

10 • 20

Říjen 2020  
Ročník 29

SOVAK ČR  
řádný člen EurEau



# SOVAK

## ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Priority PVK a PVS jsou si velmi blízké – rozhovor s předsedou představenstva PVS Ing. Pavlem Válkem, MBA, a generálním ředitelem PVK Ing. Petrem Mrkosem



Modernizace ÚČOV na Císařském ostrově

BioCNG na Ústřední čistírně odpadních vod v Praze



Výzkumné projekty jako významná součást inovací ve vodním hospodářství

Změny v oblasti pracovního práva



Nová vodní linka  
ÚČOV Praha



Pražské vodovody  
a kanalizace



PRAŽSKÁ  
VODOHOSPODÁŘSKÁ  
SPOLEČNOST a.s.

SOVAK  
ROČNÍK 29 • ČÍSLO 10 • 2020

## OBSAH

|   |    |
|---|----|
| Dagmar Dvořáková<br>Priority PVK a PVS jsou si velmi blízké –<br>rozhovor s předsedou představenstva PVS<br>Ing. Pavlem Válekem, MBA, a generálním<br>ředitelem PVK Ing. Petrem Mrkosem ..... | 1  |
| Jiří Rosický, Jakub Kovařík, Jan Lukeš<br>Modernizace Ústřední čistírny odpadních<br>vod na Císařském ostrově .....   | 4  |
| Jiří Rosický, Aleš Mucha<br>BioCNG na Ústřední čistírně odpadních<br>vod v Praze .....  | 12 |
| Vratislav Kunc, Petr Sýkora<br>Chytrá nemocnice .....   | 14 |
| Ilona Líkařová<br>Praha, město vody a biodiverzity .....  | 18 |
| Dálkové odečty vodoměrů zvyšují<br>bezpečnost práce .....   | 20 |
| Michal Beneš<br>Řešení kybernetické bezpečnosti<br>u provozovatelů základních<br>vodohospodářských služeb .....   | 22 |
| Zuzana Nováková, Jana Zuzáková,<br>Petr Sýkora, Martin Srb, Robert Kvaček<br>Výzkumné projekty jako významná součást<br>inovací ve vodním hospodářství .....                                  | 24 |
| Poklapy a mříže SAINT-GOBAIN PAM<br>2. část .....   | 29 |
| Z regionů .....   | 30 |
| Ondřej Beneš<br>Aktuálně z legislativy Evropské unie .....  | 32 |
| Milena Tomešková<br>Změny v oblasti pracovního práva .....  | 33 |
| Jiří Hruška<br>Ve věku 75 let zemřel Josef Ondroušek .....  | 35 |



Nová vodní linka ÚČOV Praha

# Priority PVK a PVS jsou si velmi blízké



Dagmar Dvořáková

**Priority PVK a PVS jsou si velmi blízké, tvrdí ředitelé obou společností. Předseda představenstva Pražské vodohospodářské společnosti a. s. (PVS) Ing. Pavel Válek, MBA, a generální ředitel Pražských vodovodů a kanalizací, a. s., (PVK) Ing. Petr Mrkos odpovídají ve společném rozhovoru nejen na otázky týkající se spolupráce obou firem a hlavního města, ale vyjadřují se i k budoucím investicím a očekávanému vývoji cen vodného a stočného v metropoli.**

**Jak vnímáte spolupráci společností PVK a PVS a samosprávy hlavního města?**

**Pavel Válek:** Myslím si, že k největšímu pokroku ve spolupráci došlo poté, co hlavní město Praha prostřednictvím Pražské vodohospodářské společnosti koupilo 49% podíl v Pražských vodovodech a kanalizacích, což otevřelo a zlepšilo vzájemnou komunikaci na všech úrovních společností. Vytvořili jsme společnou strategii propojování informačních systémů s cílem maximálně sdílet a využívat data obou společností. Aktuálně pracujeme na šestnácti společných projektech. Je možné zmínit například společný vyjadřovací portál, propojení GIS obou společností či rozšíření technického informačního systému PVK pro agendy PVS. Daří se nám společně připravovat významné strategické investice.

**Petr Mrkos:** Lze vyjít ze srovnání stavu, který byl před vstupem PVS, potažmo Prahy do PVK a po něm. Před tímto vstupem byl vztah mezi oběma společnostmi i hlavním městem plný podezírání, byli jsme vnímáni jako taková černá skříňka, trochu nepřátelský subjekt, který vyvádí dividendy do Francie. Byli jsme pod soustavným útokem politiků. Teď jsme minoritně vlastnění prostřednictvím pražské městské společnosti. PVS dostává polovinu našeho zisku, vidí do naší společnosti, má zástupce v dozorčí radě i v představenstvu. Takže jsme pro město naprosto transparentní a jednoznačně jeho vstup vnímáme jako obrovský přínos.



Podolská vodárna



**Přesto, že je spolupráce na tak dobré úrovni, veřejný a soukromý sektor mají přece už ze své podstaty jiné priority. Jak se vám to daří skloubit?**

**Pavel Válek:** Ne vždy to musí být tak, že soukromý a veřejný subjekt mají rozdílné priority. Mezi našimi prioritami najdete efektivní investování, realizace strategických investic, bezpečnost a efektivní správu majetku. Již na první pohled je logické, že tyto priority nejsou a nemohou být v rozporu s prioritami PVK. Pravdou je, že u soukromé společnosti je z logiky větší tlak na dividendu, které jsme v tomto případě polovičním příjemcem a splácíme z ní závazky vzniklé nákupem akcií PVK, tudíž ani v tomto nejedeme proti sobě.



Ing. Petr Mrkos

**Petr Mrkos:** Ohledně priorit se nerozházíme, my jako podnikatelský soukromý subjekt jsme vytvořeni za účelem tvorby zisku, ale dnes polovinu zisku dostává hlavní město Praha, takže si myslím, že i tam jsme schopni naše priority skloubit. Strukturu našich priorit bych shrnul do oblastí, kterým říkám disciplína. Je to jednak disciplína v oblasti provozně-technické, to znamená bezpečnost provozování vodovodů a kanalizací, kvalita vody, zabezpečení plynulosti dodávek.

Dále disciplína v oblasti smluvní, kde máme závazky jak z provozovatelské smlouvy, tak z akcionářské dohody. Máme jasně pojmenované parametry, které musíme vůči hlavnímu městu jako provozovatel plnit. Je tu i disciplína v oblasti finanční. Jsme podnikatelský subjekt, který plní veřejnou službu, ale naším posláním je i tvorba zisku. To znamená, že máme nastaven jasně rozpočet a v rámci toho rozpočtu musíme přesně fungovat. Na něj je navázána výplata dividend našim akcionářům, tedy i PVS. Zmínil bych také disciplínu v oblasti inovační. Tady je naším cílem udržovat tempo inovací, udržovat se na špičce ve sledování a vývoji technologií, což se nám daří. Poslední disciplína je legislativní. V poslední době je pro nás důležité téma compliance, kdy chceme jít nad rámec běžných právních povinností, které společnosti mají. Zavádíme protikorupční ISO 37001, stejně jako to dělá i PVS, abychom ukázali, že závazky, které máme pojmenovány v našich etických kodexech, přinášíme i do oblasti legislativně-právní.

**Předpokládám, že synergie je i v oblasti velkých investic ze strany PVS, protože spousta námětů a investičních akcí je zařazována na základě požadavků nebo doporučení PVK. Jaké investice jsou připravovány?**

**Pavel Válek:** Již čtvrtý rok se nám daří realizovat obnovu ve výši nad 2 mld. Kč ročně, což považuji za velký úspěch. Další miliardu investuje PVK do oprav. Máme čerstvě schválený desetiletý plán financování obnovy infrastruktury, který předpokládá investice ve výši téměř 30 miliard korun. Pro generování nezbytných zdrojů plán předpokládá meziroční zvyšování ceny pro vodné a stočné o 2 % nad inflaci. Máme vypočteno, že ani po deseti letech nárůstu ceny nebude dosažena sociálně únosná

cena, která je v roce 2020 stanovena ve výši 151,76 Kč/m<sup>3</sup> včetně DPH.

Připravujeme celou řadu významných investic, které jsou pro Prahu naprosto klíčové. Čeká nás rekonstrukce dvou káranických přivaděčů, které jsou 23 kilometrů dlouhé a starší více než 100 let. Připravujeme rekonstrukci Úpravny vody Podolí a její postupné zapojování do systému zásobování Prahy včetně výstavby nového výtlačného řadu z ÚV Podolí do VDJ Flóra. Dokončujeme projektovou přípravu pro rekonstrukce druhé poloviny Ústřední čistírny odpadních vod. Máme hotovou celkovou koncepci modernizace kalového hospodářství. Čeká nás i rekonstrukce vodojemu Kopanina, klíčového vodojemu pro zásobování Středočeského kraje. Náklady na realizaci těchto investic jsou odhadovány v řádech desítek miliard korun. Nerad bych opomenul i další společnosti – Úpravna vody Želivka a Zdroj pitné vody Káraný, které jsou také majoritně vlastněny hlavním městem Prahou a které investují nemalé prostředky do obnovy a rozvoje hlavních zdrojů vody pro Prahu.

**Zůstaňme ještě u společných priorit, které jste oba popsal. Máte pocit, že je současná politická reprezentace dostatečně chápe a podporuje?**

**Pavel Válek:** Máme obrovské štěstí, že nám současná pražské vedení věří a podporuje nás. To, že věří naší strategii, se projevuje schválením významných strategických dokumentů jako je Střednědobý investiční plán či Plán financování obnovy. Daří se nám prosazovat schválená strategie navyšování ceny vody o 2 % nad inflaci. Důkazem, že politická reprezentace Prahy sdílí naše obavy z historického podfinancování vodohospodářské infrastruktury je



Ing. Pavel Válek, MBA

to, že schválila, aby se květnové snížení DPH o pět procent nepromítlo do ceny pro konečné spotřebitele, a vygenerované dodatečné prostředky budou investovány do obnovy majetku. Myslím si, že takové strategické myšlení zástupců hlavního města nám může leccjaké krajské město závidět.

**Petr Mrkos:** Vidím to i v tom, jakým tempem se teď rozbíhají projekty, které se poměrně dlouho nehybaly, to je například již zmíněná kalová koncovka Ústřední čistírny odpadních vod, což je vyloženě palčivé téma, kde nebylo jasné, jak se bude do budoucna nakládat s kalem. Dnes je to připraveno k politickému rozhodnutí. Nebo 100 let staré káranické řady neměly výhled obnovy, teď ho mají. Tak jako politická reprezentace vnímá naše priority, tak se my snažíme vnímat i jejich ve dvou oblastech. První je rozumný vývoj ceny vodného a stočného tak, aby cena zůstala pod sociálně únosnou úroveň. Chci podtrhnout, že Praha je město, které má v rámci republiky průměrnou cenu vodného a stočného, a přesto dnes plně naplňuje potřeby plánu financování obnovy tak, jak ho definuje Ministerstvo zemědělství. To znamená, že prostředky jsou generovány ve výši, která je definována ministerstvem, což se ne úplně všem vlastníkům daří. Druhá oblast, kde vnímáme priority stávající politické re-

prezentace, je oblast ekologie a udržitelného rozvoje, kde se snažíme spolupracovat na projektech v oblasti biodiverzity nebo klimatických závazků. Jednou z těchto akcí je nedávne uvedení do provozu recyklačního vozu na vysokotlaký proplach a čištění kanalizace s pohonem na bioCNG a postupné převedení celého vozového parku PVK na bioCNG. Příští rok se bude spouštět na Ústřední čistírně odpadních vod pilotní jednotka na výrobu bioCNG. Snažíme se v rámci adaptačních opatření na klimatickou změnu rozšiřovat systém mlžitek a pitek ve městě, zařadili jsme se do programu Neplastujeme a děláme řadu dalších opatření.

### Jaký vývoj předpokládáte ohledně ceny vodného a stočného?

**Pavel Válek:** V příštím roce předpokládáme inflaci kolem 3,5 procenta, ve výsledku by tak meziroční nárůst ceny pro vodné a stočné měl být kolem 5,5 %. Strategie je nastavena tak, že nárůstem o inflaci musíme pokrýt provozní náklady, a zbyvajících 2 % slouží ke zvýšení zdrojů pro obnovu. Z tohoto navýšení nejde ani koruna do navýšení zisku PVK.

**Petr Mrkos:** Součástí naší smlouvy je finanční model, který počítá cenu vodného a stočného podle jasně stanovených pravidel, jsou tam nákladové druhy a pro každý druh je popsáno, jakým způsobem se může vyvíjet. My doplníme do těchto vzorců náklady, z toho vyjde celkový objem nákladů a my jej vydělíme objemem vodného a stočného. Praha je, bohužel, výrazně penalizována koronavirovou krizí, protože došlo k výraznému poklesu spotřeby vody, my tento pokles odhadujeme na 3,5 milionu kubíků vody meziročně. Pokud by měl pokles vody trvat nadále, vytvoří to další tlak na nárůst ceny nad úroveň inflace.

**Pavel Válek:** Proces schvalování ceny neprobíhá tak, že by město schvalovalo nárůst jednotkové ceny. My předáme městu ke schválení vyšší nájemného dle schváleného PFO a výsledek předáváme PVK, aby ho zapracovaly do svých vzorců. Na základě tohoto výpočtu je stanovena finální jednotková cena na následující rok.

**Petr Mrkos:** Vzorec, který dnes máme, je apolitický, jediné politikum je výše nájemného.

### Ovlivní nějak působení PVK nedávno avizovaný nákup společnosti Pražská teplárenská ze strany Veolie?

**Petr Mrkos:** Bylo by zvláštní, kdyby v rámci koncernu Veolia fungovaly v Praze dvě společnosti, které spravují a pro-



Interiér úpravny vody v Podoli

vozují infrastrukturu, aniž by spolupracovaly. Takže počítáme s tím, že bude docházet k nějakým synergickým efektům a ke spolupráci, protože obě společnosti spravují infrastrukturální síť. Počítáme s tím, že například dojde ke spolupráci v oblasti nákupů nebo údržby a péče o majetek

Mgr. Dagmar Dvořáková

|  |  |
|--|--|
|  |  |
| INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ  |  |
| <b>AQUATIS a. s.</b><br>Botanická 834/56, 602 00 Brno,<br>tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205, e-mail: info@aquatis.cz, www.aquatis.cz |  |
| <b>Pobočka:</b>  | <b>Praha, Třebostická 14, 100 31 Praha 10, tel.: +420 602 612 153</b><br><b>Organizační složka: Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín, tel.: +421 326 522 600</b> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <b>SEZAKO®</b>   |
|  |  | <b>Ekologické služby</b>   |
|  |  | <b>SEZAKO Prostějov s.r.o.</b><br><b>Fanderlíkova 36</b><br><b>796 01 Prostějov CZ</b> |
| www.sezako.cz E-mail: sezako@sezako.cz   |  | tel./fax: 582 338 167  |
| POHOTOVOST: +420 603 546 641   |  | tel.: 582 336 366  |
| <b>Prostějov • Praha • České Budějovice • Hradec Králové • Třinec</b><br><b>Trnava • Košice • Ružomberok • Malacky</b> |  |  |



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



# Modernizace Ústřední čistírny odpadních vod na Císařském ostrově

Jiří Rosický, Jakub Kovařík, Jan Lukeš

**O historii čištění odpadních vod odváděných z území hlavního města Prahy už bylo v minulosti napsáno i na stránkách časopisu Sovak mnohé. Přesto si připomeňme alespoň hlavní etapy vývoje.**

## Od historie do současnosti

První pokusy o odvádění odpadních vod z území Prahy se objevují už v době Jana Lucemburského. Ještě v polovině 16. století byly odpadní vody odváděny povrchově, avšak vydlážděny byly jen hlavní ulice. O budování první kanalizace bylo rozhodnuto v polovině osmdesátých let 18. století. První plány vypracoval v roce 1788 profesor Leonard Herget. Vlastní stavba začala v roce 1791 a probíhala až do konce dvacátých let 19. století. Byla, bohužel, poznamenána vážnými nedostatky, s dopadem na účinné odvádění odpadních vod.

K významným změnám v řešení odpadních vod dochází v druhé polovině 19. století, a to nejen v Praze. Koncentrace průmyslu a v důsledku toho i obyvatel ve velkých městech, způsobila do té doby neznámé znečištění podzemních i povrchových vod. Časté epidemie vodou přenosných chorob – úplavice, tyfu, tyfové horečky a hlavně cholery – si vyžádaly hledání koncepčního řešení. Nejprve v odvádění odpadních vod a následně i jejich čištění. K tomu všemu samozřejmě přispěl souběžně rozvoj mikrobiologie, která identifikovala původ těchto chorob a jejich přenos prostřednictvím odpadních vod do vody používané jako pitné.

Nejrychleji šel vývoj v hledání účinného nakládání s odpadními vodami (odvádění a následně i čištění) ve Velké Británii, především v Londýně. Právě zde docházelo k rychlému rozvoji a koncentraci průmyslu a s tím souvisejícím vysokým počtem obyvatel s dopadem do produkce odpadních vod. A také se zdravotními důsledky. Intenzivní rozvoj stokování a čištění odpadních vod probíhal i v Německu. Ve druhé polovině 19. století se tedy i Praha vydala tímto směrem.

První soutěž s cílem získat projekt na generální řešení pražské kanalizace vyhlášený 16. července 1884 skončil neúspěchem. Bylo sice předloženo pět projektů, žádný však nesplnil podmínky zadání. V říjnu 1889 rozhodla městská rada, aby projekt podle stanovených podmínek vypracoval dr. Hobrecht z Berlína spolu s pražským Ing. Kaftanem, a to jako „generální projekt pro čištění a odvodnění města“. Projekt byl představen v březnu 1891. Městští inženýři Josef Václavek a Čeněk Ryvola nabídli městu vlastní projekt. Na porovnání obou konkurenčních projektů byl přizván anglický inženýr Wiliam Heerlein Lindley. Ten projekty posoudil, ale pro nedostatky navrhovaných řešení nedoporučil ani jeden.

Nabídl vypracování projektu vlastního, který předložil v roce 1893. V podstatě tady vzniká základ odkanalizování hlavního města Prahy. Podle návrhu Ing. Lindleye byla realizována I. etapa kanalizačního systému Prahy, jejíž významná část je ve funkci dodnes. Mimo jiné i proto, že dokázal před více než 125 lety navrhnout systém na parametry, které se velice blíží těm současným. Základní návrh pro 800 000 obyvatel počítal se

specifickou potřebou 150 l na osobu a den. Počet obyvatel v Praze a sousedních obcích, u kterých se předpokládalo napojení na kanalizaci, byl 482 000. Rozměry hlavních stok však byly dimenzovány tak, aby odvedly odpadní vody od 1 300 000 obyvatel (!), dosud plní svoji funkci a budou ji zřejmě plnit ještě dlouhá léta.

Odvodnění bylo řešeno jednotnou soustavou s odlehčením srážkových vod (při trojnásobném ředění) do Vltavy. Odpadní vody byly (a jsou) odváděny gravitačně (mimo jiné díky tunelu pod Letnou) k čistírně odpadních vod v Bubenči. První čistírna odpadních vod pro Prahu – dnes už cenná technická památka – byla vybudována na levém břehu Vltavy, v blízkosti západní části Císařského ostrova. Stavba byla zahájena v roce 1901 a dokončena v roce 1906. Zkušební provoz byl zahájen 27. 6. 1906. Situováním „čistící stanice kanalizační“ do tohoto území byl vlastně předurčen vývoj pro ukončení celého kanalizačního systému. Výsledkem řady pokusů umístit novou čistírnu odpadních vod v jiné lokalitě (v Řeži, u Hostína, v Klecanech, v podzemí masivu v prostoru obce Brnky) bylo, že z celé řady důvodů skončil zpět v Bubenči, jenom s přemístěním vlastní čistírny odpadních vod a souvisejících zařízení na Císařský ostrov.

Historická čistírna v Bubenči byla za dobu své funkce několikrát modernizována. V roce 1921 (!) započala elektrifikace provozu, v roce 1927 byla zahájena první intenzifikace, která byla dokončena v roce 1929. V roce 1947 byla předložena a následně realizována alespoň částečná modernizace s cílem zlepšit podmínky ve zdravotně nejzávažnějších provozech – česlích a lapácích písku. I potom však sloužila dalších dvacet let.

O výstavbě nové Ústřední čistírny odpadních vod na Císařském ostrově rozhodla vláda v roce 1954. Generální projekt předpokládal jak mechanické, tak biologické čištění. Navržena byla pro 1 000 000 obyvatel a specifickou potřebu 350 l na osobu a den, s možností rozšíření kapacity na 1 250 000 obyvatel a specifickou potřebu 450 l na osobu a den. V roce 1958 byl redukovaný projekt schválen s plánovaným dokončením v roce 1964. Vlastní realizace byla zahájena I. etapou v roce 1955 a stavba byla slavnostně uvedena do provozu v roce 1965. Pro vážné nedostatky však bylo mechanické čištění funkční až od roku 1967, biologická část vodní linky dokonce ještě o rok později. Její kapacita byla od uvedení do provozu nedostačující. Zatímco kapacita mechanického stupně byla stanovena na 8,7 m<sup>3</sup>/s, na biologickém stupni bylo možné čistit nejvýše 2,5 m<sup>3</sup>/s.

Samostatným problémem bylo kalové hospodářství. Kvůli absenci zahušťování separovaných kalů nebyly zahušťovací nádrže dostatečně účinné a řadu let byly kaly čerpány na kalové pole v obci Drasty. Zde byly kaly odvodňovány a následně dále zpracovávány. Postupnými modernizačními kroky bylo kalové

hospodářství dovedeno do stávajícího stavu. I přes stáří stavební části a jeho hlavní součásti vyhnívacích nádrží, které mají nedostatečný užitečný objem, je technologický proces zpracování kalů anaerobní stabilizací v termofilním režimu, s vysokou produkcí bioplynu a jeho zpracováním na kogeneračních jednotkách, stále velice účinný a efektivní.

O nedostatečnosti nové čistírny odpadních vod se vědělo už v době jejího uvedení do provozu. Mimo jejího potřebného rozšíření byla proto hledána možnost realizace úplně nové čistírny v jiné lokalitě, než je Císařský ostrov. V průběhu času rostly požadavky na ochranu životního prostředí a měnily se požadavky na kvalitu vypouštěných vyčištěných odpadních vod. V devadesátých letech minulého století rostl i tlak Evropské komise na ochranu povrchových vod a realizaci opatření u rozhodujících zdrojů znečištění, k nimž patřilo i hlavní město Praha.

Pražský problém byl alespoň částečně řešen intenzifikací Ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV) v letech 1995–1997. Ani po této intenzifikaci, a přes řadu dalších dílčích rekonstrukcí a modernizací, však nebyla schopna vodní linka ÚČOV plnit závazek množství vypouštěného dusíku přijatý Českou republikou při vstupu do Evropské unie. Stejně tak se nedařilo rozhodnout a řešit zásadní modernizaci kalového hospodářství.

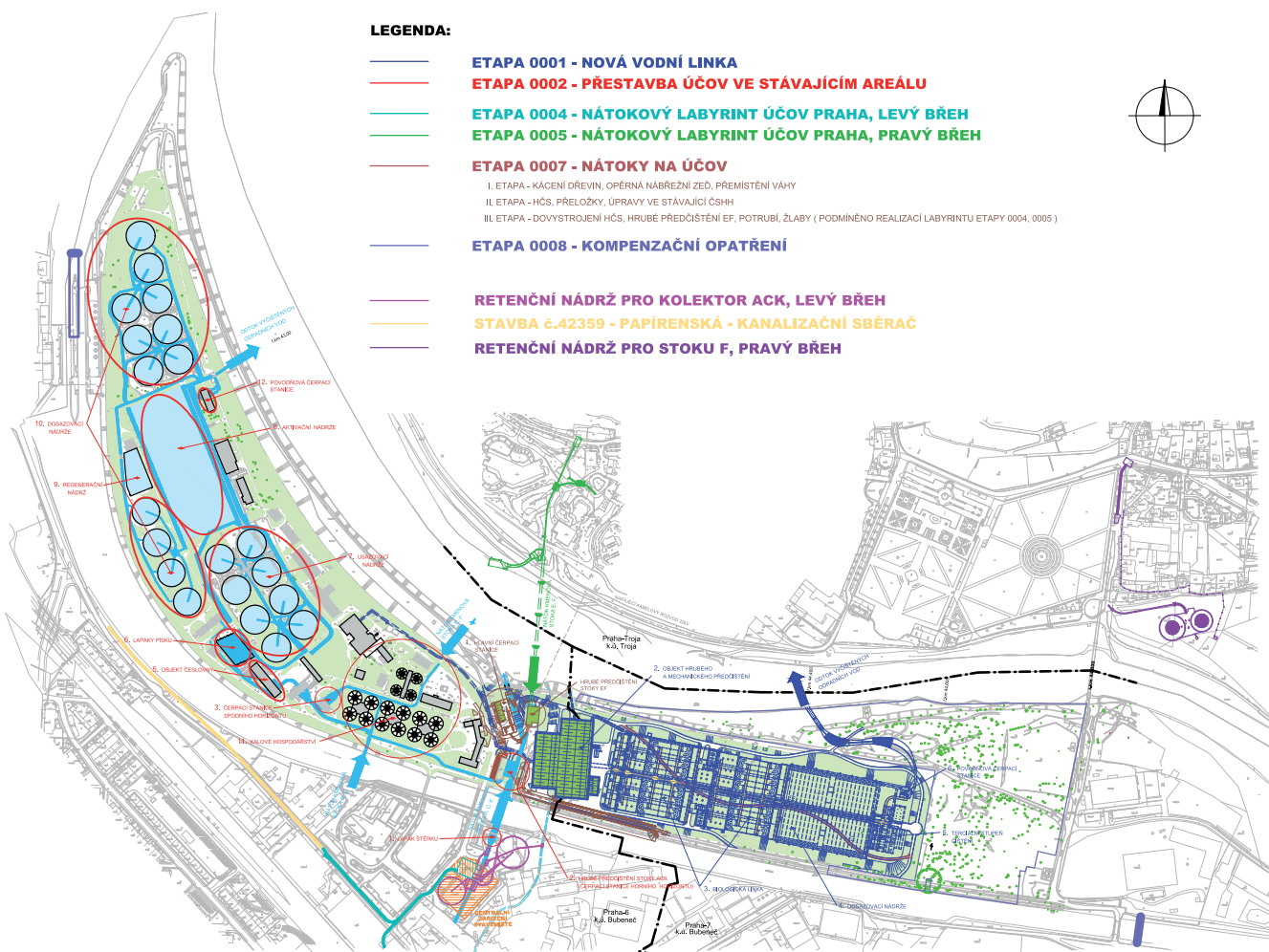
Novou etapu celkové modernizace a přestavby Ústřední čistírny odpadních vod pro hlavní město Prahu odstartovala až katastrofální povodeň v roce 2002. Ta „spláchla“ kulturní vrstvu tzv. zahrádek situovaných na Císařském ostrově východně od ÚČOV. Kvalitu půdy znehodnotila takovým způsobem, že její ob-

nova by trvala léta. To bylo impulzem pro změnu územního plánu. Uvolněný prostor byl stisněný, v obydlené části Prahy a jejích městských částí, v relativně uzavřeném prostoru Trojské kotliny, ale byl. A přes všechny potíže územně projednatelný. Změna územního plánu byla prvním krokem. Následovalo zpracování základní koncepce celkové modernizace a především, zahájení přípravy etapy 0001 celkové modernizace a rekonstrukce ÚČOV – Nové vodní linky.

## Nová vodní linka ÚČOV

Příprava vlastní Nové vodní linky (NVL) probíhala fakticky od roku 2004. V průběhu přípravy bylo rozhodnuto, že Nová vodní linka bude realizovaná v režimu The Yellow Book FIDIC. V oboru vodního hospodářství se jednalo o první realizaci stavby v tomto režimu. Po zpracování dokumentace pro výběr zhotovitele stavby a jeho výběru byla sice smlouva o dílo uzavřena v říjnu 2011, ale účinnou se stala až v září 2013. Důvodem byla snaha získat podporu financování z fondů Evropské unie. To se v roce 2013 ukázalo definitivně pro Prahu nereálné.

Prvním krokem plnění zhotovitele bylo zpracování dokumentace pro stavební povolení (DSP), její projednání a podání žádosti o stavební povolení. ÚČOV se nachází v aktivní zóně záplavového území a NVL by bez jakýchkoliv dodatečných opatření způsobila v této oblasti zhoršení odtokových poměrů. Investor sice o tzv. kompenzačních opatřeních uvažoval, avšak až při realizaci následné etapy 0002, tj. rekonstrukci a modernizaci



Celková přestavba a rozšíření ÚČOV Praha na Císařském ostrově





*Odstředivky na zahuštění sekundárního kalu*

Stávající vodní linky (SVL). S tím stavební úřad nesouhlasil, a i přes mimořádně rychlé hledání koncepce kompenzačních opatření způsobila tato skutečnost společně s odvoláním jednoho z účastníků stavebního řízení podstatné zdržení vydání stavebního povolení.

Stavba byla zahájena 9. 10. 2015 a dokončena 18. 9. 2018. Realizace trvala 34,5 měsíce, což je možné pokládat u stavby o konečnou cenu díla 6,39 mld. Kč, prováděné ve velice stísněných podmínkách, a u které přibližně polovinu představovala složitá technologická zařízení, za velice pěkný výsledek práce jejího zhotovitele – Sdružení ÚČOV Praha (Sdružení).

Sdružení stavbu dodávalo pro hlavní město Prahu zastoupené v té době Odborem strategických investic MHMP (dnes Investiční odbor MHMP). Stavební část zajišťovaly společnosti SMP CZ (zároveň vedoucí účastník Sdružení) a Hochtief CZ, technologickou část potom Suez International a WTE Wassertechnik. Funkci Správce stavby vykonávala a dosud plní Pražská vodohospodářská společnost a. s. (PVS).

Nová vodní linka byla navržena a realizovaná jako nízko zatěžovaná kaskádová aktivace s regenerací vratného kalu a bioaugmentací nitrifikace, doplněná o terciární stupeň čištění, včetně srážení fosforu a dávkování externího substrátu. V současné době je připravováno doplnění terciárního stupně o hygienické zabezpečení UV zářením. Na novou vodní linku je možné přivést nejméně 50 % odpadních vod z území hlavního města Prahy. Hlavním cílem modernizace ÚČOV Praha je dosáhnout u tohoto objemu vyčištěných odpadních vod na odtoku z NVL požadovanou hodnotu celkového dusíku  $N_{\text{celk}}$  nejvýše 10 mg/l.

Biologická část vodní linky je navržena tak, aby byla schopna na tuto hodnotu vyčistit odpadní vody až do nátoky 4,1 m<sup>3</sup>/s. Hydraulicky je schopna provést v biologické části a terciárním stupni čištění až 6 m<sup>3</sup>/s. S tímto hydraulickým zatížením se počítá pro období připravované modernizace SVL, přičemž se předpokládá, že hodnoty celkového dusíku na odtoku budou v tomto období připuštěny vyšší. Mimo to jsou na mechanicko-chemické části tzv. hrubého předčištění NVL při dešťových událostech čištěny další až 3 m<sup>3</sup>/s odpadních vod a po stanoveném snížení znečištění vypouštěny samostatně do vodního toku. Mechanicko-chemicky je tedy možné na NVL čistit až 7,1 m<sup>3</sup>/s.

Nová vodní linka ČOV se skládá ze dvou hlavních stavebních celků. Prvním je objekt hrubého a mechanického předčištění, druhou skupinu objektů tvoří biologická linka a terciární stupeň čištění. Její součástí je i povodňová čerpací stanice. Oba hlavní stavební celky byly zakládány v podstatě samostatně.

Z pohledu technologie čištění odpadních vod má Nová vodní linka obvyklé uspořádání. Odpadní vody přivedené z pražského kanalizačního systému jsou na NVL čerpány z v bu-

doucnu centrální Hlavní čerpací stanice. Odpadní vody jsou na česlích zbaveny plovoucích nečistot – shrabků. Ty jsou po odvodnění systémem dopravníků předány do uzavíratelných kontejnerů a v nich jsou následně odvázeny na skládky zvláštních odpadů.

Mechanické čištění probíhá na zařízení Densadeg D4D. Nová vodní linka má těchto jednotek šest. Jsou schopny zajistit mechanicko-chemické předčištění až 7,1 m<sup>3</sup>/s odpadních vod. Z toho jsou předčištěné odpadní vody až do průtoku 4,1 m<sup>3</sup>/s odvázeny dále na biologické a terciární čištění, zbývající množství až do jmenovitého výkonu hrubého předčištění je odvázeno přepadem do recipientu. Jednotlivé jednotky Densadeg D4D jsou za provozu zastupitelné.

Vlastní biologická část se skládá ze dvou samostatných linek, oddělených středovým koridorem. Každá z těchto dvou linek se skládá z jedné nádrže pro regeneraci aktivovaného kalu, dvou jednotek kaskádové aktivace a dvou skupin podélných dosazovacích nádrží po deseti jednotkách (celkem v jedné lince 20 dosazovacích nádrží). Biologickou část NVL jako celku tedy tvoří dvě regenerační nádrže, čtyři jednotky kaskádové aktivace a 40 dosazovacích nádrží.

Terciární stupeň čištění zaměřený na odstraňování fosforu se skládá ze tří jednotek Densadeg D2D. Ty jsou stejně jako na hrubém předčištění mezi sebou zastupitelné a přijímají na dočištění odpadní vody z obou biologických linek. V současné době je připravováno doplnění terciárního stupně o zdravotní zabezpečení UV zářením.

Posledním prvkem NVL je povodňová čerpací stanice. Ta je uváděna do provozu v případě povodňových průtoků ve Vltavě, které neumožní gravitační odtok vyčištěných odpadních vod. Je ve funkci až do průtoku  $Q_{20}$ , potom se celá NVL odstavuje.

Nová vodní linka byla do zkušebního provozu uvedena 19. září 2018. Zkušební provoz navazující na realizaci stavby byl součástí smluvního plnění Sdružení ÚČOV Praha. Byl stanoven na 464 dnů, z toho v průběhu 99 dnů bylo prováděno zapracování biologické části NVL, tzv. Fáze BO. V následujících 365 dnech bylo potom ve Fázi B zkušebního provozu povinností Sdružení prokázat, že NVL je schopna plnit garantované parametry stanovené zadávacími podmínkami při veřejném zadávacím řízení na zhotovitele.

Sdružení se rozhodlo nepoužít pro zapracování NVL biologický kal ze SVL z obavy, že by s tímto kalem mohly být na NVL zavlečeny vláknité bakterie způsobující pění. Zapracování se proto ve zmíněných 99 dnech provádělo postupně pouze s odpadními vodami přiváděnými z pražského kanalizačního systému prostřednictvím Hlavní čerpací stanice. Obava se nakonec ukázala zbytečná. S biologickým kalem produkovaným na SVL nebyly v průběhu zkušebního provozu NVL z tohoto pohledu žádné problémy. Na druhé straně v biologickém kalu na NVL jsou přítomny i po zapracování tímto způsobem vláknité bakterie (obdobně jako na SVL) v množství, které nezpůsobuje provozní problémy.

Mezi podmínky stanovené zadávací dokumentací patřila povinnost zajistit zahušťování směsného kalu (primární kal a kal z terciárního stupně) a rovněž přebytečného biologického kalu na minimálně 6 % hmotnostních. Důvodem je nutnost minimalizovat objemy zahuštěných kalů dopravovaných ke zpracování na stávající kalové hospodářství ÚČOV (KH) společně pro obě vodní linky, a to s ohledem na nedostatečný užitečný prostor vlnivacích nádrží.

V průběhu zkušebního provozu bylo sice nutné provést určité doladění odstředivek, na kterých je zahušťován přebytečný biologický kal, tato část vystrojení NVL však po těchto úpravách byla schopna garantovanou účinnost plnit. Garantované parametry však neplnilo ani po pokusech o vyladění systému zahušťování směsného (primárního a terciárního) kalu. Zhotovitel navrhl doplnění zahušťovacích nádrží na směsný kal o odvod-

ňovací stoly GDE a se souhlasem objednatele doplnil toto zařízení po ukončení své fáze zkušební provozu. V současné době probíhá ověřovací provoz a je reálný předpoklad, že i tento garantovaný parametr bude plněn.

Zkušební provoz ve Fázi B prokázal, že Nová vodní linka je schopna plnit garantované parametry stanovené zadáním, smlouvou o dílo a následně i povolení k nakládání s odpadními vodami vydané pro souběh zkušební provozu NVL a SVL.

Zahájení zkušební provozu NVL si od samého počátku vyžádalo spolupráci a koordinaci s provozovatelem SVL, společností Pražské vodovody a kanalizace, a. s., (PVK). Plný zkušební provoz NVL znamenal snížení zatížení SVL přibližně na polovinu a PVK tomu muselo přizpůsobit provoz jednotlivých prvků vodní linky. Kalové hospodářství, rovněž provozované PVK, bylo naopak dále zatěžované na plný výkon, protože zpracovává kaly z obou vodních linek. V tomto případě je dokonce nezbytná úzká spolupráce mezi oběma provozovateli s ohledem na zmíněný nedostatečný užitečný prostor vyhnívacích nádrží, který vyžaduje velice přesné „dávkování“ kalů. Díky operativnímu řízení ze strany PVK a částečně i v důsledku menšího objemu odpadních vod se i přes problémy se zahušťováním směsného kalu zatím podařilo udržet provoz vyhnívacích nádrží bez závad.

Zkušební provoz zajišťovaný Sdružením byl ukončen 26. 12. 2019 s tím, že s výjimkou dodatečně doplňovaného zařízení pro zahušťování směsného kalu NVL plní garantované parametry a objednatel od Sdružení Novou vodní linku převzal. K plánované kolaudaci, bohužel, nebylo možné přistoupit. Jednou z podmínek stavebního povolení bylo, že pro kolaudaci NVL je mimo jiné nezbytné dokončení jednoho ze dvou kompenzačních opatření, tj. definitivní řešení uzávěru plavebního kanálu Troja. Hlavnímu městu Praze (HMP) jako investorovi tohoto uzávěru se nepodařilo do doby ukončení smluvního plnění Sdružení uzávěr realizovat, jedna z podmínek kolaudace NVL tedy nebyla splněna a jediným možným řešením bylo prodloužení zkušební provozu. Složitou situaci vyřešilo HMP tak, že provozováním NVL pověřilo svou dceřinou společností PVS, která měla v té době zkušenosti s NVL získané při výkonu funkce Správce stavby. PVS tedy převzala 27. 12. 2019 funkci provozovatele NVL v prodlouženém zkušebním provozu, který je plánován do 18. 9. 2021.

Prodloužený zkušební provoz PVS zajišťuje s partnery, kteří byli pro jednotlivé činnosti vybráni formou zadávacích řízení podle zákona o zadávání veřejných zakázek. Hlavním partnerem je PVK, které na základě samostatných smluv zajišťuje pro PVS obsluhu a údržbu NVL a dále služby akreditované laboratoře spojené s funkcí provozního technologa.

Prodloužený zkušební provoz samozřejmě musí zajistit plnění parametrů vypouštěných vyčištěných odpadních vod stanovených povolením k nakládání s odpadními vodami, které jsou totožné s garantovanými parametry Sdružení. Zároveň však řídicí tým PVS společně se specialisty PVK hledá možnosti NVL v oblastech, kde se jimi Sdružení v rámci svého zkušební provozu nezabývalo, s cílem optimalizovat provoz a jeho náklady. A v neposlední řadě se musí vypořádat s dopady klimatických jevů a důsledků COVID-19 (nižší minimální přítoky a koncentrační změny).

Mimo to jsou formou reklamačních vad odstraňovány závady zjištěné v průběhu zkušební provozu, z nichž některé pravděpodobně vznikly už v průběhu zkušební provozu zajišťovaného zhotovitelem, zůstávaly však objednateli a jeho správci stavby skryté. Je reálný předpoklad, že právě prodloužený zkušební provoz přispěje plně k jejich identifikaci a nápravě.

### Stávající vodní linka (ÚČOV)

Stávající vodní linka (SVL) je druhou z nejdůležitějších etap celkové modernizace ÚČOV. Zodpovědnost za její přípravu a realizaci převzala v roce 2017 PVS, a to včetně zajištění finančních prostředků pro vlastní investici. Prvním krokem bylo zpracování dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR), podání žádosti o vydání rozhodnutí o umístění stavby a jeho získání. Toto rozhodnutí bylo vydáno a právní moci nabylo dne 26. 9. 2019.

Pro zpracování veškeré další následující dokumentace související s inženýrskou činností bylo ve veřejném zadávacím řízení vybráno sdružení společností D-PLUS a Sweco. V současné době probíhají práce na zpracování dokumentace pro stavební povolení (DSP).

SVL měla až do uvedení NVL do zkušební provozu za úkol z celkového objemu odpadních vod přiváděných do prostoru Císařského ostrova čistit 8,2 m<sup>3</sup>/s mechanicky a biologicky. Po zahájení Fáze B zkušební provozu NVL jsou odpadní vody rozdělovány mezi obě vodní linky s tím, že společně mají zajistit mechanické (SVL), resp. mechanicko-chemické (NVL) až do objemu 11,2 m<sup>3</sup>/s, z tohoto NVL 7,1 m<sup>3</sup>/s a SVL 4,1 m<sup>3</sup>/s. Biologicky je potom ÚČOV jako celek povinna zajistit biologické čištění až do objemu 8,2 m<sup>3</sup>/s, z toho každá vodní linka polovinu, tj. 4,1 m<sup>3</sup>/s. Pro SVL to sice znamenalo snížení jejího dosavadního zatížení, na druhé straně pro zachování účinného technologického procesu bylo nutné část zařízení vodní linky uvést do klidu. SVL bude v tomto režimu provozována až do zahájení její modernizace a rekonstrukce.



Koordinální situace SVL



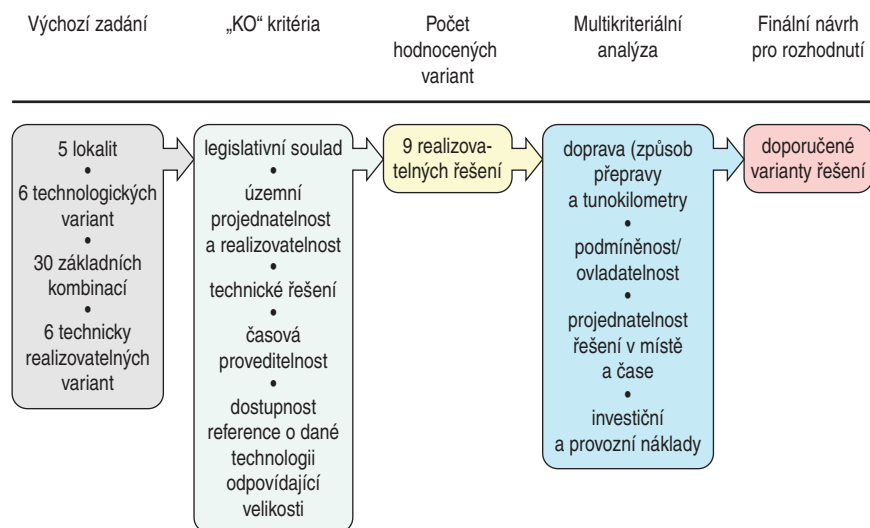


Schéma 1: Postup při výběru doporučených řešení

Klimatické jevy posledních let vyvolaly pochybnosti, zda návrhové parametry celkové rekonstrukce a modernizace ÚČOV stanovené v podstatě v letech 2004–2006 odpovídají současné, a především výhledové skutečnosti. PVS se proto rozhodla nechat dosavadní a předpokládaný vývoj prověřit. A to jak z hlediska objemů odpadních vod a nerovnoměrnosti jejich nátoků na ÚČOV, tak z hlediska současných a očekávaných kvalitativních změn.

Dokument Studie posouzení návrhové kapacity ÚČOV zpracovala v roce 2020 společnost AQUA PROCON s. r. o. Na základě rozboru měřených dat za poslední roky a aktualizací metodiky pro návrhové průtoky se dospělo k závěru, že typické průtoky pro návrh ÚČOV (následně dělené pro NVL a SVL), které byly v zadání z roku 2004 a byly použity pro návrh NVL a v současnosti i pro zpracování projektové dokumentace

|  | Císařský ostrov  | Drasty            | Holešovice | Malešice                | Horní Počaply           |
|--|------------------|-------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. varianta<br>Termofilní anaerobní stabilizace, hydrolýza, BioCGNG, odvoz na finální zpracování spalováním/spoluspalováním mld. Kč  | 1A               | 1B<br>9.<br>10,62 | 1C         | 1D<br>2.<br>3,15 (+ GF) | 1E<br>3.<br>3,25 (+ GF) |
| 2. varianta<br>Termofilní anaerobní stabilizace, bez hydrolýzy, CGNG, odvoz na finální zpracování spalováním/spoluspalováním mld. Kč | 2A               | 2B<br>8.<br>10,17 | 2C         | 2D<br>1.<br>2,23 (+ GF) | 2E<br>3.<br>2,33 (+ GF) |
| 3. varianta<br>Termofilní anaerobní stabilizace, sušení, pyrolýza usušeného kalu, odvoz popela mld. Kč                               | 3A               | 3B                | 3C         | 3D                      | 3E                      |
| 4. varianta<br>Fluidní spalování surového kalu, včetně získávání fosforu z popela mld. Kč  | 4A<br>7.<br>5,62 | 4B                | 4C         | 4D<br>5.<br>1,32        | 4E                      |
| 5. varianta<br>Aerobní stabilizace surového kalu a míchání s TKO, spalování jako energokompost mld. Kč                               | 5A               | 5B                | 5C         | 5D<br>6.<br>1,32        | 5E                      |
| 6. varianta<br>Plazmové zplynování kalu mld. Kč  | 6A               | 6B                | 6C         | 6D                      | 6E                      |

Investiční náklady odpovídají cenám v době zpracování studie proveditelnosti.

Investiční náklady 1. a 2. varianty pro lokality Malešice a Horní Počaply představují vlastní náklady HMP na Císařském ostrově. Investice v cílových destinacích finálního zpracování kalu budou velice pravděpodobně hrazeny vlastníky a budou hrazeny tzv. poplatkem na bráně (Gate Fee).

Pořadí variant je určeno multikriteriální analýzou (MKA), kde významnou složkou hodnocení jsou provozní náklady (v případě varianty 1 a 2 zahrnující i Gate Fee).

Samostatné dodatečné analýze je podrobena u varianty 1 hydrolýza a její předpokládaný efekt pro navýšení produkce kalu a cílovou koncentraci odvodněného kalu.

Schéma 2: Celkové hodnocení dle MKA a investiční náklady hodnocených variant

SVL, nejsou překračovány. Zároveň nejsou ani nijak významně předimenzovány oproti skutečnosti.

Látkové zatížení obsažené v průměrném přítoku odpadních vod na ÚČOV je odlišné od předpokladů v roce 2004. Významně pokleslo zatížení nerozpuštěnými látkami a CHSK. Jiná situace vyplývá z vyhodnocení období 2010 až 2019 u ukazatele  $BSK_5$  a  $N_{celk}$ , neboť vytížení projektovaných hodnot současným znečištěním je při  $Q_{prům}$  na hodnotách okolo 91–92 % a vytížení v případě znečištění při  $Q_d$  je prakticky na projektované hodnotě. Pro detailní návrh a dimenzování SVL je nutno vzít v úvahu zhoršený poměr  $CHSK/N_{celk}$  ( $BSK_5/N_{celk}$ ) proti původnímu zadání z roku 2004.

V závěru Studie je konstatováno, že bez ohledu na příčiny lze považovat klimatické změny v první části 21. století za jev, pro který svědčí řada objektivních měření a pozorování. Predikce dalšího vývoje této změny je zatížená řadou nejistot, které vyplývají zejména z komplexnosti příčin tohoto jevu.

Všechny doložené skutečnosti ohledně klimatických změn a jejich důsledků na produkci i čištění odpadních vod vedou k doporučení „nepoddimenzovat vlastní čistírenské procesy“ a navrhovat je s odpovídající rezervou či zohledněním klimatických trendů.

Posuzována byla i budoucnost k horizontu 2040. Přírůstek obyvatel je odhadován na cca 100 000. Z hlediska objemů odpadních vod a současného kvalitativního složení nepředpokládá studie podstatné odchylky. Přítok odpadních vod na ÚČOV by měl být pozitivně ovlivněn vybudováním plánovaných retenčních nádrží na síti a čištěním zadržovaných vod při srážkové události na těchto retenčních nádržích. Důsledky klimatických změn a jejich dopad do vývoje kvantity i kvality odpadních procesů a jejich čištění je zatím možné jen odhadovat. Pro další komplexní řešení modernizace ÚČOV je možné vycházet z následujících předpokladů.

Hydraulické parametry přítoku odpadních vod na ÚČOV stanovené v roce 2004 jsou plně vyhovující i pro výhledový stav k roku 2040. I nadále je třeba držet rozdělení nátohu až do výše  $8,2 \text{ m}^3/\text{s}$  mezi NVL a SVL v poměru 1 : 1 s tím, že na NVL budou navíc mechanicko-chemicky čištěny až další  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Odhadovaný výhledový přítok  $Q_{24} = 3,65 \text{ m}^3/\text{s}$  je v zásadě srovnatelný s původní hodnotou  $Q_{24} = 3,77 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vzhledem k nejistotě odhadu dopadu klimatických změn nebude pro další návrhové výpočty snižován.

Látkové zatížení při průměrném přítoku odpadních vod na ÚČOV je pro výhled odlišné od předpokladů v roce 2004 a ve výhledu k roku 2040, nikoliv minoritně, překročí hodnoty dnes platné pro celkový přítok odpadních vod u některých ukazatelů. Významně bude překročena projektovaná hodnota denního zatížení u  $BSK_5$  ( $102,03/96,61 \text{ t/d}$ ), CHSK ( $252,41/236,09 \text{ t/d}$ ) a  $N_{celk}$  ( $22,15/20,75$ ). To jsou překročení kolem cca 6–7 % proti platným návrhovým hodnotám. Projektovanou hodnotu nepřekročí zatížení u NL a  $P_{celk}$ . Z hlediska výhledu k roku 2040 bylo třeba výpočtovou hodnotu denního látkového zatížení v případě ukazatelů  $BSK_5$ , CHSK a  $N_{celk}$  zvýšit na zjištěné výhledové hodnoty. Výsledky Studie posouzení návrhové kapacity ÚČOV má zpracovatel DSP SVL k dispozici a koncepci přiměřeně podle těchto výsledků zpřesnil.

Prvním krokem při zpracování DSP byla tzv. Přípravná fáze.

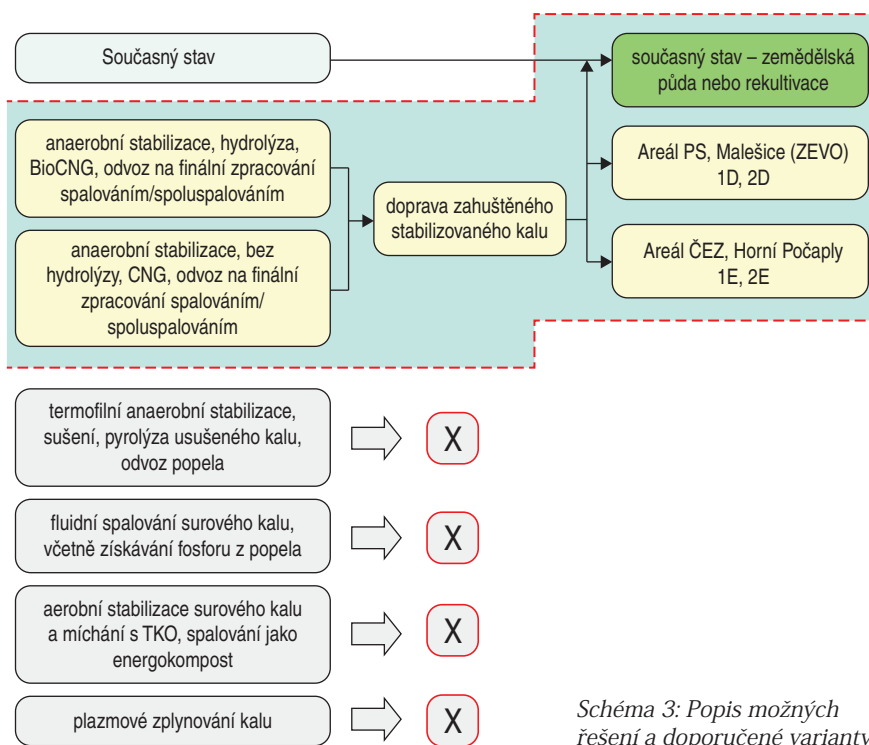


Schéma 3: Popis možných řešení a doporučené varianty

V té projektant upřesnil technické řešení modernizace SVL stanovené v DUR, zpracoval dokumenty Optimalizace chemicko-technologického návrhu vodní linky a Optimalizace hydraulického návrhu vodní linky.

Další důležitý dokument přípravné fáze bylo Technicko-ekonomické posouzení variant výstavby. Posuzovány byly varianty dvě. Realizace rekonstrukce a modernizace SVL za jejího částečného provozu, nebo s jeho přerušením po dobu výstavby. V úvahu bylo nutné vzít celou řadu faktorů. Do realizace NVL byla ÚČOV Praha vnímána jako celek skládající se jako obvykle z vodní linky, kalového hospodářství a souvisejících provozů a zařízení. Už v koncepci z roku 2004 bylo správně stanoveno, že je nutné v rámci vlastní ÚČOV pracovat se třemi hlavními celky, kterými jsou:

Etapa 0001 – Nová vodní linka

Etapa 0002 – Stávající vodní linka

Etapa 0003 – Kalové hospodářství

Kalové hospodářství je v této koncepci uvažováno jako samostatný celek, který slouží a bude sloužit pro obě vodní linky. V praxi to znamená, že už dnes jsou na něm zpracovávány kaly z NVL, a musí být ve funkci v době rekonstrukce a modernizace SVL. Což není úplně jednoduché, protože je situováno v poměrně těsném prostoru původního areálu ÚČOV mezi ochrannými hrázemi na 100letou vodu v západní části Císařského ostrova. Souběh rekonstrukce SVL a provozu Kalového hospodářství (a některých dalších souvisejících provozních zařízení) vyžaduje velice přesné vymezení staveniště SVL a především vymezení dopravních tras jak pro stavbu, tak pro manipulaci související s provozem Kalového hospodářství.

V rámci Technicko-ekonomického posouzení variant výstavby byl zpracován orientační plán organizace stavby a nezbytných odstavek (a to částečných, případně úplných), vyčísleny náklady na provizoria, čerpání odpadních vod z tzv. spodního horizontu po dobu výstavby, dopad obou variant na poplatky za vypouštění znečištění, dopady do lhůty výstavby a s tím spojené náklady, včetně nákladů na provizoria apod. Posoudit bylo třeba i první návrh limitních hodnot vypouštěného znečištění

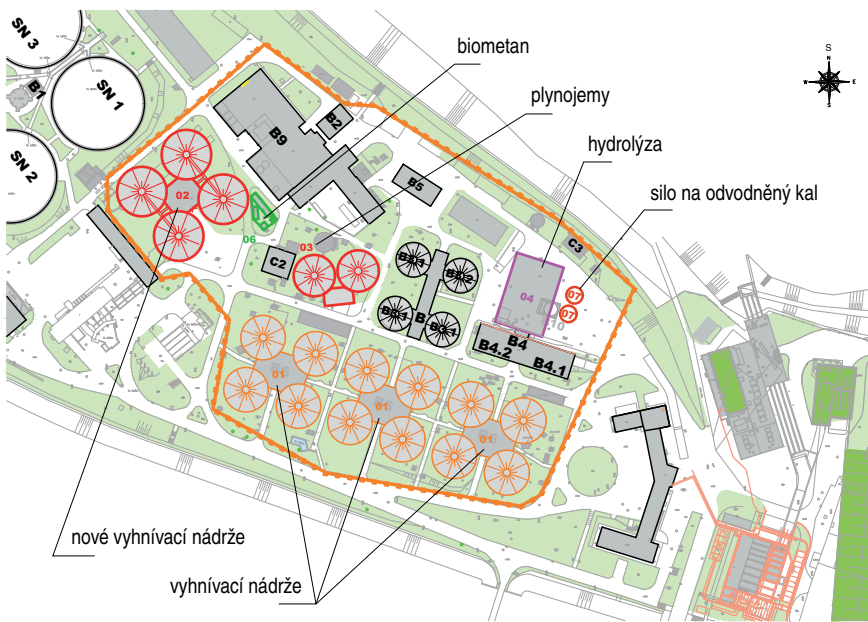


po dobu přestavby ÚČOV s důrazem na minimalizaci vypouštěného znečištění.

Z provedené analýzy vyplynulo, že provádění rekonstrukce SVL za jejího odstavení (s plně funkčním Kalovým hospodářstvím) je v souladu s EIA, znamená dobu výstavby kratší o přibližně 7 měsíců, investiční náklady nižší o cca 20 %, výrazně nižší očekávané komplikace při realizaci stavby (oproti variantě bez přerušení) a nižší riziko projektem nepředvídaných víceprací.

Nevýhodou je, že NVL po dobu samostatného provozu nebude schopná v plném rozsahu plnit limity stanovené platnou legislativou, především v parametru celkový dusík  $N_c$ . Tato skutečnost je už v průběhu zpracování DSP projednávána se správcem významného vodního toku Vltava, tedy s Povodím Vltavy, s. p. Faktem je, že ani při částečném provozu SVL po dobu rekonstrukce by stejně nebylo reálné při maximálním zatížení ÚČOV na 8,2 m<sup>3</sup>/s zajistit legislativou požadované parametry v plném rozsahu.

Přes potíže, které na jaře tohoto roku způsobil COVID-19, práce na DSP pokračují tak, aby byla podle smlouvy o dílo DSP dokončena a předána objednateli – PVS – počátkem druhé poloviny prosince 2020. Po finálním schválení ze strany PVS bude následovat standardní postup, tj. projednání s dotčenými orgány státní správy (DOSS), zpřesnění DSP podle těchto výsledků, podání žádosti o vydání stavebního povolení a povolení nakládání s vodami pro období realizace stavby a následující zkušební provoz. Pokud se podaří obě povolení získat v plánovaných termínech v průběhu roku 2021 a úspěšně proběhne i připravované zadávací řízení na zhotovitele stavby, bude možné očekávat zahájení realizace počátkem roku 2023. Při předpokládané variantě za přerušení provozu SVL a době realizace 30 měsíců by bylo možné její zkušební provoz zahájit ve druhém pololetí 2025.



Stávající objekty kalového hospodářství (vyznačeny černě):

B – dozorná kalového hospodářství; B1 – čerpací stanice primárního kalu; B2 – stará jímka směsného kalu; B3.1 – manipulační nádrže 1, 2, 3 – vyhníly kal; B3.2 – manipulační nádrže 4 – přebytečný kal; B4 – dozorná odstředivky; B4.1 – odstředivky zahuštění kalu; B4.2 – odstředivky odvodnění kalu; B5 – nová jímka směsného kalu; B7 – čerpací stanice přebytečného kalu; B9 – čerpací stanice vyhnílého kalu

Plynové hospodářství:

C2 – čištění bioplynu; C3 – hořáky zbytkového plynu

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že investorská (a projekto-ová) příprava zatím probíhá celkem úspěšně a jsou předpoklady, že kolem roku 2026 bude kompletní vodní hospodářství ÚČOV zajišťovat účinné čištění převážné části odpadních vod odváděných z území hlavního města Prahy.

## Kalové hospodářství

Třetí hlavní celek ÚČOV – Kalové hospodářství – prošel nejnáročnějším vývojem. Vyhňivací nádrže byly vybudovány už v rámci stavby v letech 1955–1967. Při uvedení do provozu bylo bez účinného zahušťování kalů, a proto první roky bez účinné funkce vyhnivacích nádrží. V prvních letech byly čistírenské kalové zpracovávány především na kalových polích u obce Drasty. Kalové hospodářství bylo postupně doplňováno a rozvíjeno, až dostalo současnou podobu stabilizace kalů anaerobním dvou-  
stupňovým termofilním vyhníváním se získáváním bioplynu a jeho dalším zpracováním jednak pro potřeby provozu (ohřev vyhnivacích nádrží a vytápění v areálu ÚČOV) a pro výrobu elektrické energie na kogeneračních jednotkách. Finální zpracování stabilizovaných kalů potom probíhá v zemědělství a při rekultivacích.

Z hlediska technologického procesu se jedná o velice účinný soubor zařízení, především pro relativně vysokou účinnost produkce bioplynu. Přesto je však nezbytné v nejbližším reálném časovém horizontu přistoupit k jeho modernizaci a rekonstrukci. K hlavním důvodům patří samozřejmě stáří jeho hlavní součásti, vyhnivacích nádrží. Přes stavební sanaci nádrží v průběhu minulých let není jejich životnost nekonečná a měly by být nahrazeny nejpozději v letech 2025–2030. Druhým hlavním problémem je jejich nedostatečný užitný objem. Účinný, ale provozně citlivý termofilní režim vyžaduje velice přesné a citlivé dávkování kalů, jinak hrozí riziko pění, které potom znamená v podstatě havarijní situaci s vysokými nároky na obsluhu a čas při obnovení normálního provozu.

Při stanovení koncepce modernizace ÚČOV bylo jasné, že modernizace kalového hospodářství musí být jednou ze základních etap komplexního řešení čištění odpadních vod z území hlavního města Prahy. Hlavní legislativní tlak však směřoval a směřuje na dodržení přísných požadavků na parametry vypouštěných vyčištěných odpadních vod, především na hodnotu celkového dusíku  $N_c$  a celkového fosforu  $P_c$ . A protože významnou roli hrají vždy dostupné finanční prostředky, byla zvolena postupná realizace tak, jak probíhá: NVL – SVL – KH.

Zatímco rozhodnutí realizovat NVL a modernizaci a rekonstrukci SVL bylo po roce 2004 v podstatě konečné, jak a kde, v jakém rozsahu realizovat nové nebo modernizované Kalové hospodářství zůstávalo stále otevřené. Byla zpracována celá řada studií a posudků, avšak nebylo přijato jednoznačné rozhodnutí o finálním řešení. Proto zadal Odbor strategických investic MHMP (dnes Investiční odbor MHMP) z pověření hlavního města Prahy zpracování studie proveditelnosti, která by zvážila co nejširší škálu možných řešení a doporučila koncepční řešení.

Kalové hospodářství ÚČOV Praha – nové objekty jsou vyznačeny barevně

Cílem studie proveditelnosti tedy bylo provést odborné posouzení komplexního řešení Kalového hospodářství ÚČOV z hlediska jeho technickoekonomických a environmentálních parametrů a také jeho umístění jako celku nebo jednotlivých částí technologické linky. Zpracovatelem studie proveditelnosti bylo sdružení společností D-PLUS a Sweco.

Sdružení zpracovalo komplexní analýzu možných technických řešení zpracování čistírenských kalů a jejich kombinací a dále vyhledalo a posoudilo možnost umístění nového Kalového hospodářství ÚČOV nebo jeho částí do vybraných lokalit, přičemž v úvahu jako technicky možné stavenišť. Výsledkem této analýzy bylo:

- 6 variant uspořádání technologického procesu a
- 5 reálných lokalit – technicky možných stavenišť.

Matice třiceti základních kombinací byla posouzena postupem znázorněným ve schématu č. 1. Každý z výchozích 30 základních prvků matice byl posouzen z hlediska legislativního souladu, územní proveditelnosti a realizovatelnosti, technického řešení, časové proveditelnosti a dostupné reference o dané technologii při odpovídající velikosti zařízení. Po tomto kroku byl počet reálných možností zúžen na 9 realizovatelných řešení.

Tato řešení byla podrobena multikriteriální analýze s kritérii doprava (způsob a její náklady), proveditelnost řešení v místě a čase, podmíněnost/ovladatelnost řešení, investiční náklady a provozní náklady. Výsledek uvádí schéma č. 2. Závěrečné shrnutí je znázorněno ve schématu č. 3.

Jako základní řešení technologické linky vlastního zpracování surových kalů z obou vodních linek je navržena současnou praxí ověřená anaerobní stabilizace dvoustupňovým termofilním vyhníváním s produkcí bioplynu, který bude upraven na biometan (BioCNG) a ten bude následně vtačován do středotlakové plynovodní sítě. Tato část technologické linky bude umístěna v prostoru stávající ÚČOV na Císařském ostrově s tím, že stabilizovaný kal bude na Císařském ostrově odvodněn a v maximální dosažitelné koncentraci připraven na odvázení ke konečnému zpracování mimo Císařský ostrov.

Základní koncepci části realizované na Císařském ostrově je možné realizovat ve dvou variantách. S použitím technologie termické hydrolyzy, nebo bez ní. Termická hydrolyza podle dostupných údajů může přinést zvýšenou produkci bioplynu, vyšší koncentraci odvodněného kalu a vyšší stupeň zdravotního zabezpečení odvodněného stabilizovaného kalu. Na druhé straně znamená výrazně vyšší investiční a provozní náklady a snížení energetické hodnoty finálního produktu (odvodněného kalu). Protože ve studii proveditelnosti nebylo možné pro nedostatek spolehlivých podkladů stanovit s dostatečnou spolehlivostí možný efekt z doplnění technologické linky o termickou hydrolyzu, je třeba toto posouzení provést v další předprojektové přípravě. Jako spolehlivá možnost posouzení je uvažována poloprovozní zkouška s reálným čistírenským kalem v podmínkách ÚČOV.

Doprava zahuštěného stabilizovaného kalu bude dále posuzována ve vazbě na jeho finální zpracování.

Finální zpracování kalů bude realizováno především z ekonomických důvodů dosavadním způsobem, dokud to legislativní podmínky dovolí. Je však možné reálně předpokládat, že v horizontu 6–8 let bude nutné přistoupit k finálnímu termickému zpracování. Ze studie proveditelnosti vyplynulo, že finální termické zpracování odvodněného stabilizovaného kalu je možné v areálu Pražských služeb, a. s., ve spalovně Malešice, nebo v areálu ČEZ v Horních Počaplech. V obou lokalitách byl potvrzen předběžný zájem o zpracování stabilizovaného kalu z ÚČOV Praha. V obou případech je však třeba posoudit možné finální zpracování z řady hledisek, z nichž nejdůležitější (mimo přepravních nákladů) bude „cena na bráně“, tj. cena hrazená producentem kalu při převzetí ve vybraném areálu k dalšímu zpracování.

V době zpracování tohoto článku jsou výsledky studie proveditelnosti předloženy Radě hlavního města k rozhodnutí o dalším postupu. Pokud doporučené kroky schválí a pověří podle předloženého návrhu PVS další přípravou, budou ihned zahájeny další projektové a inženýrské práce. Jednak řešením částí KH, se kterou se dále počítá na Císařském ostrově, jednak jednáním s možnými cílovými zpracovateli o předložení nabídek na finální zpracování stabilizovaných odvodněných kalů. Pokud se v průběhu přípravy neobjeví nějaké zásadní problémy, je reálné, aby na předpokládané dokončení modernizace a rekonstrukce SVL v roce 2026 navázala modernizace a rekonstrukce Kalového hospodářství a do konce dvacátých let byla i tato poslední ze tří zásadních etap modernizace ÚČOV funkční.

## Závěr

Čištění odpadních vod přiváděných z území hlavního města Prahy v prvních dvou stavbách (Historická ČOV v Bubenči a ÚČOV z roku 1967) už v době své realizace a uvedení do provozu nemělo dostatečnou kapacitu a s tím se potýkalo po celou dobu své funkční existence. Důvodem byl v obou případech především nedostatek investičních zdrojů.

Koncepce přijatá v roce 2004 byla správně rozvržená do tří hlavních etap, což mimo jiné umožnilo i rozložení financování do delšího časového období. Pokud bude realizace probíhat tak, jak bylo výše popsáno, zajistí obě vodní linky počínaje rokem 2026 bezpečné čištění odpadních vod i s výhledem do budoucna. Pokud se podaří podle tohoto plánu realizovat i Kalové hospodářství, bude mít Praha v průběhu tohoto desetiletí zajištěno čištění odpadních vod moderním a účinným komplexem s výrazným pozitivním přínosem pro životní prostředí jak pro hlavní město Prahu, tak pro území, do kterého jsou vyčištěné odpadní vody odváděny prostřednictvím významného vodního toku Vltava.

*Ing. Jiří Rosický, Ing. Jakub Kovařík, Mgr. Jan Lukeš  
Pražská vodohospodářská společnost a. s.*

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



- Úprava chladicí vody
- Tepelné úpravy vody
- Odvodňování kalů

**VA TECH WABAG Brno spol. s r. o.**  
Železná 492/16, 619 00 Brno  
www.wabag.cz; www.wabag.com

Tel.: +420 545 427 711  
E-mail: wabag@wabag.cz



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

**aktivní uhlí, aktivní koks, antracit  
PVD, filtrační materiály**

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



# BioCNG na Ústřední čistírně odpadních vod v Praze

Jiří Rosický, Aleš Mucha

**Kalové hospodářství Ústřední čistírny pro hlavní město Prahu na Císařském ostrově (ÚČOV) zpracovává kaly získané v procesu čištění odpadních vod termofilní dvoustupňovou anaerobní stabilizací. Bioplyn je na ÚČOV v převážné míře využit v motorgenerátorech (kogeneračních jednotkách), malá část se přímo spaluje v bioplynových kotlích. Teplo z kotlů a odpadní teplo z kogenerací se využívá pro vytápění areálu a vyhřívacích nádrží.**

Bioplyn je obnovitelným zdrojem a jeho využití pomáhá plnit současný závazek České republiky k Evropské unii z celkové spotřeby energie dosáhnout podílu energie z obnovitelných zdrojů alespoň 32 %. Vedle současného využití bioplynu na výrobě tepla a elektrické energie je možné jej po úpravě používat rovněž obdobně jako zemní plyn pro pohon motorových vozidel. Bioplyn získaný z čistírenských kalů obsahuje přibližně 65 % metanu. Jeho vyčištěním je možné získat biometan (BioCNG – Bio Compressed Natural Gas) Při jeho spalování v motorových vozidlech vzniká mnohonásobně méně emisí než při spalování benzínu nebo nafty.

V současné době je zvažováno, jakým způsobem bude podporováno využívání energie z obnovitelných zdrojů státem. Na ÚČOV v roce 2020 končí podpora výroby elektrické energie formou zelených bonusů. Je připravována novela zákona č. 165/2012 Sb., o obnovitelných zdrojích. Ta určí, jakým směrem se bude ubírat podpora energie z obnovitelných zdrojů v nejbližší budoucnosti.

Stávající vodní linky jako samostatná etapa připravovaná přestavba a modernizace Kalového hospodářství. Velice pravděpodobně bude zvolena koncepce ponechání zpracování kalů dvoustupňovou anaerobní termofilní stabilizací na Císařském ostrově, přičemž, stejně jako v současnosti, bude výsledkem tohoto procesu produkce významného množství bioplynu. Přes změny v kvalitativních parametrech „základní suroviny“, tj. odpadních vod přiváděných z území hlavního města Prahy, je možné předpokládat, že stejně jako nyní bude na výstupu z vyhřívacích nádrží získáno přibližně 16 mil. m<sup>3</sup> bioplynu za rok. Z toho bude i v budoucnu využíván tak jako dnes cca 1 mil. m<sup>3</sup> za rok pro vlastní potřebu ÚČOV. Zbývajících 15 mil. m<sup>3</sup> za rok je a bude k dispozici pro další využití. Tedy pro výrobu elektrické energie nebo BioCNG. Výroba elektrické energie pomocí kogeneračních jednotek je v provozních podmínkách ÚČOV dlouhodobě ověřená.

Přeměna bioplynu na BioCNG je technologie známá a v praxi rovněž ověřená.

Pokud je však vážně zvažována možnost investice takového rozsahu, jakým by byla realizace zařízení pro přeměny bioplynu na BioCNG v ÚČOV, je vždy rozumné takovou technologii vyzkoušet v konkrétních podmínkách v menším měřítku. Proto hlavní město Praha rozhodlo o realizaci pilotního projektu a jeho přípravou pověřilo svou dceřinou společností – Pražskou vodohospodářskou společností a. s.

Při současném zpracování bioplynu na ÚČOV není v určitých obdobích využita celá okamžitá produkce a tento přebytek je spalován na hořácích přebytečného plynu. Po konzultaci s provozovatelem byla návrhová kapacita pilotní jednotky zvolena 250 Nm<sup>3</sup>/hod., což představuje

přibližně 60 % aktuálního přebytku. Jednotka s touto kapacitou je schopna vyprodukovat cca 160 Nm<sup>3</sup>/hod. biometanu. To představuje výkon pilotní jednotky 960 000 Nm<sup>3</sup>/rok.

Původní záměr zvažoval vybavení pilotní jednotky stáječnicí v areálu ÚČOV nebo v bezprostředním okolí, nebo stáčení do mobilních tlakových zásobníků – lahví. Po konzultacích s Pražskou plynárenskou, a. s., se ukázalo jako technicky možné



Vizualizace pilotní jednotky na BioCNG

Hlavní město Praha se ve svých programech vážně zabývá otázkami cirkulární ekonomiky, snižování emisí a možnostmi využívání energie z obnovitelných zdrojů. Ze všech těchto hledisek je zvažováno i využití bioplynu z čistírenských kalů jak v současnosti, tak v budoucnu. V rámci komplexního programu modernizace ÚČOV na Císařském ostrově je mimo dokončené nové vodní linky a připravované rekonstrukce a modernizace

vtlačování získaného biometanu do středotlaké plynovodní sítě, a to jak objem získaný pilotním projektem, tak budoucí možnou cílovou kapacitu. Proto byla při zadání dokumentace pro územní rozhodnutí zadána už tato koncepce s tím, že při návrhu řešení je třeba respektovat vyhlášku č. 459/2012 Sb., o požadavcích na biometan, způsob měření biometanu a kvality biometanu dodávaného do přepravní soustavy, distribuční soustavy nebo podzemních zásobníků plynu.

V současné době je dokumentace pro územní rozhodnutí zpracovaná a v době zveřejnění tohoto příspěvku bude velice pravděpodobně získáno pravomocné rozhodnutí o umístění stavby. Pilotní jednotka bude umístěna v areálu ÚČOV. Vlastní stanice výroby biometanu je navržena v kontejnerovém provedení. Bioplyn bude odebírán ze stávajícího vnitřního rozvodu DN 300. Vyrobený biometan bude dopravován potrubím „těžebního plynovodu“ o celkové délce 290 m do Papírenské ulice, kde bude napojen na stávající středotlaký rozvod zemního plynu. Těžební plynovod bude dimenzován na převedení 1 500 Nm<sup>3</sup>/hod., což je množství odpovídající produkci celého objemu bioplynu nevyužitého pro vlastní potřebu ÚČOV.

Časový plán pilotního projektu předpokládá získání stavebního povolení v dubnu 2021 a bezprostředně potom zahájení realizace stavby. Ta by měla být dokončena v říjnu 2021. Zahájení ročního zkušebního provozu je uvažováno 1. 11. 2021, ukončení a předání do trvalého provozu 1. 11. 2022.

V době přípravy, realizace a provozního ověření výroby biometanu v podmínkách ÚČOV Praha bude zároveň probíhat intenzivní příprava modernizace Kalového hospodářství. Mimo to by mělo být v nejbližší době zřejmé, kam bude zaměřena podpora výroby energie z obnovitelných zdrojů. Vyhodnocení vý-

sledků z realizace a provozu pilotní jednotky, legislativní vývoj a základní koncepce modernizace Kalového hospodářství budou rozhodujícími vstupy pro další rozhodování o využití bioplynu získaného z čistírenských kalů jako nesporného obnovitelného zdroje energie.

Za předpokladu, že by v budoucnu byla veškerá produkce bioplynu, která by nebyla provozovatelem využita pro vlastní potřebu provozu, zpracována na biometan, potom by z disponibilních cca 15 mil. m<sup>3</sup>/rok bylo možné získat cca 9,6 mil. m<sup>3</sup>/rok.

*Ing. Jiří Rosický*  
Pražská vodohospodářská společnost a. s.

*Ing. Aleš Mucha*  
AQUA PROCON s. r. o.

|   |  |
|---|--|
|    |                                       |
| <b>VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• mikrosítové bubnové filtry</li> <li>• flotace</li> <li>• šroubové česle</li> <li>• separátory písku</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pásové česle</li> <li>• šroubové lisy</li> <li>• šroubové dopravníky</li> </ul> |
| <a href="http://www.in-eko.cz">www.in-eko.cz</a>  |  |
| <small>IN-EKO TEAM s. r. o. Trnec 1734, Tišnov 666 03, tel.: 549 415 234, e-mail: trade@in-eko.cz</small>   |  |



**SWECO** 

- vodárenství
- kanalizace a čištění odpadních vod
- hydrotechnika a hydroenergetika
- odpadové hospodářství
- rekultivace a krajinné inženýrství
- ekologické inženýrství
- hydroinformatika
- dopravní stavby
- geotechnika

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

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



# Chytrá nemocnice

Vratislav Kunc, Petr Sýkora



Obr. 1: Hlavní budova Thomayerovy nemocnice (zdroj: internet)

Je mnoho situací, kdy nedostatek pitné vody nebo špatné nakládání s pitnou či odpadní vodou způsobí závažné provozní, hospodářské, ekonomické, ekologické či zdravotní problémy. V případě, že by zasaženým objektem byla nemocnice, mohlo by jít ve vteřinách skutečně „o život“. Thomayerova nemocnice v Praze patří mezi největší zdravotnická zařízení v České republice a v letošním roce se ve spolupráci s Pražskými vodovody a kanalizacemi, a. s., zaměřila na zavádění smart meteringu do všech oblastí komoditního měření a řízení. Cílem projektu je zajištění spolehlivého a v reálném čase sledovaného provozu, který umožní předcházet havarijním stavům či ekonomickým ztrátám.

## Úvod

Thomayerova nemocnice (do roku 2012 Fakultní Thomayerova nemocnice, neoficiálně též Krčská nemocnice či Nemocnice Krč, původním názvem Masarykovy domovy) je velké zdravotnické zařízení, které se nachází v Praze 4-Krči na okraji Kunratického lesa na břehu Kunratického potoka při bývalé Budějovické, nyní Vídeňské ulici. Ročně hospitalizuje 50 000 pacientů, disponuje přibližně 1 600 lůžky a téměř stejným počtem zaměstnanců, z toho asi 1 100 zdravotnických pracovníků. Název nese po zakladateli české lékařské vědy prof. Josefu Thomayerovi.

Nemocnice byla postavena v roce 1928 a ve své době se

jednalo o jedno z nejmodernějších zařízení tohoto typu v Evropě. Hlavní budova je zachycena na obr. 1. Stáří areálu a vodovodních prvků dosvědčuje i historické víko vodoměrné šachty vyrobené Radlickou slévárnou (viz obr. 2).

Zvláštěností nemocnice je třípatrové podzemní chráněné zdravotnické pracoviště pro 70 pacientů v železobetonovém krytu, vybudovaném v letech 1952 až 1961. Tato podzemní nemocnice do roku 1990 patřila mezi přísně utajované objekty (viz obr. 3).

Thomayerova nemocnice nezůstává pozadu ani v 21. století a v současné době poskytuje specializovanou medicínu na velmi vysoké úrovni především v oborech pediatrie, traumatologie,



Obr. 2: Historické litinové víko vodovodní šachty



Obr. 3: Vstup do podzemní nemocnice

onkologie a pneumologie. Součástí nemocnice je i samostatná porodnice s kojeneckým ústavem, léčebna dlouhodobě nemocných, dětský domov a v areálu se nachází i samostatné zdravotnické zařízení Institut klinické a experimentální medicíny (IKEM).

Moderní technologie nemocnice se od letošního roku nevyužívá jen při péči o pacienty, ale i pro zajištění spolehlivého a online sledovaného provozu. Takzvané Smart řešení umožňuje kontinuální měření spotřeby vody, tepla apod. a zajišťuje automatické přenášení dat do systému. Nemocnice smart metering v současné době používá pro měření množství odebrané pitné vody a produkované odpadní vody, dále pak k hygienickému zabezpečení teplé vody, řízení výroby tepla a další.



Obr. 4: Zákres kanalizační sítě areálu Thomayerovy nemocnice



Obr. 5: Zobrazení sítě v GIS



Obr. 6: Data v CEM – centrálním energetickém managementu



Obr. 7: Čistírna odpadních vod v Thomayerově nemocnici



Obr. 8: Výroba a rozvod tepla a TUV

### Představení projektu

Areál Thomayerovy nemocnice je zásobován pitnou vodou prostřednictvím čtyř vodovodních přípojek o světlosti DN 125. Pro přehled, co je kde v zemi uloženo, jsou k dispozici papírové zákresy potrubí (viz obr. 4) a dnes jsou informace dostupné i prostřednictvím geografického informačního systému (GIS, viz obr. 5). Měření odebrané vody je realizováno vodoměry Helix 5000 dimenze 2× DN 100 a 2× DN 80. Tyto vodoměry jsou doplněny o Smart radiomodul, který sbírá data o proteklém množství vody a odesílá je prostřednictvím pevné rádiové sítě Pražských vodovodů a kanalizací, a. s., (PVK) na server, kde jsou dále zpracována a poskytnuta ve formě tabulek, grafů a statistik zákazníkovi a zároveň slouží jako podklad pro fakturační odečty (viz obr. 6). Množství spotřebované vody Thomayerovy nemocnice činí v souhrnu 118 tis. metrů krychlových za rok.

Voda v rozlehlém areálu nemocnice je distribuována místními rozvody a pro interní potřeby vodo hospodáře a managementu je měřeno množství vody nutné pro provoz jednotlivých pavilonů nemocnice. Pro měření spotřeby vody jsou opět použity Smart vodoměry a jejich data jsou přenášena, tak jako v případě fakturačních měřidel, na server, kde jsou dále zpracována. Tento způsob přenosu dat a jejich shromažďování umožňuje v případě havárie nebo i jen malého úniku velice rychle zjistit, v jaké části areálu nemocnice je nutné poruchu hledat. Smart měřením s online přenosem naměřených dat se již několikrát podařilo předejít velkým finančním ztrátám způsobeným prasklým potrubím a následným únikem vody. V letošním roce probíhá za podpory PVK sanace vodoměrných šachet podružných vodoměrů a rekonstrukce vodoměrných sestav. Nově vystrojené šachty budou osazeny smart vodoměry včetně měření teploty šachty.





Obr. 9: Hygienické zabezpečení teplé vody

Měření a přenášení informace o teplotě šachty má hlavní význam v zimním období, kdy systém upozorní správce areálu na nízkou teplotu, která by mohla poškodit vodoměr a vybavení vodoměrné šachty.

Odpadní voda je odváděna prostřednictvím kanalizační sítě do vlastní čistírny odpadních vod (ČOV) přímo v areálu nemocnice (viz obr. 7). V minulosti byla provedena intenzifikace ČOV a navýšena kapacita zpracování odpadní vody. ČOV funguje v automatickém režimu a je opět vybavena Smart měřením na

nátoku i odtoku odpadních vod a řízením jednotlivých technologických stupňů. Denně ČOV vyčistí v průměru 250 metrů krychlových znečištěné vody. Jedním z velkých problémů čistírny odpadních vod jsou plovoucí a hrubé sunuté látky. V nemocnici se jedná především o použitý sanitární materiál. Měsíčně je tak kromě kalu odvážen i pevný odpad zachycený na vstupu čistírny. Průměrně je nutné likvidovat cca 850 kg pevných částic za měsíc, a to uložením na skládce nebezpečného odpadu.

V areálu nemocnice je dále plynová kotelna sloužící k výrobě tepla v zimním období a k přípravě teplé užitkové vody. Kotelnu provozuje společnost ČEZ a je také vybavena Smart technologií pro monitoring a řízení provozu (viz obr. 8).

Zdravotní nezávadnost teplé užitkové vody zajišťují čtyři chlorovací stanice s inteligentním řízením rozmístěné v areálu nemocnice (viz obr. 9). Generátory OXCL slouží k bezpečné přípravě roztoku oxidu chloričitého –  $\text{ClO}_2$  a následně k dezinfekci teplé užitkové vody. Oxid chloričitý je spolehlivý zvláště při eliminaci bakterií *Legionella* sp., která je problematickým ukazatelem právě v teplých vodách. Dále oxid chloričitý oproti jiným dezinfekčním prostředkům likviduje účinněji i bakteriální biofilm vznikající v potrubí.

## Závěr

Aplikace smart meteringu v Thomayerově nemocnici zásadně zvyšuje maximální bezpečnost nezbytných dodávek v oblastech zásobování pitnou vodou, odvádní odpadních vod a ostatních komodit. Díky zavedení smart meteringu tak dochází k cílenému sledování provozu, a to především k jeho efektivnímu řízení v reálném čase. Díky tomu mohou být eliminovány poruchy, které by mohly způsobovat například ztráty vody a je řízena potřeba vody pro jednotlivé nemocniční pavilony. V neposlední řadě pak zavedení nových technologií přináší značné úspory v hospodaření nemocnice v této oblasti a lze říct, že díky smart meteringu Thomayerova nemocnice svým provozem méně zatěžuje životní prostředí při optimalizaci provozních nákladů spojených s dodávkou pitné a užitkové vody a odvádní a čištění produkovaných odpadních vod a odpadů.

Vratislav Kunc, Ing. Petr Sýkora, Ph. D.  
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.



PRŮMYSLOVÁ & KOMUNÁLNÍ  
FILTRACE VODY

**Aqua Global**

INTELEKTUÁLNÍ ŘEŠENÍ FILTRACE A ÚPRAVY VODY

▶ ŠPIČKOVÁ IZRAELSKÁ ZAŘÍZENÍ A TECHNOLOGIE  
PRO FILTRACI, ÚPRAVU A DOČIŠTĚNÍ  
PITNÉ, TECHNOLOGICKÉ A ODPADNÍ VODY

✉ info@aquaglobal.cz 📞 +420 602 727 230 📠 +420 566 630 843

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



# Praha, město vody a biodiverzity

Ilona Líkařová

**Adaptační strategie na změnu klimatu. Pro někoho formální vyjádření či oficiální dokument, pro Pražské vodovody a kanalizace, a. s., dlouhodobý program vyhledávání a realizaci opatření souvisejících s vodou a přírodním prostředím ve městě vůbec. Dostatek pitné vody a omezování jejích ztrát v síti je základní požadavek pro provozní společnost, další projekty, jako jsou snižování tepelného ostrova uvnitř metropole či podpora přirozené biodiverzity v provozovaných areálech, jsou nadstavbou související s obecnou společenskou odpovědností firmy a úzkou spoluprací s vedením Magistrátu hl. m. Prahy. To, že je Praha zeleným městem plným vody, není náhoda a stojí za tím mnoho práce.**

Nepřetržitá dostupnost nezávadné pitné vody v soukromém i veřejném prostoru je v současnosti ve všech sídlech naší země a převážné části Evropy samozřejmostí, nad kterou se většina lidí nepozastaví. Praha v tom není výjimkou. Letošní rok se zatím vyvíjí teplotně i srážkově příznivě oproti několika předchozím roků. Otázky změn klimatu a s tím související možnost nedostatku vody jsou tedy odsunuty ze zájmu politiků, médií i občanů a zůstává na nás, vodohospodářích, abychom nezvolňovali tempo při přípravě a realizaci projektů, i když v této chvíli nejsme pod tak velkým tlakem.

Dva články RNDr. Pavla Punčocháře, CSc., se letos v časopise Sovak zevrubně věnovaly problematice nedostatku zdrojů pitné vody v České republice. Praha je modelovým příkladem všech trendů, které jsou popisovány ve statistikách. Spotřeba vody zde klesla za posledních 30 let téměř na polovinu, ztráty v síti se podařilo snížit na 12 % ročně.

Praha má velké štěstí, že její hlavní zdroj vody je povrchový – nádrž Švihov. Dále disponuje dvěma zdroji, které jsou rovněž závislé na srážkách, ale nedochází k zásadní akumulaci. Úpravna vody Podolí, která se připravuje na nepřetržitý provoz od jara 2021 (od povodní 2002 byl provoz jen cca 4× ročně ověřovací, bez zásobování do sítě) a jejímž zdrojem je Vltava, a pak dodávky vody z Káraného, kde jsou zdroje dva. Hlavním zdrojem je řeka Jizera, která dodává vodu prostřednictvím studní běhové infiltrace a z toku čerpaná voda, která je vsakována do horninového prostředí a pak znovu čerpána, tzv. umělá infil-

trace. Drobný zdroj artéské vody v Káraném nemá na bilanci zásobování Prahy vliv. Z tohoto výčtu vyplývá, že zatím nejsou žádné důvody k obavám o zdroje vody pro Prahu a její okolí, které je z těchto zdrojů zásobováno.

Bez obav tedy můžeme použít nadpis článku, tedy že Praha je město vody, pokud se jedná o zásobování veřejnosti pitnou vodou. Vodovodní síť je sice v některých místech poměrně dost stará (jsou zde stále funkční potrubí z konce 19. století), přesto je schopna plnit funkci a dodávat dostatečné množství kvalitní pitné vody i při stále se vyvíjejících požadavcích – měnících se počtu zásobovaných osob, změn spotřebitelského chování, změn půdních povrchů a v neposlední řadě i výzev souvisejících se změnou klimatu.

Závazky, které jsou formulovány hlavním městem Prahou, je možné obecně shrnout do prohlášení, že zájmem představitelů města je postupně Prahu transformovat v ekologicky přátelskou metropoli, atraktivní pro život. Závazky pak mají formu např. Klimatického závazku ČR nebo Adaptační strategie na změnu klimatu. Adaptační strategie je zaměřena na zachování vodních, půdních a biologických složek přírody a krajiny a zachování a obnovu ekosystémů odolných vůči změně klimatu přispívajících k prevenci katastrof.

Některá opatření, která město v jednotlivých akčních plánech formuluje, jsou spojena s vodou, nebo přímo na nakládání s vodou zaměřena.

Snižování tepelného ostrova uvnitř urbanizovaného území je založeno buď na realizaci vodních prvků, nebo rozšiřování zelených ploch, jejichž prosperita, zvláště v suchých obdobích, je závislá na dostatečném přívodu vody. Úloha provozovatele vodárenské sítě v těchto záměrech je více než strategická. Je zcela zásadní.

Společnost Pražské vodovody a kanalizace, a. s., (PVK) se aktivně zapojuje do všech projektů, které souvisí s jejím podnikáním a vedou ke zlepšení situace v hospodaření s vodou nebo ke zlepšení klimatu v obdobích vysokých teplot. Pokusíme se zde představit některé z těchto projektů.

## Mlžítka v ulicích Prahy

V roce 2019 jsme se podíleli na vývoji mlžícího zařízení, které pro svůj tvar dostalo jméno „brčko“. Toto zařízení se instaluje na stávající hydrantový nástavec a odpadá jakékoliv stavební práce. Tím, že je napojeno na pitnou vodu, je zajištěna hygienická nezávadnost. PVK zařízení pronajímají na dobu letní sezóny formou služby, která zahrnuje spolupráci na vytipování vhodného místa, instalaci a odinstalaci zařízení, dodávku vody a dohled nad funkcí zařízení po dobu jeho provozu na veřejném



Mlžítka „brčko“ na Ostrčilově náměstí v Praze



místě. V letošním roce tak bylo instalováno 21 těchto zařízení, na další rozšíření počtu instalovaných „brček“ v sezóně 2021 jsme připraveni.

### Podpora biodiverzity v areálech PVK

Další z projektů, které souvisí s adaptační strategií na změnu klimatu je projekt biodiverzity, který rozvíjíme několik posledních let. Proč jsme v této oblasti tak aktivní? Pražské vodovody a kanalizace, a. s., jsou co do rozsahu ploch největším provozovatelem zelených střech na území hl. m. Prahy. Většina vodojemů v Praze jsou železobetonové nádrže opatřené zemním krytem, který slouží jako ochranná vrstva a zároveň tepelná izolace. Na všech těchto vodojemech je zemina kryta trávou. Před pár lety jsme začali rozvíjet myšlenku zvýšení biodiverzity areálu různými způsoby, které zahrnují přímé vysetí a výsadbu původních rostlinných druhů, podporu rostlinných druhů použitím místní směsi semen květnaté louky, vytvoření nabídky stanovišť pro rostliny a živočichy. Zahájili jsme spolupráci s Českým svazem ochránců přírody a tato spolupráce se velmi osvědčuje. Konkrétní lokalita je nejdříve podrobena vizuálnímu průzkumu fauny a flóry v areálu samotném a následně i v jeho nejbližším okolí. Z tohoto pozorování pak vychází návrh koncepčních opatření zahrnující výsev či výsadbu rostlin a realizaci



Květnatá „louka“ v areálu vodojemu na Floře

drobných technických úprav – vytvoření umělých úkrytů – hmyzích loggerů. Další z dokumentů detailně specifikuje péči o konkrétní zelené plochy v průběhu vegetačního období, zásadou je snažit se vždy o rozfázování seče alespoň do dvou etap. Smyslem je, aby na lokalitě vždy byly nějaké kvetoucí byliny jako zdroj nektaru pro hmyz a přirozené vysemenění zájmových druhů rostlin.

### Future city – vyhledávání úniků vody

Poslední ze současných projektů, které chceme v tomto článku představit, se zaměřuje na snižování ztrát vody ve vodárenské síti a patří mezi projekty, které jsou v současné době označovány přívrstvkem smart a patří bezesporu mezi ty, které bychom zařadili do future city. Režim vyhledávání úniků vody v síti probíhá standardně u všech provozovatelů a není třeba jej zvlášť rozebírat. Pro zvýšení efektivity vyhledávání jsme začali v letošním roce spolupracovat s izraelskou firmou UTILIS. Zájmové území je nasnímováno ze satelitu, na kterém je umístěn speciální senzor zachycující vyslané radiové pulsy. Zachycené



Pátrač, který pomocí speciálních přístrojů může potvrdit výsledky získané ze satelitu

odrazy mají vazbu na vodivost látky, která pulsy odrazila, a to je klíčem pro rozpoznání pitné vody a její odlišení od povrchové vody, podzemní vody či odpadní vody v kanalizaci. Radarové odrazy pronikají pod povrch do hloubky až 3 m, v zastavěném území cca 2 m. V Praze bylo provedeno snímkování pilotního území – rozsah od Nového města až po Pankrác, cca 500 km vodovodní sítě. Bylo lokalizováno 45 míst s potenciálním únikem pitné vody. Po detekci klasickou metodou byl únik potvrzen na 19 z označených míst, poruch bylo celkem 28. I tuto technologii chceme dále rozvíjet a přispívat ke snížení ztrát vody.

Rádi jsme zde představili pár projektů, které dokumentují široký záběr našich záměrů, které realizujeme s vědomím odpovědnosti k vodě, krajině, městu, a především k lidem, kterým poskytujeme nejen dostatek kvalitní pitné vody, ale i šanci žít ve zdravém prostředí.

### Zdroje

<https://biodiversity.europa.eu/>  
[www.eea.europa.eu/cs/articles/voda-ve-meste](http://www.eea.europa.eu/cs/articles/voda-ve-meste)  
[http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/ochrana\\_klimatu/index.html](http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/ochrana_klimatu/index.html)

Ing. Ilona Likařová  
 Pražské vodovody a kanalizace, a. s.

**ČESKÁ VODA**  
CZECH WATER

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

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

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



# kamstrup

## Dálkové odečty vodoměrů zvyšují bezpečnost práce

**Provádění dálkových odečtů má kromě ekonomických, technologických a časových výhod ještě jeden pozitivní efekt: výrazně přispívá k bezpečnosti práce. Ukazují to výsledky pilotního projektu, provedeného společností Vitens v Nizozemsku.**

Společnost Vitens je největším nizozemským dodavatelem pitné vody; její vodárenská síť obsluhuje 5,6 milionu lidí. Správu sítě se zabývá více než 1 400 zaměstnanců, přičemž přibližně 20 z nich jsou terénní pracovníci, jejichž náplní práce je odečet vodoměrů. Měřičů, instalovaných na nebezpečných nebo obtížně dostupných místech, na nichž byl klasický ruční odečet riskantní či problematický, má společnost Vitens přibližně 4 000. V rámci pilotního projektu se správní rada společnosti rozhodla vytipovat 500 z nich a nahradit je moderními měřiči, umožňujícími provádění dálkových odečtů.

„Místa, kam jsme se rozhodli nainstalovat dálkové odečítané měřiče, jsou převážně nebezpečné měřiči šachty nebo instalace hluboko v podzemí, obtížně dostupné sklepy a nebezpečné průmyslové prostory – tedy zjednodušeně řečeno místa, kde se často nechcete vyskytovat,“ vysvětluje vedoucí projektu Paul Looman.

Dalším krokem byl výběr vhodné technologie. Po prozkoumání možností různých výrobců a technologií zvolila společnost Vitens řešení odečtu patrolováním, tedy průjezdem, které umožňuje systém READY od společnosti Kamstrup a vodoměry MULTICAL® 21 od stejného výrobce. „Testovali jsme řešení od různých výrobců a také různé komunikační technologie. Ale na konci vyšel systém Kamstrup READY pro tento účel jako nejlepší,“ popisuje Paul Looman.

Na většině z pěti set měřičů vybraných pro pilotní projekt byla fakturace založena pouze na předpokládaných odběrech. Ze zákona je ovšem každých několik let povinný ruční odečet, což podle Paula Loomana představovalo pro odečítající pracovníky velké riziko. „V závislosti na míře nebezpečnosti konkrétního místa byli k této činnosti zapotřebí jeden nebo dva pracovníci. Mohlo se jednat o měřiči šachty zatopené vodou, velké sklepy, do kterých se muselo lézt po žebřících nebo průmyslové prostory s výskytem nebezpečných látek jako je azbest,“ přibližuje.

Přístup do těchto míst byl nejen nebezpečný pro pracovníky, ale byl i neekonomický. „Měřidla jsou relativně levnou záležitostí ve srovnání s prostředky a hodinami lidské práce, které jsme v minulosti na ruční odečet těchto měřidel vynakládali,“ popisuje Looman.

### Výsledek: Zrychlení, zjednodušení, větší bezpečnost

Použitím technologií od společnosti Kamstrup je však průběh odečtů výrazně zjednodušil a rovněž zrychlil. Pracovníci společnosti Vitens již k provádění odečtů nepotřebují přímý fyzický přístup k měřidlům; ve většině případů dokonce ani nemusí vystoupit z vozidla, protože provádějí odečty přímo při průjezdu v blízkosti měřidla.

Provedení jednoho takového odečtu nyní zabere řádově sekundy. To je oproti předchozímu stavu obrovské zlepšení efektivity – a tedy i zlevnění. „Dříve museli terénní pracovníci v některých případech vyčerpávat vodu z šachty s měřidlem, aby ho mohli potom ručně odečíst. Odhadem tak strávili u každého takového měřidla 15–30 minut,“ říká Paul Looman.

Zpětná vazba od terénních pracovníků používajících nové řešení je také velmi pozitivní: „Naši pracovníci odečítající měřidla skutečně přijali tuto novou technologii za svou. Je to zejména tím, že zařízení se snadno používá a je spolehlivé – a dokonce je to i zábava. Všechny terénní pracovníky účastníci se projektu velmi zaujaly a překvapily mnohé možnosti aplikace,“ líčí Looman.

Další výhodou nového řešení je množství cenných informací, které měřidla poskytují. Jejich vyhodnocením lze odhalovat nejenom trendy ve spotřebě vody, ale i poruchy či poškození vodovodní sítě, nelegální odběry vody či průsaky a netěsnosti. Vysoká přesnost měřidel pak zajišťuje i přesnou fakturaci na základě skutečné spotřeby. Další nepopiratelnou výhodou, zřejmou zejména v současné době, kdy je velká pozornost věnována hrozbě virové nákazy covid-19, je i fakt, že terénní pracovníci vůbec nemusí přijít do kontaktu s odběrateli vody, respektive nemusí vstupovat do prostor, kde by jakákoliv nákaza teoreticky mohla hrozit.

Jelikož všechna nová měřidla byla nainstalována a několikrát odečtena, pilotní projekt byl dokončen podle plánu. Přes složitou přípravnou fázi, která zahrnovala definování nebezpečných míst a proces instalace a přizpůsobení aplikace READY Manager, proběhl projekt hladce a ve společnosti Vitens je považován za mimořádně úspěšný. „Systém READY poskytuje přesně to, co jsme očekávali: bezpečnost na nebezpečných lokalitách a snadný přístup k obtížně dostupným místům,“ uzavírá Paul Looman.

### Shrnutí

- Zadavatel: Vitens, Nizozemsko.
- Projekt: Pilotní projekt zahrnující 500 měřičů.
- Měřiče: MULTICAL® 21.
- Systém: READY, mobilní odečet.
- Stav: Úspěšný pilotní projekt, řešení v normálním provozu.

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

(komerční článek)



# Řešení kybernetické bezpečnosti u provozovatelů základních vodohospodářských služeb

Michal Beneš

**Málokdo si dnes dokáže představit být jen jediný den bez vody. Ať už se nám vybaví sklenice vody, která nás příjemně osvěží, nebo následně sklenici umyjeme vodou. A následně vodu, kterou jsme sklenici umyli, bude potřeba pročistit, než se vrátí zpět do přírody. Zajištění tak základní potřeby, jako jsou vodohospodářské služby, se v dnešní době již neobejde bez zapojení automatizovaných procesů a informačních systémů, které se na těchto procesech podílejí.**

V rámci zajištění ochrany těchto základních služeb, jak je definuje mimo jiné i vyhláška č. 437/2017 Sb., Vyhláška o kritériích pro určení provozovatele základní služby, která doplňuje zákon č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti (dále jen ZoKB), jsou stanovena pravidla, jak výše uvedené informační systémy zabezpečit a chránit, a zajistit tak co nejkvalitnější služby a bezvypadkový provoz.

Na území hlavního města Prahy se tato problematika týká zejména společností Pražská vodohospodářská společnost a. s. (PVS) a Pražské vodovody a kanalizace, a. s., (PVK), které spravují a provozují pražský vodohospodářský majetek. Do tohoto majetku bezpečnosti spadají i informační systémy zajišťující provoz již zmíněné základní služby, jsou tedy identifikovány jako informační systémy základní služby (ISZS). Tyto ISZS jsou pomocí ZoKB a jeho prováděcích vyhlášek povinny splňovat požadavky k jejich zajištění a následně tak k nepřerušené dodávce této služby nám občanům a dalším zákazníkům.

PVS a PVK se kybernetické bezpečnosti, potažmo bezpečnosti obecně, věnují kontinuálně. Důležité je přijímat v přístupu ke kybernetické bezpečnosti co nejméně kompromisů. Způsob řízení informační bezpečnosti by měl být proaktivní a měl by promítat všechny relevantní trendy a hrozby do nepřetržitého hodnocení stavu kybernetické bezpečnosti jednotlivých perimetrů. Základním předpokladem je odborný personál, který se nadále vzdělává v kybernetické bezpečnosti, moderních přístupech, a dále se zabývá sběrem a analýzou informací, které vyhodnotí jako relevantní. Dalším předpokladem jsou uvědomění dodavatelé, kteří kybernetickou bezpečnost berou vážně a automaticky její principy promítají do svých služeb. Bylo by ovšem mylné domnívat se, že teprve s požadavky ZoKB a jeho prováděcích vyhlášek se společnosti začaly více zaměřovat na kybernetickou bezpečnost. V rámci odpovědného přístupu každé společnosti se zejména vedení musí proaktivně zajímat o stav informační bezpečnosti, identifikovaných příležitostech pro zlepšení, které jsou pravidelně vyhodnocovány. Součástí pravidelného cyklu hodnocení rizik jsou plány implementace nápravných opatření pro odstranění nebo snížení identifikovaných rizik. Provozní společnost se těmito oblastmi kontinuálně zabývá již řadu let a může tak kontinuálně předávat své zkušenosti a postupy správní společnosti.

Komplexita systémů, které jsou pravidelně využívány k transformaci vstupů na očekávané výstupy, se nezadržitelně zvyšuje a díky moderním technologiím a zavádění nových postupů se automaticky vytvářejí nové hrozby a zranitelnosti. Tyto hrozby/zranitelnosti mohou mít fatální dopad na systémy, data, procesy a následně možná i celou společnost v případě, že se pravidelně nevyhodnocují a nezavádí se odpovídající (proti)opatření, která snižují nebo eliminují negativní dopad. Celov

světovým trendem je nárůst incidentů kybernetické bezpečnosti u ISZS, což má rozsáhlý dopad na odběratele základní služby. Například v březnu 2019 proběhl rozsáhlý útok na západě Spojených států amerických, kdy došlo k přerušení dodávky elektrické energie v důsledku kybernetického incidentu pro mnoho odběratelů, ať již domácností, nebo obrovských výrobních podniků. Je tedy zřejmé, že ochranu ISZS není radno podceňovat. Podle vojenských odborníků se další konflikty budou odvíjet v kyberprostoru a cíle koordinovaných útoků budou právě prvky infrastruktury, jako je dodávka vody, elektrické energie atp. Kybernetická kriminalita obecně se za poslední roky značně posunula od hackerských útoků „kluků a nadšenců“. Dříve kybernetičtí útočníci působili individuálně, v dnešní době se přesouvají do organizovaných skupin, které obvykle působí mezinárodně, aby je agentury pro odhalování kriminality nemohly jednoduše sledovat. Navíc v rámci organizovaných útoků dochází k neustálé inovaci, a to nejen v rámci samotného kybernetického prostředí, ale také ke kombinacím fyzických a kybernetických útoků. Fyzický útok má za cíl spíše odvést pozornost, kybernetický útok pak napadnout nebo vyřadit systémy. Ochromit provoz společnosti nemusí ale jen organizovaný a cílený útok, ale také bezpečnostně automatizované útoky plošně „testující“ známé zranitelnosti prvků v síti, tedy připojených zařízení a jejich systémů.

Klíčové tedy je, aby se kybernetická bezpečnost stala součástí života a myšlení společnosti, alespoň jako je to u fyzické bezpečnosti. Strategii řízení kontinuity podnikání (životaschopnost společnosti) musí vedení společnosti považovat za jeden z hlavních procesů při řízení organizace. To zahrnuje přehled o obecně závazných právních předpisech, vnitřních předpisech a jiných předpisech a smluvních závazcích majících dopad na chod organizace, znalost nejvýznamnějších rizik pro společnost, pravidelné provádění auditů kybernetické bezpečnosti a nepodceňování jejich závěrů, aktivní přístup k řízení systému identifikace a hodnocení aktiv, proaktivní zavádění protiopatření a pravidelné školení a testování povědomí o kybernetické bezpečnosti.

PVS a PVK mají plnou kontrolu nad svými ISZS, pravidelně monitorují a vyhodnocují události na různých úrovních svého ICT prostředí. Nezůstávají však pouze u reaktivních opatření a preventivně vzdělávají své zaměstnance v oblasti kybernetické bezpečnosti. Dobře informovaný zaměstnanec/uživatel tak dokáže efektivně odolat pokusům o sociální inženýrství, což stále zůstává nejefektivnější a nejrozšířenější technikou infiltrace prostředí, které se útočníci chystají napadnout. Nejen že provozní společnost své zaměstnance pravidelně školí, protože je osobou povinnou dle ZoKB a naplňuje tak požadavek na zajištění bezpečnosti lidských zdrojů jako jedno z organizačních opa



tření, ale také testuje na simulovaných situacích, jak zaměstnanci dokáží tyto nabyté zkušenosti uplatnit v každodenní práci. Je to nedílnou součástí vzdělávacího cyklu, kdy se zaměstnancům a dalším osobám předávají informace, jak s aktivy zacházet a následně se testuje, zda jsou tato pravidla schopni efektivně aplikovat v praxi. Obě společnosti od počátku aktivně spolupracují s Národním úřadem pro kybernetickou a informační bezpečnost, v rámci pracovních jednání a workshopů pak stanovují optimální míru implementace opatření pro efektivní úroveň systému řízení bezpečnosti informací.

Dnes se tak Pražané mohou spolehnout na tým odborníků, kteří se starají o ochranu aktiv organizace zajišťující dodávání vodohospodářských služeb na území hlavního města Prahy. Tato práce je ale nikdy nekončícím posláním. Vnější vlivy, které vstupují do hry, ať už v podobě nových regulací, nových postupů v rámci odvětví, nebo nových technologií, které obě organizace průběžně zavádějí, jsou výzvami, na které je třeba se kontinuálně připravovat. Do nových projektů a změn je již od

počátku zapojen tým, který pokrývá rizika související s kybernetickou bezpečností, aby již od ranných stádií projektů bylo zajištěno, že všechno bude zaváděno s ohledem na ochranu důležitých aktiv organizací a zajištění kontinuity provozu.

Ing. Michal Beneš  
externí konzultant IT




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

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

Dodavatel vstrojení kanalizačních objektů

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

Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon



**HUBER CS spol. s r. o.**  
Cihlářská 19, 602 00 Brno  
tel.: 532 191 545  
e-mail: info@hubercs.cz  
www.hubercs.cz

Moderní technologická řešení pro COV



INTELEKTUÁLNÍ ŘEŠENÍ  
FILTRACE A ÚPRAVY VODY

**VYRÁBÍME  
DODÁVÁME  
INSTALUJEME**

- Tlakové multi-média filtry
- GAU filtry
- Separátory písku
- Automatické samočisticí filtry
- Automatické a manuální filtrační koše...

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



Nejen vodě udáváme směr



## 80 let zkušeností přetavených v kov Slévárna hodonínské armaturky

- Armatury z tvárné litiny GGG-40 odolávající vodním rázům
- Armatury ze „superčisté“ litiny GGG-40.3 pro speciální aplikace
- Dílce z litiny GGG-50 odolné pevnostnímu namáhání

VAG s.r.o.  
Lipová alej 3087/1, 695 01 Hodonín

[www.vag-armaturka.cz](http://www.vag-armaturka.cz)  
armaturka@vag-group.com

# Výzkumné projekty jako významná součást inovací ve vodním hospodářství

Zuzana Nováková, Jana Zuzáková, Petr Sýkora, Martin Srb, Robert Kvaček

**Propojení nových poznatků a vývoje nových technologií s jejich zaváděním do provozní praxe je klíčové pro udržení vysoké kvality vodohospodářských služeb. Provozovatelé vodovodů a kanalizací nemusí využívat pouze trhem nabízené produkty, ale mohou se na jejich vývoji a poloprovozním testování také sami podílet, a to například formou spolupráce s výzkumnými institucemi, která kromě cenných zkušeností pro pracovníky může poskytnout i důležité know-how. Pražské vodovody a kanalizace, a. s., (PVK) již několik let aktivně spolupracují se společnostmi a vědeckými institucemi z oblastí chemie, fyziky a informatiky na projektech, jejichž cílem je ochrana vodních zdrojů i optimalizace a vývoj technologií určených pro čistírny a úpravný vod. V současné době je v PVK řešeno celkem 8 grantových projektů, které jsou zaměřeny především na problematiku znovuvyužití odpadních vod, odstraňování mikropolutantů, zpracování a využití kalů, strojní učení i matematické modelování.**

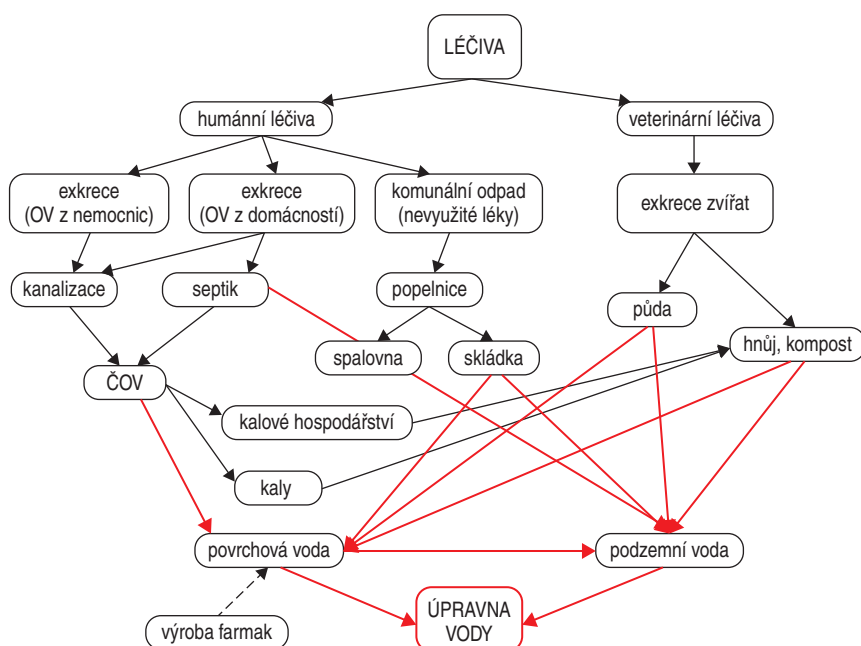
## Úvod

Současné technologické procesy běžně využívané ve vodárenství a čistírenství se zaměřují na odstraňování anorganických i organických polutantů a eliminaci mikrobiálního a biologického oživení. S postupnou změnou klimatu v posledních několika dekádách se začíná více diskutovat nejen o kvalitě vody, ale také o její dostupnosti s ohledem na nižší a v rámci roku nerovnoměrné srážkové úhrny a postupné vysychání podzemních zdrojů [1]. Česká republika je z hlediska zásob vody a jejich doplňování plně závislá na srážkách. Při vyšších deficitech srážek dochází v nejpostiženějších oblastech k dočasnému vysychání zdrojů pitné vody. Jelikož v budoucích teplých a suchých letech může situace eskalovat, je nezbytné se věnovat významu vody jakožto klíčové komoditě a přijmout opatření spojená s její úsporou. V našich podmínkách prozatím není nezbytné recyklovanou vodu vracet do vodovodní sítě, ale je vhodné ji dále využívat pro nepitné účely, jako například pro čištění ulic ve městech, pro závlahu městské zeleně, zemědělství apod. Jedním ze

států využívajících odpadní vodu je Izrael, který recykluje cca 90 % odpadních vod [2], dále je rozvoj recyklace podporován také ve Španělsku či v USA. Recyklace ale zdaleka nemusí být pouze záležitostí čistíren odpadních vod, znovu využívat vodu lze i v domácnostech. Kromě dešťové vody je velký potenciál i ve využívání tzv. šedých vod, mezi které patří zejména vody z koupelen vyznačující se nízkou mírou znečištění a vysokým produkovaným objemem [3]. Mimo jiné může být recyklace šedých vod významná například i v oblastech, kde není dostatečná kapacita pro odvod odpadní vody. PVK se podílí na projektech rozvíjejících jak recyklaci odtoků z čistíren, tak i decentralizované zpracování šedých vod v rodinných domech či bytových komplexech. Cílem je získat především potřebné provozní know-how. Momentálně však zavádění technologií pro recyklaci vod do praxe naráží na nedostačující legislativu a jednotlivé aplikace tak musí být řešeny individuálně. Nicméně platí, že pokud je šedá voda využívána mimo objekt, např. k závlahám, považuje se za vodu odpadní, jejíž vypouštění je regulováno zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách,

v platném znění. Doplnit chybějící legislativu by měla připravovaná evropská norma EN 16941-2 s názvem Zařízení pro využití nepitné vody na místě - Část 2: Zařízení pro využití upravených šedých vod. Oblast recyklace vod spadá v české legislativě pod zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění, který ji ale nijak nelimituje. Konkrétní požadované hodnoty vybraných parametrů pro využití recyklované vody pro závlahu zavádí až nařízení Evropského parlamentu a Rady EU o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody přijaté v květnu 2020, které je přímo aplikovatelné s nabytím účinnosti v červnu 2024 [4]. Dále v ČR od května 2020 platí česká technická norma ČSN ISO 20761 Opětovné využití vody v městských oblastech - Směrnice pro hodnocení bezpečnosti opětovného využití vody - Hodnocené ukazatele a metody.

Dalším aktuálním tématem v technologiích vod je odstraňování mikropolu-



Obr. 1: Vnos a pohyb léčiv i jejich metabolitů v životním prostředí



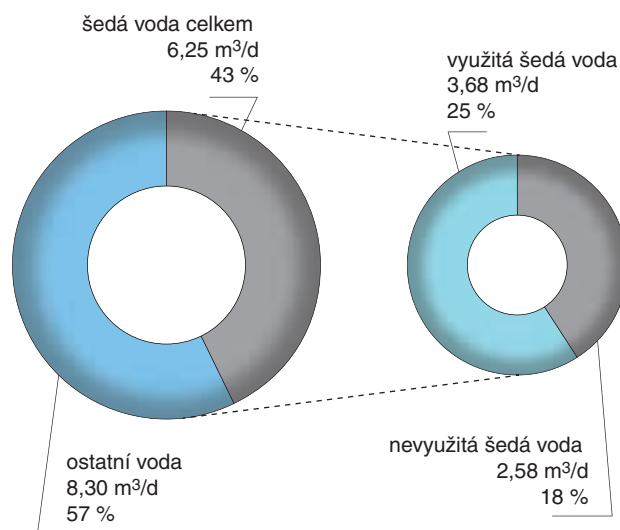
tantů. S rozvojem novodobé civilizace je přímo spjatý i vznik a rozvoj agrochemického a farmaceutického průmyslu, díky kterým lze vypěstovat mnohonásobně větší množství potravin, úspěšně bojovat s bakteriálními infekcemi, nebo léčit autoimunitní onemocnění. Nicméně nadměrné využívání těchto produktů je spojeno se zvyšujícími se koncentracemi cizorodých látek v životním prostředí, kde mohou ovlivňovat všechny organismy včetně člověka. Do vodního prostředí mohou mikropolutanty vnikat různými způsoby. Pesticidní látky bývají aplikovány na zemědělské plochy převážně v měsících květnu, červnu a září, přičemž jejich uvolňování do podzemních a povrchových vod je závislé především na srážkových úhrnech. Léčiva se oproti pesticidním látkám dostávají do vodního prostředí průběžně, a to zejména prostřednictvím odpadních vod z velkých aglomerací. Kontaminací jsou nejvíce ohroženy především střední a spodní toky řek. Podzemní vody pak kromě odpadních vod ohrožují také veterinární léčiva aplikovaná hospodářským zvířatům či nepoužitá léčivá přípravky likvidované cestou komunálního odpadu. Podrobnější znázornění vstupů léčiv do vodního prostředí je zobrazeno na obr. 1.

Díky rozvoji analytických metod je dnes již možné stanovit několik stovek jednotlivých účinných látek farmak, pesticidů, jejich metabolitů i hormonů, a to mnohdy už v jednotkách nanogramů. Tato skutečnost klade čím dál vyšší nároky na používané technologie, a to zejména ve vodárenství, přičemž vyhláškou č. 252/2004 Sb., v platném znění, jsou stanoveny hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Limitovány jsou mimo jiné i jednotlivé pesticidní látky a jejich suma. Aplikace speciálních opatření je nutná také u velmi koncentrovaných odpadních vod ze zdravotnických zařízení, které reguluje norma ČSN 75 6406. V rámci modernizace technologie se většinou přistupuje k zavádění pokročilých oxidačních procesů (AOP) v kombinaci se sorpčním procesem [4,5,6]. Pokročilé oxidační procesy zahrnují ozonizaci, dávkování peroxidu vodíku a UV záření, případně jejich kombinaci. Vyznačují se tvorbou hydroxylových radikálů, které neselektivně reagují téměř se všemi polutanty za vzniku štěpných produktů. Pro odstranění těchto produktů lze využít sorpci na aktivním uhlí nebo membránovou filtraci. Při výběru správné kombinace technologií je klíčové poloprovozní testování zaměřené na konkrétní lokalitu, provozní podmínky i problematické látky ve zdrojích [7].

Přítomnost mikropolutantů nepůsobí problémy pouze při úpravě vody, ale je aktuální i v ochraně vodních zdrojů a na čistírnách odpadních vod, kde se tato problematika nejvíce dotýká kalového hospodářství z důvodu zakonzentrování znečištění v kalech. Kaly jsou následně využívány zejména v zemědělství a kompostování, jejich minoritní část končí na skládkách či ve spalovnách [8]. Limity pro aplikaci kalů v zemědělství jsou sice vyhláškou č. 437/2016 Sb., v platném znění, stanoveny pro vybrané těžké kovy a organické polutanty, nicméně omezení výskytu léčiv a jiných mikropolutantů není momentálně legislativně řešeno. Jedná se tedy o rizikové prostředí, kde dochází ke styku mikroorganismů se zbytky léčiv, což může v dlouhodobém měřítku vést k adaptaci organismů a snížení, či úplnému potlačení efektu léčivých látek [9]. Právě vznik a šíření bakteriální rezistence na antimikrobiální látky je v současné době jedním z nejzávažnějších medicínských problémů. Čistírny odpadních vod založené na mechanicko-biologických procesech nejsou schopny tento typ znečištění, resp. mikropolutanty a geny rezistence, účinně a s přijatelnými náklady odstraňovat. Důvodem je obecně velmi pomalá nebo zcela chybějící biologická rozložitelnost mikropolutantů. Co se týče bakteriální rezistence, procesy využívané při čištění odpadních vod jsou schopné zničit bakteriální buňky, nicméně jejich DNA může zůstat neaktivována a ve volné formě se dále šířit vodním prostředím. Z toho důvodu je i vyčištěná odpadní voda zdrojem a potenciálním

rizikem přenosu genů rezistence. V rámci prevence vzniku a šíření rezistentních bakterií je mimo jiné vysoce žádoucí optimalizace hygienizačních technologií na ČOV.

Projekty, které se věnují problematice čištění odpadních vod, jsou dále zaměřeny na procesy kalového hospodářství s cílem snížení energetické a finanční zátěže nebo na celkové monitorování procesu čištění odpadních vod. Pro provoz čistíren odpadních vod jsou velmi důležité údaje o složení a množství přítékající odpadní vody, které závisí na počtu průmyslových podniků napojených na veřejnou kanalizaci, počtu obyvatel, průběhu denní nerovnoměrnosti a na dalších parametrech. V jednotné stokové síti záleží také na její dotaci srážkovými vodami. Odhadem těchto údajů se zabývají matematické predikční modely, které pro svou plnou funkčnost potřebují velké množství dat z historie provozu. Model potřebuje k provedení předpovědi pro každou lokalitu jinou historii naměřených ukazatelů příslušící dané provozovně. Predikce přibližných kvalitativních a kvantitativních dat může výrazně pomoci při plánování provozních opatření, kterými by došlo k významnému snížení provozních nákladů a zvýšení kvality odtoku z ČOV. Dešťová voda s sebou při přívalových deštích přináší i množství nerozpuštěných látek s nasorbovaným znečištěním, které by bylo vhodné zadržet ještě před vstupem do stokové sítě, aby nedocházelo ke snížení kvality vodního toku v případě přepadu.



Obr. 2: Průměrná spotřeba pitné vody, produkce šedé vody a spotřeba šedé vody na splachování toalet v pozorovaném objektu v období 04/18–09/18 [11]

### Představení řešených projektů

Pro řešené projekty v Pražských vodovodech a kanalizacích, a. s., je využita státní podpora aplikovaného výzkumu a vývoje, a to především od Technologické agentury České republiky, Ministerstva vnitra ČR a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Partneři z akademické a vědecké oblasti jsou Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, České vysoké učení technické v Praze, Česká zemědělská univerzita v Praze, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i., a příspěvková organizace Státní zdravotní ústav se sídlem v Praze. Mezi společnostmi řešící projekty ve spolupráci s PVK patří Želivská provozní a. s., DEKONTA, a. s., VDT Technology a. s. a ASIO TECH, spol. s r. o. V dalším textu jsou blíže představeny vybrané řešené projekty.



Obr. 3: Poloprovozní jednotka pro recyklaci odpadních vod



Obr. 4: Písková filtrace, membránová filtrace a filtr s granulovaným aktivním uhlím v poloprovozní jednotce pro recyklaci odpadních vod

Tématu znovuvyužití odpadních vod se věnují dva projekty podpořené Technologickou agenturou ČR v dotačním programu EPSILON. Projekt **Modulární technologie pro oddělené čištění šedé vody** se zaměřuje na vývoj a provoz technologií vhodných pro čištění šedých vod, resp. technologie s membránovou separací biomasy a technologie vertikálního biofiltru s mechanickým předčištěním. Stěžejním výstupem je i návrh systému IoT (Internet of Things) pro vzdálené řízení a kontrolu decentralizovaných zařízení, která je problematickou částí jejich provozu. Membránová čistírna šedých vod byla v rámci projektu testována ve dvou lokalitách ve variantách pro 6 a 30 EO. Čistírna se skládá ze dvou nádrží (aktivační a akumulační), řídicí jednotky s externím dmychadlem a UV lampou. Princip čištění šedé vody spočívá v jejím mechanickém předčištění s nízkou zatěžovanou aktivací a s přerušovaným provzdušňováním. K separaci aktivovaného kalu dochází v membránových modulech, ze kterých se voda čerpá do akumulační nádrže. Šedá voda je před svým využitím (splachování toalet) hygienicky zabezpečována UV zářením. Při dlouhodobém monitorování kvality šedé vody za umyvadel a sprch bylo zjištěno, že fyzikální a chemické ukazatele se technologií založenou na uvedeném principu odstraňují s vysokou účinností (např. s 95% účinností v případě organických látek, 99% u nerozpuštěných látek). Mikrobiologické ukazatele jsou taktéž dobře odstraňovány, menším rizikem může být pouze počet kolonií kultivovatelných organismů při 22 a 36 °C, které se mohou při vyšší teplotě vody v akumulační a distribuční soustavě rozmnožovat a způsobovat zarůstání po-

trubí a zhoršení senzorických vlastností vody [11]. V rozvodu šedé vody využívané ke splachování toalet bylo detekováno 0–430 KTJ/ml kultivovatelných organismů při 22 °C a 0–190 KTJ/ml kolonií kultivovatelných organismů při 36 °C. V pozorovaném objektu byla díky využití vyčištěné šedé vody pro splachování dosažena 25% úspora pitné vody, přičemž v případě plného využití veškeré šedé vody mohla vzrůst až na 43 % (viz obr. 2).

Recyklací odpadních vod z městské čistírny odpadních vod (ČOV) se zabývá projekt **Recyklace odpadních vod pro využití ve vodním hospodářství měst budoucnosti**, u kterého je stěžejní částí návrh a provoz pilotní jednotky. Cílem projektu je kromě vývoje technologie dočišťování městských odpadních vod pro různé způsoby jejich opětovného využívání ve městech, také získat provozní know-how. Nátok do poloprovozní jednotky tvoří vyčištěná odpadní voda pomocí mechanicko-biologické ČOV, do které lze dávkovat koagulant a flokulant. Upravovaná voda dále protéká nádrží s lamelovou vestavbou a natéká do technologie úpravy, která se skládá z pískové filtrace, membránové filtrace a filtrace přes granulované aktivní uhlí. Tyto technologie mohou být provozovány v různých provozních režimech a zároveň je možné jejich variabilní zapojení. Hygienické zabezpečení upravované vody je zajištěno UV zářením (umístěným těsně před akumulační vodou) a dávkováním chlornanu sodného. Vzhled a kontejnerové provedení testované poloprovozní jednotky je patrné na obr. 3 a na obr. 4.

Během testování je kladen důraz na monitoring mikrobiologických parametrů, jelikož chemické parametry nepředstavují díky dobrému odstraňování v technologii městské čistírny odpadních vod významné riziko při případném využívání vody pro nepitné účely [12]. Fekální znečištění upravené vody by navíc znemožňovalo její využití. Prozatím jsou k dispozici výsledky z testování zapojení písková filtrace – membránová filtrace, které ukazují, že v technologii dochází k postupnému snižování výskytu mikroorganismů, které jsou ve velké míře zachyceny zejména na membráně (účinnost cca 98 %). V současnosti probíhá testování účinnosti odstranění mikropolutantů pomocí zapojení filtrace přes GAU a zároveň pokračuje optimalizace provozu membrány.

Více se možností odstranění mikropolutantů z vod věnuje projekt s názvem **Vývoj technologie pro eliminaci vnosu mikropolutantů a genů rezistence na antibiotika do životního prostředí a lidského organismu** podpořený Technologickou agenturou ČR v dotačním programu ZĚTA. Cílem projektu je navrhnout a realizovat zařízení, které bude sloužit k odstraňování mikropolutantů a zároveň genů rezistence na antibiotika z malých vodních zdrojů, a to jak pitných, tak odpadních vod. V první etapě projektu byly navrženy různé technologie pro eliminaci mikropolutantů, které byly následně laboratorně ověřeny na modelových vzorcích vod. Technologie byly založeny na oxidačních i separačních procesech a jejich kombinaci, konkrétně se jednalo o ozonizaci, chloraci, oxidaci borem dopovanou diamantovou elektrodou, oxidaci peroxidem vodíku v kombinaci s UV zářením, Fentonovu reakci a různé druhy granulovaného aktivního uhlí či zeolitů. Oxidace peroxidem vodíku v kombinaci s UV zářením a následným zařazením GAU filtru se ukázala jako technologie vykazující nejlepší účinnost za přijatelných podmínek, tzn. za přijatelných investičních a provozních nákladů umožňující její realizaci v praxi, byla dále otestována na reálné odpadní vodě. Celková účinnost odstranění sledovaných mikropolutantů byla 98 %. Na základě výsledků testování byl navržen funkční vzorek/poloprovozní zařízení, u kterého budou v další fázi projektu optimalizovány provozní parametry, resp. doba kontaktu, dávka činidel, spotřeby provozních náplní apod. Uspořádání poloprovozního zařízení je následující: kontaktní



nádrž s dávkováním peroxidu vodíku – UV záření – GAU filtrace – hygienické zabezpečení chlornanem sodným – akumulace vyčištěné vody. Nátok do kontaktní nádrže s dávkováním peroxidu vodíku tvoří vyčištěná odpadní voda pomocí mechanicko-biologické membránové ČOV. Zařízení bude provozně otestováno nejprve na reálném odtoku z ČOV a dále na reálné pitné a šedé vodě.

S tématem odstraňování mikropolutantů úzce souvisí další projekt s názvem **Pokročilé sorbenty pro separaci mikroplastů a mikropolutantů z vod** podpořený Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR v dotačním programu TRIO. Jedná se o projekt zabývající se možnostmi odstranění mikroplastů z vod, včetně na ně navázaných specifických mikropolutantů, a to pomocí nových typů sorbentů založených na přírodních modifikovaných zeolitech a bentonitech s různou mírou vnesené hydrofobicity. Kromě nalezení nového typu sorbentu a ověření jeho účinnosti při odstranění mikročástic plastů z různých typů vod je cílem také nalezení a optimalizace metodiky pro stanovení počtu a velikosti těchto plastových mikročástic i jejich chemická identifikace. Konečným výsledkem projektu by měla být ověřená technologie zajišťující současně zadrž mikroplastů i průběžný rozklad mikropolutantů pomocí pokročilé oxidace a její realizace formou užitého vzoru.

Projekt **Zlepšování kvality stabilizovaných kalů metodou post-aerace** podpořený Technologickou agenturou ČR v dotačním programu ZĚTA byl jako jediný ze všech projektů zmíněných v tomto příspěvku již dokončen. Ve spolupráci s Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze probíhalo poloprovozní testování technologie postaerace anaerobně stabilizovaného kalu, která vyniká především významným snížením koncentrace amoniakálního dusíku v kalu a zlepšením odvodnitelnosti kalu. Do reaktoru pilotní jednotky byl čerpán anaerobně stabilizovaný kal ze zásobní nádrže, který byl v reaktoru kontinuálně promícháván lopatkovým míchadlem a provzdušňován hrubobublinným aeračním elementem [13]. Zařízení (viz obr. 5) bylo monitorováno online měřením rozpuštěného kyslíku, pH v kalu a senzorem výšky hladiny kalu spojeným s čerpadlem pro dávkování odpěňovače v případě nadměrného pění kalu. Při době zdržení 4 dny bylo při testování dosaženo účinnosti odstranění amoniakálního dusíku o hodnotě  $54 \pm 9 \%$  a zvýšení odvodnitelnosti o 8 %.

Na problematiku zpracování kalů navazuje projekt **Technologie pro odstranění genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů aplikovaných v zemědělství**, který byl podpořen Technologickou agenturou ČR v dotačním programu Prostředí pro život a je realizován od června 2020. Jeho cílem je monitorování účinnosti městské ČOV při odstraňování bakteriálních genů rezistence na antibiotika. Čistírenské kaly jsou jedním z prostředí, ve kterém dochází ke stykům bakterií a léčiv, jež mohou v rámci adaptačních procesů vést ke snížení či úplnému zrušení efektu léčivé látky na činnost bakterií vytvořením rezistentních genů. Genetická informace se z adaptovaných bakterií může přes nepatogenní organismy šířit i za hranice čistírny odpadních vod. Na základě získaných údajů bude vyzkoušeno několik odlišných technologií (např. anaerobní digesce, či pasterizace), jejichž testování povede k určení vhodných parametrů hygienizace kalů pro účinné odstranění genů antibiotické rezistence tak, aby mohly být kaly dále využívány jako zemědělské hnojivo.

Propojení chemicko-technologických projektů s matematickými modely a automatizovanými programy je čím dál tím častější. Základem pro správné provozování úpraven či čistíren vod se kromě zkušeností technologického personálu a odpovídající kvality technologie stává také komplexní znalost dat z provozu,



Obr. 5: Poloprovozní jednotka provozovaná v rámci projektu *Zlepšování kvality stabilizovaných kalů metodou post-aerace*

někdy dokonce i jejich predikce. V rámci projektu **Využití cloud-computingu a prediktivní analýzy odpadní vody za účelem snížení emisí do vodního ekosystému** podpořeného Technologickou agenturou ČR v dotačním programu Prostředí pro život je naplánován vývoj softwaru předpovídajícího pro danou hodinu a den v roce kvalitu a množství odpadní vody na základě znalostí předpovědi počasí a historických dat z provozu ČOV. Software bude součástí inteligentního algoritmu, který bude umět reagovat na předpověď navržením technologických opatření na ČOV. Důležitou roli by měl systém hrát především během nepříznivých provozních událostí, jakou jsou období extrémního sucha nebo přivalové deště.

Aplikovaná informatika se uplatňuje také v letos končícím projektu **Ochrana kritické infrastruktury – vodního zdroje Želivka – před účinky PPCP a pesticidů v podmínkách dlouhodobého sucha** podpořeném Ministerstvem vnitra ČR v programu bezpečnostního výzkumu České republiky. Na provedení screeningu rizikových látek v povodí vodárenské nádrže Švihov navázal vývoj simulačního modelu, který zahrnuje vyhodnocení průtokových řad a návrh způsobu tvorby časových řad pro situace dlouhodobého sucha.

K ochraně vodních toků přispívá i další z projektů s názvem **Technologie separace specifických polutantů ze srážkových vod**, který byl podpořen Technologickou agenturou ČR v dotačním programu EPSILON. Projekt se věnuje problematice znečištění recipientu přepadem jednotných kanalizací. Jeho cílem je vývoj a odzkoušení zařízení, které při minimálních provozních a investičních nákladech bude schopné odstraňovat nerozpuštěné látky a na nich adsorbované specifické znečištění z dešťových splachů se zaměřením na PAU. Základním použitým procesem je hydrodynamická separace, kterou lze v případě nutnosti doplnit filtrací nebo sorpcí. Separátor je navrhován jako vestava do kanálových vpustí, typizovaných betonových skruží i nádrží. Účelem zařízení je předčištění srážkového odtoku před jeho vsakováním, vypouštěním do vodních recipientů nebo využitím při závlahách.

## Závěr

Pražské vodovody a kanalizace, a. s., jsou v současné době zapojeny do řešení řady projektů, které se zabývají aktuálními tématy. Zaměřují se především na využití matematických modelů pro provozní praxi, optimalizaci současných technologických postupů, znovuvyužití odpadních či šedých vod i odstraňování mikropolutantů z vod. Tato témata již jsou, nebo v blízké době budou muset být, řešena odbornou vodohospodářskou společností. Znalosti získané v rámci řešení projektů jsou nejen význam-

ným provozním know-how, ale mohou být také významnými podklady pro účely zlepšení stávající či zavedení nové legislativy v daných oblastech, např. recyklace odpadních vod nebo znovuvyužití šedých vod. V neposlední řadě tyto projekty mohou pomoci optimalizovat stávající technologické postupy a rozšířit obzory současné vodohospodářské praxe.

## Literatura

1. Obce se chystají na nedostatek vody, počítají s cisternami, budují hloubkové vrty. [Online] <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2455303-obce-se-chystaji-na-nedostatek-pitne-vody-pocitaji-s-cisternami-buduji-hloubkove-vrty>.
2. Israel lead world in water recycling. [Online] [www.fluencecorp.com/israel-leads-world-in-water-recycling/](http://www.fluencecorp.com/israel-leads-world-in-water-recycling/).
3. Eriksson E, et al. Characteristics of grey wastewater. Urban Water. 2002;4(1):85-104.
4. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/741 ze dne 25. května 2020 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody. EUR-LEX. [Online] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/?uri=CELEX:32020R0741>.
5. Březík S, a kol.: Rekonstrukce ÚV Tlumačov – eliminace pesticidních látek z pitné vody. Zlín 2019; s. 45-54. ISBN 978-80-905716-5-5.
6. Klímová M, Kučera K, Kučera L. Pitná voda bez uhlí? Nezastupitelná úloha aktivního uhlí v úpravě povrchové a podzemní vody. Sborník z konference Pitná voda Tábor 2018; s. 79-82. ISBN 978-80-905238-3-8.
7. Jindra J. Provozní poznatky z filtrace GAU na ÚV Plav. Sborník z konference Pitná voda Tábor 2018; s. 89-94. ISBN 978-80-905238-3-8.
8. Dobiáš P, Dolejš P. Nezbytnost poloprovozního testování pro návrh a použití granulovaného aktivního uhlí při úpravě pitné vody. Konference Pitná voda Tábor 2018; s. 73-78. ISBN 978-80-905238-3-8.
9. Aktuální názory na využívání kalů. [Online] [www.prumyslovaekologie.cz/info/aktualni-nazory-na-vyuzivani-kalu](http://www.prumyslovaekologie.cz/info/aktualni-nazory-na-vyuzivani-kalu).
10. Su J-Q, et al. Antibiotic Resistome and Its Association with Bacterial Communities during Sewage Sludge Composting. Environmental Science and Technology. 2015;49(12):7356-7363.
11. Šátková B, Černá N, Smrčková Š, a kol. Recyklace šedých vod v obytných budovách: zhodnocení provozu reálného systému. Sborník z konference Odpadové vody 2018; s. 259-264. ISBN 978-80-973196-0-1.
12. Peterková E, a kol. Účinnost vodárenských technologií při úpravě vyčištěné odpadní vody pro její znovuvyužití. Sborník z konference Mladá voda břehy mele 2020.
13. Vojtíšková M, a kol. Zlepšování kvality anaerobně stabilizovaného kalu metodou post-aerace v poloprovozním měřítku. Sborník přednášek a posterových sdělení – 13. bienální konference VODA 2019; s. 283-290. ISSN 2694-7013.

14. Bartáček J, a kol. Odborná zpráva o postupu prací a dosažených výsledcích za rok 2019. Modulární technologie pro oddělení čištění šedé vody, 2019. Číslo projektu: TH03030408.

## Poděkování

Príspevek vznikl za finanční podpory projektů: TAČR TJ01000138 – Zlepšování kvality stabilizovaných kalů metodou post-aerace; TAČR TH03030080 – Recyklace odpadních vod pro využití ve vodním hospodářství měst budoucnosti; TAČR TH03030408 – Modulární technologie pro oddělení čištění šedé vody; TAČR TH03030223 – Technologie separace specifických polutantů ze srážkových vod; TAČR TJ02000139 – Vývoj technologie pro eliminaci vnosu mikropolutantů a genů rezistence na antibiotika do životního prostředí a lidského organismu; TAČR SS01020210 – Využití cloud-computingu a prediktivní analýzy odpadní vody za účelem snížení emisí do vodního ekosystému; TAČR SS01020112 – Technologie pro odstranění genů antibiotické rezistence z čistírenských kalů aplikovaných v zemědělství; MV VI2VS/662 – Ochrana kritické infrastruktury – vodního zdroje Želivka – před účinky PPCP a pesticidů v podmínkách dlouhodobého sucha a MPO FV40126 – Pokročilé sorbenty pro separaci mikroplastů a mikropolutantů z vod.

Tímto děkujeme i partnerům projektů: Vysoké škole chemicko-technologické v Praze; Státnímu zdravotnímu ústavu se sídlem v Praze; společnosti ASIO TECH, spol. s r. o.; Výzkumnému ústavu vodohospodářskému T. G. Masaryka, v. v. i.; Českému vysokému učení technickému v Praze; společnosti VDT Technology a. s.; Želivské provozní a. s.; DEKONTA, a. s., České zemědělské univerzitě v Praze a Ústavu chemických procesů AV ČR, v. v. i., za spolupráci.



MINISTERSTVO VNITRA  
ČESKÉ REPUBLIKY



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

Ing. Zuzana Nováková, Ing. Jana Zuzáková,  
Ing. Petr Sýkora, Ph. D., Ing. Bc. Martin Srb, Ph. D.,  
Bc. Robert Kvaček  
Pražské vodovody a kanalizace, a. s.



# AVK ŠOUPATA

- Konstruktivní řešení prověřené desítkami let zkušeností.
- Pevná integrovaná klínová matka eliminující vibrace klínu a oděr pryže.
- Kompletně vulkanizované srdce s pevným kluzným vedením po celé délce.
- Trojnásobná ucpávka vřetene s EPDM manžetou, čtyřmi O kroužky a NBR prachovkou.

**AVK VOD-KA**  
Labská 233/11,  
Litoměřice Předměstí  
412 01

Tel.: 416 734 980  
[www.avkvodka.cz](http://www.avkvodka.cz)  
[obchod@avkvodka.cz](mailto:obchod@avkvodka.cz)



# Poklopy a mříže SAINT-GOBAIN PAM

## 2. část



**Poklopy a mříže tvoří rozhraní mezi pozemními komunikacemi a inženýrskými sítěmi, které slouží pro přístup a údržbu podzemních sítí. Zařízení musí splňovat řadu kritérií výkonnosti a kvality, které požadují jeho vlastníci, provozovatelé sítí, vlastníci a správci komunikací a v neposlední řadě i místní obyvatelé.**

### Šachtový poklop PAMREX D400

Absolutní reference v šachtových poklopech pro svoji odolnost a trvanlivost



v intenzivní dopravě. Odolný poklop vůči intenzivním provozním podmínkám a tichý díky elastomerovému tlumicímu kroužku. Toto spojení dělá z poklopů PAMREX spolehlivé řešení odolné zuby času. Poklopy PAMREX jsou od roku 1987 spolehlivou volbou vlastníků, stavitelů provozovatelů kanalizačních sítí, právě díky vynikajícímu výkonu a životnosti.

#### Výhody:

- Bezpečnost: pomocí tří různých volitel-

ných manipulačních otvorů lze víko otevřít jakoukoliv manipulační pomůckou, schopnost bezpečnostní aretace v 90°, max. úhel otevření 130° zaručují bezpečnost obsluhy.

- Flexibilita: ergonomie poklopů PAMREX usnadňuje zásahy na níže uložených sítích.

Dostupné varianty jsou PAMREX safety, PAMREX safety s víkem vyplněným betonem, PAMREX safety pro zadláždění (pravouhý rám vytažený až po úroveň víka), PAMREX 700 a 800 safety, PAMREX 600/700/800 TĚSNÝ (odolný nadměrnému zatékání vody).

### Šachtový vodotěsný poklop PAMETANCHE D400

Poklopy PAMETANCHE byly navrženy pro oblasti se zvýšeným rizikem zatížení vlivem zvýšené hladiny vody, záplavy, nebo události obdobného typu.

#### Výhody

- Snadná instalace: optimalizovaná hmotnost poklopu, jeho jednoduché otevření



a uzavření, těsný manipulační otvor zjednodušují instalaci.

- Odolnost: poklop zaručuje vysoký výkon z hlediska těsnosti a odolává tlakovým rázům uvnitř sítě až do 1 baru.
- Zabezpečení: poklop i víko mohou být zcela ukotveny, obvykle je instalován na sítích s nízkou frekvencí inspekcí, zajištění víka v rámu představuje tedy současně řešení proti neoprávněnému vniknutí.

Více informací o dalších poklopech a mřížích PAM se můžete dozvědět na [www.pamlinecz.cz](http://www.pamlinecz.cz).

(komerční článek)



## Institut environmentálních služeb, a.s. Specialista na vzdělávání pro „malou vodu“

- 140 000 spokojených zákazníků.
- Aktuální nabídka stovek studijních programů, kurzů, seminářů a tréninků, vysokoškolské a středoškolské studijní programy a učební obory, akreditace MŠMT.
- Autorizovaná osoba pro 29 profesních kvalifikací v rámci Národní soustavy kvalifikací (NSK) v oblasti „malé vody“.
- eCampus (vzdělávací e-learningový portál) s 12 000 uživateli a tisíci hodinami výuky ve stovkách e-learningových kurzů.
- Virtuální 360° prohlídky vodárenských zařízení.
- Vzdělávací centra v Praze, Ostravě a Banské Bystrici, zastoupení v Teplicích.
- Pořádání vzdělávacích akcí kdekoli na území České republiky a Slovenska.

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

## Z REGIONŮ

### Investice, stavby, rekonstrukce

- **ČEVAK a. s.:** U nové čistírny odpadních vod v obci Borová Lada na Prachaticku proběhla během léta první zatěžkávací zkouška. ČOV nahradila původní, již dosluhující zařízení, které jen stěží vyhovovalo požadavkům na kvalitu vypouštěných vyčištěných odpadních vod v Národním parku Šumava. Navíc, vzhledem ke stále rostoucímu počtu ubytovaných hostů, přestávala i kapacitně dostačovat. „Moderní, automaticky ovládaná čistírna, si poradí s odpadní vodou až od jednoho tisíce ekvivalentních obyvatel denně, což je násobně víc, než byla kapacita původní čistírny. Zkušební provoz ukázal, že se kvalita vyčištěné odpadní vody, která se vypouští do řeky Vltavy a dále tak teče například i do Lipenské vodní nádrže, výrazně zlepšila,“ řekl Jiří Lipold, technický ředitel společnosti ČEVAK a. s., která vodohospodářský majetek obce spravuje. Stavbou nové čistírny tak obec vyřešila nejen rostoucí počet návštěvníků, ale získala i prostor pro svůj další rozvoj, zejména pro připojení plánované kanalizace z osad Nový Svět a Svinná Lada. Celá technologie čistírny je umístěna ve zděné budově, která architektonicky zapadá do rázu obce a málokdo by na první pohled uhodl, co se za jejími zdmi skrývá. Stavba byla financována obcí s přispěním Operačního programu Životní prostředí.
- **ARKO TECHNOLOGY, a. s.:** V první polovině roku 2020 společnost ARKO TECHNOLOGY, a. s., provedla instalaci dvou tepelných výměníků v areálu ÚČOV Ostrava. Každý je o výkonu 409 kW a přinese významnou provozní úsporu nejen provozovateli, tj. Ostravským vodárnám a kanalizacím a. s., ale hlavně také přispěje ke snížení uhlíkové stopy, a tím k důležité ochraně životního prostředí.



### Akce, nové technologie

- **VODÁRNA PLZEŇ a. s.:** Poděkovat za zvládnutý uplynulý školní rok, velmi silně poznamenaný koronavirovou krizí, přijeli na pravidelnou poradu ředitelů základních škol a školních jídelen primátor města Martin Baxa a radní pro oblast školství Lucie Kantorová. Porada se uskutečnila 4. září v zasedací místnosti městské společnosti VODÁRNA PLZEŇ a. s. Nad aktuálními problémy a vývojem nového školního roku s řediteli debatovali dále ředitel Plzeňského inspektorátu České školní inspekce Pavel Honzík, či děkan Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni Pavel Mentlík. V úvodu pozdravil přítomné hos-

titel – generální ředitel Vodárny Plzeň Jiří Kozohorský. Obchodní ředitelka společnosti Markéta Havránková pedagogům představila vzdělávací program pro školy S Bonifácem o koloběhu vody, který děti zábavnou formou poučí o koloběhu vody v přírodě a o tom, jak by se měly k vodě chovat, aby se s ní zbytečně neplýtvalo a bylo jí pro všechny dost.



- **Středočeské vodárny, a. s.:** Dalších 350 zavlažovacích vaků instalují Středočeské vodárny a. s. za přímé pomoci starostů ke stromům v ulicích středočeských měst a obcí. Jde o pokračování loňské zkušební akce, kdy se vaky u městské zeleně testovaly. (Pozn. red.: o projektu jsme informovali v rubrice Z regionů č. 4/2020.) „V loňském roce dodaly vodárny pro naše stromy prvních šedesát vaků a jejich instalace se v suchém, horkém létě velmi osvědčila. Tento způsob zavlažování se ukázal v našich podmínkách jako velice účinný, a proto v akci letos pokračujeme,“ řekl primátor Kladna Dan Jiránek. Vaky se tak objeví nejen u stromů v Kladně, Mělníku, Neratovicích a Kralupech nad Vltavou, ale nově i v Líbeznici, Byšicích a Veltrusech. Zavlažovací vaky nejsou nijak převratný vynález – mnohá města je již využívají pro letní závlahu městské zeleně. Ve středních Čechách ale k jejich instalaci přistoupili na základě společné iniciativy obcí, měst a vodohospodářů. Vodárenská společnost vaky dodá na místa, která starostové vytipují, a města pak zajistí jejich průběžné doplňování. Distri-



## Z REGIONŮ

buci zavlažovacích vaků městům a obcím od loňska vodohospodářské společnosti Veolia (mezi něž patří právě i Středočeské vodárny, a.s.) provádí nejen ve středních Čechách, ale například v Hradci Králové. Záznam z instalace vaků naleznete na <https://youtu.be/at4pzWqCGng>

- Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s., a Královéhradecká provozní, a.s.:** Hradecké vodárny za přítomnosti primátora Hradce Králové slavnostně otevřely 15. 9. 2020 informační centrum vodárenství, interaktivní expozici o vodě v přírodě a průmyslu. Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s., finančně zajišťovaly část stavební a Královéhradecká provozní, a.s., (KHP) se postarala o grafické a obsahové zpracování interiéru. Celkové náklady byly 15 milionů korun. Prostor expozice se nachází přímo v areálu hradeckých vodáren, v budově, v níž je umístěna i úpravná vody Orlice, v prostorách dnes již nepoužívaného vápenného hospodářství. „Snažili jsme se celou expozici vytvořit tak, aby byla nadčasová, variabilní a podporovala v dětech i veřejnosti hravost, spolupráci a kreativitu. V prostorách výstavy se snoubí moderní technologie s přírodou. Pro nás má však prostor ještě jeden velký přínos, a tím je možnost využít jej k pořádání vzdělávacích a odborných akcí pro naše zaměstnance, takový prostor nám dlouhodobě ve firmě chyběl,“ uvedl Jakub Hanzl, generální ředitel KHP. V první místnosti, věnované vodě v přírodě, rostou květiny, které každá jiným, ale vždy zajímavým způsobem pracují s nedostatkem vody. V nepřítomnosti lidí se o ně stará automatizovaný závlahový a osvětlovací systém a ke každé vede tolik vody a světla, kolik je třeba. Květináče jsou umístěny na platformách, které byly opracovány stejně, jako voda desítky a stovky let opracovává pískovec a odhaluje různé půdní vrstvy. To vše doplňují tři kooperativní hry až pro 7 hráčů a tajné nápisy na zdech. Do druhé místnosti věnované vodě v průmyslu se symbolicky prochází skrz česle – jednoduchá „síť“, která odděluje přírodu od průmyslu a naopak. V přítomnosti je použita forma videomappingu na předpřipravené tapety, čímž vzniká efekt oživení statické informace dynamickou barevnou vrstvou. Jedna stěna se věnuje historii vodárenství Hradce Králové a okolí, druhá pak čištění vody před i po

využití lidmi. Poslední stěna je věnována další kooperativní hře – simulaci dispečinku, který se nachází o patro níže. To vše se zrcadlí v unikátním napínaném podhledu, který diváka zcela obklopí a pohltí. Při odchodu přes poslední místnost, která je využívána jako přednáškový nebo promítací sál, se mohou účastníci prohlídky dozvědět, jak dobře si vedli v hraní her a řízení dispečinku oproti ostatním výpravám na výsledkové tabuli. Interaktivní expozice měla být přístupná veřejnosti v průběhu října, pro vzdělávání bude k dispozici nekomerčním způsobem. Rezervace návštěv budou probíhat online přes webové stránky vodáren.



- Ostravské vodárny a kanalizace a.s.:** Prostřednictvím dodavatele testují Ostravské vodárny a kanalizace a.s. (OVAK) novou moderní technologii sanace kanalizačních šachet metodou Vertiliner. Podpora inovací ve vodárenském sektoru je totiž jedním z dlouhodobých cílů společnosti. OVAK celkem spravuje 908 kilometrů kanalizační sítě. Její součástí je více než 30 tisíc tzv. revizních kanalizačních šachet. Aby mohly nejen kanalizační šachty, ale i celá síť bezchybně fungovat, je nezbytné provádět pravidelnou údržbu a opravy, a právě v tom by mohla vodárnám metoda Vertiliner pomoci. Jedná se o inovativní systém bezvýkopové sanace pomocí tzv. sanačního rukávu. Princip se využívá hlavně při rekonstrukcích kruhových šachet s kónusem a hranatých šachet s proměnlivým průřezem. Je vhodný pro těžce poškozené šachty s prasklinami, trhlinami, deformacemi, chybějícími částmi zdi nebo dokonce ohroženými zhroutilím. Metoda Vertiliner pracuje na stejném principu jako klasické vložkování potrubí, které je pro OVAK již dlouhodobým standardem. Do revizní šachty se vsune na míru vyrobený rukávec z několika vrstev skelných vláken, který je napuštěn speciální pryskyřicí. Poté se rukávec natlačuje a působením UV lamp se pryskyřice obsažená ve stěnách vložky vytvrdí ve velmi pevný sklolaminát. Stěny nevyhovující šachty tak dostanou nový samonosný plášť, jehož životnost se prodlouží až o 100 let. Byť je cena opravy v některých případech srovnatelná s cenou opravy klasickým výkopem a kompletní rekonstrukce šachty, přináší tato technologie možnost bezvýkopové sanace v místech, kde by rozsáhlým výkopem došlo například k omezení dopravy, či jiného omezení pro obyvatele města. Samotná průměrná délka realizace a omezení, které tak vznikne, by neměla trvat déle než 3 hodiny.



Zdroje rubriky Z regionů: internet a tiskové zprávy uvedených vodárenských společností.

Rádi uveřejníme informace i o vašich akcích či projektech. Napište nám o nich do redakce.



# Aktuálně z legislativy Evropské unie

Ondřej Beneš

## Nařízení EU o opětovném použití vody

Nové nařízení o minimálních požadavcích pro opětovné použití odpadních vod bylo přijato dne 25. května a zveřejněno v Úředním věstníku EU dne 5. června 2020. Nová úprava bude závazná ve všech členských státech k 26. červnu 2023. Nařízení harmonizuje minimální úroveň kvality vody pro zavlažování plodin v závislosti na jejich použití a zavádí povinnou rizikovou analýzu dle způsobu využití recyklované vody. Nařízení podporuje principy oběhového hospodářství a má napomoci legálně snižovat tlak vyvíjený zemědělským sektorem na vodní zdroje zejména v oblastech s nedostatkem vody. Byly stanoveny kompetence národním regulačním orgánům pro úplnou derogaci aplikace nařízení a dále povinnost provozu zařízení pro recyklaci vody pouze na základě povolení v maximální délce pěti let včetně monitoringu provozu zařízení. Opětovně používané vody jsou rozděleny do čtyř kvalitativních tříd s odpovídajícími ukazateli monitoringu. Stanoviska národní vodohospodářské asociace SOVAK ČR i evropské asociace EurEau k nařízení jsou pozitivní.

## Směrnice o pitné vodě

Text novelizované směrnice o jakosti vody určené k lidské spotřebě (DWD) bude na jeden rok zveřejněn v Úředním věstníku EU do konce prosince 2020 a členské státy pak budou mít dle čl. 22 novelizované DWD dva roky na to, aby ji transponovaly do vnitrostátního práva s tím, že kompetence v České republice případně Ministerstvu zdravotnictví. Úpravy DWD byly motivovány mimo jiné požadavky na zlepšení přístupu k vodě a zvýšení transparentnosti poskytování vodohospodářských služeb v Evropské unii. Velkým podnětem pro novelizaci bylo v této oblasti projednání požadavků první úspěšné iniciativy v Evropské unii – Right2Water v Evropském parlamentu (viz časopis Sovak č. 5/2014 – O. Beneš: Výstupy z jednání evropské občanské iniciativy „Right2Water“ v Evropském parlamentu.) Některé návrhy (například povinný monitoring a posuzování rizik či přísnější chemické ukazatele) již má Česká republika povinně zavedeny. Na druhou stranu ale existuje řada oblastí, které budou muset být v České republice nově upraveny – například zavedení metodik sledování mikroplastů a polyfluorovaných látek (PFAS), doplnění nových požadavků pro limitní hodnoty ha-

looctvých kyselin, bisfenolu A, chromu, PFAS... V neposlední řadě novelizace upravuje i požadavky na efektivitu hospodaření s vodou a zamezování úniků vody z vodovodních sítí.

## Rámcová směrnice o vodách (RSV)

Po téměř dvou letech diskusí na evropské úrovni a silné mobilizaci členů SOVAK ČR i ostatních vodárenských asociací sdružených v EurEau Evropská komise nakonec rozhodla nepodpořit revizi Rámcové vodní směrnice (RSV). Toto rozhodnutí představuje velký úspěch pro všechny zúčastněné strany včetně SOVAK ČR a znamená neúspěch pro ty subjekty, které požadovaly větší rozvolnění současných pravidel, zejména zástupce zemědělského sektoru a průmyslových znečišťovatelů. RSV tak i nadále zůstává základním stavebním kamenem, který cílí na dosahování dobrého ekologického stavu ve vodních útvech Evropské unie do roku 2027.

## Směrnice o čištění městských odpadních vod

Směrnice o čištění městských odpadních vod je jednou z nejstarších směrnic Evropské unie (platí 28 let bez zásadních revizí). Evropská komise provádí pravidelné vyhodnocování implementace této směrnice v členských státech EU a před dvěma lety uskutečnila poslední hodnocení účinnosti regulace touto směrnicí. I řada tzv. „starých“ členských států (Španělsko, Francie, Itálie, Řecko) má doposud významné problémy v plnění požadavků stávajícího znění směrnice. Ke konci roku 2019 bylo uvolněno první znění posouzení revize stávajícího textu směrnice 91/271/EHS (požadavky na sledování a vyhodnocování energetické účinnosti odvádění a čištění odpadních vod, kvalitnější a numerická regulace odlehčování z veřejné kanalizace, zpřísnění požadavků na obce pod 2 000 EO, parametrizace mikropolutantů a konečně také zavedení cost benefit analýzy pro realizaci opatření). Evropská komise nyní vyhodnocuje posouzení dopadů a finální návrh revize je očekáván v roce 2021.

Ing. Ondřej Beneš, Ph. D., MBA, LL. M.  
člen představenstva SOVAK ČR a EurEau

**Čenik předplatného a inzerce v časopisu Sovak je ve formátu PDF k dispozici ke stažení na stránkách [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 111<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 112<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 113<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 114<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 115<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 116<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 117<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 118<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 119<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm | 120<br>100<br>200 x 297 mm<br>210 x 297 mm |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**Reklamní saháček:** včetně přílohy, provedení, umístění na časopis ve vodorovném nebo svislém směru s náležitým prostorem na přední i zadní straně. Přílohy se používají v šířce vždy předem konkrétně.

**Provozovatel:** včetně přílohy, provedení, umístění na časopis ve vodorovném nebo svislém směru s náležitým prostorem na přední i zadní straně. Přílohy se používají v šířce vždy předem konkrétně.

**Uplatnění:** včetně přílohy, provedení, umístění na časopis ve vodorovném nebo svislém směru s náležitým prostorem na přední i zadní straně. Přílohy se používají v šířce vždy předem konkrétně.

**Uplatnění:** včetně přílohy, provedení, umístění na časopis ve vodorovném nebo svislém směru s náležitým prostorem na přední i zadní straně. Přílohy se používají v šířce vždy předem konkrétně.

# Změny v oblasti pracovního práva

Milena Tomešková



Z PRÁVNÍ KOMISE

**Dne 26. 6. 2020 byl ve Sbírce zákonů ČR publikován zákon č. 285/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů. Jedná se o dlouho připravovanou novelizaci, která je právní normou s děleným nabytím účinnosti – většina drobnějších úprav je účinných již od 30. 7. 2020, zásadní změny, o kterých se v minulosti diskutovalo nejvíce, tedy zejména výpočet dovolené, náhrada újmy a nový institut sdíleného pracovního místa, nabývají účinnosti až 1. 1. 2021.**

## I. Nejdůležitější změny nabývající účinnosti 30. 7. 2020

### 1) Doručování písemností

V zákoníku práce je zakotvena speciální úprava doručování určitých významných písemností (písemnosti týkající se vzniku, změn a skončení pracovního poměru nebo dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr, odvolání vedoucího zaměstnance, mzdový nebo platový výměr a záznam o porušení režimu dočasné práce neschopného pojištěnce), které musí být zaměstnanci doručeny do vlastních rukou.

Doposud musel zaměstnavatel při doručování prostřednictvím pošty v souladu s konstantní judikaturou prokázat, že přes veškerou snahu písemnost nebylo možno doručit zaměstnanci osobně do vlastních rukou na pracovišti, v jeho bytě nebo kdekoliv mohl být zastížen anebo případně i prostřednictvím sítě nebo služby elektronických komunikací, a teprve po vyčerpání všech vyjmenovaných způsobů byl zaměstnavatel oprávněn doručovat prostřednictvím provozovatele poštovních služeb. Z důvodu velkých praktických problémů zaměstnavatelů zákonodárce přistoupil k zásadnějším změnám v této oblasti. Nadále se preferuje doručení do vlastních rukou přímo na pracovišti, není-li to však možné, může zaměstnavatel písemnost doručit na základě vlastní volby některým z dalších rovnocenných způsobů:

- kdekoliv bude zaměstnanec zastížen,
- prostřednictvím provozovatele poštovních služeb,
- prostřednictvím sítě nebo služby elektronických komunikací nebo
- prostřednictvím datové schránky.

V praxi bude tedy tato přínosná změna pravidel znamenat, že pokud nebude zaměstnanec z jakéhokoliv důvodu přítomen na pracovišti, nemusí se zaměstnavatel nejdříve pokoušet předat mu písemnost osobně v jeho bytě či kdekoliv by mohl být zastížen, ale bude moci rovnou přistoupit k zaslání příslušného dokumentu poštou. Zaměstnanec je nově povinen sdělit zaměstnavateli doručovací adresu, na kterou bude zaměstnavatel doručovat s tím, že pokud nebude zaměstnanec v tomto místě provozovatelem poštovních služeb zastížen, považuje se zaslání uplynutím 15denní lhůty za doručeno.

### 2) Potvrzení o zaměstnání

Další změnou, kterou zaměstnavatelé jistě uvítají, je zrušení povinnosti vydat při skončení pracovního vztahu založeného dohodou o provedení práce potvrzení o zaměstnání s výjimkou situace, kdy tato dohoda založila účast na nemocenském pojištění nebo pokud byl z odměny z této dohody prováděn výkon rozhodnutí nebo exekuce srážkami ze mzdy. Pokud jde o potvrzení o zaměstnání jako takové, novela rozšiřuje výčet povinných

údajů o identifikaci orgánu, který nařídil srážky ze mzdy zaměstnance.

### 3) Přejedání práv a povinností

Novela zákoníku práce oproti dosavadnímu stavu zpřesňuje a zpřisňuje přejedání práv a povinností z pracovněprávních vztahů při převodu činnosti zaměstnavatele nebo její části k jinému zaměstnavateli. Nově bude nutné, aby byly splněny současně všechny následující podmínky:

- činnost je po převodu vykonávána stejným nebo obdobným způsobem a rozsahem,
- činnost nespočívá zcela nebo převážně v dodávání zboží,
- bezprostředně před převodem existuje skupina zaměstnanců, která byla záměrně vytvořena zaměstnavatelem za účelem vyhradění nebo převážného vykonávání činnosti,
- činnost není zamýšlena jako krátkodobá nebo nemá spočívat v jednorázovém úkolu,
- je převáděn majetek, popřípadě uživatelské právo k němu, je-li tento majetek s ohledem na charakter činnosti pro její výkon zásadní, nebo je převzata podstatná část zaměstnanců, závislí-li tato činnost v podstatné míře pouze na zaměstnancích, nikoliv na majetku.

Splnění těchto podmínek nebude nadále vyžadováno, pokud by šlo o převod činnosti zaměstnavatele podle jiného zákona (např. koupě závodu, fúze apod.).

## II. Nejdůležitější změny nabývající účinnosti 1. 1. 2021

### 1) Změna výpočtu dovolené

Jedná se o jednu z nejvýznamnějších změn v rámci předemné novely. Cílem je náprava často nespravedlivého stanovení délky dovolené zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou nebo v případech, kdy pracovní poměr trvá jen část kalendářního roku. Proto právo na dovolenou i její čerpání jsou nově založena na příslušné délce týdenní pracovní doby vyjádřené v hodinách.

- Druhy dovolené se redukuje na dovolenou za kalendářní rok a její poměrnou část a dodatkovou dovolenou. Ruší se dovolená za odpracované dny.
- Podmínkou pro vznik dovolené za kalendářní rok je výkon práce za nepřetržitého trvání pracovního poměru po dobu 52 týdnů v kalendářním roce v rozsahu stanovené nebo sjednané kratší týdenní pracovní doby připadající na toto období. Délka dovolené se stanoví jako násobek příslušné týdenní pracovní doby výměrou dovolené používanou u zaměstnavatele (např.  $40 \times 4$ ,  $37,5 \times 5$ ).

- c) Podmínkou pro vznik práva na poměrnou část dovolené je výkon práce za nepřetržitého trvání pracovního poměru po dobu alespoň 4 týdnů v kalendářním roce v rozsahu stanovené nebo sjednané kratší pracovní doby připadající na toto období. Délka poměrné části dovolené činí za každou odpracovanou příslušnou týdenní pracovní dobu 1/52 uvedené pracovní doby vynásobenou příslušnou výměrou dovolené používanou u zaměstnavatele (např. při odpracování osminásobku stanovené 37,5hodinové týdenní pracovní doby a 5týdenní používané dovolené činí dovolená  $8/52$  ze  $37,5 \times 5$  hodin).
- d) Dodatková dovolená v délce 1 týdne se rovněž vyjadřuje v hodinách odpovídajících příslušné týdenní pracovní době. Výčet prací zvláště obtížných se pro účely vzniku nároku na dodatkovou dovolenou rozšiřuje o práce při čištění stok, kalových prostor, kanálových odpadů, žump, vpustí, kanalizačního potrubí a přípojek, hubení škodlivých živočichů ve stokách a při obsluhování ČOV s přímým stykem s biologickými odpadními vodami a odpady, a to při výkonu práce zaměstnancem v rozsahu alespoň poloviny stanovené týdenní pracovní doby. Právo na dodatkovou dovolenou vzniká jen na základě skutečného výkonu práce za podmínek v zákoně uvedených.
- e) Překážky v práci, které se pro účely dovolené považují za výkon práce, se započítávají jako odpracovaná doba pouze v rámci limitu 20násobku příslušné týdenní pracovní doby v každém kalendářním roce zvláště. Tyto limitované překážky však lze za výkon práce považovat jen tehdy, jestliže zaměstnanec v příslušném kalendářním roce odpracoval alespoň 12násobek týdenní pracovní doby.
- f) Další změny v oblasti dovolené:
- Část nevyčerpané dovolené je možno převést, pokud zaměstnanec vyčerpal v kalendářním roce alespoň 4 týdny dovolené,
  - Krácení dovolené se nadále bude uplatňovat jen z důvodu neomluvené absence zaměstnance v práci,
  - Určit čerpání dovolené v délce kratší než délka směny, lze jen se souhlasem zaměstnance, nejméně však v délce jedné její poloviny, nejde-li o zbývající část nevyčerpané dovolené, která je kratší než polovina směny.

## 2) Sdílené pracovní místo

Zákonodárce nově umožňuje zaměstnavateli z důvodu sladování osobního a pracovního života zaměstnanců zřídit tzv. sdílené pracovní místo, a to tak, že uzavře s dvěma nebo více zaměstnanci s kratší pracovní dobou a stejným druhem práce písemně dohodu, na jejichž základě si zaměstnanci budou sami rozvrhovat pracovní dobu do směn. Každý z nich však musí na základě společného rozvrhu pracovní doby naplnit průměrnou týdenní pracovní dobu nejdéle ve čtyřtýdenním vyrovnávacím období, přičemž musí platit, že souhrn délky týdenní pracovní doby zaměstnanců na jednom sdíleném pracovním místě nesmí překročit délku stanovené týdenní pracovní doby. Společný rozvrh pracovní doby v písemné formě musí být zaměstnavateli před-

loženo nejméně 1 týden před počátkem období, na něž je pracovní doba rozvržena, případné změny rozvrhu pak nejméně 2 dny před konkrétní směnou, které se změna týká, není-li dohodnuto jinak. V dohodě mohou být řešeny další záležitosti dle potřeb zaměstnavatele, např. předávání si úkolů mezi zaměstnanci, povinnost pracovat určitou část směny společně atd. V zákoně není zakotvena obecná povinnost k zastoupení druhého zaměstnance, který z nejrůznějších důvodů nemůže odpracovat původně rozvrženou směnu. Podmínky zastupování však mohou být upraveny v písemné dohodě o sdíleném pracovním místě, případně může být udělován souhlas jednotlivě vždy ke konkrétnímu případu zastoupení. Závazek z dohody může být ukončen výpovědí s 15denní výpovědní dobou nebo po vzájemné dohodě smluvních stran, přičemž rozvázání závazku z dohody nemá žádný vliv na trvání pracovního poměru u zaměstnavatele.

## 3) Náhrada újmny na zdraví

Zákoník práce upravuje i právo na náhradu škody a nemajetkové újmny pozůstalých po zaměstnanci, který v důsledku pracovního úrazu nebo nemoci z povolání zemřel. Pokud takováto situace nastane, pak z důvodu objektivní odpovědnosti za škodu nebo nemajetkovou újmu je zaměstnavatel v rozsahu své odpovědnosti povinen pozůstalým poskytovat taxativně stanovené druhy náhrad. Největší změny doznává úprava jednorázové náhrady nemajetkové újmny při úmrtí zaměstnance z důvodu pracovního úrazu nebo nemoci z povolání, která po novele náleží manželovi nebo partnerovi, dítěti (i zaopatřenému) a rodiči (i bez podmínky společné domácnosti). Výše náhrady nemajetkové újmny není jako doposud vyčíslena pevnou částkou, ale činí pro každého pozůstalého nejméně dvacetinásobek průměrné mzdy v národním hospodářství za specifikované předcházející období. V případě dvou rodičů každému náleží  $\frac{1}{2}$  této částky. Jednorázová náhrada může případně příslušet i dalším osobám v poměru rodinném nebo obdobném, které újmu zaměstnance pocítují jako svou vlastní, pokud jsou schopni tuto skutečnost prokázat.

## 4) Pracovní volno související s akcí pro děti a mládež

Novela zákoníku práce se dotýká také oblasti překážek v práci na straně zaměstnance z důvodu obecného zájmu. Jednak se nárok na pracovní volno v maximálním rozsahu 3 týdny v kalendářním roce rozšiřuje i na činnosti zaměstnanců na sportovních soustředěních dětí a mládeže, jednak se ukládá zaměstnavatelům poskytovat zaměstnancům pracujícím s mládeží za přesně stanovených podmínek i volno placené s limitovanou náhradou mzdy, a to nejvýše za 1 týden v kalendářním roce. Zaměstnavatel má nárok na úhradu poskytnuté náhrady mzdy ze státního rozpočtu na základě podané žádosti prostřednictvím okresní správy sociálního zabezpečení.

JUDr. Milena Tomešková

Slovácké vodárny a kanalizace, a. s.



**Purity Control spol. s r.o.**  
 Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava  
[www.puritycontrol.cz](http://www.puritycontrol.cz), [purity@puritycontrol.cz](mailto:purity@puritycontrol.cz)  
 tel.: 596 632 129

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

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





**K&K TECHNOLOGY a.s.**  
 Koldinova 672, 339 01 Klatovy  
 tel.: +420 376 356 111, fax: +420 376 322 771  
 e-mail: [kk@kk-technology.cz](mailto:kk@kk-technology.cz)  
 web: [www.kk-technology.cz](http://www.kk-technology.cz)

**PROJEKTY - VÝROBA - DODÁVKY - MONTÁŽE - SERVIS**

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



# Ve věku 75 let zemřel Josef Ondroušek



Po celý svůj život byl Josef Ondroušek věrný Tišnovu – zde se 28. března 1945 narodil, vyrůstal tady, chodil do školy a v roce 1962 odmaturoval na místním gymnáziu.

Po ukončení studií absolvoval praxi v průmyslových podnicích na Brněnsku.

V oboru vodovodů a kanalizací začal pracovat v roce 1976, kdy nastoupil na Okresní vodohospodářskou správu Brno-venkov do útvaru obrany jako samostatný požární technik a následně do funkce vedoucího ZÚ. Po vzniku Jihomoravských vodovodů a kanalizací v roce 1977 pracoval na jejich odštěpném závodě Brno-venkov.

Po složitém procesu změn, reorganizací a transformací zakotvil ve VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, a.s., (VAS). Stále zůstával věrný svému odbornému zaměření, ať už byl vedoucím referentem pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci a požární ochranu (BOZP a PO), či samostatný odborný pracovník s výkonem řízení referentů BOZ na odštěpných závodech, nebo ve funkci specialisty ředitele technické divize VAS pro služby v oblasti BOZP a PO i pro další podniky vodovodů a kanalizací na Moravě.

Měl zásluhu na tom, že odborní pracovníci pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci a požární ochranu krajských podniků vodovodů a kanalizací se pravidelně jednou až dvakrát do roka scházeli již od počátku osmdesátých let. První setkání zorganizovaly Jihomoravské vodovody a kanalizace a uskutečnilo se v září 1983 ve Znojmě.

Stál také u zrodu časopisu JmVaK a Vodářských kapek, vydávaných VAS.

Členům SOVAK ČR i čtenářům časopisu Sovak byl Josef Ondroušek znám především jako dlouholetý předseda jedné z prvních odborných komisí SOVAK ČR – komise BOZP a PO, při jejímž ustanovení v roce 1992 byl hlavní postavou.

Sám neustále rozvíjel své odborné znalosti v pravidelných aktualizacích kurzech pořádaných na krajské nebo celorepublikové úrovni. V letech 1993 až 1995 absolvoval pomaturitní studium bezpečnosti práce zakončené samostatnou maturitní zkouškou. V roce 1996 složil další předepsanou zkoušku a získal oprávnění Odborně způsobilá osoba bezpečnosti práce. Stejně oprávnění získal i v oblasti požární ochrany.

Osobním příkladem, nasazením a zápalem pro věc dokázal pro práci v komisi získat aktivní spolupracovníky, zejména z řad zaměstnanců členů SOVAK ČR. Pro ně i pro ostatní pracovníky VaK z oblasti BOZP a PO organizoval každoročně vícedenní semináře k aktuálním otázkám jejich oboru, jejichž součástí byly i odborné výjezdy do zahraničí, takže účastníci měli možnost se seznámit se zajišťováním bezpečnosti práce a požární ochrany v sousedních státech. Zajistil také dva odborné zájezdy do Francie nebo na největší světový veletrh pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci A+A v Düsseldorfu, či do muzea bezpečnosti práce v Dortmundu.

„Jeho“ komise vždy patřila mezi nejvýkonnější a nejproduktivnější, s bohatou publikační činností. Členové komise BOZ a PO zpracovali na dvě desítky odborných monotematických brožur. Komise (a jmenovitě Josef Ondroušek) má také zásluhu na natočení tří dílů filmu Těžká práce pro Anděla, které populární a humornou formou vysvětlují předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v oboru vodovodů a kanalizací a stále žádaným doplněním školení bezpečnosti práce.

Ke konci roku 2010 se Josef Ondroušek, vzhledem k odchodu do důchodu, vzdal po osmnácti úspěšných letech funkce předsedy komise BOZP a PO. Nadále však publikoval odborné články v časopise Sovak, přednášel na seminářích a spolupracoval na odborných publikacích. Inicioval i řadu setkání zakládajících členů komise nebo vodářských seniorů.

Josef Ondroušek byl za mimořádné zásluhy v oboru VaK na konferenci Provoz vodovodů a kanalizací v roce 2019 oceněn titulem Osobnost SOVAK ČR.

Můžeme-li o někom říci, že byl hodným a spravedlivým člověkem, byl to Pepík Ondroušek. Zvídavý, kamarádský, se smyslem pro humor, obětavý a činorodý. To všechno jej vystihuje a charakterizuje. Když něco slíbil, vždy dodržel slovo.

Rozsah jeho pracovních i mimopracovních aktivit byl ohromující.

Mimo jiné byl vášnivým turistou a rád chodil na dálkové pochody. Tuto zálibu dokázal skloubit i s vodařinou, a ještě o ní napsal poutavý článek,

v němž vylíčil své putování za plněním tematických turistických odznaků Ostravský vodovod, Pražské vodářské věže a 1. turistická stezka vídeňského vodovodu, v němž poskytl řadu zajímavých vodářských informací o historii i současnosti dané lokality a jistě tak inspiroval řadu následníků.

Byl jedním ze zakladatelů kulturního zpravodaje v Tišnově a působil v jeho redakční radě. Je autorem mnoha článků a fotografií v tomto zpravodaji a později i v Tišnovských novinách a dalším tisku.

V den státního svátku ČR 28. října 2015 převzal Cenu města Tišnova za publikační činnost a dlouholetou práci ve funkci jednatele ve spolcích tišnovských včelařů a zahrádkářů.

Podílel se na organizaci a propagaci řady zajímavých akcí v místním regionu.

Naposledy jsem se s Pepíkem setkal na valné hromadě SOVAK ČR konané 17. června 2020. Stálo mu za to přijet do Průhonice a osobně si vypočítat výroční zprávu i aktuální informace o spolku, k jehož činnosti tolik přispěl.

Vzácný člověk Josef Ondroušek zemřel dne 11. září 2020 v Tišnově.

*Mgr. Jiří Hruška,  
šéfredaktor časopisu Sovak*



**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

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

Křížová 472/47, 150 00 Praha 5  
IČO: 6019 3689, tel. 257 182 411

- laboratoře pitných a odpadních vod
- akreditace ČIA 1213, tel. 602 389 347
- akreditace ČIA 1453, tel. 737 846 403
- projektové práce, IiC, tel. 606 644 463
- geodetické práce, GIS, tel. 602 877 542
- inspekční prohlídky kamerou, tel. 724 151 191



**VAE CONTROLS**

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

VAE CONTROLS dodává a instaluje

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

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

Při zpracování osobních údajů dbá Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., na dodržování nejpřísnějších norem zabezpečení a důvěrnosti, zaručující soulad s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 (GDPR) a dále se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů. Podrobnější informace a Zásady zpracování osobních údajů SOVAK ČR naleznete na [www.sovak.cz](http://www.sovak.cz).

## SOVAK • VOLUME 29 • NUMBER 10 • 2020

### CONTENTS

|   |    |
|---|----|
| Dagmar Dvořáková<br>The priorities of PVK and PVS are very similar – interview with Mr. Pavel Válek, Chairman of the Board of Directors of Pražská vodohospodářská společnost a. s. (PVS), and Mr. Petr Mrkos, CEO of Pražské vodovody a kanalizace, a. s. (PVK)<br>(Note: PVS is the asset management company and PVK is the operator of the Prague water supply and wastewater systems) ..... | 1  |
| Jiří Rosický, Jakub Kovařík, Jan Lukeš<br>Upgrading the Central Wastewater Treatment Plant on Emperor's Island, Prague .....  | 4  |
| Jiří Rosický, Aleš Mucha<br>BioCNG at the Central Wastewater Treatment Plant in Prague .....  | 12 |
| Vratislav Kunc, Petr Sýkora<br>A smart hospital .....   | 14 |
| Ilona Líkařová<br>Prague – city of water and biodiversity .....   | 18 |
| Remote reading of meters keeps employees safe .....   | 20 |
| Michal Beneš<br>Cyber security solutions for operators of basic services in the field of water management .....   | 22 |
| Zuzana Nováková, Jana Zuzáková,<br>Petr Sýkora, Martin Srb, Robert Kvaček<br>The important role of research projects in water management innovations .....  | 24 |
| SAINT-GOBAIN PAM Acces covers and gratings from ductile iron .....  | 29 |
| Regional news .....   | 30 |
| Ondřej Beneš<br>Recent news - European Union legislation .....  | 32 |
| Milena Tomešková<br>Changes in the field of labour law .....  | 33 |
| Jiří Hruška<br>Mr. Josef Ondroušek passed away .....  | 35 |
| Cover page: New Water Line of the Central Wastewater Treatment Plant in Prague  |    |

#### Redakce (Editorial Office):

Šéfredaktor (Editor in Chief): Mgr. Jiří Hruška, tel.: 221 082 628, 601 374 720; redaktorka (Editor): Ing. Ivana Weinzettlová Jungová, tel.: 221 082 661, 727 915 184.

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

Adresa (Address): Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1

#### Redakční rada (Editorial Board):

Ing. Ladislav Bartoš, Ph. D., prof. Ing. Michal Dohányos, CSc., Ing. Miroslav Dundálek, Ing. Karel Frank, Ing. Milan Hruška, Mgr. Jiří Hruška, Ing. Radka Hušková, Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA (předseda – Chairman), Ing. Jakub Kovařík, Ing. Jan Kretek, prof. Dr. Ing. Miroslav Kyncl (místopředseda – Vicechairman), JUDr. Josef Nepovím, Ing. Jiří Novák, Ing. Jan Plechatý, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., Ing. Josef Reindinger, Ing. Bohdan Soukup, Ph. D., MBA, Ing. Petr Šváb, MSc., Ing. Bohdana Tláskalová, Ing. Filip Wanner, Ph. D.

Fotografie: archiv časopisu Sovak.

Sovak vydává Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z. s., Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: 001-6045 6116), v nakladatelství a vydavatelství Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 10/2020 bylo dáno do tisku 12. 10. 2020.

Sovak is issued by the Water Supply and Sewerage Association of the Czech Republic (SOVAK ČR), Novotného lávka 200/5, 110 00 Praha 1 (IČO: 6045 6116; DIČ: CZ60456116). Publisher Mgr. Pavel Fučík, Čs. armády 488, 254 01 Jílové u Prahy, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz). Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 10/2020 was ordered to print 12. 10. 2020.

ISSN 1210-3039