících se kvality vody.

2.2 Nejčastější závady v objektech vodojemů

Řada objektů vodojemů postavených v průběhu 20. století je nyní před rekonstrukcí. Je vhodné upozornit na materiály, stavební provedení, uspořádání a technologie, které jsou pro tyto vodárenské objekty vhodné a upozornit na skutečnosti, které se neosvědčily.

Pro úplnost jsou uvedeny termíny, které jsou v následujícím textu použity, tj. vodojem, nádrž vodojemu, manipulační komora, akumulační nádrž. **Vodojem** je samostatný objekt, který slouží pro akumulaci vody a skládá se ze dvou nebo více nádrží a z jedné nebo více manipulačních komor. Jednotlivá **nádrž** na akumulaci vody je samostatně napojena na manipulační komoru vodojemu a umožňuje nepřerušovaný provoz vodojemu (revizi, údržbu, čištění, opravy apod.). **Manipulační komora** je oddělený nebo s vodojemem sdružený objekt, v němž je umístěna výstroj vodojemu. Vodojem s jednou nádrží se navrhuje výjimečně v odůvodněných případech (viz ČSN 73 6650). **Akumulační nádrž** slouží k akumulaci vody a tvoří součást jiných objektů, kterými jsou např. čerpací stanice, úpravný vodojem.

Hydraulicko-prostorové řešení vodojemu by mělo vyhovovat jak kvantitativním nárokům spotřebiště, tak i kvalitativním nárokům vyplývajícím ze zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcí vyhlášky č. 252/2004 Sb.

Jaké jsou nejčastější závady?

- 1) Nejčastěji se v objektech vodojemů můžeme setkat s **nevhodným konstrukčním a stavebním uspořádáním objektu** vodojemu. S tím provozovatel mnoho neudělá, jedině, že přistoupí k razantní rekonstrukci a postaví objekt zcela nový a hlavně funkční. Většinou se jedná o případy, kdy je v jednom místě situovaný přítok, odtok a současně i přepad, v objektech vznikají zkratové proudy a voda se v nádržích dokonale nepromíchá. Samozřejmě se to projeví i na biologickém hodnocení, ve vodě i ve stěrech jsou zaznamenávány organismy, které zde žijí dlouhodobě, vytvářejí klidová stadia, zjišťovány jsou různé vývojové stupně od larev až po dospělé apod. Na druhou stranu, aby konstruktéři vodojemů nebyli očerňováni a provozovatelé litováni, je potřeba uvést i to, že v mnoha případech byl vodojem navržen správně dle požadavků ČSN 73 6650 Vodojem, ale provozovatelé některé prvky neaplikovali, protože se jim zdály nadbytečné, drahé, nevyužitelné apod. (ústní sdělení konstruktérů Hydroprojekt CZ, a. s.).
- 2) Dalším případem je **nevhodně uspořádaný prostor s akumulačními nádržemi**, kdy do konstrukcí stěn jsou aplikována okna (typ luxfer) či průzory. Okna jsou zde naprosto nevhodná, protože přísun slunečního záření energeticky dotuje fotosynteticky aktivní organismy. Pokud jsou okna rozbitá a jsou nefunkční zábranou, umožňují tak přísun částic a mikroorganismů vzduchem. Se sekundární kontaminací vzduchem se setkáme i v případě nekrytých průzorů a otvorů ve stěnách. Akumulovaná voda je dotována substrátem, voda se stává biologicky nestabilní a projevuje se významně tvorbou biofilmů. Provozovatelé jsou informováni o těchto negativěch zejména díky správně provedeným biologickým auditům, které jsou směřovány nejen na jakost vody a charakter biofilmů, ale současně i na stav objektu. Výsledky biologických rozborů neodmyslitelně souvisejí se stavem objektu a jeho údržbou. Provozovatelé pak na základě doporučení postupně okna zazdívají a do otvorů umísťují rámečky s textiliemi s funkcí filtru.
- 3) V provozech s vodojemem, i když je to nepřijatelné, jsou často i takové případy, kdy **není oddělený armaturní prostor** (manipulační komora apod.) **od akumulačního prostoru** ochrannou bariérou.
- 4) Na zhoršování stavu objektu po stavebně-technické, konstrukční a v neposlední řadě i biologické stránce se podílí **nepoučený personál** obsluhující objekty. V objektech lze nalézt nejen nepořádek, ale často i skladiště nepotřebných a odložených věcí, např. ve vlnářských oblastech jsme v objektu vodojemu, přímo v ochozech kolem akumulačních nádrží, zaznamenali odložené demižony a skleněné nádoby, jinde zase v manipulačních komorách bylo odložené kolo, starý soustruh, „hadrárna“, kabely, sklo apod. Je naprosto nepřijatelné si z objektů vodojemů dělat skladiště.

2.3 Biologické audity

Vodojemy lze využít jako místa, která mohou sloužit k vytipování rizik a nebezpečí vedoucích ke zhoršování jakosti distribuované pitné vody. Nástrojem hodnocení problematických míst na síti je komplexní biologický audit, směřovaný na hydrobiologický a mikrobiologický rozbor vzorku vody a stěru, odebíraného za provozu přímo v akumulacích nádrží či v době před jejich čištěním. Správně odebrané vzorky a následně erudovaně vyhodnocené mohou odhalit i závady konstrukčně stavební povahy významně se podílející na znehodnocování akumulované vody [7,8].

Některé provozovatelské organizace provádějí biologické audity postupně na jednotlivých významných páteřních řadech a audity využívají i jako podklady pro žádost dotace z finančních fondů EU. Na základě § 4 zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích vznikla povinnost zpracovávat plány rozvoje vodovodů a kanalizací, jehož zpracování zajišťoval a následně schvaloval kraj. Plány rozvoje vodovodů a kanalizací obsahují, mimo jiné, koncepci řešení zásobování pitnou vodou. V roce 2006 novelizací zákona o vodovodech a kanalizacích, pod č. 76/2006 Sb., došlo k zásadní změně. § 8 ukládá vlastníkům vodovodů zcela jiné povinnosti, zejm. odst. 11, kdy jsou vlastníci vodovodů a kanalizací povinni zpracovávat a realizovat plán financování obnovy, a to na dobu nejméně 10 let (termín zpracování byl určen na 31. 12. 2008). Plán financování a obnovy vodovodů a kanalizací je založen na vytvoření vlastních zdrojů financování vlastníkem takových opatření, kterými je péče o stavební a technický stav vodovodů a kanalizací. Nadto § 8 odst. 12 ukládá povinnost poskytnout na vyžádání, ve lhůtě určené ministerstvem, dokumentaci o technickém stavu vodovodů a kanalizací. Údaje o vynaložených nákladech provozovatel poskytuje dle § 9 odst. 12.

Komplexní biologický audit je založen na četných odběrech (alespoň čtyři série v průběhu jednoho roku) vzorků vody přímo z akumulacích nádrží a dále pak vzorků stěrů z jejich smáčených stěn, v obou případech jsou vzorky posuzovány mikroskopicky i kultivačně (hydrobiologický a mikrobiologický rozbor). K hodnocení přistupuje i zaznamenání stavu objektu, skloubení zjištěných závadných biologických nálezů s charakterem provozu, stavu a zajištění prostor apod.

K čemu biologické audity směřují?

Při biologických auditech se jako zásadní, na zhoršování jakosti akumulované vody a tvorbě biofilmů, projevuje nevhodnost řešení přítoku a odtoku v jednom místě, použití nevhodných stavebních materiálů, nevyhovující povrchová úprava podlah, volný a ničím nekrytý průnik vzduchu do akumulacích nádrží, čirá okna a výplně dveří přímo v akumulacích nádržích, popřípadě zcela chybějící dveře a zábrany oddělující akumulací prostor od armaturní komory.

3. Technické doporučení

Ve spolupráci s provozovatelskými organizacemi se provádělo komplexní sledování vodojemů, ošetřené projektem NAZV 1G58052 „Výzkum řešení degradace jakosti pitné vody při její akumulaci“. Při návštěvě objektů, většinou v době před jejich čištěním (stav vypuštěných akumulacích nádrží) se pořizovala fotodokumentace jejich současného stavu, posuzovala se konstrukce a použité materiály, hydraulika proudění, doba zdržení a v neposlední řadě i pokyny k provozování vodojemů. Aspekty hodnocení vlivu vodojemu na jakost dopravované vody byly řešeny tak, aby byly definovány vnější i vnitřní faktory, které mají zásadní a klíčový vliv na udržení jakosti vody v akumulacích nádržích a dále pak v distribuční síti. Dále se vymezila závažnost jednotlivých dílčích příčin změn jakosti upravené, akumulované a dopravované pitné vody, potřebné k zaměření se na účinné způsoby minimalizace tvorby biofilmů, přítomného biologického oživení ve vodojemech, bezpečnou výměnu vzduchu a na zásady zajištění výměny vody v akumulacích nádržích. Výsledkem tříletého soustavného sledování vodojemů bylo zpracování technického doporučení pro vodojemy s názvem „**Konstrukční uspořádání, provoz a údržba vodojemů**“. Na technickém doporučení spolupracovali zástupci pracovišť VŠCHT v Praze, VÚV T. G. M., v.v.i., a ČVUT v Praze. Součástí technického doporučení, které distribuuje Hydroprojekt CZ, a. s., (www.hydroprojekt.cz/), je fotografická dokumentace zachycující některé vhodné či nevhodné stavební a konstrukční prvky nalezené na zemních i věžových vodojemech [9].

V technickém doporučení je vyhodnocen vliv vodojemu na jakost dopravované vody spotřebiteli z několika hledisek:

- 1) mikrobiologických, biologických a fyzikálně-chemických změn při akumulaci vody (vymezení závažnosti jednotlivých dílčích příčin změn ja-

kosti upravené, akumulované a dopravované pitné vody potřebné k zaměření se na účinné způsoby minimalizace tvorby biofilmů a přítomného biologického oživení ve vodojemech);

- 2) ovlivňování jakosti akumulované vody vzduchem (studium a řešení otázek větrání vodojemů, zavzdušnění vodojemů, filtrace/vysoušení vzduchu, temperování armaturní komory);
- 3) vlivu stavebního uspořádání, hydraulických poměrů na jakost akumulované vody (prověření stavebního a hydraulického provedení objektů se zřetelem na situování vtoků vodojemů a odběrů do spotřebišť, manipulace při plnění a prázdnění nádrží a vypouštění, otázka mrtvých koutů, posouzení volby konstrukcí a druhu vodojemu v závislosti na účelu a jeho funkce ve vodovodním systému); použité materiály musí vyhovovat požadavkům vyhlášky č. 409/2005 Sb.

Technické doporučení obsahuje seznam souvisejících legislativních předpisů.

Z technického hlediska je předložena koncepce stavebně-technického auditu se zřetelem na situování vtoků do vodojemu a odběrů do spotřebišť, manipulace při plnění a prázdnění nádrží a vypouštění, hydrauliku průtoků vody a její výměny a otázky ztrát vody, popř. jejich minimalizace. Řešeny jsou otázky větrání, zavzdušnění a vysoušení vzduchu, popř. temperování a odvlhčování armaturní komory. Samostatná kapitola, věnovaná stavebně technickému auditu, obsahuje plán systematické kontroly objektů sloužících k akumulaci vody, pomáhá zabezpečit kvalitní pitnou vodu pro zásobování obyvatelstva. Tento plán je v souladu s principy WSP (Water Safety Plans), přispívá k efektivnímu plánování obnovy sítě, napomáhá k optimálnímu hygienickému zabezpečení jakosti vody a pozitivně ovlivňuje ekonomiku provozu. Do technického doporučení byla záměrně začleněna poměrně rozsáhlá kapitola, která je cíleně zaměřena na postup provádění biologických auditů. Kapitola obsahuje příklady z praxe a výsledky z prováděných auditů za provozu vodojemů i v době před jejich čištěním. Předloženy jsou postu-

Spolehlivý partner pro inženýrské sítě

kanalizace / vodovody
odvodňovací systémy
plynovody / chráničky
silniční stavitelství

TOPENÍ | SANITA | INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

www.richter-frenzel.cz

RICHTER FRENZEL

Hlavní IS sklady: Praha 9, Hradec Králové, Brno, Ostrava, Olomouc, Plzeň, Karlovy Vary

AQUA CONTACT

• Praha v.o.s.

ARTS

GPNA

Nabízíme:

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

www.aqua-contact.cz

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

py odběru vzorků vody a stěrů, možnosti použití pádlových testerů a postup vyhodnocení.

Do technického doporučení byla zařazena doporučení, která se týkají (i) stanovení požadavků na provozování vodojemů a jejich pravidelné kontroly, (ii) stanovení požadavků na ochranné pásmo, (iii) kontroly a úpravy vstupů, oken a větrání, (iv) kontroly stavební části, údržby bezprostředního okolí, (v) zamezení nevhodného využívání vodojemu a armaturních komor, (vi) plánování financí na údržbu a provoz, (vii) plánování pravidelné kontroly stavu vodojemů apod. Technické doporučení rozpracovává problematiku, která je součástí publikace „Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství“ [10].

4. Závěr

O vydaném dokumentu technického doporučení „Konstrukční uspořádání, provoz a údržba vodojemů“ nestačí pouze informovat formou přednášek na odborných konferencích či formou publikací v odborných časopisech. Je potřeba rozšířit informace mezi cílovou skupinu provozovatelů a personál, který fyzicky obsluhuje vodárenská zařízení a může provést okamžitou nápravu (pokud je reálná). Možnou formou rozšíření informací je pracovní seminář, který byl navržen jako jedna z aktivit Komise SOVAK ČR pro vzdělávání. Jednodenní interaktivní seminář s názvem „Provoz a údržba vodárenských zařízení s akumulací pitné vody“ bude určen pracovníkům ve vodárenství, zejména obsluze zařízení (vodojemů) a bude oficiálně zaštitěn Komisí SOVAK ČR pro vzdělávání. Osnova semináře bude v souladu s nově zpracovaným dokumentem – technickým doporučením „Konstrukce, provoz a údržba vodojemů“ a dotkne se legislativy a uplatňování zásad Hygienického minima, konstrukčního uspořádání objektů a vlivu na jakost akumulované pitné vody, provozu a údržby objektů, biologické problematiky, auditů, zajištění vstupu do objektů. Zásadní a nedílnou součástí bude uvedení příkladů z praxe. Po dohodě mezi Komisí SOVAK ČR pro vzdělávání a zájmovou skupinou vodárenských společností a po vyřízení dalších formalit budou probíhat semináře přímo na poli vodárenských společností. Začátek jednodenního semináře se předpokládá ve druhé polovině roku 2009.

Ze spolupráce a vzájemné komunikace s uživateli výsledků auditů máme dobrý pocit, protože provozovatelské organizace přistupují k nápravě a realizaci doporučení, snaží se stav objektů zlepšit, a to od drobných náprav až po zásadní rekonstrukce. Doufáme, že problematika vodojemů (akumulačních nádrží) v brzké době dostane „zelenou“ a veškeré finanční dotace budou směřovat do rekonstrukce objektů. K čemu je nám dobře fungující a všemi možnými technologiemi vybavená vodárenská či jiná provozní linka, když se z ní vystupující kvalitní produkt (upravená voda) znehodnocuje ve objektech vodojemů.

Poděkování patří agentuře NAZV při řešení projektu 1G58052 a vědeckovýzkumného záměru MSM6046137308 za finanční podporu a dále pak konkrétním vodárenským organizacím za spolupráci a umožnění nezbytných přístupů do objektů.

5. Literatura

1. Davison A, Howard G, Stevens M, Allan P, Fewtrell L, Deere D, Bartram J. Plány pro zajištění bezpečnosti vody. Řízení kvality pitné vody od povodí k odběrateli. Česky vyšlo zásluhou VAS, a. s., na CD jako příloha ke sborníku konference Pitná voda Tábor (2006).
2. Hubáčková J, Slavičková K, Říhová Ambrožová J. Změny jakosti vody při její dopravě. – Práce a sešit 53, VÚV T. G. M. Praha: 96 pp. + příloha na CD, ISBN 80-85900-66-1, AA 5,3 (2006).
3. Ambrožová J, Hubáčková J. Hydrobiologické sledování a prevence při provozu vodojemů a vodárenských sítí. SOVAK, roč. 13, 2004, č. 11, s. 10/330–13/333 (2004).
4. Ambrožová J, Hubáčková J. Sledování biologické stability pitné vody dopravované potrubím. Sborník konference Vodárenská biologie 2004, Praha, 4–5. 2. 2004, s. 26–30 (2004).
5. Říhová Ambrožová J, Hubáčková J, Čiháková I. Složení nárůstů a charakter sedimentů ve vodojemech. Sborník přednášek XI. mezinárodní konference VODA ZLÍN 2007, Zlín 15.–16. 3. 2007, s. 155–160 (2007).
6. Říhová Ambrožová J. Rychlé screeningové metody hodnocení kvality vody a povrchů ve vodárenských provozech. Sbor. konf. Vodárenská biologie 2007, Praha 30. 1.–31. 1. 2007, s. 42–46 (2007).
7. Říhová Ambrožová J, Říha J. Eliminace vzdušné kontaminace v akumulacích s pitnou vodou osazením filtračních jednotek. Vodohospodářsky spravodajca, roč. 51, č. 5–6, s. 11–15 (2008).
8. Říhová Ambrožová J, Říha J. Provozně odzkoušené filtrační jednotky – řešení eliminace sekundární kontaminace vzduchem. SOVAK, roč. 17, č. 9/2008, s. 14–17 (2008).
9. Říhová Ambrožová J, Hubáčková J, Čiháková I. 2008. Konstrukční uspořádání, provoz a údržba vodojemů. Technické doporučení, Hydroprojekt CZ, a. s.: 48 pp., AA 4,8.
10. Kožíšek F, Kos J, Pummann P. Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství, SOVAK Praha 2006, 74 (2006).

RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph. D.

*VŠCHT v Praze, FTOP, Ústav technologie vody a prostředí
Technická 3, 166 28, Praha 6*

tel.: 220 445 123, e-mail: jana.ambrozova@vscht.cz

Ing. Jana Hubáčková, CSc.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M., v. v. i.

Podbabská 30, 160 62 Praha 6, e-mail: jana_hubackova@vuv.cz

Doc. Ing. Iva Čiháková, CSc.

ČVUT Praha, Fakulta stavební

katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Thákurova 7, 166 29 Praha 6, e-mail: cihakova@fsv.cvut.cz



Jako, s. r. o.

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

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

fax: 283 980 127

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



SEZAKO

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

PROSTĚJOV • PRAHA • Č. BUDĚJOVICE • TRINEC • TRNAVA

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

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

ATER

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

Stroje a zařízení pro vodní hospodářství

abs
ROBUSCHI
Teknofanghi

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

Rotační objemová dmýchadla **ROBOX**, vývěvy

Zařízení na odvodňování kalů

VODATECH

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

ZKUŠENOSTI S ANALÝZOU RIZIK V ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU V RAKOUSKU

František Kožíšek, Petr Pummann, Jaroslav Šašek, Daniel Weyessa Gar

Úvod

V rámci řešení projektu WaterRisk (Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou)¹ jsme podnikli dvě studijní cesty do zemí, kde již mají s uplatňováním nového komplexního přístupu k zajištění bezpečného zásobování vodou, jehož nedílnou součástí riziková analýza je, větší praktické zkušenosti. Tento komplexní přístup se objevuje pod různými názvy, např. „Water Safety Plans“ nebo „Hazard Analysis and Critical Control Points“, ale podstata je stejná, založená na principu, že vždy je lepší nebezpečné situaci předcházet, než ji pozdě a s problémy řešit² – což jinými slovy znamená, že je nutno průběžně kontrolovat všechna riziková místa v průběhu jímání, úpravy a distribuce vody, než jen spoléhat na občasnou kontrolu kvality vody na kohoutku. Předpokládá se, že se tento princip zabezpečení jakosti vody stane nedílnou součástí právě novelizované směrnice EU 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu³. Zeměmi, které jsme navštívili, byly Rakousko a Švýcarsko. Zde bychom se rádi podělili o některé své zajímavé poznatky nejen z oblasti rizikové analýzy, ale také z oblasti správné výrobní praxe, jak jsme je mohli poznat v městě Tulln díky pracovníkům místních vodáren a pracovníkům regionálního úřadu pro Dolní Rakousy v St. Pöltnu (oddělení dozoru nad pitnou vodou). Popis cesty do Švýcarska bude následovat v druhém díle v některém z příštích čísel časopisu SOVAK.

Požadavky na zabezpečení pitné vody v Rakousku

I když rakouská (hygienická) legislativa pitné vody, stejně jako česká, vychází z evropské směrnice 98/83/ES, přesto má v oblasti zabezpečení její jakosti některé významné odlišnosti, které jsou dané částečně historickým vývojem⁴ a částečně možná tím, že výroba pitné vody zde spadá pod potravinářské právo založené důsledně na principu vlastní odpovědnosti.

Podle Nařízení o pitné vodě musí každý provozovatel zařízení pro zásobování vodou „zbudovat svá zařízení na úrovni odpovídající současnému stavu techniky, udržovat je v řádném stavu a preventivně se starat o to, aby nedocházelo k negativnímu ovlivňování vody“. V souladu s těmito ustanoveními jsou provozovatelé zařízení pro zásobování vodou dále povinni zavést **systém managementu kvality**, který sestává z pravidelně prováděných vyšetření vody, dokumentace údajů o provozu a údržbě a také v nezávislém technickém auditu. Výstupem z takového auditu je posudek (Trinkwasserüberwachung) nezávisle certifikované osoby (laboratoře či jiné instituce), který sestává nejen z úplného rozboru vody (popř. i rozboru vody z jednotlivých zdrojů surové vody), ale také z výsledků místního šetření, při kterém je zevrubně prohlédnut celý systém od zdrojů po vodojemy.

Aby provozovatelé mohli řádně plnit své povinnosti vyplývající ze systému managementu kvality, vydává pro ně Rakouské sdružení pro plynárenství a vodárenství (ÖVGW) řadu užitečných směrnic, z nichž některé vyšly zároveň jako rakouské státní normy, např.:

- Směrnice W 85 „Příručka pro provoz a údržbu podniku pro zásobování vodou“ (zvláštní pozornost je zde věnována dokumentaci).
- Směrnice W 54 „Dozor nad centrálními zařízeními pro zásobování pitnou vodou“ (zaměřeno na hygienické problémy).

- Směrnice W 59 (= ÖNORM B 2539) „Technický dozor nad veřejnými zařízeními pro zásobování pitnou vodou“ (zaměřeno na technickou kontrolu).
- Směrnice W 71/3 „Požadavky na koncepci bezpečnosti v zařízeních pro zásobování vodou“.

Podle Nařízení o pitné vodě⁵ může zařízení pro zásobování vodou provozovat, udržovat a opravovat pouze odborně vyškolený (kvalifikovaný) personál. Certifikát opravňující svého nositele k tomu, aby odborně prováděl uvedené činnosti, se získává absolvováním výukových kurzů ÖVGW pro vodárenské pracovníky.

Vedle kontroly, kterou si zajišťují provozovatelé sami nebo skrze nezávislého auditora, funguje v Rakousku i státní dozor nad stavem systémů zásobování pitnou vodou. Ten provádějí Oddělení hygieny životního prostředí Úřadů zemských vlád. Nedílnou součástí jejich pravidelných kontrol (v Dolním Rakousku přibližně jednou za tři roky) je i inspekce celého zařízení přímo na místě. Přitom se zjišťují případné změny stavu zařízení a provádí se lokální obhlídka, při které se zjišťují následující skutečnosti:

- Zda stavební, technický a hygienický stav zařízení pro čerpání a dopravu vody neumožňuje jakékoli znečištění vody v dané oblasti.
- Zda při případném provozování úpraven vody a dezinfekčních zařízení je dosažena požadovaná kvalita vody nebo zda je tato kvalita negativně ovlivněna.
- Zda jsou zařízení na dopravu a uchovávání vody v takovém stavebním, technickém a hygienickém stavu, aby nedocházelo k negativnímu ovlivnění kvality vody.

Jestliže jsou při obhlídce zařízení zjištěny hygienické nedostatky, nařídí se sanační a nápravná opatření podle ustanovení potravinářského práva⁶.



Obr. 1: Novější úprava vody (II) na severním břehu Dunaje

¹Bliže viz SOVAK č. 7–8/2007 a 3/2009.

²Hušková R, Kožíšek F. (2004). Aplikace principu HACCP (analýzy a určení kritických kontrolních bodů) při výrobě a distribuci pitné vody. In: Sborník z konference „Pitná voda 2004“, VII. ročník (Tábor 7. 6.–10. 6. 2004), str. 191–196.

³Ručka J, Kožíšek F, Tuhovčák L, Mergl V. (2008). Doporučení pro implementaci Water Safety Plans v zemích EU. SOVAK 17(2): 6–7 (38–39).

⁴Již v prvním vydání Codex Alimentarius Austriacus (3. díl z roku 1917, který obsahoval požadavky na pitnou vodu a led) bylo deklarováno, že nepostradatelným základem posuzování pitné vody je odborně provedené místní ohledání systému zásobování vodou (viz G. Krasel a kol. Die Trinkwasserkontrolle in Österreich. Rechtliche Bestimmungen und fachliche Erfordernisse. Wirtschaftsverlag Dr. Anton Orac, Wien, 1993; str. 103).

⁵Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung-TWV)/Nařízení (č. 304/2001) spolkového ministerstva pro sociální jistoty o kvalitě vody pro lidskou spotřebu (Nařízení o pitné vodě – TWV)/. Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 21. srpna 2001, část II.

⁶Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Umwelthygiene. Die Rechtsgrundlagen der Trinkwasserkontrolle in Österreich (Právní základ pro kontrolu pitné vody v Rakousku). <http://www.noee.gv.at/bilder/d15/Rechtsgrundlagen.pdf>.

Zavádění plánů pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (Water safety plans)

Již ve stejné době, kdy začíná s propagováním plánů Světová zdravotnická organizace, se objevují první pokusy i v Rakousku. Základním zdrojem informací o novém přístupu se stala vzorová dizertační práce Ing. N. Wolfa „Management kvality v rakouském zásobování pitnou vodou“⁷ (Europa Fachhochschule Fresenius Idstein – EFFE, Vídeň 2003), která je stále veřejně přístupná na internetu. Zde navržená metoda hodnocení rizika vychází z metody FMEA (Failure Mode and Effect Analysis – Analýza způsobů a důsledků poruch), kdy jsou pro všechny nalezené rizikové faktory vypočtena riziková čísla. Rizikové číslo (RPN – risk priority number) je součinem hodnot A (pravděpodobnosti výskytu), B (významu či následků pro spotřebitele) a E (odhalitelnosti poruchy) – viz tabulka 1. Hodnota RPN potom jednak stanovuje prioritní faktory, jednak se porovnává s kritickou hodnotou, kterou si určuje provozovatel.



Obr. 2: Sektor UV lamp na úpravě (I), za zmínku stojí především dokonalá čistota podlah na všech místech úpravní

Např. vodárna v Tullnu (viz dále) si jako kritickou hranici, kdy je nutné činit nápravná opatření, zvolila hodnotu RPN 125 pro jednotlivý rizikový faktor a hodnotu RPN 500 pro část systému zásobování (součet RPN jednotlivých faktorů nacházejících se v dané části systému).

Z iniciativy jednoho z profesorů školy EFFE Ing. M. Frenzla a starosty města Tulln pak byl systém zásobování vodou v tomto městě vybrán jako rakouský pilotní projekt pro zpracování vzorového plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou. Zpracování plánu bylo uloženo jako diplomová práce jednomu studentovi školy, ale spolu s ním se na práci podílel tým sestavený ze zástupců vodárny, školy, laboratoře i krajského úřadu, který se scházel pravidelně každé dva týdny po 6 měsíců. Celá práce, čítající úctyhodných 680 stran, byla pak vydána tiskem a slouží zájemcům jako další referenční dokument. Plán se podařilo plně zavést do praxe, ve speciálním softwaru je vše propojeno s provozním řádem. K softwaru mají přístup všichni zaměstnanci, protože jim denně generuje jejich úkoly a oni zase jeho prostřednictvím dokumentují jejich splnění. Zdejší vodárny jsou od té doby častým cílem exkurzí z Rakouska i ze zahraničí.

V návaznosti na tento pilotní projekt byla ze strany ÖVGW založena mezirezortní pracovní skupina, aby vypracovala obecnou metodiku pro zpracování plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou. Skupina sice vycházela ze zkušeností v Tullnu, ale rozhodla se metodu hodnocení rizika zjednodušit a namísto metody FMEA doporučila použít semikvantitativní hodnocení, jehož hlavním výstupem je prosté dělení zjištěných nebezpečných faktorů a s nimi spojených míst na body kritické a ostatní (které nejsou kritické). S kritickými body se pak dále pracuje – viz tabulka 2. Metodiku vydalo sdružení ÖVGW v květnu 2008 jako svou novou směrnici⁸.

Systém zásobování pitnou vodou ve městě Tulln

Město Tulln, které má asi 14 tisíc obyvatel, leží na Dunaji asi 30 km SV od Vídně. Systém zásobování vodou je provozován městem, vodárny (Wasserwerke Tulln) jsou součástí technických služeb města. Systém využívá dva zdroje podzemní vody (v Rakousku je 99 % pitné vody vyráběno z podzemních zdrojů), jedním je břehová infiltrace na severním břehu Dunaje (voda z tohoto zdroje musí být odželezňována a odmanganována a pak je dezinfikována UV lampou), druhým je systém několika vrtů za městem na jižním břehu (zde je voda pouze dezinfikována

⁷ Wolf N. Qualitätsmanagement in der österreichischen Trinkwasserversorgung (Management kvality v rakouském zásobování pitnou vodou. Identifikace faktorů, které ovlivňují prognostický model kvality pitné vody). Wien, 2003.

⁸ Směrnice ÖVGW W 88, Anleitung zur Einführung eines einfachen Wasser-Sicherheitsplanes (Návod k zavedení jednoduchého plánu pro zajištění bezpečnosti vody). Květen 2008.

Tabulka 1: Způsob hodnocení rizika zjištěných nedostatků pomocí výpočtu rizikového čísla RPN

Hodnocení rizika zjištěných nedostatků metodou FMEA			
Hodnota A	Hodnota B	Hodnota E	RPN (A x B x E)
(např. 8)	(např. 10)	(např. 2)	(8 x 10 x 2 = 160)
Hodnota A: Pravděpodobnost výskytu daného faktoru (nedostatek) je nepravděpodobná = 1 velmi nízká = 2–3 nízká = 4–6 mírná = 7–8 vysoká = 9–10	Hodnota B: Význam daného faktoru (účinky na zákazníky) stěžejí patrné účinky = 1 nevýznamný nedostatek, nízké zatížení zákazníků = 2–3 mírně závažný nedostatek = 4–6 závažný nedostatek, zákazník je velmi nespokojen = 7–8 krajně závažný nedostatek = 9–10	Hodnota E: Pravděpodobnost, že dojde k odhalení nedostatku (před dodáním vody zákazníkům) vysoká = 1 mírná = 2–5 nízká = 6–8 velmi nízká = 9 nepravděpodobná = 10	

Poznámka: maximální (nejnepříznivější) hodnota RPN je 1 000 (10 x 10 x 10).

Tabulka 2: Vzorový formulář „Hodnocení nebezpečí“ podle směrnice ÖVGW W 88

Nebezpečí	Místo	Možné vlivy na pitnou vodu			Hodnocení		Opatření	Poznámka
Pozice		Malé	Střední	Velké	Není kritický bod	Kritický bod	Č.	

Obr. 3 (vpravo): Prostor akumulace upravené vody je od ostatních prostor v místě vstupu oddělen oknem. Přestože v ostatních prostorách je udržována vzorná čistota (viz obr. 2), symbol na okně naznačuje, že dále se může jen ve zvláštní dezinfikované obuvi.

Obr. 4 (dole): Na všech místech se zvýšenou vlhkostí (zde podzemní objekt jímání vody z břehové infiltrace) jsou instalovány vysoušeče vzduchu, takže nejsou žádné problémy s korozí nebo s nárůsty řas a plísní na vlhkých stěnách.



UV lampou). Každé prameniště má samostatnou úpravnu vody. Voda není běžně chemicky nijak dezinfikována, pouze v období zvýšeného zákalu v infiltrované vodě může být aplikován chlór. Kontinuální měření zákalu v ohrožených studních je samozřejmostí. Vzhledem k intenzivnímu zemědělství je problémem vyšší obsah dusičnanů v některých studních (vrtech), limitní hodnota však není ohrožena. Zajímavý poznatek byl, že dusičnany v surové vodě vzrostly nápadně v období let 1996–2002, což se časově kryje s obdobím zvýšených dotací zemědělcům ze strany EU.

Přínosné pro nás bylo zjištění, jak má vypadat výroba pitné vody po technické stránce úrovně objektů. Ve všech objektech byla dokonalá čistota a prostředky na její udržování; nikde známky nečistoty, netěsností spojů potrubí, odkapávání vody, nárůsty řas, mikromycet, koroze zařízení či stopy vlhkosti. Kvalita vnitřního ovzduší v objektech byla zajišťována pomocí elektrických sušiček udržujících minimální vlhkost vzduchu a řádnou ventilaci objektů (průduchy, mřížky). Prostor akumulace vody na úpravně byl od ostatních provozních prostor oddělen velkým oknem, aby se minimalizovalo riziko vzdušné kontaminace. Do tohoto prostoru se také vstupuje pouze ve zvláštní obuvi. Dokonalé zajištění všech objektů proti průniku nepovolaných osob či zvířet, ať už mechanicky (ploty, dveře objektů) nebo elektronicky (senzory, kamery), bylo samozřejmostí. Přitom se nejednalo o žádné nové objekty, ale o renovované objekty, které byly v několikaletém provozu. Úroveň provozu dokumentujeme na několika obrázcích, další fotografie si lze prohlédnout na našich webových stránkách: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/analiza-rikiz-rakousko>.

Pro zajímavost: cena vody v Tullnu je 0,90 EUR/m³ (bez DPH), což je nejnižší cena mezi dolnorakouskými okresními městy.

Závěr

Měli jsme možnost seznámit se s vodárenským provozem, který není zdaleka nový, přesto je udržován v perfektním technickém i hygienickém stavu. Díky zaujetí starosty města pro nové přístupy je dnes tento systém zásobování považován za jeden ze vzorových rakouských vodárenských podniků. I když situace u jiných vodovodů nebo v jiných spolkových zemích nemusí být tak ukázková, přesto lze konstatovat, že minimálně v oblasti nového přístupu k zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou má před námi Rakousko určitý náskok.

Poděkování

I když naši průvodci z vodárny a zemského úřadu si tento článek nepřečtou, považujeme za povinnost jim na tomto místě poděkovat za neobvyčejnou ochotu a péči, které se nám během návštěvy dostalo.

Publikace byla zpracována v rámci projektu WaterRisk (MŠMT ČR; id. kód 2B06039); <http://www.waterrisk.cz/>.

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav, 3. lékařská fakulta UK

Mgr. Petr Pummann, RNDr. Jaroslav Šašek,

Ing. Daniel Weyessa Gari, PhD.

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

e-mail: water@szu.cz



DORG, spol. s r. o.

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

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

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



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

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

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



ODBORNÁ KOMISE SOVAK ČR PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD NAVŠTÍVILA VÍDEŇSKOU ČOV

František Němec, Jiří Hruška

Ve dnech 9.–10. 6. 2009 jednala ve Znojmě odborná komise SOVAK ČR pro čistírny odpadních vod.

První den proběhlo jednání komise ve velké galerii v Louckém klášteře ve Znojmě. Zahájil je předseda komise Vratislav Propílek a za pořádající společnost VAS, a. s., divizi Znojmo ředitel Ing. Jaroš, který pořádající divizi podrobně představil.

V rámci jednání seznámila ředitelka SOVAK ČR Ing. Miloslava Melounová členy komise s novými informacemi k novele Zákona o vodách, zejména v souvislosti s postojem nové vlády k projednávání jednotlivých částí tohoto zákona.

Dále upozornila na nové metodiky pracovních postupů z hlediska BOZ, které zpracovává příslušná odborná komise SOVAK ČR. Vzorová „Metodika pro zpracování pracovních postupů“ je zatím připravena pro čištění vodovodního potrubí a bude ji možno získat na sekretariátu SOVAK ČR.

Dále bylo prezentováno stanovisko SOVAK ČR k drtičům odpadů (bylo uveřejněno i v časopise SOVAK) s tím, že k provozu drtičů je vždy nutnost vyžádání souhlasu provozovatele kanalizace.

V následujícím vystoupení předseda komise V. Propílek projednal další body programu jednání, jako např. organizaci semináře k nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a jejich využívání, problematiku dešťových oddělovačů na kanalizační síti i na ČOV, jež vypadla ze zákona o vodách aj.

Jednání komise pokračovalo diskusí a prezentací firem.

Následující den členové komise odjeli na odbornou exkurzi do Vídně, kde si za doprovodu místních odborníků prohlédli rozšířenou a zrekonstruovanou vídeňskou čistírnu odpadních vod.



Objekt ČOV se nachází v nejnižší položené části Vídně-Simmering. Rozkládá se na ploše 44 ha a ročně vyčistí více než 200 mil. m³ odpadních vod. Odpadní vody jsou na čistírnu přiváděny kanalizační sítí o celkové délce 2 300 km. Původní čistírna byla uvedena do provozu v roce 1980, rozšířená část pak v roce 2005 po pětileté rekonstrukci. Vlastníkem a provozovatelem čistírny je město Vídeň (město Vídeň je 100% vlastníkem společnosti EbS – Entsorgungsbetriebe Simmering GmbH, která čistírnu provozuje). Díky symbióze staré a rozšířené části čistírny se z odpadních vod odstraní více než 95 % uhlíku a 70 % dusíku.

V suchém období přitékají odpadní vody z 98 % vídeňských domácností a průmyslu v množství 680 000 m³/den, v případě velkých dešťů může přítok dosáhnout maximálně 1 550 000 m³/den. Odpadní voda je na čistírnu čerpána zařízením se šnekovými čerpadly, každé ze šesti šnekových čerpadel dopraví nejvýše 4 500 litrů odpadní vody za sekundu (maximálně do výše 5 m). V roce 2008 byly průměrné hodnoty ukazatelů znečištění na přítoku BSK₅ 359 mg/l a CHSK 679 mg/l.

V první fázi čištění lapače šterku zachytí 15 t pevného materiálu týdně a z lapače písku, kde odpadní voda protéká rychlostí 10 cm/s, se denně odstraní cca 5 t materiálu. V další části čistírny se odpadní voda dostává na česle, kde se zachytí předměty větší než 6 mm, což představuje

přibližně 70 t odpadu týdně. Během primární sedimentace se pak v obdélníkových usazovacích nádržích původní staré čistírny zachytí 80–120 t primárního kalu denně. V dalším kroku se odpadní voda dostává do aeračních nádržích (se starými rotačními aerátory), kde se působením vybrané směsi mikroorganismů odstraní nejvýše 85 % uhlíku a 30 % dusíku. Doba zdržení v přechodných dosazovacích nádržích, kde se usazuje přebytečný aktivovaný kal je 2 hodiny. Část aktivovaného kalu a vyčištěné vody z dosazovacích nádržích nové čistírny je čerpána zpět do původních aeračních nádrží. Primární a sekundární kal se smísí a zahuští společně v gravitačním zahušťovači, který je v provozu od roku 1980. Podíl sušiny v zahuštěném kalu je v rozmezí 3,5–4 %. Po zahuštění se kal čerpá do blízké spalovny (vlastní ji jiná společnost), kde se na centrifuze odvodní a poté spálí ve fluidní peci.



Odpadní voda se dále přečerpává do nově rozšířené části čistírny, kde dojde k odstranění dusíkatých sloučenin a fosforu. Odpadní voda a vratný kal se v distribuční budově rovnoměrně rozdělí mezi 15 aeračních nádrží, které jsou provzdušňovány 48 000 membránovými aerátory. Aerační nádrže jsou 6 m hluboké o celkovém objemu 171 000 m³. Odstranění dusíku probíhá ve dvou krocích – nitrifikaci a následné denitrifikaci, přičemž se odstraní více než 70 % dusíku. Fosfor se odstraňuje srážením přidávkou síranu železitého. Sekundární sedimentace probíhá v 15 kruhových dosazovacích nádržích, které patří mezi největší na světě (každá má průměr 64 m, celkový objem 13 300 000 litrů). Celková plocha dosazovacích nádrží je 46 800 m². Několikrát denně se zde odebírají vzorky pro kontrolu kvality vyčištěné vody. Recipientem je Dunajský kanál. Průměrné hodnoty ukazatelů znečištění na odtoku byly v roce 2008 BSK₅ 5 mg/l, CHSK 34 mg/l, N_{celk} 9,7 mg/l (N-NH₄⁺ 0,6 mg/l) a P_{celk} 0,9 mg/l.



Kombinace staré čistírny a rozšířené čistírny zajišťuje odstranění více než 95 % uhlíku, odpadní voda se v čistírně nyní zdrží 20 h namísto původních 5 h. Pro co nejeftivnější účinnost čistírny jsou nutrienty udržovány v kvantitativním poměru $C : N : P = 25 : 5 : 1$. Za den se tedy z odpadní vody odstraní přibližně 100 000 kg uhlíku, 30 000 kg dusíku a 5 000 kg fosforu. Průměrné požadavky na spotřebu elektrické energie jsou 62 mil. kWh za rok. O provoz a údržbu areálu čistírny se stará 150 zaměstnanců a celá čistírna je automaticky řízena z moderně vybaveného velína.

Ing. František Němec
SOVAK ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 688, fax: 221 082 646
e-mail: nemec@sovak.cz

Mgr. Jiří Hruška
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 628, fax: 221 082 646
e-mail: redakce@sovak.cz



PŘINÁŠÍME ŘEŠENÍ

Voda, životní prostředí a fondy EU

Komplexní poradenství čerpání dotací z fondů EU
Finanční a technické poradenství pro PPP projekty
Studie proveditelnosti
Analýzy nákladů a přínosů
Zpracování oznámení a dokumentace EIA
Příprava a organizace zadávacích řízení na správce stavby nebo úvěrující banku
Přípravy koncesních projektů a organizace koncesních řízení
Řízení a supervize staveb dle podmínek FIDIC
Řízení investičních projektů

Kontakt:
Mott MacDonald
Národní 15, 110 00 Praha 1

T +420 221 412 800
F +420 221 412 810
E mottmac@mottmac.com

www.mottmac.cz



NOVÝ ŠKOLNÍ ROK V INSTITUTU ENVIRONMENTÁLNÍCH SLUŽEB

Začátek nového školního roku je vhodnou příležitostí dozvědět se něco o novinkách v nabídce Institutu environmentálních služeb, a.s., (IES) – vzdělávacího a tréninkového centra francouzské globálně působící společnosti Veolia Environnement, jejíž součástí je i společnost Veolia Voda, významný světový provozovatel vodovodů a kanalizací. Řediteli IES PhDr. Liborovi Machanovi, CSc., MSc., jsme položili několik otázek.

Co znamená nový školní rok pro IES?

Nový „školní rok“ či začátek „zimního semestru“ – to jsou termíny, které zase tak často nepoužíváme, protože naši zákazníci plánují a fungují především ve formátu roků kalendářních, nikoliv školních. Ale na druhé straně musím přiznat, že ani tento pohled na naši činnost není zcela mimo naši realitu. Důvodem je skutečnost, že učební obory a středoškolské, vysokoškolské i postgraduální a nástavbové studijní programy, které realizujeme s našimi renomovanými partnery, tento způsob pohledu přinášejí do naší práce stále častěji.

Jaké studijní programy máte na mysli?

Pokud se budu držet školské terminologie, počátek zimního semestru je u nás především ve znamení přijímacích řízení a zápisů do bakalářských studijních programů, které IES pořádá ve spolupráci s Moravskou vysokou školou Olomouc, o. p. s. Jsou to zejména dvě specializace studijního bakalářského oboru „Podniková ekonomika a management“, a to specializace „Classic“ a „Management a ekonomika vodovodů a kanalizací“ – obě dohromady s celkem 80 studenty.



Ředitel IES PhDr. Libor Machan, CSc., MSc.

Zmínil jste se také o postgraduálních a nástavbových studijních programech ...

Do této kategorie můžeme zařadit například nyní otevřený dvousemestrální studijní program „Personální management“, a to ve spolupráci s Fakultou sociálních věd Univerzity Karlovy. Každý z 9 dvoudenních modulů obsahuje vždy jeden den věnovaný přednáškám renomovaných odborníků Univerzity Karlovy a druhý den zaměřený na týmové práce při řešení case studies, na cvičení, tréninky, hraní rolí, apod. Studenti také zpracují a budou obhajovat své profilové studie.

A co zmíněné učební obory a středoškolské studium?

V naší nabídce jsou i učební obory a středoškolské studijní programy. Z těch zaměřených na „malou vodu“ jde o programy, které nabízíme díky úzké spolupráci s Vyšší odbornou školou stavební a Střední školou stavební ve Vysokém Mýtě. Je to učební obor „Montér vodovodů a kanalizací a obsluha vodárenských zařízení“, tedy především jeho kombinovaná forma, umožňující absolventům jiných učebních oborů získat výuční list ve dvousemestrálním studiu. A také již několik let realizovaný a velmi úspěšný program „Provozovatel vodovodů a kanalizací“ zakončený odbornou maturitní zkouškou z předmětu Vodohospodářské stavby včetně obhajoby ročníkové práce. Semestrální formát dodržují také naše tradiční dvousemestrální studijní programy pro „malou vodu“ jako jsou Škola mistrů, Škola operátorů a Škola technického dozoru.

Vzdělávací aktivity IES tedy běží celý kalendářní rok ...

Ano, je to velké množství různých kurzů, seminářů a školení. Dnes jich máme v nabídce celkem 205 druhů. Je to opravdu široká škála. Z mnoha kategorií můžeme vyčlenit několik výrazných oblastí. Jednou z nich je oblast technických kurzů zaměřených na aktivity všech divizí Veolia Environnement. Zde velkou část reprezentují právě technické a odborné kurzy pro „malou vodu“.

Jaká je vaše nabídka v dalších oblastech?

Je to např. propracovaný a ucelený systém manažerského vzdělávání, počínaje 35 samostatnými kurzy zaměřenými na měkké i tvrdé do-



Institut environmentálních služeb, a.s.

vednosti, přes dlouhodobě běžící rozvojové manažerské programy, až po bakalářské a magisterské studijní programy včetně prestižních vysokoškolských programů Nottingham Trent University: „MSc (Master of Science) in Management studies“ a „Master of Business Administration (MBA)“. V těchto posledních případech vlastně také respektujeme formát školních roků a semestrů. Další komplexní systém tvoří jazykové vzdělávání s množstvím skupinových a individuálních kurzů, intenzivních krátkodobých i dlouhodobých studijních programů i jazykových kurzů v zahraničí (Cambridge, London, Antibes). Tím se však naše nabídka vzdělávacích akcí ani zdaleka nevyčerpává. Dalšími oblastmi jsou např. zákaznické služby a marketing, komunikace, lidské zdroje, finance a ekonomika, účetnictví, životní prostředí, počítačové kurzy apod.

Který studijní program nebo kurz, který začne v nejbližší době, byste doporučil našim čtenářům?

Trošku testujete moji paměť – jsou jich desítky a všechny jsou opravdu výborné. Ale doporučil bych třeba dva velmi zajímavé studijní programy nazvané „Manažer údržby“ a „Mistr údržby“. Jde o komplexní a vícedenní vzdělávací a tréninkové programy harmonizované s požadavky Evropské federace národních společností pro údržbu (EFNMS) a zakončené certifikáty České společnosti pro údržbu (ČSPÚ). Oba programy již u nás v Institutu běžely mnohokrát a patří k těm nejoblíbenějším. Budou tam opět přednášet špičkoví lektori. Oba programy začínají v listopadu. O nich a o celé naší nabídce se můžete více dozvědět na našich internetových stránkách www.institutes.cz.

Je na nich také vstup na váš vzdělávací portál?

Ano, tam mohou zaregistrovaní uživatelé vstoupit na náš e-learningový vzdělávací portál. V současné době tam má přístup asi 10 000 lidí. Jsou zde atraktivní multimediální kurzy jako např. „Řešení konfliktu“, „Základy komunikace“, „Prezentační dovednosti“, „Time management“, „Jazykové testy z angličtiny a francouzštiny“ (vždy rozřazovací test + 6 testů pro znalostní úroveň dle evropské klasifikace), „Hodnotící rozhovory“ s filmovými pasážemi, „Školení a přezkušování řidičů – referentů“ včetně vydání osvědčení, multimediální cyklus „Koloběh vody“, „Business English“ od firmy LANGMaster i velmi zajímavý a vtipný kurz „BOZP – vybrané kapitoly“. Brzy tam přibudou i další, např. série kurzů k počítačovým dovednostem ve formátu ECDL (European Computer Driving Licence), apod. Naleznete tam ale i oboustranné anglické a francouzské slovníky a knihovnu se zajímavými dokumenty. Chceme z našeho vzdělávacího portálu postupně vytvořit velmi rozsáhlý a užitečný studijní prostor, jakýsi virtuální e-Campus Veolia Environnement.

To je velmi zajímavé téma. Jistě se k němu na stránkách našeho časopisu ještě vrátíme.

Děkujeme za rozhovor.

(placená inzerce)

www.institutes.cz

HROZBA NEDOSTATKU VODY PRO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATEL JE REÁLNÁ

Pavla Finfrlová, Pavel Loskot

Nedostatek může mít řadu příčin, podle nich se pak jedná o nedostatek skutečný anebo zdánlivý. Novým fenoménem je v České republice nedostatek vody způsobený upřednostňováním zájmů ochrany přírody před zásobováním obyvatel pitnou vodou z veřejných vodovodů. Omezení odběrů pro veřejné zásobování tak vytváří nedostatek vody pro zásobování obyvatel i v případě, kdy je z hydrologického hlediska vody ve zdroji dostatek. Česká legislativa není vůbec na déle trvající nedostatek vody pro veřejnou potřebu připravena a neřeší jej.

Úvod

Zásobování obyvatel vodou není definováno jako veřejný zájem a vodní zdroje nejsou chráněny a posuzovány jako zdroj nenahraditelné strategické suroviny, bez které člověk vydrží jen velmi krátkou dobu. Veřejným zájemem je podle § 1 odst. 2 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pouze zřizování a provozování vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu, tedy budování infrastruktury a její provozování. S tím zjevně souvisí v ČR poměrně častý názor, že zásobování obyvatel vodou z veřejného vodovodu je stejné podnikání jako distribuce a prodej elektřiny či plynu. Základem tohoto názoru je zcela mylný předpoklad, že vodu je možno vyrobit jako elektřinu, nakoupit do zásoby na mnoho týdnů jako plyn a její nedostatek může být pouze „přechodný“ (§ 109 zákona 254/2001 Sb., o vodách). Přechodný je chápáno jako krátkodobý, povinnost zajistit opatření k nápravě jsou v případě mnohaletého deficitu srážek či nevratného znečištění zdrojů spíše pro trpké zasmání. Větru dešti neporučíme a klimatické změny byly, jsou a budou. Vybudování nových zdrojů (např. nádrží) a příslušných kilometrů potrubí je otázka spíše desetiletí, než let. I zákon 240/2000 Sb. o krizovém řízení zná pouze zásobování obyvatel pitnou vodou při krizích z jiných příčin, např. při evakuaci obyvatel z důvodů průmyslových havárií apod. Jedná se o přiděl 5–10 litrů na osobu a den.

Rozumné státy připravují adaptační strategie pro nedostatek vody. Ne tak Česká republika. Voda je jen jedna, ale státní správa je v ČR roztržštěna, gesce je pod dvěma rezorty (MŽP a MZe) a ochrana přírody je upřednostňována před potřebami obyvatel. Neexistují postupy a rozhodovací pravomoci pro případ dlouhodobého nedostatku vody ve zdrojích pro veřejné vodovody. Je třeba si uvědomit, že ve veřejných vodovodech musí být vždy voda vyhovující legislativním požadavkům na vodu pitnou. Na pití a vaření je průměrně využito pouze cca 10 % z celkové spotřeby, zbytek je na koupání, splachování záchodů, úklid apod. ... Na veřejném vodovodu je zpravidla závislé i požární zabezpečení. Přerušení dodávek vody by proto mělo dalekosáhlé důsledky, zejména pro život lidí v městských výškových domech.

Příčiny nedostatku vody

V praxi mohou nastat dva typy nedostatku vody:

- Vody je ve zdrojích z hydrologického hlediska dostatek, vydaná povolení ale neumožňují čerpat dostatečné množství pro zásobování obyvatel, jedná se tedy o nedostatek zdánlivý.
- Vody je ve zdrojích z hydrologického hlediska nedostatek.

Příčiny zdánlivého nedostatku vody:

Ekonomické. Záložní zdroje vody jsou zpoplatňovány stejně jako využívané zdroje, musí být placena záloha za povolené množství a přeplatek za neodebrané množství je vrácen až po ročním vyúčtování. Záložní zdroj tak provozovateli vodovodu váže nemalé prostředky. Tlak populistů nutí některé vodárenské společnosti k udržování nízké ceny vodného. To vede kromě jiného i ke snižování povoleného množství ve všech zdrojích na nejnižší nutnou úroveň. V případě zvyšování poplatků za odběry vod bude tlak na snižování povoleného množství ještě větší. Přitom není možnost ani v krizi čerpat více, než je povolené množství. Sankce za překročení povolení (50 Kč za každý m³) nelze dle platné legislativy ČR zrušit. Krizová legislativa řeší jen přiděly vody na pití a vaření, nikoliv dodávky vody pro veřejné vodovody.

Upřednostňování ochrany přírody před zájmy obyvatel.

Zdroje vody jsou ve většině případů v lokalitách, které jsou chráněny dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Při obnovování povolení k čerpání vody pak dochází ke střetu mezi zásobováním obyvatel vodou a ochranou přírody. Přitom § 1 tohoto zákona zní: „Účelem zákona je za účasti příslušných krajů, obcí, vlastníků a správců pozemků přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině, k ochraně rozmanitosti forem života, přírodních hodnot a krás, k šetrnému hospodaření s přírodními zdroji a vytvořit v souladu s právem Evropských společenství v České republice soustavu NATURA 2000. Při tom je nutno zohlednit hospodářské, sociální a kulturní potřeby obyvatel a regionální a místní poměry.“ Chráněná území jsou nyní ochránci přírody pojímána jako botanické a zoologické zahrady, které je nutno zafixovat v určité podobě (zpravidla není vůbec zdůvodněno, proč právě v takové a ne jiné) a to bez ohledu na klimatické změny a náklady s tím spojené. V současné hospodářské recesi a propadu příjmů veřejných rozpočtů je více než kdy jindy nutné peníze daňových poplatníků vynakládat účelně a stanovit uvážlivě cíle ochrany přírody a jim přizpůsobit plány péče o příslušné lokality. Zásobování obyvatel kvalitní pitnou vodou přitom musí být bráno v úvahu. Zákon 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě přisuzuje vinu za případné změny biodiverzity pouze lidské činnosti, což v praxi znamená, že změny



K DISKUSI



Obr. 1:
Schéma
Vodárenské
soustavy
východní
Čechy
(VSVČ)

biodiverzity v okolí vodního zdroje budou přičítány pouze čerpání vody a ČIŽP může provozovateli vodovodu uložit pokutu 1–5 milionů Kč. Provozovatel přitom není za nedostatek srážek odpovědný a nemůže je ovlivnit. Současná legislativa neumožňuje omezení z titulu ochrany přírody zrušit ani v případě, že je vody ve zdroji z hydrologického hlediska dostatek.

Příčiny skutečného nedostatku vody:

Zhoršení kvality vody ve zdrojích. V ČR se stále zvyšuje počet znečištěných zdrojů vody. Jde o důsledek bezstarostného nakládání s chemickými látkami, přípravky a odpady v minulém i předminulém století. Tento trend bude pokračovat i proto, že jsou stále zpřísňovány požadavky na kvalitu pitné vody a rozšiřovány sledované parametry znečištění. Potencionální riziko představují také hloubkové vrty pro tepelná čerpadla. Snaha zjednodušit jejich povolování pod záminkou snižování administrativní zátěže je nezodpovědná.

Dlouhodobý deficit srážek a jejich nepříznivé rozložení v čase.

Některé lokality v ČR pustoší bleskové povodně, které jsou pro doplnění podzemních zdrojů vody bezvýznamné, někde se projevuje několikaletý deficit zimních srážek, pro doplňování zdrojů zásadních. V mnohých řekách jsou v letním období opakovaně nízké průtoky. Každý z nás ve škole slyšel, že jsme „střešou Evropy“, tedy v podstatě závislí na srážkách. O to je důležitější odpovědný, odborný, nezaujatý a různými zájmovými skupinami neovlivněný přístup k řešení nedostatku vody.

Informace o dostupném stavu zásob vody na Královéhradecku Pohled do nedávné historie

Do roku 1963 mělo město Hradec Králové zvláštnost ve způsobu zásobování vodou. Existovaly zde dva oddělené systémy na vodu pitnou a užitkovou. Pitná voda byla dodávána z podzemních kvartérních zdrojů v Plotištích, které byly vybudovány v roce 1900 a následně rozšířeny v období let 1946 až 1958. Dodávky do sítě se pohybovaly v rozmezí 600 až 900 m³/den a byly 25 až 30krát nižší než v současné době. Tato voda byla přiváděna samostatným rozvodem do pouličních stojanů, kterých bylo po městě asi 60. Pitná voda nebyla do budov zavedena, výjimku tvořila pouze některá zdravotní zařízení a výrobní podniky potravinářského průmyslu. Teprve v roce 1964, tedy před 45 lety, došlo výstavbou úpravní vody na Orlici a podzemních vodojemů o kapacitě 20 tis. m³ k počátku reálného rozvoje veřejného vodovodu ve městě. V tento moment započala hromadná výstavba rozvodných sítí a přípojek do objektů bytové a občanské zástavby. Během relativně krátké doby se

však zjistilo, že množství zdrojů vody ve městě je nedostačující a rozhodlo se o využití zdroje dalšího, tentokrát podzemního z oblasti Litá, která se nachází poblíž obcí České Meziříčí, Pohoří, Bohuslavice a Mokré. Jedná se o velmi mineralizovanou a vysoce kvalitní vodu z rajonu Podorlická křída. Místo je vzdáleno od Hradce Králové 25 km, a proto se musel vybudovat přivaděč, který tuto vodu do města počátkem 70. let minulého století začal dopravovat. Kapacita tohoto zdroje v té době byla ohodnocena na cca 400 l/sec a měla dočasně pokrýt potřeby rychle se rozvíjejícího města. Faktem tehdy bylo, že výhled potřeby vody ukazoval na čísla, která ani tento zdroj z dlouhodobého pohledu nemohl pokrýt. Kromě toho, deficit vody existoval reálně i na Pardubicku, a proto se na počátku 80. let minulého století začalo uvažovat o dalších alternativách, mezi kterými se jako nejvhodnější jevila vodní dílo Pěčín na řece Zdobnici. Výhledová studie tohoto projektu z roku 1981 zdůvodňovala nutnost výstavby kritickou situací v zásobování pitnou vodou v celé oblasti střední části východočeského kraje. Vysoké náklady této investice a reálná nemožnost získání finančních prostředků na sklonku éry socialismu však další přípravu tohoto projektu ukončily. Nicméně, problém nedostatku vody tímto nebyl vyřešen a i když specifická spotřeba vody na obyvatele začala počátkem 90. let postupně klesat, bylo nutné nedostatky vody na Královéhradecku dále řešit. Počátkem 90. let došlo k propojení skupinového vodovodu Náchod a Hradec Králové a přebytky vody Polické křídové pánve začalo být dotováno Královéhradecku.

Vodárenská soustava východní Čechy (VSVČ)

V roce 1994 byla přijata myšlenka, že problém nedostatku vodních zdrojů na Královéhradecku a Pardubicku by mohl být vyřešen transportem přebytků vody ze severu (Náchodsko) a jihu (Chrudimsko). Nikoli výstavbou nového centrálního zdroje a hlavních přivaděčů v podobě vodního díla Pěčín, ale propojením stávajících zdrojů a především vytvořením distribuční sítě. Tento nápad byl z dnešního pohledu v neskutecně krátké době díky odborné zdatným místním vodohospodářským inženýrům (Ing. Jiří Březina, Ing. Ladislav Forejtek se svým kolektivem z VIS – Vodohospodářsko-inženýrské služby, spol. s r. o.) připraven a za vydatné pomoci státu, Ministerstva financí a Ministerstva zemědělství v období let 1995–2001 zrealizován. Díky této stavbě má dnes více než 95 % obyvatelstva na Královéhradecku přístup k veřejnému vodovodu (obr. 1).

Situace vodních zdrojů VSVČ

VSVČ se skládá ze 4 základních částí, které jsou vlastněny Vodovody a kanalizace Náchod, a. s., Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s., Vodovody a kanalizace Pardubice, a. s., a Vodovody a ka-

Tabulka 1: Informace o zdrojích Vodárenské soustavy východní Čechy – povolená množství vs. skutečnost 2008 – 1. část

Název společnosti	Informace o vodních zdrojích VSVČ v roce 2008						
	povolené množství čerpání			skutečné odběry 2008		využito ve vlastním skupinovém vodovodu	
	maximum	průměr	průměr	skutečné prům. čerpání	skutečné prům. čerpání	průměr	celkem
	v l/sec.	v l/sec.	v m ³ /rok	v l/s	v m ³ /rok	v l/s	v m ³ /rok
VaK Náchod, a. s.	317	193	6 076 300	160	5 054 000	106	3 354 000
VaK Hradec Králové, a. s.	447	218	6 869 000	216	6 820 210	247	7 780 599
VaK Pardubice, a. s.	365	334	10 523 360	208	6 547 287	248	7 831 183
VaK Chrudim, a. s.	335	244	7 700 000	163	5 126 186	81	2 541 886
Celkem VSVČ	1 464	988	31 168 660	747	23 547 683	682	21 507 668

Tabulka 1: Informace o zdrojích Vodárenské soustavy východní Čechy – povolená množství vs. skutečnost 2008 – 2. část

Název společnosti	Informace o vodních zdrojích VSVČ v roce 2008					
	převzato od sousedního/sousedních VaKu/ů		předáno v rámci společnosti do jiného skupinového vodovodu		předáno sousednímu VaKu	
	průměr	celkem	průměr	celkem	průměr	celkem
	v l/s	v m ³ /rok	v l/s	v m ³ /rok	v l/s	v m ³ /rok
VaK Náchod, a. s.	0		0	0	54	1 700 000
VaK Hradec Králové, a. s.	70	2 200 741	39	1 240 352	0	0
VaK Pardubice, a. s.	82	2 584 300	13	402 906	28	897 498
VaK Chrudim, a. s.	0	0	0	0	82	2 584 300
Celkem VSVČ	152	4 785 041	52	1 643 258	164	5 181 798

nalizace Chrudim, a. s. Stejně tak zde operují 4 provozovatelé, kteří jednak vodu sami vyrábějí, jednak si ji vzájemně mezi sebou prodávají. Zdroje VSVČ jsou z 75 % podzemního charakteru, 25 % pochází z vod povrchových. Jedna třetina vody vyráběné na Náchodsku je předávána na Královéhradecko a 50 % vody vyrobené na Chrudimsku je převáděno do pardubického regionu. To vše se děje nikoli z důvodu ekonomické optimalizace, nýbrž proto, že na severu a jihu východočeského regionu je vody přebytek, kdežto v centru je její nedostatek. Zásobení obyvatelstva v okresech Hradec Králové a Pardubice je tedy téměř z jedné čtvrtiny závislé na cizích zdrojích. Podrobné informace o výrobě vody a jejím převodu mezi jednotlivými provozovateli jsou uvedeny v tabulce 1.

Z porovnání průměrného povoleného množství 988 l/s a skutečné výroby v roce 2008 vyplývá, že zdroje VSVČ mají v současné době pouze asi 30% rezervu. V období 21. 3.–15. 7. je rezerva prakticky nulová. Ztráta rezerv v tomto období je způsobena zákazem zaklesnutí hladiny podzemní vody pod stanovenou hodnotu ve zdrojové oblasti Litá. Jedná se o omezení z hlediska ochrany přírody, nikoliv kvůli hydrologickému nedostatku vody. V rozvojových dokumentech kraje je přitom uvažováno s připojením dalších obcí, které mají nekvalitní a nestabilní zdroje vody, na vodárenskou soustavu.

Příčiny snižování dostupných zásob vody na Vodárenské soustavě východní Čechy

Na VSVČ se vyskytují všechny výše uvedené příčiny nedostatku vody. Ekonomickým se v tomto článku nevěnujeme, jedná se však o velmi důležitou problematiku. Vzhledem k záměrům zvyšovat poplatky za odběry vod, což je v době krize lákavé, je třeba věnovat se této oblasti samostatně a analyzovat ji ve všech souvislostech.

Upřednostňování ochrany přírody před zájmy obyvatel

Při poklesu hladiny ve zdrojové oblasti Litá v ročním období od 21. 3. do 15. 7. musí být odstaveno 50 % potenciálně dostupného množství kvalitní podzemní vody (120 l/sec) pro Královéhradecko. Důvodem je to, že zdroje se nacházejí poblíž přírodní rezervace a evropsky významné lokality Zbytka. Důsledkem pak je to, že ve chvíli, kdy se v souběhu jarního nebo počátkem letního období vyskytne hladina pod limitem stanoveným orgánem ochrany přírody a krajiny, zájem zásobení obyvatelstva vodou je potlačen a provozovatel vodovodu musí tuto situaci řešit záložním způsobem. Při obnově povolení k čerpání vody byl zákaz zaklesnutí prodloužen o jeden měsíc bez toho, aby byla seriózně vyřešena rezerva zdrojů vody na VSVČ pro toto období.

Zhoršení kvality vody ve zdrojích:

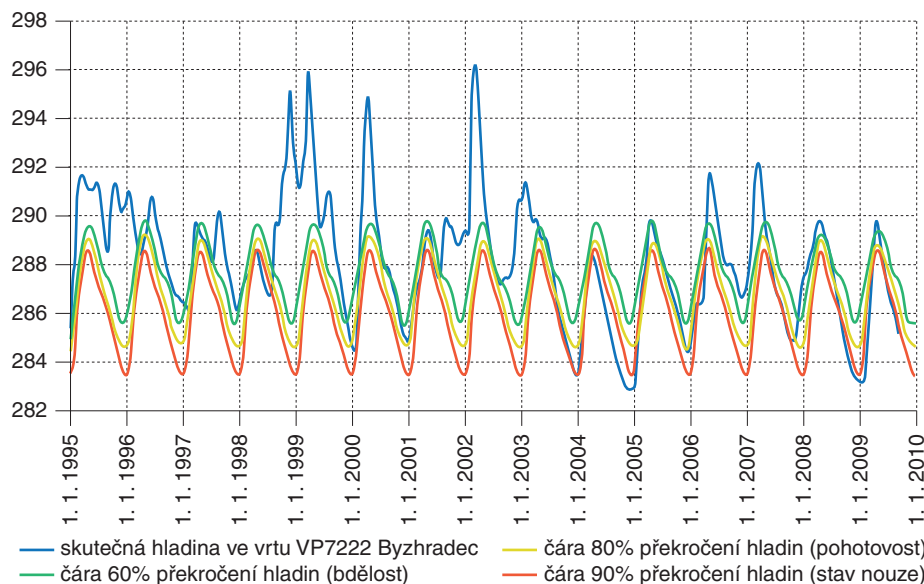
- Výskyt těkavých organických látek ve zdroji Lt6 – Litá, provázený těžko odhadnutelnou migrací více než 20 let staré kontaminace z podniku Elton, Nové Město nad Metují.
- Ve zdrojích Brloh a Jankovice (Pardubicko) bylo zjištěno zvýšené množství arzenu. Zdrojem znečištění je pravděpodobně bývalý lom manganokyzových závodů ve Chvaleticích, který je v posledních desetiletích využíván jako úložiště popílku chvaletické elektrárny. Ve zdroji Brloh se postupně zvyšuje množství arzenu, voda může být využívána pouze po smíchání s ostatními zdroji úpravny vody Mokošín. Před cca 10 lety byla ze stejného důvodu odstavena úprava vody Řečany, která je blíže zdroji znečištění.
- Pro zdroje Hrobice, Čeperka, Opatlil (Pardubicko) existuje potenciální riziko vyplývající z případného chemického ošetřování dálnice a přivaděče R 35, které se nacházejí nad prameništěm. Nejbližší úseky dálnice jsou odkanalizovány a srážkové vody jsou svedeny mimo ochranné pásmo vodních zdrojů.

- Ve zdroji Třebechovice – Bědovice (Královéhradecko) byl v r. 2005 zjištěn pesticid atrazin a povolená kapacita 25 l/s musela být snížena na 5 l/s.

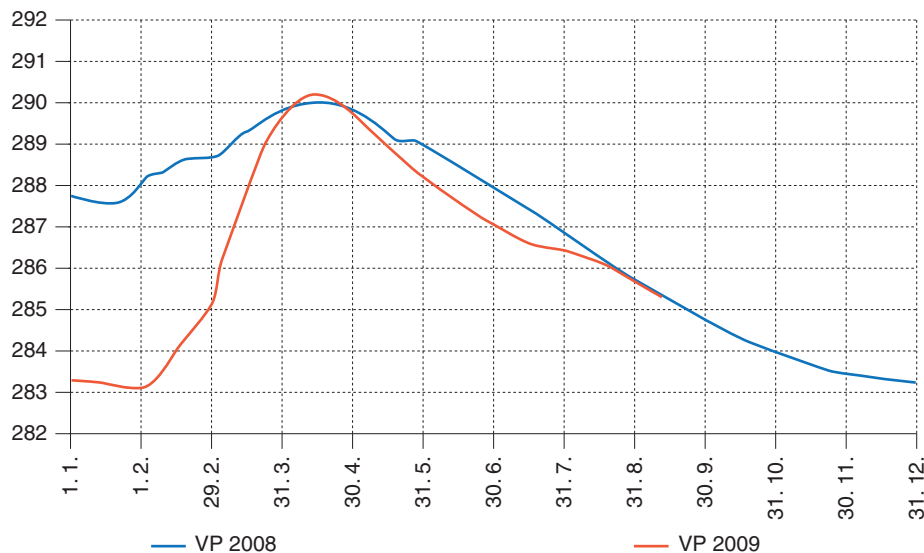
- Ve zdroji Pamětník (Královéhradecko) byl v roce r. 2008 zjištěn pesticid hexazinone, používaný do r. 2007 k ošetřování lesních porostů.

Dlouhodobý deficit srážek a jejich nepříznivé rozložení v čase:

- Na množství využitelných zásob podzemní vody má rozhodující vliv srážkový úhrn v zimním období. Z reprezentativních údajů pozorovaných ČHMÚ v centru zdrojové oblasti Litá (České Meziříčí) vyplývá, že srážky v období listopad až březen za posledních 5 let poklesly o více než 10 %.
- V důsledku úbytku zimních srážek dochází i ke snižování zásob podzemní vody. Toto tvrzení lze doložit grafem hladiny podzemní vody vrtu VP7222-Byzhradec (graf 1), který je součástí státní pozorovací sítě ČHMÚ. Pozorovaná data z tohoto vrtu jsou reprezentativní pro lokalitu Litá, jelikož voda v něm pochází ze stejné zvodně a její kolísání není čerpáním ovlivňováno. Na grafu vidíme sestupný trend hladiny po roce 2003, přičemž nejvíce byla zakleslá hladina v roce 2004 a 2008. Na základě dosavadního vývoje v letošním roce se dá očekávat, že hladina podzemní vody ve vrtu bude nejnižší za celou dobu měření od počátku hydrologického roku 1995. Graf 2 dokladuje porovnání situace za období 8 měsíců letošního roku s rokem 2008. Z tvarů vzestupů hladin a výtokových čar a s přihlédnutím k dlouhodobé předpovědi počasí odhadujeme, že hladina podzemní vody bude v závěru letošního roku kri-



Graf 1: Kolísání hladiny podzemní vody ve vrtu VP7222 – Byzhradec v období 1995–08/2009 a průběh čar 60, 80 a 90% překročení hladin



Graf 2: Porovnání kolísání hladin podzemní vody ve vrtu VP7222 – Byzhradec v roce 2008 a 2009

tický nízká. Ke stejnému závěru dojdeme i v případě, že mezi sebou v těchto letech porovnáme plochy pod čarami obou hydrogramů (2008 a 2009), které představují dostupný objem vody v kolektoru.

Návrh postupu pro zvládání nedostatku vody

Hrozba nedostatku vody je na VSVČ reálná a akutní. Proto byla při Bezpečnostní radě města Hradec Králové zřízena pracovní skupina pro řešení krizové situace B 4.14. Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu. Rok byla analyzována legislativa a data provozovatelů i ČHMÚ.

Na riziko snižování zásob vody je třeba se připravit v dostatečném předstihu. Jako první krok k tomu je nezbytné definovat termíny, především jasně vymezit pojem sucho (meteorologické, agronomické, hydrologické) a další s tím související. Dále je třeba stanovit limity indikující hrozbu nedostatku vody pro zásobování obyvatel. K tomu by mohlo jako základ, podobně jako v případě povodňových stavů, sloužit statistické vyhodnocení kolísání hladin podzemní vody. Je nezbytné posuzovat stavy hladin s přihlédnutím k jejich typickému sezónnímu průběhu. Na základě vyhodnocení hladin v jednotlivých měsících je pak možné stanovit p-% čáry překročení a vztáhnout je k nepříznivým projevům nedostatku vody.

V našem případě jsme došli k závěru, že při dosažení hladiny podzemní vody v neovlivněném vrtu na, resp. pod úroveň hladiny 90% překročení nastává takový stav, při kterém by zásobení obyvatelstva vodou mělo dostat prioritu před ostatními veřejnými zájmy, jako je ochrana přírody. Pro sledování průběhu sucha jsme navrhli 3 stupně, které odpovídají dosažení úrovně hladiny 60, 80 a 90% čáry překročení. Pracovně jsme je nazvali bdělost, pohotovost a nouze (viz graf 1) a pro jednotlivé stavy jsme navrhli opatření, obdobně jako je tomu u povodní.

Tento návrh (princip) je třeba ověřit na jiných územích a zdrojích a připravit potřebné změny legislativy. Je zde rozdílná situace od povodní. Protipovodňová opatření se odehrávají na území dané obce a povodňové komise jsou takto strukturovány – základní je komise obce a dle rozsahu a závažnosti povodně se scházejí komise vyšší (ORP, kraj atd.).

Vodárenské soustavy jsou rozsáhlé, zpravidla překračují i hranice krajů, proto případné komise pro řešení nedostatku vody pro veřejné vodovody i pravomoci pro vyhlášení stavu nouze, případně krize, musí tuto skutečnost respektovat. Nejnižší územní celek, kde by měla být zřízena smysluplná komise pro řešení nedostatku vody, je kraj. Ten je nositelem koncepčních dokumentů jako je Plán rozvoje vodovodů a kanalizací, hraje významnou roli v procesu schvalování Plánů oblastí povodí apod. Mnohem lepší by bylo, kdyby komise pro řešení sucha kopírovaly vodárenské soustavy. Do jejich čela by pak měl být jmenován člověk s dostatečnou erudiicí a odvahou. Jmenován by měl být vládou, případně parlamentem. Nelze připustit, aby se tak vážná věc jako je nedostatek vody stala předmětem politického dohadování dvou rovnocenných subjektů – krajů o tom, který z hejtmanů bude stát v čele komise a rozhodovat.

Závěr

Povinností řádného vodohospodáře je vyvinout maximální úsilí k zajištění dostatečného množství kvalitní vody pro zásobování obyvatelstva vodou. Tento článek si klade za cíl sjednotit odbornou vodohospodářskou veřejnost v pohledu na téma rizika a hrozby nedostatku vody pro veřejnou potřebu a iniciovat odbornou diskusi s cílem navrhnout obecně platná opatření, která by důsledky nedostatku vody v předstihu eliminovala. Jsme přesvědčení, že SOVAK je pro toto téma platformou jednou z nejpovolanějších.

Boj s klimatickými změnami nelze vyhrát. Proto je mimořádně důležité, aby Česká republika definovala zásobování obyvatel vodou jako veřejný zájem, bezodkladně připravila reálnou adaptační strategii a definovala cíle a postupy v ochraně přírody. Dále musí být legislativně zakotveny priority, pravomoci a odpovědnosti pro racionální a efektivní zvládnutí nedostatku vody. Jednou z příčin bude dříve či později nedostatek srážek či jejich nevhodné rozložení v čase. V této souvislosti je nezodpovědné rušit územní rezervy pro případné stavby akumulace vod, které byly našimi předky prozíravě zřízeny a chráněny po dlouhá desetiletí.

Ing. Pavla Finfrlová
náměstkyně primátora města Hradec Králové
a předsedkyně představenstva
Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a. s.
tel.: 495 707 415
e-mail: pavla.finfrlova@mmhk.cz

Ing. Pavel Loskot
technicko-provozní náměstek Vodovody
a kanalizace Hradec Králové, a. s.
tel.: 495 715 240
e-mail: pavel.loskot@vakhk.cz

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD
FONTANA R, s.r.o.

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

VÍCE NEŽ 3500 VÝROBKŮ V RŮZNÝCH ZEMÍCH

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

AVR VOD-KA

AVK VOD-KA a.s.
Horní Dubina 276 412 01 Litoměřice
Tel.: 416 734 980 - 82, fax: 416 734 983
NON STOP služba 602 445 812



KDYŽ FIRMOU TEČOU DATA ... INFORMAČNÍ SYSTÉM QI VE SPOLEČNOSTI CHEVAK CHEB



Branže vodovodů a kanalizací od informačního systému očekává nejen standardní řízení ekonomicko-obchodních procesů, ale také plnění specifických požadavků, především pak automatické zpracování agendy spojené se službami odběratelům a integraci těchto dat do celopodnikové sítě. Evidence musí být rychlá, přesná a snadno dostupná. Je zřejmé, že s takto odbornou agendou si nejlépe poradí specialista, který dokáže automaticky zpracovávat fakturaci vodného a stočného stejně jako paušální platby za pronájem měřidla nebo odpočet technologické spotřeby.

To si uvědomila i společnost Melzer, implementátor modulárního informačního systému QI, která jako jedno z prvních specializovaných oborových řešení vyvinula modul vodárenství. Aplikace je výsledkem spolupráce vadařů, technologů a softwarových specialistů. První velkou vodárenskou společností, kde modul vodárenství informačního systému QI běží v rutinním provozu, je CHEVAK Cheb, a. s.

Společnost CHEVAK Cheb zajišťuje zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod v nejzápadnější části České republiky. Podnik s více než dvěma sty zaměstnanci ve čtyřech oddělených provozech vodohospodářsky spravuje oblast s přibližně stem tisíc obyvatel, což se neobejde bez značné podpory IT. Rostoucí administrativní nároky zde nejprve řešili postupným nákupem několika informačních systémů pro jednotlivé podnikové agendy. Roztříštěnost řešení se neosvědčila: nejenže vedla ke zvýšeným nákladům na udržení propojení, především však bránila dalšímu rozvoji a zkvalitnění řídicích procesů a tím i snížení provozních nákladů. Nastal zároveň čas k nutnému upgradu informačního systému, který řídil oblast vodárenství. Proto se vedení společnosti CHEVAK rozhodlo nahradit dílčí řešení komplexním informačním systémem. QI bylo zajímavou alternativou jak z pohledu funkčnosti, tak cenově.

„Informační systém QI jsme vybrali především proto, že sliboval propojení všech podnikových agend a tím v budoucnosti možnou úsporu pracovních sil, neboť s daty jednou vloženými mohou pracovat všechny organizační útvary,“ říká ekonomický manažer společnosti CHEVAK Cheb, a. s., Vladimír Skala. *„Systém u nás ještě neběží ani rok, protože jednotlivé agendy byly implementovány postupně a také rutinní provoz nabíhá po částech, takže na vyhodnocení je zatím brzy. Nicméně doufáme, že až vše dokončíme podle našich představ, bude náš původní předpoklad naplněn.“*

V první fázi implementace byly zprovozněny ekonomické moduly, tj. – účetnictví, finance, propojení s plánem, sklady, prodej a nákup a také vodárenství. Následovat budou moduly personalistika a mzdy. V současné době se systémem pracuje 33 osob, z toho 23 aktivně při pořizování dat.

Klíčovou roli v celém řešení hraje modul Vodárenství. K jeho výhodám patří integrované kontrolní mechanismy pro sledování bezchybné fakturace vodného a stočného, samozřejmostí je také evidence historie poskytovaných služeb na odběrných místech. Možnost získat okamžitý přehled oceňují jak manažeři, tak pracovníci operačních středisek. Širo-

ký aplikační rozsah modulu Vodárenství navíc otevírá cestu k dalšímu zkvalitnění servisu – elektronické fakturaci, plošné informovanosti o odstávkách dodávek pitné vody apod. Přechod na nový systém se však neobešel bez problémů. *„Zavádění modulu Vodárenství pro nás bylo poměrně obtížné, protože dosavadní evidence a způsob fakturace byly pojaty poněkud odlišně. Vyžádalo si to nejen mnoho hodin práce s lidmi, kteří s daty pracují, ale také jednání s odběrateli, kteří byli zvyklí na jiné výstupy. Některé specifické situace, které se u nás vyskytují, bylo nutno řešit zakázkovými úpravami softwaru,“* popisuje Vladimír Skala. *„Přes zjištěné provozní problémy a jejich postupné odstraňování však na QI a modulu Vodárenství oceňujeme především jeho přednosti. Jednou z velkých výhod, které nám systém přináší, je skutečnost jediného salda a jednoho souboru obchodních partnerů. Párování úhrad a sledování pohledávek je tím pádem daleko jednodušší.“*

Při zavádění komplexního informačního systému se potvrdilo, že konečný úspěch závisí na kvalitní přípravě, identifikaci možných rizik a správně zvoleném implementačním postupu. *„Vzhledem k rozsahu celého programu bych rád zdůraznil zejména důkladnou činnost v období tvorby projektu. I drobné detaily mohou při následné realizaci způsobit potíže. Je třeba si uvědomit, že ne každá změna je u výkonných pracovníků vítána, a proto je nutné tyto momenty minimalizovat,“* podotkl Vladimír Skala.

Implementace byla náročná už tím, že společnost CHEVAK Cheb trvala na respektování vlastní vypracované metodiky pracovních postupů. Přesto se podařilo dodržet časový i rozpočtový plán projektu a vzhledem k velikosti firmy proběhl přechod na nový informační systém relativně rychle.

Nyní zákazník plánuje další rozšíření systému zejména do oblasti technických útvarů, tak aby mohl realizovat původní záměr propojení všech podnikových agend a operativního zajištění informací nutných k řízení společnosti. Široký záběr QI zároveň umožňuje další rozvoj na základě budoucích požadavků.

(placená inzerce)



DÁVKOVACÍ TECHNIKA
made by Germany

vyžádejte si katalog na
www.aquina.cz

aquina, s. r. o., Olomoucká 447
796 07 Prostějov



GLOBÁLNÍ KRIZE VOLAJÍ PO RYCHLEJŠÍCH ŘEŠENÍCH PROBLÉMŮ S PITNOU VODOU A ODPADNÍMI VODAMI

V současnosti velkoměsta na celém světě rostou, rozšiřují svá zastavěná území, zvyšují spotřebu všech zdrojů, ale také chudobu a produkci odpadů. Znečišťují okolní ekosystémy a zabírají a znehodnocují zemědělské pozemky.

Problémy s vodou jsou stejně staré jako lidská civilizace. Svědčí o tom nálezy z nejstarších kultur v Mezopotámii, Egyptě, Indii, Číně, Americe a dalších. Zbytky vodovodních, kanalizačních, závlahových a protipovodňových staveb jsou dokladem toho, jak se člověk vyrovnával s problémy souvisejícími s vodou. Z mladších dob lze uvést ještě morové epidemie, které v dřívějších stoletích decimovaly lidstvo a které prakticky zmizely po zavedení chlóru jako dezinfekčního prostředku ve vodárenství na začátku 20. stol.

Technologie dezinfekce, ale i úpravy vody a čištění odpadních vod se stále zdokonalují. Tradiční přístupy k zajišťování služeb spojených s dodávkou čisté pitné vody a odváděním a zneškodňováním odpadních vod však již často nestačí na to, abychom se vyrovnali s narůstajícími problémy, včetně omezených finančních prostředků a rostoucího nedostatku zdrojů čisté vody.

Schopnosti společnosti vyrovnat se s rychle rostoucími potřebami v oblasti pitné vody a odvádění a zneškodňování odpadních vod a současně zajišťovat potřebnou produkci potravin, rozvoj energií, ochranu životního prostředí atd. se při stálém zvyšování počtu obyvatel naší planety zmenšují. Růst městské populace se v poslední době začíná považovat za větší nebezpečí, nežli předpokládané důsledky změn klimatu. Navíc se nyní projevují důsledky globální finanční krize i na možnostech vodohospodářů zajišťovat adekvátní služby pro současné a budoucí potřeby.

Ukazuje se, že v zásadě není rozhodující, zda jsou větším nebezpečím pro lidstvo změny klimatu, finanční kapacity nebo růst počtu obyvatel. Problémem je schopnost příslušných orgánů udržet přiměřené životní podmínky pro rostoucí globální populaci ve stresovaném životním prostředí a podpora globální ekonomiky, která je do značné míry zaměřená na rozvoj měst a projevuje se jako nestabilní. Paradoxně však velkoměsta a městské vodohospodářské společnosti mohou nabídnout největší naději na perspektivní řešení tohoto komplexu problémů trvale udržitelným způsobem.

Celosvětový vývoj vykazuje velmi nepříznivé tendence. Globálně se potřeba vody ve světě za každých 20 let zdvojnásobí. V roce 2025 tak bude potřeba vody podle odhadů OSN asi o 60 % vyšší nežli množství, které je běžně k dispozici. V současné době asi 1,1 mld. lidí postrádá přístup k nezávadné pitné vodě a 2,6 mld. lidí nemá přiměřené odkanalizování a zneškodnění odpadních vod.

Bez zavedení nových přístupů k zajišťování vodovodních a kanalizačních služeb nebude možné vyrovnat se s rostoucími problémy. Velkoměsta přitom nemohou zajistit své potřeby geografickou izolací, ale pouze systematickým řízením potřeby vody a při co nejširší spolupráci při řešení vodohospodářských problémů alespoň v rámci regionu. Nové přístupy přitom musí být v rovnováze s potřebami zemědělství, čištěním odpadních vod, potřebami životního prostředí a podmínkami finančními, politickými a sociálními. Nadějnou cestou přitom jsou transparentní a na široké spolupráci založené perspektivní plány, které zajistí jednotné řízení rozvoje všeobecně prospěšných zařízení s účelným využíváním nadějných nových technologií a vypracování alternativních řešení, z nichž se vybere nejlepší. Současně je třeba řešit reálné oceňování služeb, které je podmínkou k získání dostatečných finančních prostředků na soustavnou údržbu a inovaci všech zařízení a potřebný rozvoj a obnovu infrastruktury.

Současná úroveň oceňování služeb VaK není schopná zajistit dostatečné finanční prostředky na tyto činnosti. Podpora místních orgánů nestačí a s celostátními finančními prostředky nelze v konkurenci mnoha dalších žadatelů uspět. Místní poplatky – vodné a stočné – budou muset v budoucnosti finančně pokrýt výraznou většinu všech vodárenských a kanalizačních programů, a proto se ceny za služby budou muset výrazně zvýšit nad současnou úroveň, aby je bylo možno zajistit na potřebné úrovni při dodržení stále se zpříšňujících norem. Vodohospodářské orgány a organizace na celém světě ponese v budoucnosti velký podíl na těchto náročných úkolech.

OSN v roce 2008 informovala, že na územích měst již žije více lidí nežli ve venkovských oblastech a že do roku 2030 bude probíhat veške-

rý nárůst sítí v globálním měřítku na území měst. Zatímco se pozornost zaměřuje především na obrovská velkoměsta s více než 10 miliony obyvatel, žije v současnosti v těchto obřích městech méně než 10 % světové městské populace. Více než 50 % městské populace žije ve městech a velkoměstech s méně než 500 000 obyvatel. V r. 1950 mělo více než milion obyvatel jen 83 velkoměst, do r. 2007 vzrostl tento počet na 468 městských aglomerací. Jestliže tento trend bude pokračovat, světová velkoměstská populace se každých 38 let zdvojnásobí. Lze tedy očekávat, že dnešní velkoměstská populace, čítající 3,2 mld., vzroste do r. 2030 na téměř 5 miliard. Tři z pěti lidí budou žít v takových velkoměstech.

OSN je toho názoru, že tento rostoucí trend má významný vliv na životní úroveň a ekonomickou bezpečnost států, trvalou udržitelnost životního prostředí a zajištění lidských práv na celém světě. Klíčové závěry se proto zaměřují na:

- Nedostatečnost zdrojů.
- Klesající dosažitelnost vody při přetěžování zdrojů a jejich degradaci v důsledku znečištění nebo změn klimatu.
- Soutěž o dosažitelnou vodu.
- Management znečišťování.
- Finanční prostředky na efektivní provoz všeobecně prospěšných zařízení a zajištění přiměřené úrovně služeb.
- Nedostatky v řídicím a schvalovacím procesu opatření pro rozvoj nových zdrojů a infrastruktury.
- Potřebu vyvíjet nové modely řízení a politiky, které umožní řešení, splňující předpokládané potřeby v rámci přijatelných struktur stanovení cen.

Velkoměsta se zpravidla charakterizují jako městské aglomerace, které se vyznačují živelným růstem, rostoucí spotřebou zdrojů, produkcí odpadů, chudobou a produkcí znečištění a které vyvolávají narušení sousedních ekosystémů a zemědělských oblastí. Paradoxem však je, že velkoměsta také nejpravděpodobněji mohou být zdrojem prostředků, jimiž se dosáhne trvalé udržitelnosti zásobování vodou. K tomu dojde, jestliže velkoměsta vytvoří takové systémy plánování využívání území, které odpovídají skutečným potřebám, zajistí přísné řízení rozvoje měst, přiměřené úrovně výroby a spotřeby – a budou systematicky plánovat a podporovat rozvoj potřebných zařízení přiměřenými finančními prostředky. Základním předpokladem toho, že velkoměsta rozvinou tyto služby, je efektivní rozdělení pravomocí a odpovědnosti mezi řídicí orgány na státní, oblastní a místní úrovni a mezi aktivisty skupin akcionářů, nevládních organizací a investorů příslušných projektů.

Otázkou je, zda vodohospodářské řídicí orgány na všech úrovních a také příslušné vodohospodářské organizace budou schopny pustit se do řešení tak rozsáhlých a komplikovaných problémů, které před lidstvo staví omezenost vodních zdrojů. Budou organizace vodovodů a kanalizací schopné trvale a včas zabezpečovat služby spojené se zásobováním pitnou vodou a odkanalizováním pro rostoucí světovou populaci ve velkoměstech na odpovídající úrovni a současně se vyrovnat i s globální ekonomikou při zachování žádoucí úrovně? Průzkumy budoucích možností ukazují, že způsob, jakým velkoměsta a městští vodohospodáři problémy řeší dnes, může zásadně ovlivnit prosperitu jejich obcí a důsledky jejich rozhodnutí se mohou nadlouho nepříznivě projevit na rozvoji příslušné oblasti a jejím životním prostředí.

Mnohé státy prožily dekády, případně i staletí, prosperity a dostatku vody, kdy bylo možno využívat veškeré vodní zdroje pro závlahy, dodávky pitné vody a pro průmyslové využití. Projekty velkých staveb, zejména na komunikaci, však často měly za následek změny vodního režimu a vyvolaly významné nepříznivé dopady na životní prostředí. Rostoucí uvědomění si dopadů těchto projektů vedlo ke zvýšené regulaci u nových staveb, k obnově životního prostředí a k odstranění dalších nedostatků v nových projektech stavebního rozvoje na konci 20. století. Přesto ve většině zemí došlo ke zhoršení životního a přírodního prostředí.

Současné prognózy ukazují na možnost fyzického vyčerpání a degradace vodních zdrojů a významné změny regionálních hydrologických cyklů v důsledku změn klimatu v mnoha částech světa. Vodohospodáři proto hledají nová kritická místa ve svých systémech plánování zásobo-

vání pitnou vodou, neboť v důsledku změn klimatu může dojít ke snížení odtoku z povodí o 20 a více %. To vede k novým úvahám o tom, jak budou v budoucnosti současné systémy zajišťovat zásobování pitnou vodou a zařízení pro odvádění a čištění odpadních vod plnit předepsané standardy. Požadavky na zvýšení dodávky pitné vody budou vodohospodáře nutit k využívání nových přístupů, zaměřených na nové pokrokové technologie včetně technologií spojených s recyklací a odsolováním. To však vyvolá významné zvýšení nákladů na zachování úrovně služeb.

Dosavadní modely řízení vodních zdrojů a úloha vodohospodářských orgánů a organizací se vyvinula v době dostatku zdrojů, nižších potřeb a menší zranitelnosti trvalejšími nebo intenzivnějšími změnami klimatu. Již v současnosti však při řešení vodohospodářských problémů dochází k situacím, pro které tradiční řízení hospodaření s vodou stále obtížněji nachází řešení. Oborové nebo nekomplexní přístupy vedly velmi často k neefektivním jednoúčelovým projektům, které navíc mohou mít nepříznivý dopad na životní prostředí a být finančně nepřiměřené. Proto se celosvětově začíná prosazovat integrované řízení hospodaření s vodními zdroji (Integrated Water Resources Management – IWRM), které bylo přijato jako preferovaná metoda pro stanovení spravedlivého, ekonomicky optimálního a pro životní prostředí přijatelného přístupu k řízení hospodaření s vodou.

Pouhé přidání rysů trvalé udržitelnosti ke konvenčnímu projektu nebo přístupu však nepodchytí dlouhodobé přínosy systémového přístupu. IWRM uvažuje holistický přístup k zajišťování pitné vody a k povodím s větší transparentností a spravedlností, přičemž vyrovnává zmenšující se výnosy tradičního modelu řízení.

Je to na široké spolupráci založený, na problém zaměřený přizpůsobivý manažerský přístup k ochraně zdrojů, provozu a rozvoji, který spojuje hodnoty životního prostředí, sociální a ekonomické. Tento holistický přístup poskytuje vodohospodářům návod, jehož správná aplikace může ulehčit klíčová rozhodnutí v přiměřeném čase a v rámci ekonomických možností jejich organizací.

Naznačení cesty řešení

Vodohospodáři by měli při svém rozhodování brát v úvahu několik přístupů, které již byly úspěšně aplikovány, které jim pomohou při řešení vodárenských a kanalizačních problémů a při založení nového rámce pro budoucnost.

Vymezení role a odpovědností organizací VaK

Organizace VaK již dávno nejsou jen provozovateli městských instalačních zařízení. Státní i místní řídicí pracovníci ve stále větší míře docházejí k názoru, že by tyto organizace měly komplexně zajišťovat řešení úkolů hospodaření s vodou. Projekty rozvoje infrastruktury a zdrojů pitné vody musí postupovat tak, aby bylo možno vyrovnat se s potřebou pitné vody a řádným odkanalizováním, které vyžaduje rostoucí populace i v dobách ekonomických krizí. Vodohospodáři musí prokázat vůdčí schopnosti a technický racionalismus při vytváření státní politiky v oblasti řízení hospodaření s vodou.

Přenesení úkolů hospodaření s vodou na regionální úroveň umožní, aby vodohospodářské programy přinášely odpovídající užitek z úsporných opatření. Alternativní přístupy při přípravě projektů staveb a partnerství veřejného a soukromého sektoru při stavbě i provozu zařízení VaK se budou využívat častěji vzhledem k finančním a institucionálním omezením při aplikaci tradičních přístupů při zajišťování programů výroby a distribuce pitné vody a odvádění a čištění odpadních vod.

Společné a transparentní rozhodování

Vodohospodáři a politici by měli společně vyvíjet a podporovat nové přístupy k hodnocení potřeby a zajišťování dodávky vody, aby se vyrovnali s jejím nedostatkem.

Aktivisté a vodohospodáři by měli spolupracovat při vypracování specifických a reálných plánů. Nekonstruktivní napětí mezi konkurenčními zájmy je nutno odstraňovat cestou vzájemného přizpůsobení a porozumění. IWRM vytváří rámec pro poznání konkurujících si hodnot a cílů a zajišťuje funkční mechanismus pro vytvoření konsensu, který může politickým orgánům ulehčit zásadní rozhodnutí.

Rozhodování založené na třech základech

Uvážené porovnávání ekonomických, environmentálních a sociálních přínosů a následků je zásadní pro správné rozhodnutí a vyhnutí se nepříznivým důsledkům.

Budoucí potřeby vody se musí pokrývat jen na základě detailních bilancí. Přizpůsobení se možnostem a snížení nároků usnadní rozhodování spíše než tvrdohlavé trvání na specifickém postupu. Aplikace pragma-



Obr.: Program zásobování pitnou vodou v prérii (PrairieWater Program) v městě Aurora (Colorado – USA) je příkladem typu projektu trvale udržitelného zásobování pitnou vodou. Několik společností v jeho rámci řeší, jak se město v budoucnosti vyrovná se suchem a rostoucí potřebou vody.

tického přístupu bude výhodná jak pro vodohospodáře, tak pro aktivisty i politiky.

Výběr z řady alternativ

Solidní a efektivní vodárenské a kanalizační programy nahradí dřívější přístupy, aby se tak dosáhlo lepšího využití přínosu pokrokových technologií. Budou se zavádět úsporná opatření a nové zdroje vody: konzervace pitné vody, plánování rozvoje měst, stanovení ceny vody, recyklace pitné vody, plánovitě opětovné přímé použití pro pitné účely, odsolování, vícenásobné využívání vody, střídavé úhorování s výběrovým zemědělským využíváním vody, efektivnost provozů a energetická efektivnost.

Výběr specifických strategií z této široké řady možností volby se určí soutěží. Nedostatek pitné vody, náklady na výstavbu potřebné infrastruktury, politickou dynamiku procesu společného rozhodování a výši příjmů na financování závazků, to vše je nutno navzájem sladit v rámci tlaku na platební schopnost.

Náklady na služby, stanovení ceny vody

Značné náklady nutné na infrastrukturu a provoz vodárenských a kanalizačních služeb budou vyžadovat podrobné vyhodnocení nákladů na služby na místní úrovni. Externí finanční prostředky mohou jen pomoci snížit potřebu finančních prostředků z místních příjmů, které by jinak bylo nutno zajistit. Předpoklad získání levných, spolehlivých a bezpečných zdrojů vody je nereálný vzhledem k situaci, se kterou se v současnosti musí vyrovnat vodohospodáři v mnoha částech světa. Jak se tyto rostoucí náklady podaří dostat nazpět sociálně a politicky přijatelným způsobem je problém, který budou muset ve stále větší míře řešit představitelé států, místní vodohospodáři a skupiny akcionářů.

Závěr

Tradiční přístupy k rozvoji vodovodů a kanalizací a ochraně životního prostředí bude nutno zásadně změnit tak, aby se zaměřily na reálné řešení rostoucích problémů zásobování pitnou vodou a kanalizace.

Konstruktivnější řízení hospodaření s vodními zdroji je pro příští generace nezbytné, aby mohly žít přiměřeně svým potřebám a s nadějí na budoucnost.

(Podle článku Petera Binney uveřejněného v časopisu *World Water and Environmental Engineering* z března/dubna 2009 zpracoval Ing. J. Beneš.)



OMEZENÍ VLASTNICKÉHO PRÁVA K POZEMKU UMÍSTĚNÍM VODOVODNÍHO ŘADU NEBO KANALIZAČNÍ STOKY A NÁHRADY S TÍM SPOJENÉ

Josef Nepovím

Členské společnosti Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR (SOVAK ČR) z důvodu silících tlaků vlastníků pozemků často vznášejí dotaz k problematice náhrad za omezení vlastnického práva k pozemkům dotčených umístěním vodovodních řadů nebo kanalizačních stok stavbami prováděnými zejména v letech minulých. Jsou v minulosti zřízená zákonná věcná břemena legitimní, je v současné době nutné se z tohoto pohledu k historicky vyřešeným stavbám vracet, má vlastník pozemku právo na náhradu za omezení jeho vlastnického práva, pokud byly v letech minulých pod povrch jeho pozemku umístěny vodovodní řad nebo kanalizační stoka?

Vlastník pozemku v roli žalobce u soudu vznesl nárok na náhradu za umístění kanalizační stoky, když nesprávně posoudil věc výlučně dle občanského zákoníku jako nájemní vztah. Za omezení vlastnického práva k pozemku v širší ochranné pásma kanalizační stoky požadoval náhradu v podobě nájemného jako kompenzaci za užívání této části pozemku a to jak zpětně, tak v pravidelných platbách v budoucnosti. Výše náhrady byla stanovena předloženým posudkem soudního znalce. Tento spor není dosud pravomocně ukončen. Dle mého soudu domnělý nárok žalobce není po právu a žalovaného (vodárenskou společnost) nestíhá povinnost hradit žalobci úplatu za užívání pozemků a to jak zpětně, tak následně. Je pravděpodobné, že podobné spory mohou narůstat.

Vraťme se k položeným otázkám. Předně je třeba v obecné rovině uvést, že je nesporné, že umístění vodovodního řadu nebo kanalizační stoky pod povrch pozemku a tím vzniklé omezení nemá souvislost s užíváním právem k pozemku na základně nájemního vztahu, který je typickým soukromoprávním institutem, nýbrž že jde o věcné právo k věci cizí v podobě věcného břemene, které je definováno v subjektivním smyslu jako povinnost určitého subjektu něco konat, něco trpět nebo se něčeho zdržet. Otázky výstavby, rekonstrukce, včetně přeložky vodovodních řadů a kanalizačních stok a s tím souvisejících napojení na přípojky, není institutem soukromého práva, ale jde o veřejnoprávní institut, to znamená, že oprávnění a povinnosti v této oblasti se neopírají o občanskoprávní, případně obchodněprávní předpisy, ale o právní předpisy veřejnoprávní povahy (srov. rozsudek Krajského soudu v Hradci Králové pod č. j. 8 C 58/2006). Je skutečností, že před rokem 1992 se jen v málo případech věcná břemena při stavbě vodovodních řadů nebo kanalizačních stok zřizovala obecnou povahou a to smlouvou dle občanského zákoníku jako soukromoprávní vztah. Ve většině případů věcná břemena při stavbě vodovodních řadů a kanalizačních stok vznikala speciální povahou, a to dohodou, rozhodnutím správního orgánu, nebo ze zákona. Zákonná „legální“ věcná břemena jsou instituty svého druhu náležející veřejnému právu. Jejich podstata spočívá v tom, že jde o veřejnoprávní omezení vlastnického práva veřejnoprávním předpisem.

Jak už jsem uvedl, je třeba nejprve vyložit právní základ a tituly pro omezení vlastnického práva k pozemku umístěním vodovodního řadu nebo kanalizační stoky a tím odpovědět na první a druhou otázku, zda zákonná věcná břemena jsou legitimní a zda v současné době je nutné se vracet k uzavírání právních vztahů z důvodu omezení vlastnického práva k pozemku umístěním vodovodu nebo kanalizace u těchto historicky vyřešených staveb. Základ je v právních normách, na některé bych rád upozornil. Tyto právní normy sahají do dob daleko minulých, i když v minulosti se používal termín **služebnost**. Pro posouzení dané otázky se však budu zabývat obdobím životnosti daných potrubí, a to podle aplikovatelnosti právních předpisů z časového hlediska.

První právní normou, na kterou bych rád upozornil byl Občanský zákoník č. 141/1950 Sb., který v obecné povaze zavedl do našeho právního řádu institut věcných břemen. Občanský zákoník č. 40/1964 Sb. (účinný od 1. 4. 1964) institut věcných břemen zřizovaných obecnou povahou vypustil. Z tohoto vyplývá, že od 1. 4. 1964 se úprava věcných břemen obecnou povahou při stavbě vodovodů a kanalizací nevyžadovala. Vycházející ze skutečnosti, že v návaznosti na obnovení tradičního smyslu a účelu vlastnického práva jako jednoho ze základních práv a svobod (srov. Čl. II Listiny základních práv a svobod) novela zákona č. 40/1964 Sb. ve znění zákona č. 509/1991 Sb. účinná od 1. 1. 1992 stanovila povinné zřizování věcných břemen obecnou povahou, která získala patřičné místo v našem právním řádu. Z tohoto vyplývá, že od 1. 1. 1992 se úprava věcných břemen obecnou povahou při stavbě vodovodů a kanalizací vyžadovala. Dělo se tak do 1. 1. 2002, kdy v účinnost vstoupil zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu,

kteřý stále platí a který zakotvil věcná břemena ze zákona pro následný provoz vodovodů nebo kanalizací, nikoliv však pro jejich výstavbu nebo rekonstrukci, včetně jejich přeložek. Splnění podmínek omezení vlastnického práva pro výstavbu nebo rekonstrukci vodovodů nebo kanalizací, včetně jejich přeložek je upraveno stavebním právem, o čemž budu hovořit později.

Jedním z důležitých veřejnoprávních předpisů, o kterém je nutno se zmínit na posouzení dané otázky vzniku omezení vlastnických práv k pozemku v souvislosti s umístěním vodovodního řadu nebo kanalizační stoky, tedy vzniku věcného břemene speciální povahou je zákon č. 138/1973 Sb. (vodní zákon), který platil od 1. 4. 1975 do 31. 12. 2001. Ustanovení § 37 odst. 2 vodního zákona, jež platilo po celou dobu účinnosti zákona v nezměněné podobě stanovilo, že pokud je toho třeba k výkonu oprávnění plynoucího z rozhodnutí vodohospodářského orgánu, zejména k vybudování nebo provozu vodohospodářských děl (vodovodních řadů a kanalizačních stok), lze potřebné nemovitosti nebo práva k nim vyvlastnit, nelze-li je získat dohodou. Toto ustanovení citovaného zákona mělo umožnit, aby investor vodovodů a kanalizací získal práva k pozemkům, když mělo jít o práva „odpovídající věcným břemenům“, resp. právo typu **superficies**, tedy právo zřídit na cizím pozemku vlastní stavbu a tuto stavbu užívat, zejména v případě těch druhů potrubí, které neslouží přímo určité nemovitosti, jako jsou například vodovodní řady nebo kanalizační stoky. Tato práva bylo možné získat primárně dohodou mezi investorem vodovodů a kanalizací a uživatelem (vlastníkem) předmětného pozemku. Uvedené ustanovení nepředefinovalo žádnou formu dohody vyžadované pro vznik těchto ve své podstatě věcných práv a jím odpovídajícím věcným břemenům. Je obecně známo, že tehdejší právní úprava umožňovala při stavbě vodovodních řadů nebo kanalizačních stok jen souhlas uživatele pozemků (např. zemědělská družstva atd.) a to i ústně. Tento legální způsob právní úpravy má za následek, že tehdy veškeré zhotovené vodovodní řady a kanalizační stoky byly platně povoleny, pravomocně zkolaudovány. Ustanovení § 37 odst. 4 vodního zákona výslovně zdůrazňovalo, že práva a povinnosti založené dohodou podle § 37 odst. 2 přecházejí na právní nástupce stran. K tomu uvádím, že: „Pokud je o právní nástupnictví stran, které uzavřely dohodu podle § 37 odst. 4 vodního zákona, je třeba mít za to, že jde nejen o nástupnictví bezprostřední, nýbrž i o nástupnictví v dalším pořadí“. Dále v řadě případů věcná práva a jím odpovídající věcná břemena byla získána sekundárně na základě rozhodnutí správního orgánu.

Druhým důležitým veřejnoprávním předpisem pro posouzení dané otázky ve vztahu mezi vlastníkem pozemku a vlastníkem, resp. provozovatelem vodních děl v souvislosti s umístěním tohoto vodního díla je zákon č. 254/2001 Sb. o vodách ve znění pozdějších předpisů, který zrušil již zmíněný starý vodní zákon. Tento dosud platný zákon účinný od 1. 1. 2002 v §§ 30 a 58 stanovuje omezení vlastnických práv vlastníků pozemků a stanovuje jejich zvláštní povinnosti za účelem ochrany vydatnosti a jakosti vodních zdrojů a ochrany vodních děl. Vlastník pozemku je povinen tato práva strpět. Jak už bylo uvedeno, jedná se omezení vlastnického práva daná zákonem a ve veřejném zájmu. Tato omezení jsou stanovena s ohledem na řádné a bezpečné provozování vodárenských zařízení, což se projevuje i tím, že za nerespektování těchto omezení může vodoprávní úřad uložit pokutu.

Dalším důležitým veřejnoprávním předpisem pro posouzení dané otázky je již shora zmíněný zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu ve znění pozdějších předpisů, jehož účinnost nastala dnem 1. 1. 2002. Tento dosud platný zákon v §§ 7 a 23 také stanovuje omezení vlastnických práv vlastníků pozemků. Z citovaných ustanovení zákona vyplývají jednak právo vstupu vlastníka resp. provozovatele vodovodu nebo kanalizace na pozemky za účelem plnění

svých povinností a dále právo respektovat omezení vyplývající z existence ochranného pásma těchto vodních děl. Vlastník pozemku je opět povinen tato práva strpět. Jedná se další omezení vlastnického práva daná zákonem. Tato omezení jsou také stanovena s ohledem na veřejný zájem, což se opět projevuje tím, že za nerespektování těchto omezení může vodoprávní úřad uložit pokutu.

Jak už jsem uvedl, ve výčtu veřejnoprávních předpisů nelze opomenout zákon č. 183/2006 Sb. stavební zákon ve znění pozdějších předpisů, který stanoví, že příslušný stavební úřad zkoumá v každém konkrétním případě, zda jsou splněny podmínky pro realizaci stavby. V citovaném zákoně zákonodárce ponechává na vlastníkovi pozemku a vlastníkovi stavby, aby dle vlastního uvážení si upravili svá vzájemná práva a povinnosti. V případech, kdy stavebník není současně vlastníkem dotčeného pozemku stavbou připojí v podstatě dvě možnosti, jednak smlouvou o zřízení věcného břemene ve smyslu § 151n a násl. občanského zákoníku, nebo nepojmenovanou smlouvou (dohodou, resp. souhlasu) ve smyslu § 51 občanského zákoníku. Dosavadní právní úprava nestanovila žádnou bližší specifikaci takové dohody. Významné je však ustanovení, podle něhož práva a povinnosti z takto uzavřené dohody přecházejí na právní nástupce obou stran, čímž vzniklé právní vztahy získaly věcně právní povahu.

Ve shrnutí lze uvést, že z výkladu uvedených norem ve spojení s existencí stavebního povolení vzniklo vlastníkovi vodovodního řádu nebo kanalizační stoky právo jejich umístění na pozemku jiného vlastníka. Právní vztahy, jakož i nároky z nich vzniklé, se zásadně posuzují podle platných právních předpisů v době vzniku. Současná právní úprava nestanovuje dodatečně tento právní vztah uzavírat. Je faktem, že pro soukromoprávní vztahy platí obecně zásada zákazu retroaktivity. Princip zákazu retroaktivity musí zákonodárce respektovat, a tedy zásadně nemůže připustit, aby nová právní úprava vedla k odstranění právních následků vzniklých v důsledku splnění podmínek vyžadovaných původní (tj. zrušenou) normou. Jestliže tedy vzniklo právo v souladu s původní právní úpravou, nemůže zánik této právní úpravy v důsledku přijetí nového zákona vést k zániku již nabytých práv. Proto můžeme s určitostí odpovědět na první dvě otázky tak, že zákonná věcná břemena jsou legitimní, že jde skutečně o historicky vyřešené stavby a není se třeba k těmto stavbám z pohledu omezení vlastnického práva k pozemku vracet. Pro případné diskuse bych doporučoval si obstarat kromě stavebního povolení a kolaudace stavby vodního díla i souhlas tehdejšího vlastníka nebo uživatele pozemku, pokud byl písemně udělen.

Zbývá se vypořádat s poslední otázkou: zda vlastník pozemku má právo na náhradu za omezení jeho vlastnického práva pokud byly v letech minulých pod povrchem jeho pozemku umístěny vodovodní řad nebo

kanalizační stoka. Je faktem, že čl. 11 Listiny základních práv a svobod zakládá ústavní princip „Omezení vlastnického práva jen za náhradu“. Při zřizování věcných břemen v současné době a to buď obecnou povahou nebo povahou speciální se náhrada poskytuje. Také v dřívější době se náhrada za omezení vlastnického práva poskytovala, pokud vlastník pozemku o ni žádal. Při zřizování věcných břemen ze zákona byla náhrada za omezení vlastnického práva koncipována jako náhrada jednorázová splatná tomu, kdo je vlastníkem pozemku. Dle této zásady se koncipuje náhrada jednorázová i u současných smluvních zřizování věcných břemen. Před privatizací a restitucemi, kde šlo o majetek ve vlastnictví státu, bylo možné zřídit věcné břemeno bezplatně, protože samozřejmě nebyl důvod, aby stát sám sobě vyplácel náhradu. Pokud takový majetek byl po roce 1989 privatizován, pak ho nabyvatel získal s tímto zatížením. Stává se, že takto zprivatizovaný majetek se úplatně převádí na dalšího majitele a ve vztahu k tomuto převodu nelze hovořit o tom, že by toto zatížení vzniklo bezúplatně. Bylo na novém nabyvateli jako na jedné ze smluvních stran, aby zahrnul takové zatížení do ceny za převážený majetek, neboť v kupní smlouvě prohlašuje, že je mu znám stav převáděných nemovitostí.

V historicky vyřešených stavbách mohlo dojít k těmto případům, že:

- tehdejší vlastník byl stát, takže náhrada se neposkytovala,
- tehdejšímu vlastníku se dostalo jednorázové náhrady dle dohody,
- tehdejší vlastník za udělení souhlasu jednorázovou náhradu požadoval, ale nic nedostal,
- tehdejší vlastník za udělení souhlasu nic nepožadoval.

V každém případě je evidentní, že právo na náhradu za omezení vlastnického práva k pozemku u historicky vyřešených staveb pokud vůbec vzniklo, resp. pokud nebylo vypořádáno, je v současné době promlčené. Dále je evidentní, že toto právo svědčilo tehdejšímu vlastníku pozemků a při dalších převodech nikdy především nesvědčí současnému vlastníku pozemku.

V dané souvislosti lze uvést, že vodovodní řady a kanalizační stoky umístěné pod povrchem pozemků vlastníka pozemků nikterak neomezují ve způsobu jejich využití daném katastrem nemovitostí. Pokud vlastník pozemku má zájem na jiném způsobu využití, kdy umístění vodovodu nebo kanalizace by tento způsob omezoval, má vlastník pozemku právo na přeložení vodovodního řádu nebo kanalizační stoky, avšak na jeho náklady (§ 24 zák. č. 274/2001 Sb.).

*JUDr. Josef Nepovím
člen právní komise SOVAK ČR,
poradce v oblasti právní problematiky ve vodárenství*

SEMINÁŘE... ŠKOLENÍ... KURZY... VÝSTAVY...

3.–4. 11. Provoz vodovodních a kanalizačních sítí, České Budějovice konference SOVAK ČR

Informace a přihlášky: Medim, s. r. o.,
P. O. Box 31, Hovorčovická 382
250 65 Libeznice
tel.: 283 981 818
fax: 283 981 217
e-mail: konference@medim.cz
www.medim.cz/konference_sovak

12. 11. Vypouštění odpadních vod

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

24. 11. Vodojemy

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

10. 12. Novela vodního zákona

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

15. 12. Majetková a provozní evidence

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



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

Podklady, prosím, zasílejte na naši adresu: Časopis SOVAK, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
nebo e-mail: redakce@sovak.cz



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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

Vírový ventil v suché šachtě FluidCon



AQUA-STYL spol. s r. o.
 U Cihelny 438/6
 796 07 Držovice

tel.: 582 365 076-8, fax: 582 365 079
 e-mail: aqua-styl@aqua-styl.cz
 http://www.aqua-styl.cz

• PROJEKTY • DODÁVKY • MONTÁŽE • SERVIS •

- Vodohospodářství – městské a průmyslové čistírny odpadních vod pro 300–7 000 EO, čerpací stanice, úpravní vod
- Energetika, jaderná energetika
- Servis a opravy čerpadel
- Zámečnická výroba – nerez ocel tř. 17, 12



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



VAE CONTROLS
 Gagarinovo nám. 1
 710 00 Ostrava 10

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

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

SOVAK • VOLUME 18 • NUMBER 10 • 2009

CONTENTS

Ivana Kabelková, David Stránský	
Storm water drainage tariffs in urban catchment	1
Josef Drbohlav, Petr Dolejš	
Experience in utilising Leopold® Underdrain systems in Water Treatment Plant reconstruction projects in the Czech Republic	5
Michal Žoužela, Markéta Šnelerová	
Reconstruction and operation of the oldest pumping station for the Laboratory of Institute of Water Structures, Faculty of Civil Engineering, Brno University of Technology	10
Jana Říhová Ambrožová, Jana Hubáčková, Iva Čiháková	
Water reservoirs – structural design, operation and maintenance	14
František Kožíšek, Petr Pummann, Jaroslav Šašek, Daniel Weyessa Gar	
Experience in risk assessment in water supply of Austria	17
František Němec, Jiří Hruška	
The SOVAK ČR Expert Commission for Wastewater Treatment Plants visited the Vienna WWTP	20
New school year in the Institute of Environmental Services	22
Pavla Finfrlová, Pavel Loskot	
Threat of shortage of water to supply population is real	23
When data flow through company ... QI Information System in the Chevak Cheb Regional Water Company	27
Global crises ask for faster solving of problems in water supply and wastewater drainage and disposal	28
Josef Nepovím	
Limitation upon the property right resulting from location of water pipe or sewer and associated financial compensation	30
Seminars ... Training ... Workshops ... Exhibitions ...	31

Cover page: The Samson's fountain and water tower in České Budějovice.
 Operator: ČEVAK, a. s.



VODOVODY A KANALIZACE
JABLONNÉ NAD ORLICÍ
 akciová společnost

Tel.: 465 642 019
 Fax: 465 642 422
 obchod@vak.cz
 www.vak.cz

Slezská 350, 561 64 Jablonné nad Orlicí

Nabízíme kompletní dodávky zboží našich obchodních partnerů:

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

Přesvědčte se o kvalitě těchto výrobků a serióznosti našeho servisu.

Redakce (Editorial Office):

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

e-mail: redakce@sovak.cz

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

Redakční rada (Editorial Board):

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

SOVAK vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, tel./fax: 261 218 990, resp. 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel./fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis SOVAK je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 10/2009 bylo dáno do tisku 5. 10. 2009.

SOVAK is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK CR), Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jilové u Prahy, tel./fax: 261 218 990 or 241 951 253, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Design: SILVA Ltd, tel. and fax: 261 218 990, e-mail: pfck@bohem-net.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 10/2009 was ordered to print 5. 10. 2009.

ISSN 1210-3039