

11 • 20

Listopad 2020  
Ročník 29

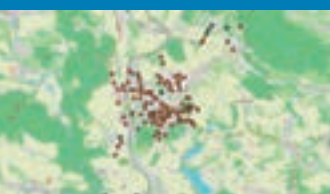
SOVAK ČR  
řádný člen EurEau



# SOVAK

## ČASOPIS OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ

Voda Červený Kostelec –  
jedna z mnoha malých  
vodáren



Hospodárné nakládání  
s pitnou vodou za pomoci  
dálkových odečtů vodoměrů  
v pevné odečtové síti

Úskalí regulace a jejich  
možná řešení v oboru  
vodovodů a kanalizací

Benchmarking a provozní  
evidence vodovodních  
a stokových sítí ve skupině  
Veolia



Renesance vodárenské  
hydrogeologie

Režimy kruhových spadišť  
s přímým nátokem



Provozní budova společnosti Voda Červený Kostelec, s. r. o.

## Přípravné práce



Čištění kanalizačních sběračů kombinovanými vozy



Čištění kanalizačních sběračů vysokotlakým vodním paprskem



Diagnostika podzemních potrubí kamerovým systémem

## Sanace kanalizace



Nevyčištěné potrubí před instalací vystýlky KAWO



Kanalizační potrubí po instalaci vystýlky KAWO



Kanalizační potrubí po instalaci vystýlky KAWO UV

## Sanace vodovodů



Instalace vystýlky KAWEX do vodovodního potrubí



Sanace potrubí technologií P SYSTÉM z HDPE 100 RC



Sanace vodovodního potrubí nástřikem epoxidem

## Lokální opravy potrubí



Oprava zaústění kanalizační přípojky injektáží robotem KA-TE



Lokální oprava potrubí injektáží robotem KA-TE



Lokální oprava potrubí metodou QUICKLOCK

**SOVAK**  
ROČNÍK 29 • ČÍSLO 11 • 2020

## OBSAH

Antonín Šlechta Voda Červený Kostelec – jedna z mnoha malých vodáren .....	1
Antonín Šlechta Hospodárné nakládání s pitnou vodou za pomoci dálkových odečtů vodoměrů v pevné odečtové síti .....	2
Albín Dobeš Úskalí regulace a jejich možná řešení v oboru vodovodů a kanalizací .....	6
Největší solární sušárna na světě .....	7
Martin Lukeš Benchmarking a provozní evidence vodovodních a stokových sítí ve skupině Veolia .....	9
Svatopluk Šeda Renesance vodárenské hydrogeologie .....	12
Vladimír Havlík Režimy kruhových spadišť s přímým nátokem .....	16
Vliv konstrukce těsnící manžety centrických uzavíracích klapek na provozní náklady .....	21
Z regionů .....	22
Některé poznatky a zkušenosti v souvislosti s používáním fotoelektrochemické technologie stanovení spotřeby kyslíku .....	24
30. narozeniny WOMBAT, s. r. o. ....	27
Glosa k odkazu profesora Šerka .....	29
Josef Nepovím Vliv zákona č. 33/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích na právní prostředí vodárenských akciových společností .....	30



Provozní budova společnosti Voda Červený Kostelec, s. r. o.

# Voda Červený Kostelec – jedna z mnoha malých vodáren

Antonín Šlechta

**Voda Červený Kostelec je společností s ručením omezeným, jejímž zřizovatelem je ze sta procent město Červený Kostelec. Byla zřízena v roce 1994 jako společnost zajišťující provoz a údržbu vodárenského majetku města a tří přilehlých obcí.**

Provoz vodo­hospodářských zařízení zabezpečuje osm montážních dělníků, tři technici, tři pracovníci administrativy a odečítač vodoměrů, který se s rozvojem odečtového systému postupně proměňuje v technickoadministrativního pracovníka.

Za dvacet šest let existence prošla společnost překotným technickým vývojem. Bylo vybudováno autonomní řízení provozu vodárenských a čistírenských objektů, kde centrální dispečink funguje jako dohledové pracoviště s možností parametrizace a archivace procesních veličin. Vzdálený přístup pohotovostní služby do dispečinku přes mobilní zařízení je samozřejmostí. Byl vytvořen komplexní geografický informační systém vodovodní i kanalizační sítě s připojeními databázemi šoupat, přípojkových ventilů, hydrantů, poruch, provedených staveb i odběratelů. Propojení GIS s účetním softwarem zjednodušilo práci technikům.

Jako mnozí jsme si prošli vývojem od odečtových knížek přes odečty mechanických vodoměrů a následně i vodoměrů s dálkovým odečtem aplikacemi na bázi androidu až po propojení účetního softwaru s hodinovými odečty z pevné odečtové sítě.

Stejně překotným vývojem, bohužel, prochází i legislativa. Kupí se požadavky nejrůznějších složek státní správy, které nás zahlcují vykazováním stejných čísel na různé úřady přes různé systémy. Tvorba krizových a rizikových



Provozní budova společnosti Voda Červený Kostelec, s. r. o.

analýz od GDPR přes hasiče až po hygienu, jako by měla nahradit zdravý rozum a předávání zkušeností starých praktiků nastupujícím pracovníkům. Nelze opominout ani zástup kontrolních orgánů s jejich někdy až absurdními požadavky a závěry. Přestože malé vodárny jsou často trnem v oku státním úřadům a mnohdy i svým větším kolegům, věříme, že mají své opodstatněné místo v zásobování obyvatel pitnou vodou a nelze paušálně tvrdit, že malá vodárna rovná se méně kvalitní služba. Spíše by stálo za úvahu vytvoření odpovídajících pravidel v závislosti na velikosti a využitelnosti vodovodu, protože kupříkladu samo-

financovatelnost malých vodovodů, kde je napojeno třeba 34 trvale žijících obyvatel na kilometr délky potrubí, je pouze zbožné přání. O vytváření finančních prostředků na obnovu v takovém případě nelze ani uvažovat. To je ovšem námětem pro širší diskusi.

Antonín Šlechta  
Voda Červený Kostelec, s. r. o.

## Hospodárné nakládání s pitnou vodou za pomoci dálkových odečtů vodoměrů v pevné odečtové síti

Antonín Šlechta

**I Voda Červený Kostelec, s. r. o., malá vodárna zásobující necelých 10 000 obyvatel, je stavěna před nové výzvy. Ať už se jedná o řešení kalové koncovky čistírny odpadních vod, anebo rychlý vývoj technologií na úseku měření spotřeby pitné vody.**

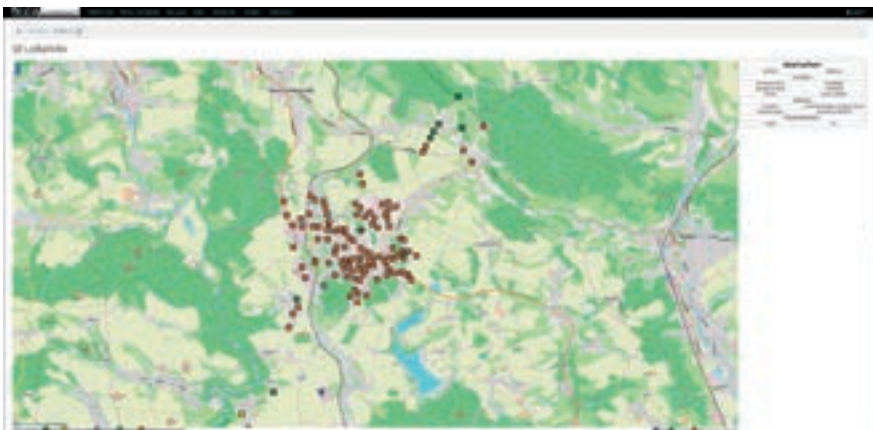
V rámci zkvalitňování našich služeb bylo v roce 2014 rozhodnuto o postupné instalaci vodoměrů umožňujících dálkový odečet. Víze pro budoucnost již tehdy zněla: celoplošné odečítání vodoměrů v intervalu jedné hodiny, technickými prostředky bez účasti člověka. Řešení mělo být jednotné pro jakékoliv odběrné místo. Od zahrádek s roční spotřebou jednotek kubíků až po průmyslové areály se spotřebou tisíců kubíků.

Prvotní úkol nalézt vodoměr, který by nahradil stávající mechanické vodoměry a řešil technické problémy s nimi spojené (zanášení vodoměrů usazeninami – tvrdá voda) a zároveň vyhověl požadavku na otevřený přístup k odečtovým softwarům třetích stran, jsme vyřešili po podrobném průzkumu trhu týž rok nákupem testovací série 100 ks ultrazvukových vodoměrů MULTICAL® 21. Ročním provozem jsme si ověřili, že vodoměr splňuje předpokláda-

né požadavky, to znamená spolehlivou archivaci dat k řešení reklamací ze strany zákazníků, zachování principu, jaký stav spotřeby je na ciferníku, to je vysíláno k dálkovému odečtu, informativní hlásky o chybových stavech, a to jak ve vysílané zprávě, tak i signalizací pro odběratele přímo na vodoměru. I přes drobné výhrady vůči vodoměru bylo rozhodnuto o celoplošné instalaci zvolených vodoměrů v rámci výměny v zákonném cejchovacím období s ohledem na celkovou životnost vodoměrů. Celý proces byl rozvržen na dobu dvanácti let, aby se minimalizoval vliv vložených nákladů do ceny vodného. K 17. září 2020 je osazeno 74 % odběrných míst vodoměrem s možností dálkového odečtu.

Následně se hledal nejvhodnější způsob odečtů bez účasti obsluhy. Zkoušel se odečtový systém výrobce vodoměrů a bylo jednáno s několika firmami, které již nějaký způsob odečtů v pevné síti nabízely.

Po zjištění a praktickém ověření technické náročnosti řešení a finančních nákladů jednotlivých způsobů odečtů vyplynulo řešení úplně nové. Toto řešení však přesahovalo možnosti malé vodárny, proto jsme se spojili s firmou RCD Radio-komunikace a. s. Staré Hradiště, speci-



Obr. 1: Pokrytí signálem LoRaWAN

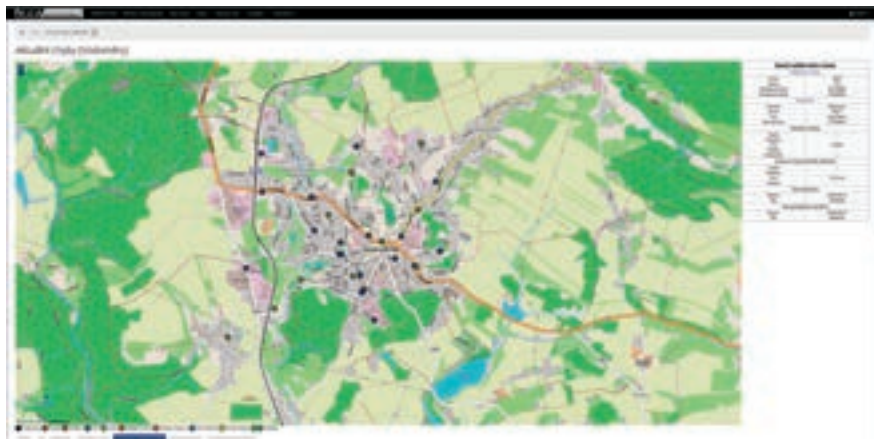
zovanou na rádiové systémy a výrobu radiokomunikačních zařízení, a ve vzájemné spolupráci byl vyvinut technický prvek naplňující naše očekávání.

### Popis odečtového systému

Základem odečtového systému jsou vodoměry vysílající v rádiovém protokolu WM-Bus mód C1 na frekvenci 868 MHz. Stěžejním prvkem je sběrné zařízení repeater BX 801, který soustřeďuje data z vodoměrů ze svého blízkého i širšího okolí. Kapacita sběrného zařízení je do 100 ks vodoměrů – skutečné využití se v našich podmínkách pohybuje v běžném rozmezí 10–40 ks vodoměrů s odchylkami na jednu i druhou stranu. Většina vodoměrů je odečítána více repeaterly, takže i v případě výpadku komunikace jednoho zařízení se získají data většiny vodoměrů, které tento repeater obsluhoval. Soustředěná data od všech vodoměrů repeater odešle prostřednictvím sítě LoRaWAN na server. Pomocí sběrného zařízení BX 801 se daří získat signály od vodoměrů i z rádiově těžko dostupných míst (sklepy, šachty...). Repeatery jsou převážně umísťovány na sloupky veřejného osvětlení. Tato zařízení přijímají datagramy s protokolem WM-Bus mód C1 a T1.

Dalším technickým prvkem přenosové sítě je základnová stanice sítě „internetu věcí“ LoRaWAN. Komunikace mezi základnovou stanicí a repeaterem probíhá ve volném terénu, tudíž s dosahem v řádu kilometrů. V našem případě základnová stanice obsluhuje repeaterly v okruhu šesti kilometrů. Největší odzkoušená vzdálenost přesáhla 10 km. Obrázek 1 zobrazuje situaci pokrytí Gateway VDJ Chrby včetně počtu přijímaných repeaterů. V systému LoRaWAN je možná obousměrná komunikace, což bylo využito pro tvorbu hrubých i jemných filtračních tabulek. Dle potřeby je možné odfiltrovat nesouvisející technická zařízení typu měřičů tepla nebo naopak vyfiltrovat vodoměry konkrétního výrobce, typu i výrobního čísla. Posledním základním prvkem odečtového systému je server, na kterém je uložena databáze naměřených hodnot umožňující vizualizaci všech prvků systému. Teprve tam se z nepřehledného proudu dat stávají cenné provozní informace.

Celý odečtový systém je postaven modulárně tak, aby vodárna nebyla závislá na konkrétních dodavatelích jednotlivých prvků. To znamená, že repeater může odečítat jakýkoliv vodoměr či jiné zařízení vysílající na daných dvou protokolech na stejné frekvenci nebo přímo v protokolu LoRaWAN. Neomezuje tedy provozovatele při výběru dodavatele vodoměrů. Repeater je dodáván i jako samostatný výrobek, lze jej tedy integrovat do jakéhokoliv



Obr. 2: Aktuální chyby



Obr. 3: Denní odběry



Obr. 4: Hodinové průtoky

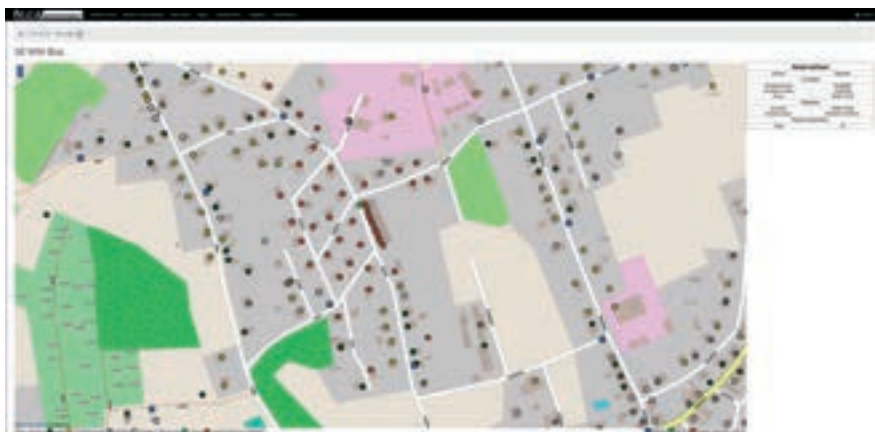
jiného odečtového systému. Data z LoRaWAN serveru mohou být přenášena a zpracovávána v softwaru dle volby konkrétního provozovatele vodovodů. Tímto byl splněn jeden z našich důležitých požadavků, aby se provozovatel nestal tech-

nicky závislý na dodavateli jednotlivých komponent nebo celého systému.

Software je v první řadě vytvořen jako vodárenský dohledový systém s možností využití jako zákaznického systému. Spolupracujeme s dodavatelskou firmou na je-

Tabulka: Nestandardní odběry

Datum	Odběrné místo	Velikost úniku [l/hod]	Příčina úniku	Odstraněno
15. 7. 2020	RD Lipky	345	napouštění bazénu	ano
15. 7. 2020	výrobna zmrzliny Řehákova	270–350	nepřetržitý provoz	ne
15. 7. 2020	RD Lipky	4	podtékající záchod	ano
15. 7. 2020	gumárenská výroba Lhota	4	nezjistili příčinu	ne
15. 7. 2020	průmyslový areál	229	nepřetržitý provoz	ne
15. 7. 2020	5. Květen činžovní dům	16	na upozornění nereagovali	ne
15. 7. 2020	5. Květen činžovní dům	50	stejný majitel nereaguje	ne
15. 7. 2020	komplex 5 panelových domů na jednom vodoměru Kaštánek	139	na upozornění nereagovali	ne
15. 7. 2020	činžovní dům Žernov	21	bez reakce	ano
17. 7. 2020	rekreační objekt Řehákova ulice	390	prasklý odvodňovací ventil objektu	ano
29. 7. 2020	RD Langrova ulice	11	netěsnící pojistný ventil bojleru	ano
29. 7. 2020	bytové řadovky Žernov	710	zapomenuté napouštění sudu na zalévání	ano
29. 7. 2020	RD Letná	10	protékající záchod	ne
30. 7. 2020	RD Langrova ulice	46	nezjistili příčinu	ano
30. 7. 2020	budova pošty	14	nezjistili příčinu	ano
30. 7. 2020	budova sociálního zařízení Koubovka	19	nereagovali	ne
30. 7. 2020	ČOV	3 000	zapomenutý otevřený ventil na ředění odtahu písku z lapáku písku – zásah do vlastních řad blíže nespecifikovaný problém v bytě – nechtěli sdělit	ano
30. 7. 2020	panelový dům G. Kratochvíla	320	nedali vědět	ano
30. 7. 2020	činžovní dům Na Bedně	35	zapomenutý otevřený ventil	ano
13. 8. 2020	zahrádky Chrby	329	protékající vodovodní baterie	ano
13. 8. 2020	fotbalové tréninkové hřiště	16	protékající záchod plus závada na staré neodstavené větvi, o které nikdo nic neví	ano
31. 8. 2020	školské zařízení	490	bez informací od majitele	ano
31. 8. 2020	Husova RD	37	protékající záchod	ano
11. 9. 2020	Langrova místní provozovna	440	byli na dovolené, příbuzný pouze zavřel u vodoměru	ano
11. 9. 2020	RD 5. Května	40		ano



Obr. 5: Výstavba sítě

ho vývoji tak, aby pokryl co nejvíce potřeb provozovatele vodovodů. V tuto chvíli software poskytuje celkový pohled na nestandardní odběry (obrázek 2) včetně hrubého (obrázek 3) i jemného procházení historií spotřeby na odběrném místě (obrázek 4). To nám umožňuje efektivně řešit reklamace odběratelů. Za sedm let užívání vodoměrů s archivací dat se nenašel jediný odběratel, který by požadoval přezkoušení vodoměru ve zkušebně. Software poskytuje informace o nestandardních spotřebách vody. Výběr z mnoha případů je uveden v tabulce. Zároveň umožňuje efektivně budovat a následně dohlížet na odečtovou síť (obrázek 5).

K dispozici je hodinový přehled o pokrytí území signálem LoRaWAN i o dostupnosti jednotlivých vodoměrů a repeaterů. Součástí je export dat do standardních formátů.

Na vývoji softwaru se pracuje stále a my jako provozovatel vidíme další možnosti využití hodinových odečtů například k posuzování reálné hodinové spotřeby na úsekových měřeních k výpočtu technických i netechnických ztrát. Důležitým prvkem bude možnost automatického rozesílání zpráv o nestandardních odběrech přímo odběratelům. Získávání odečtů vodoměrů k fakturaci je tedy v podstatě jen příjemným bonusem navíc.

Po zkušebním provozu systému na jednotkách kusů repeaterů došlo k dohodě o spolupráci mezi námi, naším zřizovatelem, městem Červený Kostelec, a Královéhradeckým krajem. Město Červený Kostelec následně požádalo o krajskou dotaci na akci Hospodárné nakládání s pitnou vodou za pomoci dálkových odečtů vodoměrů v pevné odečtové síti. Všechny zúčastněné strany si byly vědomy, že se jedná o sofistikovaný způsob kontroly spotřeby pitné vody nejen v běžných provozních podmínkách, ale také za situace vyhlášení omezení užívání pitné vody v případě sucha. K 17. 9. 2020 je tedy realizována dotovaná akce instalací 4 ks základnových stanic LoRaWAN a 130 ks sběrných zařízení, kterými odečítáme 1 350 vodoměrů. Práce na vybudování odečtové sítě by měly být dokončeny do konce roku 2021.

### Rekapitulace současného stavu

Obsluhujeme 2 931 odběrných míst, z nichž je 2 867 osazeno vodoměrem. Z tohoto počtu je 2 109 vodoměrů s dálkovým odečtem, přičemž 1 350 je napojeno do systému hodinových odečtů. Do konce roku 2020 počítáme s instalací celkového počtu 2 300 vodoměrů s dálkovým odečtem (80 %) a napojením 1 600 až 1 800 vodoměrů k hodinovým odečtům.

Dosavadní šestiměsíční provoz odečtového systému přinesl řadu zjištění:

- Trvalých úniků na straně odběratelů je velké množství. Jedná se především o úniky velikosti 5–10 litrů za hodinu, které jsou většinou identifikovány jako protékající toalety. Řada trvalých úniků není ze strany odběratele i přes naše upozornění řešena – především v nájemních a družstevních domech a průmyslových provozovnách. Překvapením bylo zjištění průtoku záchodem o velikosti 500 litrů za hodinu.
- Druhou nejčastější příčinou trvalých úniků jsou propouštějící pojistné ventily bojlerů.
- Identifikace havarijních nadlimitních průtoků je v letním období komplikovaná vzhledem k napouštění bazénů a zalévání. Přesto se jedná o poměrně častou závadu.
- Velké množství vodoměrů, které jsou bez

vody. Jsou to neobydlené, rekonstruované a rekreační objekty.

- Nebyl zachycen žádný vodoměr s obráceným tokem vody, jehož příčinou by byl odběratel – vždy při odstávkách vody – identifikace nefunkčních zpětných klappek.
- Nebyl zachycen žádný vodoměr s pokusem o neoprávněnou manipulaci.
- Reakce odběratelů na upozornění o trvalých průtocích na jejich instalaci se pohybuje od poděkování až po konstatování typu „co je vám po tom“. Převažuje poděkování.

Vyvstávají i otázky k řešení. Například do jaké míry jsme povinni odběratele informovat o závadách na jeho instalaci a do jaké míry na nás bude přenášena zodpovědnost za (ne)řešení nestandardních odběrů na straně odběratele. Další otázkou je, do jakých podrobností smí

provozovatel analyzovat spotřebu vody na odběrném místě. Kromě toho, že dokážeme odhadnout neohlášené využívání jiných zdrojů vody, případně i existenci černých odboček před vodoměrem, lze také zevrubně analyzovat životní rytmus odběratele, což určitě není v jeho zájmu.

### Závěr

Můžeme konstatovat, že odečtový systém přinesl vyřešení mnoha problémů v komunikaci se zákazníkem a poskytuje důležité a mnohostranně využitelné informace o pohybu vody v distribuční síti. S mnohými informacemi se však teprve musíme naučit odpovídajícím způsobem zacházet.

*Antonín Šlechta  
Voda Červený Kostelec, s. r. o.*



**Upozorňujeme, že členové SOVAK ČR  
mohou inzerovat formou  
plnobarevné vizitkové inzerce  
za cenu černobílé**



**SWECO** 

Intenzifikace ČOV Králíky –  
zahájení zkušebního provozu

Sweco Hydroprojekt a. s.  
Konzultační a projektové služby

[WWW.SWECO.CZ](http://www.sweco.cz)

# Úskalí regulace a jejich možná řešení v oboru vodovodů a kanalizací

Albín Dobeš

**Dne 23. září 2020 uspořádal SOVAK ČR online webinář Aktuální problematika regulace oboru vodovodů a kanalizací.**

S aktuálními otázkami oboru vodovodů a kanalizací seznámil na úvod účastníky webináře **Ing. Vilém Žák**, ředitel a člen představenstva SOVAK ČR. Informaci o TOP 100+ benchmarkingu, financování obnovy a novele prováděcí vyhlášky zprostředkovala **Ing. Želmíra Macková, MBA**, z Ministerstva zemědělství. Na úskalí regulace a jejich možná řešení se zaměřil **Ing. Albín Dobeš, Ph. D.** Na závěr webináře se věnoval **Mgr. Petr Opluštil** z HAVEL & PARTNERS cenové kontrole – postavení a právu kontrolovaného subjektu při cenové kontrole a v navazujícím přestupkovém řízení.

Více se v tomto článku zaměřím na problematiku regulace. Řešil jsem přitom aktuální stav na úseku regulace ke dni pořádání semináře, tudíž jsem nezaznamenal změny a postupy, ke kterým v této dynamicky vyvíjející se agendě dochází na sklonku kalendářního roku 2020. Za relativně podstatné považuji zabývat se iniciativou, vztahující se k revizi modelu regulace oboru vodovodů a kanalizací, kdy pracovní tým složený z řad výkonných pracovníků i nezávislých odborníků zpracoval a formuloval návrh systémových změn regulace oboru VaK.

Světlo světa tak spatřily dva základní materiály orientované na koncepční návrhy změn regulace oboru vodovodů a kanalizací a materiál, určený pro jednání „kulatého stolu“ k otázkám regulace oboru VaK, které se uskutečnilo na Ministerstvu financí ČR v prosinci loňského roku. Uvedené materiály byly účastníkům jednání poskytnuty s tím, že ze strany pracovní skupiny ekonomické komise představenstva SOVAK ČR byla nabídnuta součinnost při kvantifikaci a vyhodnocování dopadů uvažovaných opatření v praxi.

Do koncepčních cílů regulace oboru je nezbytné zahrnout ochranu spotřebitele, udržitelnost a rozvoj oboru, ochranu vodohospodářského trhu a strategické národní zájmy.

## Jaká aktuální témata spatřujeme v oboru vodovodů a kanalizací v současnosti?

- Problém iracionální a mnohdy účelové atomizace trhu.
- Prohlubování modelu regulace v oblasti efektivity vynaložených nákladů a oprávněné ziskovosti.
- Akumulace a získávání zdrojů financování obnovy infrastrukturního vodohospodářského majetku, ale i technického a technologického rozvoje.
- Transparentní a spravedlivé zatížení odběratelů regulovaných služeb v oblasti nákladů, včetně jejich smysluplného a úplného vykazování v účetnictví a cenové evidenci.
- Sociální únosnost nákladového zatížení odběratele.
- Stabilita legislativního prostředí a regulačních pravidel.

Pro dosažení koncepčních cílů nepovažujeme za nutné zavedení zcela nových a neozkoušených modelů zejména v ekonomické regulaci. Pro optimalizaci regulace doporučujeme zaměřit pozornost na parametrické změny, reagující na nabyté zkušenosti

a praxi, či na nové podmínky vyvolané nově vydefinovanými cíli.

**Zde bychom možnosti rozdělili na dvě základní oblasti:** oblast efektivity a oblast ziskovosti.

Mezi základní oblasti sledování **efektivity** doporučujeme zařadit zvyšování úrovně provozování a správy majetku, péči o majetek a jeho rozvoj, péči o odběratele, veřejnou prospěšnost, dodržování smluvních podmínek a striktní respektování platné legislativy. Co se týká **ziskovosti** je přiměřenost výše zisku kvantifikována platným cenovým výměrem Ministerstva financí ČR. Zde spatřujeme problém ve stanovení maximální výše přiměřeného zisku u **provozních** společností, respektive provozních částí subjektů vodovodů a kanalizací, kdy nejsou v praxi postihnuta veškerá rizika, vyplývající z provozování infrastrukturního majetku.

## Úpravu modelu doporučujeme zaměřit na:

- uplatnění rovných podmínek pro všechny subjekty bez ohledu na formu vlastnictví a model provozování,
- odměnu za efektivnost a úroveň provozování,
- odměnu za převzetí zodpovědnosti a rizik při provozování pachtovaného a pronajatého infrastrukturního majetku,
- participaci na odměně za úkony spojené s řádnou péčí o majetek.

Zde jsme navrhli pravidla, jak nastavit kvantifikaci přiměřeného zisku pro provozní společnosti, a to počínaje rozdělením procenta WACC parametricky na majetkovou a provozní část například v poměru 35 % a 65 % podílu, anebo uplatnění analogie se standardem IFRS 16. K financování obnovy a rozvoje infrastrukturního vodohospodářského majetku považujeme za vhodné zvážit „cenu“ zdrojů pro jejich financování a používat terminologii, která je kompatibilní s terminologií daňových a účetních zákonů.

## Problematika uplatnění dvousložkové ceny

Vycházíme-li ze skutečnosti, že v průměru cca 80 % nákladů na regulovanou činnost je fixních, tak

- při stávajícím podílu 15 % u vodného a stočného uplatnění v pevné složce ceny je tato hodnota od reality vzdálena příliš,
- nutno s uspokojením konstatovat, že žádoucí efekt již přináší 30% podíl pevné složky ceny u vody předané,
- doporučujeme zabývat se podílem pevné složky ceny až do výše 50 % vynaložených úplných vlastních nákladů.

## Cenové kontroly

Jak odborný útvar Ministerstva financí ČR, tak Specializované finanční úřady důsledně kontrolují oprávněnost nákladů



uplatněných v regulovaných cenách, tak i správnost uplatnění přiměřeného zisku. Problémy vznikají zejména z rozdílné interpretace některých druhů nákladů mezi kontrolujícím a kontrolovaným subjektem. Zde bych doporučoval zaměřit se na možnost zpracování „manuálu“ vybraných nákladových položek, které do regulovaných cen uplatnit lze, či nelze. Zde si dovoluji namítnout, že některé z kontrol se nepřiměřeně dlouho protahují, podle mého názoru, když kontrola řeší kalkulace roku 2016, 2017 ještě v roce 2020, tedy déle než 12 měsíců od jejího zahájení, může být v konečném efektu kontraproduktivní.

#### Doporučení postupu pro nejbližší období:

1. Opatření pro kalendářní rok 2021 – možnost řešení reálného a spravedlivého podílu na zisku provozními společnostmi,

2. Opatření ve střednědobém výhledu – v horizontu cca 3 let – prioritní oblasti k řešení, která budou přijímána postupně jako proces pro dokončení strategických změn systému regulace.
3. Dlouhodobá strategická opatření – dokončení regulačního rámce.

*Ing. Albín Dobeš, Ph. D.*

*Business Law Management Czech Republic s. r. o.*

## Největší solární sušárna na světě



**Solární systém sušení kalu zažívá v poslední době dramatický vzestup. Jedná se o nejučinnější, neekonomičtější a neekologičtější řešení sušení čistírenských kalů. Sluneční záření je snadno dostupná obnovitelná energie, která může být použita k sušení kalu, neboť při vhodné ploše solární sušárny je vyprodukovaný tepelný tok dostačující k odpaření vody z odvodněného kalu.**

Solární sušárna je ventilovaný skleník, vrstva sušeného kalu je uvnitř skleníku udržována prohrabovacím zařízením v aerobních podmínkách a provětrávána velkým průtokem vzduchu, aby se zabránilo vzniku zápachu. Přesto se velké solární systémy vybavují i dezodorizací. Provoz solární sušárny je plně automatizovaný, automatizováno může být i plnění a vyprazdňování sušárny. V Německu je solární sušení populární v oblasti malých a středních čistíren odpadních vod (ČOV), ale proniká i do oblasti opravdu velkých ČOV.

Sdružení vodohospodářských společností Emschergenossenschaft a Lippeverband se rozhodlo vybudovat pro své čistírny Emscher a Bottrop, ale i pro další jimi provozované ČOV, největší solární sušárnu kalů na světě na ploše 61 000 m<sup>2</sup>. Solární sušárna se staví na ČOV Bottrop, která se nachází ve středu zájmového území. Sušárna bude moci zpracovat až 220 000 t odvodněných kalů, tj. cca ¼ produkce odvodněných čistírenských kalů v České republice. Kaly bude sušit solární sušárna tvořená 32 ks solárních hal s nucenou ventilací a s recirkulačními ventilátory. V solárních halách je udržován trvalý mírný podtlak pomocí 162 odsávacích ventilátorů, celkový průtok vzduchu sušárnou je cca 1 400 000 m<sup>3</sup>/h. Odpadní vzduch je čistěn nejprve v kyselých mokrých pračkách

(scrubber), kde amoniak reaguje s kyselinou sírovou a produkuje se síran amonný, který se shromažďuje a dále využívá. Scrubbery současně zvlhčují vzduch pro navazující dočištění odtažované vzdušiny v biofiltrech. Celkem je použito 32 dezodorizačních biofiltrů s plochou cca 5 300 m<sup>2</sup>. Filtry jsou konstruovány tak, aby převedly průtok vzduchu až 2,1 mil. m<sup>3</sup>/h. Solární sušárna bude sušit cca 170 000 tun odvodněného čistírenského kalu ročně, výstupní sušina kalu bude mezi 60 % a 70 %. Zbývajících 52 000 t/rok odvodněných kalů bude používáno pro směšování se solárně vysušeným kalem (toho bude produkováno cca 65 000 t/rok), protože kaly budou finálně





Tabulka: Plocha hlavních částí solární sušárny Bottrop

počet hal sušáren	32
celková plocha zařízení	61 000 m <sup>2</sup>
efektivní sušící plocha	43 000 m <sup>2</sup>
biofiltry dezodorizace	8 500 m <sup>2</sup>
dopravní plochy	6 200 m <sup>2</sup>
hala logistiky kalů	2 500 m <sup>2</sup>

spalovány ve stávající spalovně kalů a při tomto poměru bude ve směsi kalů dosaženo samospalitelnosti. Míchání kalů bude probíhat v tzv. logistické hale, ze které se dovezený odvodněný kal do 6 svozových kalových bunkrů také distribuuje do jednotlivých skleníků pomocí šnekových dopravníků a dopravních pásů.

Solární sušárna bude dále vybavena možností přitápění ohřevem části vstupujícího vzduchu, k výrobě tepla bude využíváno odpadní teplo z kogenerační jednotky využívající na ČOV produkovaný bioplyn. K prohrabování kalu byla zvolena elektrická robotizovaná zařízení firmy Thermo-System („elektrická prasata“). Halu dodává italsko-německá firma Rabensteiner, montuje srbská firma AGRİKOL.

Doba výstavby je zhruba 1 a ½ roku. Stavba je realizována v místě staré ČOV v těsné blízkosti stávající ČOV. Stavební práce jsou již dokončeny a probíhají montáže hal, současně postupně probíhají instalace procesních zařízení. Zkušební provoz prvních hal sušárny bude zahájen na konci roku 2020. Nejprve se postupně uvede do provozu procesní řízení a technologie dopravníků kalů. V roce 2021 bude zkušební provoz rozšířen na další haly a zprovozní se nová kogenerace pro externí zásobo-

vání solární sušárny odpadním teplem. Uvedení do provozu všech zařízení při plném zatížení je naplánováno na druhou polovinu roku 2021.

### Odkaz na článek

[www.evlw.de/wp-content/uploads/2020/07/2020-07-KA\\_Solarthermische-Kl%C3%A4rschlamm-trocknung-am-Standort-der-Kl%C3%A4ranlage-Bottrop.pdf](http://www.evlw.de/wp-content/uploads/2020/07/2020-07-KA_Solarthermische-Kl%C3%A4rschlamm-trocknung-am-Standort-der-Kl%C3%A4ranlage-Bottrop.pdf)

*Podle článku autorů Knake A., Günther L., Reese P., Essing Ch., Grün E., Frehmann T. – Solarthermische Klärschlamm-trocknung am Standort der Kläranlage Bottrop uveřejněného v časopise Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2020, ročník 67, č. 7 zpracoval Ing. Miroslav Kos, SMP CZ, a. s. Zdroj obrázků: Emscher-Wassertechnik GmbH / Visaplan.*

**Poznámka redakce:** K problematice viz rovněž článek Kos, Zwettler: Solární sušení kalu – klasická technologie v moderním provedení, který vyšel v časopis Sovak č. 10/2018.

**VODATECH**

VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

FLOTACE  
ROTAČNÍ SÍTA  
SEPARÁTORY  
ŠNEKOVÉ LISY

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

CHEMICKÉ JEDNOTKY  
AERAČNÍ SYSTÉMY  
OBSLUŽNÉ LÁVKY

Tel.: 518 620 962-4  
e-mail: [vodatech@vodatech.net](mailto:vodatech@vodatech.net)

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

**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



# Benchmarking a provozní evidence vodovodních a stokových sítí ve skupině Veolia

Martin Lukeš

**Každý subjekt provozující vodohospodářskou infrastrukturu je v souladu s vyhláškou č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích povinen každoročně předávat vybrané údaje majetkové a provozní evidence příslušným vodoprávním úřadům. Tyto údaje jsou podrobně vypsány v přílohách č. 1, 3, 5 a 7 výše uvedené vyhlášky. Společnosti skupiny Veolia nejen, že tyto údaje evidují, ale dokonce v průběhu let vypracovaly podrobnější evidenci, která evidované údaje rozebírá do hloubky.**

## Historie provozní evidence

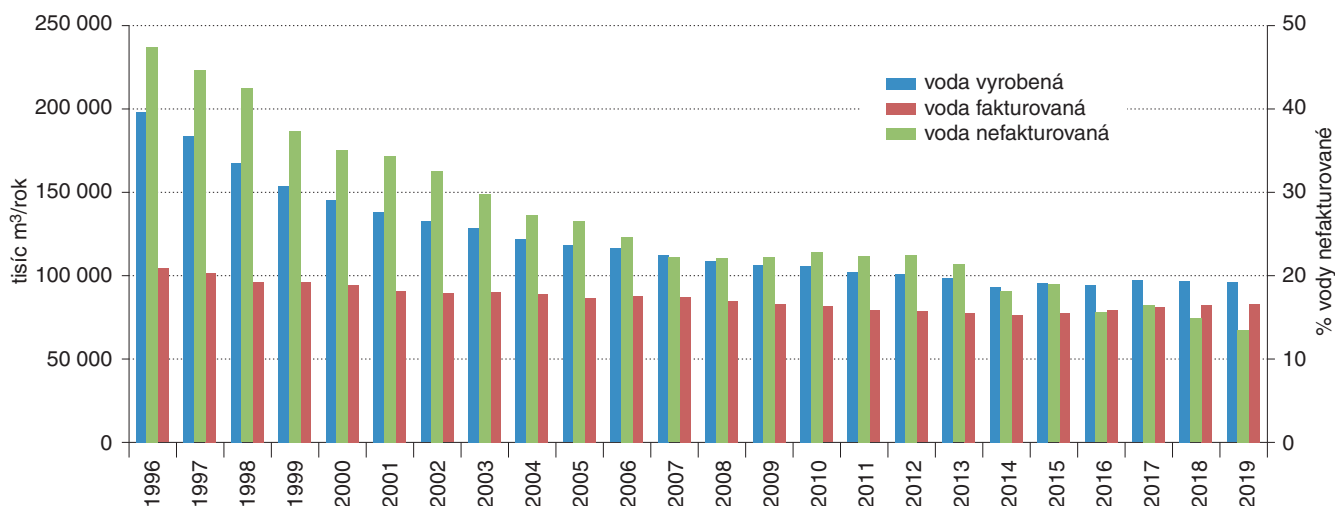
Proces sběru podrobných dat o provozovaných vodovodních a kanalizačních sítích započal roku 2008, kdy byli členové příslušných odborných komisí pověřeni činností, při které měli zjistit, jaká data jsou schopni dohledat ve svých vlastních evidenčních systémech a zároveň jak hluboko do minulosti tato data sahají. Na následujícím jednání byl položen základní kámen systému provozní evidence vodovodní a stokové sítě s tím, že prvním rokem oficiálního vedení evidence bude rok 2008 – veškerá data v požadované podobě byla tedy poprvé zpracována až začátkem roku 2009. U vodovodní sítě se jednalo o data týkající se délek sítí, materiálové skladby sítě a poruchovosti. Stoková síť zahrnovala délky sítí, materiálovou skladbu sítě, délky vyčištěné stokové sítě, skladbu vozového parku kanalizačních speciálů délky průzkumu stokové sítě, skladbu parku kanalizačních kamer a poruchovost sítě.

Nezávisle na výše zmíněné provozní evidenci bylo evidováno i tzv. hospodaření s pitnou vodou, za které byla zodpovědná Komise pro snižování ztrát vody. Data pro hospodaření s pitnou vodou se u některých společností podařilo dohledat až do roku 1996, díky čemuž máme dnes několik kompletních, více než dvacetiletých datových řad týkajících se výroby vody, fakturace a ztrát. Jedna z těchto řad je uvedena v grafu 1.

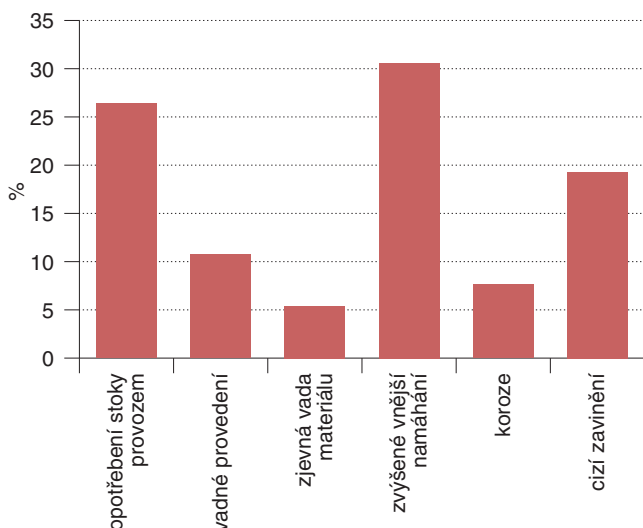
## Provozní evidence stokové sítě

Podrobně zpracované údaje mohou sloužit jak pro porovnávání výkonnosti jednotlivých společností, tak pro rozhodování o budoucích investicích – k tomu neslouží samotné údaje o délkách sítě či množství technologického vybavení, ale především vhodně navržené poměry těchto sledovaných údajů. Například poměr délky stokové sítě s délkou vyčištěné stokové sítě přepočítané na jeden čistící vůz může sloužit pro porovnání využití a efektivity čistících vozů u jednotlivých společností. Vyšší efektivity lze docílit především pořízením kvalitnějšího vybavení (preference recyklačních vozů před kombinovanými), seřizováním trysek, lepším plánováním čištění a v neposlední řadě navýšením počtu směn, což ale v době nízké nezaměstnanosti a vysoké poptávky po zaměstnancích s řídičským oprávněním C může být problematické. Samozřejmě nelze výkonnost posuzovat pouze z grafů bez znalostí lokálních specifik, jako jsou např. nízké unášecí rychlosti, různé velké profily stok či delší dojezdové vzdálenosti mezi obcemi.

Podobně jako u čištění stok můžeme sledovat výkonnost u průzkumu stokové sítě, ve kterém rozlišujeme průzkum zajištěný externími společnostmi a průzkum vlastními silami – ten je pak dále rozklíčován na personální průzkum, průzkum vozíkovou kamerou a průzkum objektů. Průzkum nahlížecí kame-



Graf 1: Hospodaření s vodou



Graf 2: Příčiny poruch stok, přípojek a objektů

rou nepovažujeme za plnohodnotnou formu průzkumu vzhledem k omezeným možnostem zoomu, omezenému dosvitu integrovaného osvětlení a nemožnosti nahlížení do kanalizačních přípojek, a proto ho zatím nijak neevidujeme a nahlížecí kamery využíváme pouze jako podpůrný prostředek pro zefektivnění čištění stok či pro lepší plánování prohlídek stok vozíkovými kamerami.

Obě výše zmíněné statistiky týkající se čištění a průzkumu stokové sítě jsou doplněny o podrobnou evidenci čistících speciálů, které jsou rozklíčovány na sací, proplachovací, kombinované a recyklační vozy, přičemž u každého vozu je evidován výrobce podvozku, výrobce nástavby a detaily nástavby, jako jsou výkony vývív a čerpadel či objemy nádrží. U kanalizačních kamer je opět evidován výrobce, průchodnost profily, SW vybavení a speciální vybavení, jako jsou zařízení pro měření ovality trub a sklonu či satelitní kamery pro průzkum kanalizačních přípojek. Na základě těchto evidencí se dokonce zpracovávají tzv. „best practices“ pro všechny společnosti Veolia po celém světě a know-how pokročilých společností tak může sloužit jako prevence nákupu nevhodného vybavení.

Další zajímavou položkou provozní evidence stokové sítě je poruchovost. Každým rokem jsou sbírána data o poruchách na stokové síti a kanalizačních přípojkách, a ta jsou rozklíčována dle typu materiálu, na kterém se vyskytl defekt, dle typu stoky (gravitační, tlaková či podtlaková). Dále je u každé poruchy evidován její druh, kde rozlišujeme deformace trub, praskliny, chybějící střepy, poškození vnitřního povrchu, chybná napojení přípojek, poruchy spojů, vnější mechanická poškození, poškození výstelky, poškození sanačních vložek či přímo destrukci stoky. Úcpávky jsou evidovány zvláště a jsou považovány za speciální typ závady, která je spíše provozního než konstrukčního charakteru. Vedle druhu je evidována i pravděpodobná příčina poruchy, kde se primárně jedná o opotřebené stoky provozem, ale častá jsou i cizí zavinění či vada provedení a zjevné vady materiálu (graf 2). Na základě dat poruchovosti jednotlivých materiálů a znalosti sítě může provozovatelská společnost lépe vytipovat riziková místa a lépe tak plánovat preventivní průzkum a případnou obnovu stok. Lze tak předcházet nepříjemným haváriím kanalizace, jejichž průvodním jevem mohou být i propady vozovek a ekologické zátěže ovlivňující kvalitu podzemních vod.

Podrobná evidence poruchovosti může být využita i jako argument při volbě materiálů nově budovaných stok a také při rozhodování mezi gravitační či tlakovou/podtlakovou kanalizací. U gravitačních sítí evidujeme přibližně čtvrtinovou porucho-

vost ve srovnání s kanalizací s nuceným pohybem odpadní vody, a to i přesto, že provozované gravitační stoky stáří významně převyšují ty s nuceným pohybem odpadní vody.

Pro zajištění dokonalejšího posuzování poruchovosti by bylo vhodné evidovat i dopravní zatížení a stáří stok, na kterých k poruše došlo. Získali bychom tak přesnější hodnoty předpokládané životnosti jednotlivých materiálů v různých prostředích. Takováto evidence by ale představovala neúměrnou administrativní zátěž pracovníků, kteří by se měli soustředit především na provozní záležitosti.

### Provozní evidence vodovodní sítě

Podobně jako u provozní evidence stokové sítě je i u pitné vody základní položkou délka provozované vodovodní sítě – ta je členěna na přivaděče, rozvodnou síť a přípojky, přičemž je evidována pro světlost pod DN 300 a nad DN 300 včetně a též je dělena na jednotlivé materiály používané při výstavbě. Na rozdíl od kanalizace jsou zde evidovány jen tři nejčastější materiály – litina, bez rozdílu zda se jedná o litinu tvárnou či šedou, ocel, plasty a ostatní, kam jsou zahrnovány nejen minoritně používané materiály, ale třeba i úseky vodovodu, u kterých doposud materiál nebyl zpětně zjištěn (může se jednat o nově provozované sítě v malých obcích, kde byl vodovod budován v „akci Z“ a nebyla provedena dokumentace skutečného provedení, či již tuto dokumentaci nelze dohledat). Součástí evidence délek je i evidence počtu armatur na vodovodní síti.

Stěžejní část provozní evidence vodovodní sítě ale tvoří podrobná evidence poruchovosti. Ta je členěna podobně jako samotná síť, přičemž jsou rozlišovány poruchy netekoucí a tekoucí. Tekoucí porucha je specifikována poměrně jasně – dochází při ní k většímu či menšímu úniku vody z potrubí. Může se jednat o netěsné spoje, praskliny či lomy potrubí nebo i o otvory způsobené korozi na litinovém potrubí. Při takovýchto poruchách dochází k fyzickým ztrátám pitné vody přímo úměrných velikosti poruchy a je tedy třeba je odstranit co možná nejdříve. Samozřejmě ale vždy s ohledem na návratnost prostředků investovaných do opravy v porovnání s jinými, možná závažnějšími úniky. Jako netekoucí poruchu si můžeme představit jakýkoliv defekt, který brání plnohodnotnému provozování vodovodní sítě, ale nedochází u něj přímo k úniku vody. Může se jednat např. o nefunkční šoupata, vypadlé zemní soupravy nebo i poškození vnějšího antikorozivního povrchu potrubí při výkopových pracích na jiných inženýrských sítích. Z výše uvedeného popisu se může zdát, že netekoucí porucha není v porovnání s tou tekoucí až tak zásadním problémem, ale v případě, že dojde k havárii vodovodního potrubí může nefunkčnost uzavíracích armatur způsobit podstatné zvětšení oblasti, která musí být po dobu opravy odpojována od dodávek pitné vody. Netekoucí poruchy tvoří cca 40 % všech poruch na sítích provozovaných společnostmi Veolia a přibližně polovina z nich je na vodovodních armaturách. Příčinou tak vysokého množství odhalených netekoucích poruch ale není nízká kvalita armatur, jako spíše systematická ale i nahodilá kontrola při každodenních provozních činnostech – jednotlivé společnosti mají vypracovanou metodiku údržby, podle které postupují.

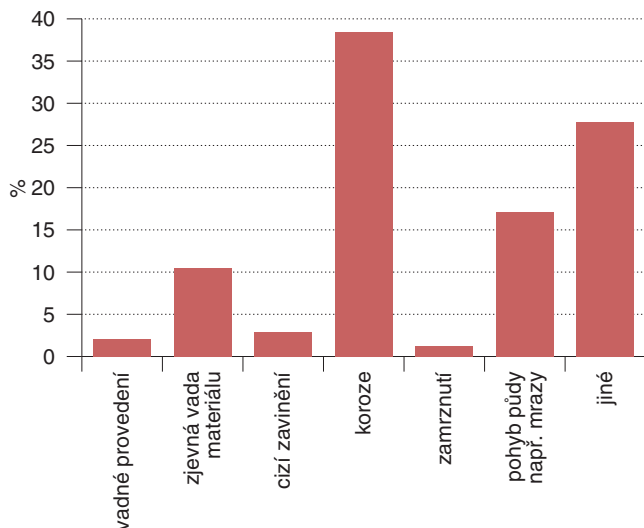
V rámci provozní evidence vodovodní sítě jsou rozlišovány i příčiny poruch potrubí, a ty jsou zastoupeny především vadným provedením při výstavbě, zjevnými vadami materiálu, korozi, cizím zaviněním (výše uvedené výkopové práce na jiných inženýrských sítích), zamrznutím, pohyby zeminy a ostatními výše neuvedenými nebo blíže neurčenými příčinami, kterých je evidováno cca 25 %. Nejčastější příčinou je z cca 40 % koroze (u armatur dokonce z 65 %), která se vyskytuje především na starších vodovodních řadech z 1. pol. 20. století, ale např. též i u tzv. „polské litiny“, která byla používána v 70. letech v rámci RVHP. V závěsu za korozi evidujeme u téměř 20 % poruch jako

příčinu pohyb zeminy, který může být způsoben např. mrazy, sedáním po nebo během výstavby v okolí vodovodního řadu nebo též pohybem zeminy v neztvrzených svazích agronomických oblastí (graf 3).

Vedle provozní evidence je veden i tzv. benchmarking hospodaření s vodou. Ten se na rozdíl od provozních evidencí, které jsou doménou čistě ČR, SR a PL, týká i společností v zóně střední a východní Evropy – zahrnuje tedy i data ze společností Veolia v Arménii, Bulharsku, Německu, Maďarsku a Rumunsku. Cílem tohoto benchmarkingu je porovnávání společností dle jejich schopností hospodaření s vodou, navýšování fakturace, snižování ztrát atd., a též sledování meziročních zlepšení těchto společností. U všech společností lze od doby, kdy začaly působit ve skupině Veolia, sledovat zásadní snížení procenta vody nefakturované – např. v Bukurešti bylo od roku 2008 dosaženo snížení množství vody nefakturované o polovinu až na požadovaný cíl skupiny, čehož bylo docíleno především výměnou zkušeností v rámci jednání mezinárodních komisí Veolia. Stejně strmý trend snižování množství vody nefakturované pak lze sledovat i v Bulharsku a Arménii. Ostatní společnosti jsou již na tak nízkém procentu vody nefakturované, že za každým dalším sníženým procentem stojí až neúměrně vysoké náklady na zefektivnění vodovodní sítě. Aby bylo možné zajistit dostatečné tempo snižování ztrát, je potřeba zajistit potřebný počet proškolených pracovníků diagnostiky vodovodní sítě a na základě jejich výsledků optimalizovat jejich vybavení, či zlepšit výběr lokalit, kterým se věnují. Problematika snižování ztrát je ale tak komplexní činnost, že by vystačila na několik samostatných článků.

Zmíněné vybavení diagnostických týmů je též podrobně evidováno dle jednotlivých typů a zástupci společností si tak mohou vyměňovat své zkušenosti s jednotlivými přístroji a ty dále doporučovat.

Pro vyhodnocení hospodaření s vodou a sledování distribuce je nezbytně nutné kvalitní měření průtoků. Z tohoto důvodu začala zóna střední a východní Evropy evidovat i jednotlivé typy vodoměrů včetně technologie, kterou používají, dimenze a toho, zda je lze zapojit do systému dálkových odečtů. Vznikla tak komplexní evidence, která může pomoci při výběru vhodných technologií pro nově provozované sítě v zemích, které nemají tak rozvinutou infrastrukturu jako země starého kontinentu.



Graf 3: Příčiny poruch vodovodního potrubí a armatur

## Závěr

Na závěr tedy lze konstatovat, že sběr dat provozní evidence není samoúčelný a nejedná se tedy pouze o zbytečný byrokratický požadavek ze strany státu. Vhodně členěná evidence může provozovateli zásadně pomoci při optimalizaci provozních a investičních činností a též může sloužit jako argument při komunikaci s vlastníkem vodárenské infrastruktury v otázce obnovy, která je dnes, bohužel, na přibližně desetinové úrovni, než by bylo potřeba pro zachování současného technického stavu sítí. Otázkou tedy je, zda by zákonem definovaná evidence neměla být podrobnější a zda by se jí neměli zodpovědněji věnovat všichni (i menší) provozovatelé a zda by stát povinnost vedení provozní a majetkové evidence neměl více kontrolovat. Zvláště v dnešní době radikálního poklesu hladiny podzemních vod neexistuje žádný argument pro neodpovědné hospodaření s pro život nejdůležitější surovinou.

Ing. Martin Lukeš  
VEOLIA ČESKÁ REPUBLIKA, a. s.

hawle

SPECIALISTA  
NA VODU, KANALIZACI  
A PLYN.

made for generations.



www.hawle.cz

# Renesance vodárenské hydrogeologie

Svatopluk Šeda

**V dnešní době, kdy příroda „sedmi suchými roky“ ukázala jednu ze svých tváří (nemění na tom nic ani uplynulé srážkově relativně příznivé prázdninové období), není nutno nikoho přesvědčovat, že hydrogeologie a vodárenství k sobě nerozlučně patří, neboť přibližně polovina vody ve vodárenských soustavách pochází ze zdrojů podzemní vody.**

V éře současné tržní ekonomiky je péče o zdroje podzemní vody opomíjená a vodárenství trpí. Před 20 až 30 lety byly ty nejvýznamnější hydrogeologické struktury chráněny ochrannými pásmy, existoval například funkční systém preventivních indikačních systémů jakosti vody vodních stavů a týdně se monitorovaly stovky objektů podzemní vody. Dnes, po téměř třiceti letech volného trhu, nacházíme v terénu stovky poničených tabulí, které kdysi označovaly ochranná pásma, rezivějící a často přetékané vrty nikoho a na vodárenských dispečincích se zpravidla dozvíte pouze globální údaje nutné pro výkazy a ekonomiku o vlastních zdrojích vody. O tom, co se děje v předpolí jímácích území, zpravidla nikdo neví. Jsou samozřejmě výjimky... Naštěstí se objevují hydrogeologové a pracovníci ve vodárenství, kteří si kladou za cíl poklidný stav trošku rozhýbat, ne však epizodicky pod vlivem akutních problémů či pseudoproblémů, ale systematickým přístupem k péči o zdroje vody a k ochraně jejího množství a jakosti. Žijeme totiž v úžasné době převratného rozvoje lidského poznání. Voda, ta podzemní zvláště, je významným střípkem v mozaice obrazu, kterému se říká udržitelná budoucnost. Její ochrana a využívání jsou především otázkou myšlení, kdy by neměly rozhodovat emoce či politická zadání, ale především informace a schopnost intuitivní orientace v přírodních procesech vodního ekosystému. Je nutno promyslet každou věc, kterou děláme, je nutno si uvědomit, že naše příroda v samém středu Evropy má své limity a my tyto limity musíme znát a neustále je ověřovat. Proti nám totiž stojí civilizační expanze, která limity nemá. Proto musíme být společně připraveni, je to naše profesní povinnost. Jak plyne dále z textu, přišla (byť mimo jiné zásluhou suchého období) doba, kdy renesance vodárenské hydrogeologie má šanci se rozvíjet. Dovolím si uvést některé okruhy, kde nás, tedy především hydrogeology a následně pracovníky vodárenských společností, čeká nejvíce práce. Současně ve stručnosti shrnu, jak se nám zatím daří.

## Úloha hydrogeologů v procesu využívání zdrojů podzemní vody

Česká republika, nacházející se v samém středu Evropy, má z hlediska tvorby vodních zdrojů podzemní vody dvě pozoruhodnosti. První vyplyne na povrch, podíváme-li se na geologickou mapu Evropy. Většina zemí je znázorněna jednou nebo dvěma barvami, naznačujícími, že v dané zemi se nachází pouze jedna či dvě geologické jednotky. Polohu České republiky, i bez grafického znázornění hranic, snadno poznáme díky tomu, že se zde stýká celá paleta barev naznačujících, že se u nás nachází mnoho geologických jednotek, od nejstarších prahor až po nejmladší kvartér. Tyto geologické jednotky samozřejmě vytvářejí různá prostředí pro vznik a oběh podzemních vod. Druhá pozoruhodnost vyplývá z polohy naší republiky na pomyslné střeše Evropy. Nic k nám z okolních států nepřiteče, a tak si musíme vystačit s tím, co nám „spadne“ z nebe, s vědomím, že pouze ma-

lá část toho se zúčastní podzemního oběhu, tedy přemění se na podzemní vodu. Málo je toho, ale přesto díky poloze naší republiky v mírném pásmu dost na to, abychom nedostatkem podzemní vody netrpěli. Ovšem za jedné podmínky: musíme s vodou dobře hospodařit, od regulace odtoku podzemní vody z krajiny, zachování přirozené hydrogeologické stratifikace horninového souboru, regulace činností ovlivňujících vodní režim, až po uvážlivě využívání a ochranu vodních zdrojů podzemní vody. A to je pole působnosti hydrogeologie – malého, multidisciplinárního oboru, v tržním prostředí těžko prosazovaného, protože většina závěrů hydrogeologů je pouze pravděpodobnostní a tvrdá ekonomika tržního systému se neumí s něčím nejasně definovaným dost dobře vyrovnat. Snad právě proto je státní podpora sektoru hydrogeologie omezená, ročně vycházející absolventi z jednotlivých vysokých škol se dají spočítat na prstech, ale časy se snad pomalu mění. Tak například před rokem 2000 nebyla v našem stěžejním zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (vodním zákoně) a v prováděcích vyhláškách jediná zmínka o hydrogeologii, zatím co dnes se například v aktualizované vyhlášce č. 183/2018 Sb., vyhláška o náležitostech rozhodnutí a dalších opatření vodoprávního úřadu a o dokladech předkládaných vodoprávnímu úřadu, o hydrogeologii mluví prakticky na každé stránce a pojem hydrogeolog či hydrogeologie se objevuje i v několika paragrafech vodního zákona. Ale nejen to, po téměř 30 letech byl znovu zaměřen záměr státu na bilanci zásob podzemních vod a světlo světa spatřila mnohasetmilionová zakázka Rebilance zásob podzemní vody, která přes řadu problémů posunula míru poznání přírodního procesu tvorby podzemní vody dále kupředu. A pracovníci vodárenských společností? Ti dobře vědí, jak je dobré mít po ruce dobrého hydrogeologa, který jim kdykoliv poradí při řešení drobných provozních problémů i velkých koncepčních záměrů.

Jednou z potřebných schopností dobrého hydrogeologa, má-li rozhodnout konkrétní vodárenský problém, musí být sestavení koncepčního hydrogeologického modelu. Znamená to vědět, ve které části území se podzemní voda tvoří, jak je velké a jaké vlastnosti má území infiltrace, kolik se zde podzemní vody vytváří, kudy voda podzemím proudí, jak a v jaké míře je proud podzemní vody na své cestě dotován jinými zdroji vody, nebo naopak kde a jakým mechanismem o část vody přichází, jaká je interakce mezi podzemní vodou a horninovým prostředím, kterým voda prosakuje, kde se podzemní voda ve významné míře akumuluje a kde dochází k její přírodní nebo umělé drenáži. Jedná se tedy o modifikaci v malém toho, co je obecný koloběh vody v přírodě. Tolik přírodní proces. Do tohoto procesu zasahuje svými vlivy člověk. V případě podzemních vod je to především, pokud pomineme globální vlivy, zásah do podmínek infiltrace srážek do podzemí, nasycení svrchní průsakové části půdy nejrůznějšími imisními látkami škodlivými pro podzemní vodu, porušení hydrogeologické stratifikace horninového sou-

boru a odběr vody nerespektující bilanční možnosti hydrogeologické struktury či jiné zájmy, jako jsou ochrana vodních a na vodu vázaných ekosystémů. Toto všechno by měl hydrogeolog vědět, a teprve tehdy může za různým účelem do oběhu podzemní vody zasahovat.

Existují dvě možnosti. Hydrogeolog má ke své práci k dispozici data o režimu podzemních vod s potřebnou mírou spolehlivosti, pak může projektovat stavby a při řešení praktického úkolu verifikovat, případně modifikovat prvotní poznatky. Nebo data s potřebnou mírou spolehlivosti nemá, a pak řešení praktického úkolu musí předcházet hydrogeologický průzkum. To je důvod, proč část hydrogeologických úkolů probíhá v režimu staveb (víme, a proto můžeme projektovat a stavět) a část v režimu průzkumných prací (nevíme a základní data musíme teprve získat průzkumem). Hydrogeologie, narozdíl od ostatních vědních disciplín, je zvláštní tím, že oba postupy často kombinuje, neboť průzkum se často provádí tak, že průzkumné dílo, jsou-li výsledky průzkumu příznivé, má obvykle takové parametry, že ho lze jen s minimálními úpravami využít i jako budoucí stavbu. Týká se to především studní, ale i jiných typů prací, jako je vsakování srážkových či odpadních vod do vod podzemních prostřednictvím půdních vrstev, vrtů pro tepelná čerpadla systému země × voda či voda × voda, apod.

Máme-li tedy jednoduše a stručně odpovědět na otázku, jaká je úloha hydrogeologů v procesu využívání zdrojů podzemní vody, odpověď je nasnadě. Vždy domyslet, co předpokládaný zásah do horninového prostředí a podzemní vody způsobí, konat podle toho a investora přesvědčit, že víme, co máme dělat a proč je daný postup obvykle dražší, než udělat co nejlacinější „díry“ do země, je nezbytné. A investor, především vodárenské společnosti, by se měl na hony vyhýbat „odborníkům“, kteří jsou schopni pro krátkodobý zisk nevratně ničit to, co nám příroda v naší republice dala do vínku, tedy neuvěřitelně rozmanitou hydrogeologickou stratifikaci. Úloha vodárenských společností je o to závažnější, že kromě svých aktivit by stejně kvalifikovaně měly posuzovat i práce jiných, kteří v jejich rajónech působí, neboť jim ničí předmět jejich obživy – podzemní vodu, a státní správa není schopna se o pravidelnou kontrolu řádného chodu věcí postarat.

### Stav jímacích objektů podzemní vody a optimalizace jímacích území

Současný stav jímacích objektů v České republice je výslednicí procesu, který můžeme sledovat po celou druhou polovinu 20. století až do současnosti. Procesu, kdy zdroje podzemní vody kolem roku 1960 byly využívány ve výši kolem 200 mil. m<sup>3</sup>/rok, kolem roku 1990 ve výši přes 400 mil. m<sup>3</sup>/rok a nyní jsme někde na úrovni cca 310 mil. m<sup>3</sup>/rok. Prudký nárůst spotřeby podzemní vody především v 70. a 80. letech minulého století vyvolal nebyvalou potřebu nových jímacích objektů podzemní vody, převážně velkop průměrových vrtaných studen. Ty byly situovány přednostně v místech našich nejvýznamnějších

hydrogeologických struktur, vázaných především na permokarbonské, svrchnokřídové, křídové a plioleistocenní sedimenty. Většina těchto objektů měla vrtné průměry v rozmezí 500 až 1 000 mm, výstroj vrtaných studen, zpravidla ocelová, měla minimální průměry kolem 300 mm. Stáří těchto děl se tak pohybuje v rozmezí 30–50 let a není proto divu, že se stále častěji objevují problémy plynoucí ze zanášení a případně i z destrukce výstroje, klesá jímací schopnost vrtaných studen, v důsledku poruch těsnicích vrstev na plášti výstroje se zhoršuje jakost surové vody, mnohdy havarijně, data získávaná ze zastaralých zařízení nedávají objektivní představu ani o tak základních údajích jako je stav hladiny podzemní vody při čerpání a velikost čerpaného množství z jednotlivých jímacích objektů, nedořeše-



*Havarované zhlaví na přetokovém vrtu před rekonstrukcí*

na je otázka revize ochranných pásem v intencích současných právních předpisů, apod. Protože však počet dříve vybudovaných jímacích objektů byl větší, než by odpovídalo potřebě vody, bylo během minulých téměř 30 let zpravidla kam sáhnout a uvážíme-li navíc, že potřeba vody klesala, vodárenské společnosti v podstatě nic nenutilo se o svou zdrojovou základnu nějak více starat.

Jenomže stav minimální, nebo v tom lepším případě omezené péče o jímací objekty podzemní vody se časem musí někde projevit. Přistoupí-li k tomu dlouhodobé působení sucha (v ČR trvající již několik let), intenzivní péče o zdrojovou část vodárenských systémů nemá alternativu. Je tedy na čase se zastavit, provést objektivní prověrku stavu jímacích objektů, respektive celých jímacích území, vyhodnotit jakost jímáné podzemní vody a její změny v čase, přehodnotit způsob využití a ochrany vodních zdrojů a stanovit podmínky dalšího, pokud možno nekolizního provozu jímacích území. To vše je skryto pod pojmem „optimalizace jímacích území“ a ta, jak vyplývá z následujícího textu, nemá alternativu.

Prostorový režim podzemních vod v jímácích oblastech totiž má své jasně dané zákonitosti. Mezi hlavní fenomény podmiňující soustředěný výskyt podzemní vody v prameništích jsou geologické a morfologické poměry. Zjednodušeně lze říct, že horninové prostředí musí být dostatečně propustné tak, aby byl umožněn živý oběh podzemní vody, jímací území musí mít dostatečně velké infiltrační zázemí a morfologie prostředí musí umožnit akumulaci podzemní vody. Obecně lze horninový soubor, ve kterém podzemní voda proudí a akumuluje se, označit za prostředí heterogenní a filtračně anizotropní. Heterogenita způsobuje to, že se propustnost horninového prostředí místo od místa liší, střídají se horninové bloky minimálně propustné, kterými voda stěží prosakuje, s puklinovými a průlinovými zónami, kterými podzemní voda proudí až o několik řádů rychleji než v horninových blocích. Filtrační anizotropie pak vyjadřuje to, že voda v některých směrech proudí horninovým prostředím podstatně rychleji a ve větším množství než ve směrech jiných. Běžně je to pochopitelné u horninového souboru puklinově, případně krasově či pseudokrasově propustného, ve kterém je na první pohled zřejmé, že v otevřené puklině proudí voda podstat-



*Pramenní jímka před rekonstrukcí*

ně rychleji než v puklině sevřené nebo vyplněné například jílovitými produkty větrání okolní horniny. Méně známé je to, že i v průlinovém prostředí jsou některé zóny nebo polohy ve srovnání se svým okolím významněji propustné, což souvisí například se zrnitostí nezpevněných sedimentů u svahových pohybů, s paleogeografickým vývojem říčních koryt a usazujících se šterkopiskových sedimentů v závislosti na rychlosti proudění vody v někdejších říčních toku apod.

A teď se vžijme do role našich vodárenských předchůdců, kteří pomocí měření, mapování, sledování vegetačního pokryvu, za využití virgule a jiných postupů či indicií, hledali místa pro budování centrálních zdrojů vody. Není těžká odpověď na otázku, kde asi. Primárně tam, kde podzemní voda vyvěrala na povrch, v místech narušení horninového masivu, ať již tříštivou tektonikou, nebo zvětrávacími pochody, v místech propustných hornin typu písků, štěrků, pískovců či slepenců především v kombinaci s jejich pánovitým uložením apod. Jinými slovy, ta nejlepší místa již byla v minulosti vybrána a my tak trochu paběrkuje a snažíme se najít jiná, stejně kvalitní místa jako naši předchůdci. Jenomže to nejde vždy a všude. Jímací objekt situovaný v absolutně nejpropustnější části horninového masivu, a navíc v příznivé morfologické pozici, v místě, kde voda po tisíciletí vymývá výstupovou cestu podzemní vody k povrchu a snižuje tak tření na horninových stěnách či horninových zrncích, je unikátem, který musíme respektovat. Nesnažme se tedy slepě

a často marně hledat alternativu současných jímacích území a využijme rozumu a zkušeností našich předchůdců a neopouštějme ta nejlepší, praxí ověřená místa pro budování, a především pro obnovu jímacích objektů podzemní vody.

### Jak se obnovuje jímací území podzemní vody

Prvním a základním krokem musí být vždy pasport současného jímacího území a podrobné vyšetření geneze vody, protože množství a jakost vody jsou na ní bytostně závislé. Úvedu tři typové případy dalšího postupu:

- jestliže pochopíme a s dostatečnou věrohodností ověříme genezi podzemní vody v jímacím území a výsledek této analýzy je z hlediska našich budoucích potřeb příznivý, což znamená, že jímací území je v důsledku místních hydrogeologických poměrů, infiltračního zázemí a reálných podmínek ochrany vodního zdroje schopno poskytnout požadované množství podzemní vody vyhovující jakosti, byť se třeba vydatnost prameniště s ohledem na stav jímacích objektů snižuje pod hranici potřeby nebo se zhoršuje jakost vody, neváhejme, nelehdejme jiné řešení, začněme pracovat na optimalizaci jímacího území a považujme to za postup navýsost efektivní. Znamená to regenerovat, případně přebudovat stávající jímací objekty, vyřešit jejich účinnou ochranu, a pokud to bude třeba, vyprojektovat nejprve v místech podrobně prozkoumaných (geofyzikální průzkum, úzkoprofilová sondáž, hydrometrický průzkum apod.) místo pro doplňkový jímací objekt, a teprve poté ho v optimálních parametrech vybudovat;
- v případě, že výsledek analýzy je příznivý pouze částečně, tzn., že sice není naplněna celková celoroční potřeba vody nebo její jakost, ale jímací území po větší část roku funguje, což je případ většiny gravitačních pramenišť, další využití tohoto zdroje právě v intencích udržitelného rozvoje je žádoucí. Znamená to opět regenerovat, případně přebudovat nebo i dobudovat stávající jímací objekty, využívat je na maximum možného a příliš nezkoumat vyšší okamžitých investic. Budoucnost vaše rozhodnutí ocení;
- teprve v případech, kdy analýza geneze vody a možnosti jejího dalšího využití nepřinese příznivý výsledek, je třeba hledat novou variantu řešení. Ta by měla mít tyto kroky:
  - ověřit možnost lokálního řešení (nový jímací objekt v blízkosti spotřebiště);
  - ověřit možnost centrálního řešení (napojení na některý z blízkých jímacích objektů nebo vodovodních systémů);
  - realizovat připojení spotřebiště na nový zdroj či vodovodní systém;
  - zrušit původní vodní dílo a provést jeho fyzickou likvidaci.

### Jak se nám daří

První krok byl zásadní. Některé vodárenské společnosti si již uvědomily, že obnova ve zdrojové oblasti je nezbytná a nechaly si zpracovat pasport jímacích objektů. Dle výsledků pasportu existují v podstatě tři cesty řešení.

První cestou se vodárenské společnosti vydávají v případě, že jejich jímací území jsou dle pasportizace neefektivní, často jsou snadno zranitelná jak z hlediska vydatnosti vody, tak z hlediska její jakosti a pokud se tato jímací území nacházejí v dosahu dostatečně kapacitního vodárenského systému, navrhne se vyprojektování napojení na tento vodárenský systém. Využít je možno několik dotačních titulů (Ministerstva životního prostředí či Ministerstva zemědělství). Často se na systém napojí i více obcí a náklady se pak obvykle z desítek milionů korun pro jednotlivé obce zvýší na stovky milionů. Problémem bývá i sehnání kvalitního projektanta.

Druhou cestou je obnova současných jímacích území a troufám si říct, že zde jsme hodně pokročili. To souvisí s tím, co jsem



napsal v úvodu: neopouštějme zdrojová místa podzemní vody dlouhodobě ověřená svým vodárenským potenciálem a upravme, obnovme, přestavme a případně doplníme historická jímací území a objekty zde vybudované.

Toto má ještě jednu významnou konotaci. Starší jímací území s jímacími zářezy nebo šachtovými studnami jsou z hlediska současnosti „pravěkem“, protože dnes se tyto objekty v podstatě neprojektují a nebudují, a tak mají-li i po více než 100 letech fungovat, a to zpravidla ekonomicky velmi výhodně, nezbyvá, než je obnovovat. Mladší vrtné studny z 50. až 80. let minulého století mají sice nejlepší roky za sebou, ale mají oproti současnosti obrovskou výhodu. Jsou širokoprofilové, běžné jsou o průměru vrtní 600–1 200 mm, vnitřní průměry výstroje jsou 300 a více milimetrů, což je dnes zpravidla nedosažitelná meta. A tak se zrodil institut vnitřního převystrojování těchto vrtů, velmi efektivní, zvyšující životnost zdrojů o mnoho desítek let, přitom vnitřní průměry těchto vrtů kolem 300 mm umožňují instalaci 6" až 8" čerpadel s vydatností několika desítek l/s.

Problémy může v praxi znamenat dodržování novelizace zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., kdy původní biologické hodnocení bylo ve smyslu § 67 zákona rozšířeno na provedení hodnocení vlivů zamýšleného zásahu na zájmy chráněné tímto zákonem. A přitom jde většinou jen o udržovací práce vyžadující ve smyslu § 15a, odstavec 3) vodního zákona pouhé ohlášení. Obtíže působí nedostatek techniky pro obnovu jímacích objektů a zkušených lidí, kteří někdy něco takového nebo alespoň trošku podobného dělali.

Třetí cesta se volí v případě, že současné zdroje se nevyplácí regenerovat nebo obnovovat, ať již z ekonomického nebo technického hlediska a v rozumném dosahu se nenachází dostatečně kapacitní vodárenská soustava. Pak je zpravidla nutno provést vyhledávací hydrogeologický průzkum, pokud možno s použitím detekčních metod jako je geofyzika, nebo terénních metod jako je hydrogeologické mapování či měření postupných průtoků na vodotečích. Ve vytipovaných místech je vhodné provést úzkoprofilovou sondáž, včetně testovacích prací a poté navrhnout a provést definitivní jímací objekty. V parametrech vodárenských, tj. pokud možno s průměrem vrtní minimálně 300 mm a se světlostí výstrojovacích zárubnic nad 160 mm.

Zásadní problémy:

- dotační tituly na průzkumné práce jsou významně omezené, byť na jejich kvalitě závisí efektivita následných investic;
- nedostatečná kapacita vrtných oprav schopných provádět vrty v potřebných parametrech;
- poptávková nebo zadávací řízení s jediným kritériem – cena. Pamatujte: za dobrou práci musejí být dobré peníze, jinak to nemůže nefungovat. Pod cenou nikdo nebude dělat kvalitně...

## Závěr

Renesance vodárenské hydrogeologie, tedy té části hydrogeologie, která se zabývá tzv. „čistou vodou“, byla v České republice již zahájena. Napomohlo tomu nejenom to, že během uplynulých desetiletí došlo k významnému podfinancování vodárenské infrastruktury v ČR a řada zařízení, včetně jímacích objektů a celých jímacích území fyzicky i morálně zastarala, ale i nebývale dlouhé sucho, kdy zásoby podzemní vody především v mělkých hydrogeologických strukturách situovaných nad dolní erozivní základnou území významně poklesly. A tak, když z nejvyšších míst zaznělo heslo „Začíná boj o vodu“, zaradovali jsme se. Předčasně! Nastal totiž jeden závažný problém, který nás hydrogeology ohromil: vodu pro koho? Měli jsme nějak zafixovány věty z vodního zákona, že „Zdroje podzemní vody jsou přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou...“, nebo že „Stanovení ochranných pásem je vždy veřejným zájmem“, případně že „Vlastník vodovodu nebo kanalizace je po-

vínem zajistit jejich plynulé a bezpečné provozování, vytvářet rezervu finančních prostředků na jejich obnovu a dokládat jejich použití pro tyto účely“. Jestliže jsme tedy v duchu tohoto příspěvku a uvedených výňatků z našeho vodního práva v rámci Optimalizace konkrétního jímacího území situovaném v chráněné krajinné oblasti vyprojektovali obnovu více než 100 let starých jímacích zářezů a pramenních jímeček, mnohdy zarostlých kořeny náletových stromů, na řadě míst porušených, s dopadem na množství a jakost vody, vše v trase původních objektů a OPVZ I. stupně, očekávali jsme víceméně hladký průběh správního řízení ve věci udržovacích prací v intencích § 15a, odstavec 3, vodního zákona. Bojujeme přece o vodu, navíc samu do spotřebiště tekoucí, obnovujeme pouze to, co naši předci vybudovali a chráníme jímací zařízení před další destrukcí. A výsledek? Snad jen pár výňatků z postupně mohutnějšího spisového materiálu:

- souhlasné stanovisko správního orgánu k požadovanému nakládání s vodami není tímto závazným stanoviskem uděleno v případě, že dosažení výtěžnosti stávajících jímacích systémů nelze docílit bez zásahů do stavební části jímacích objektů, půdního nebo horninového prostředí...
- k Vámi požadovanému odlesnění v okolí sběrných jímeček a jímacích zářezů do vzdálenosti 10 m od nich sdělujeme, že takto požadované odlesnění nelze provést, neboť je v rozporu s platným lesnickým právem a s naší základní strategií v péči o les, jejíž základním cílem je vytváření trvale udržitelného obhospodářování lesa...

Chápeme, veřejných zájmů je mnoho a každý má ze zákona povinnost o svůj „úsek“ pečovat co nejlépe. O les, o ještěrku, o vytěžení nerostných surovin, o vodu... Problémem České republiky je to, že voda je zatím outsider, protože pořad ještě nedošla. Jestliže se podaří nastavit účinnou spolupráci vodárenských odborníků a hydrogeologů a pokračovat v procesu renesance vodárenské hydrogeologie, obě strany z toho budou mít významný benefit a společně s ostatními snad dosáhnou toho, že voda ani nedejde. Ale pozor! Renesance není baroko, tedy jen tak něco pro oko...

RNDr. Svatopluk Šeda  
FINGEO s. r. o.



**VAE CONTROLS**  
Nám. J. Gagarina 233/I, 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 úprav a čištění
- dodávky měření a regulace, silnoproudu
- rádiové přenosy ...

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



INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

**AQUATIS a. s.**

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

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

# Režimy kruhových spadišť s přímým nátokem

Vladimír Havlík

V příspěvku *Hydraulické výpočty spadišť s přímým nátokem, uveřejněném v časopisu Sovak č. 7–8/2020*, byla provedena hydraulická analýza přepadových paprsků u spadišť s přímým nátokem do dimenze stoky DN 600 a do výšky cca 3 m. U typové řady z Městských standardů hl. města Prahy [8] byly získány mezní hodnoty poměrného plnění  $h_0/D$ , při kterých by již začínalo rozstříkávání paprsku o oblast vtoku do obtokového potrubí.

V následujícím článku jsou uvedeny vztahy pro výpočet hloubky ve spadišťové šachtě v závislosti na režimu proudění ve spadišti. Vztahy závisejí na hydraulických parametrech proudění zejména na přítoku, resp. odtoku ze spadišť. Doporučované rovnice jsou aplikovány na případových studiích.

## Úvod

Pokud se při hydraulickém návrhu spadišť v rozmezí požadovaných přítoků prokáže, že by bylo vhodnější obtokové potrubí vynechat, nabízí se buď úprava s dělicí stěnou, nebo bez ní, což bylo zmíněno v předcházejícím příspěvku – Havlík V. [6]. Rozhodujícími kritérii může být příliš brzký rozstřík přepadového paprsku o vtok do obtokového potrubí, nebo nedostatečný průměr a výška spadiště k převedení maximálního průtoku. Článek se zabývá hydraulickými parametry zejména kruhových spadišť s přímým nátokem bez dělicí stěny do výšky cca 3 m.

## Stručná rešerše hydraulických podmínek u nízkých spadišť s přímým nátokem

Autoři, kteří se problematikou spadišť teoreticky zabývali, zvolili buď metodu fyzikálního modelování v hydraulické laboratoři, nebo simulační výpočty s využitím CFD 3D výpočetních programů, případně oba přístupy. Granata F. et al. [2] prováděli výzkum na fyzikálním modelu s dvěma typy kruhových spadišť

a definovali jak základní bezrozměrná kritéria, tak i režimy proudění. Na jejich výsledky navazovali další výzkumné práce, např. Zapata G. A. C. [9] pro dvoukomorové spadiště nebo Granata F. [4] pro kaskádu jednotlivých spadišť řazených za sebou. Další výsledky z fyzikálních modelů publikovali Zheng F. et al. [10], nebo Ma Y. et al. [7].

## Teoretické přístupy k hydraulickým výpočtům hloubky vody ve spadišti

Granata F. et al. [2] použili u prvního modelu průměr spadišťové šachty  $D_M = 1$  m, rozsah průtoků se měnil od 3 l/s až do 80 l/s a výška spadiště se nastavovala v rozmezí hodnot  $s = 0,5$  m,  $s = 1$  m,  $s = 1,5$  m a  $s = 2$  m. U druhého modelu byl průměr spadišťové šachty  $D_M = 0,48$  m, rozsah průtoků se měnil od 1,5 l/s až do 60 l/s a výška spadiště se nastavovala v rozmezí hodnot  $s = 1$  m,  $s = 1,2$  m a  $s = 1,5$  m.

Granata F. et al. [2] zavedli za předpokladu bystrinného proudění v přítokové kruhové stoce režimy proudění podle dopadu paprsku ve spadišťové komoře. Využili bezrozměrný parametr  $I$ , viz rovnice (1), kde jednotlivé veličiny označují:  $g$  ( $m/s^2$ ) – gravitační zrychlení,  $V_0$  ( $m/s$ ) průřezová rychlost v přítokové stoce,  $D_M$  (m) – průměr spadiště,  $s$  (m) – výška spadiště

$$I = \frac{\sqrt{2s/g}}{\frac{V_0}{D_M}} \quad (1)$$

Druhým bezrozměrným parametrem, který se u spadišť využívá, je tzv. Froudovo číslo spadiště ve tvaru rovnice (2), ve které  $Q$  označuje průtok ( $m^3/s$ ) a  $D_{out}$  (m) označuje průměr odtokového potrubí ze spadiště

$$Q^* = \frac{Q}{(g \cdot D_{out}^5)^{1/2}} \quad (2)$$

Ma Y. et al. [7] definovali jednotlivé režimy ve spadišti obdobně jako Granata F. et al. [2], viz obr. 1–3, avšak s určitými rozdíly v označení a v mezích platnosti u jednotlivých režimů, což ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1: Klasifikace režimů proudění pro spadiště s přímým nátokem

Granata, F. aj. [2]	Ma, Y. aj. [7]
Dopad volného paprsku na dno Režim R1 – pro $l < 0,6$	Dopad volného paprsku na dno Režim I
Režim R2 – pro $0,6 \leq l \leq 1,0$	Režim II – pro $Q^* < 0,9$ výtokový otvor jako clona, $y_c = 0,7 \cdot D_{out}$
Režim R3a – pro $1,0 \leq l \leq 1,5$	Režim III – pro $Q^* > 0,9$ tlakové proudění v odtokovém potrubí
Režim R3b – pro $l \geq 1,5$	

Pozn. 1: V režimu IV podle Ma, Y. aj. [7] by již hladina ve spadišti úplně zatopila jeho přítokové potrubí, což je nežádoucí.

Pozn. 2: Při klasifikaci v režimu zahlceného odtokového potrubí, tj. buď R3a či R3b, resp. III, používají obě skupiny autorů rozdílná kritéria, resp. odlišné hydraulické vztahy.

## Teoretické vztahy pro výpočet hloubky vody ve spadišti

Granata F. et al. [2] na základě vyrovnání naměřených hodnot získaných v hydraulické laboratoři (viz výše) navrhli pro režim R1 a R2 vztah daný rovnicí (3)

$$\frac{h_p}{D_{out}} = 0,3 + \left(1 + \frac{s}{D_M}\right) \cdot \frac{Q^{*2}}{\left(\frac{h_o}{D}\right)^{1,4}} \quad (3)$$

V rovnici označuje  $h_p$  (m) hloubku vody ve spadišti od jeho dna,  $h_o$  (m) hloubku rovnoměrného proudění v přítokové stoce. Z výše uvedené rovnice je patrné, že poměrná hloubka ve spadišti  $h_p/D_{out}$  závisí na poměru výšky spadiště k průměru spadiškové šachty, resp. na poměru Froudova čísla spadiště a poměrného plnění přítokové stoky  $h_o/D$ .

Pro režim R3 nabývá poměr hloubky ve spadiškové komoře  $h_p$  v závislosti na průměru odtokového potrubí hodnoty  $h_p/D_{out} > 1,30$ . Autoři pro režim R3 navrhli vztah daný rovnicí (4)

$$\frac{h_p}{D_{out}} = 0,6 + \left(7,3 - \frac{D_M}{D_{out}}\right) \cdot Q^{*2} \quad (4)$$

Je vhodné uvést, že poměrná hloubka ve spadišti závisí pro režim R3 na poměru průměru spadiškové šachty k průměru odtokového potrubí, resp. na Froudově čísle spadiště, nikoliv však na poměrném plnění přítokové stoky.

V odborné literatuře je rovněž často citován přístup posouzení „zahlceného“ odtokového potrubí podle Hagera W. H. [5]. Na základě aproximace výsledků laboratorních pokusů uvádějí autoři Granata F. et al. [2] podmínku „zahlceného“ odtokového potrubí vztahem dle rovnice (5), kde bezrozměrný parametr  $\psi_{ch}$  označuje výše zmíněný stav v rozmezí hodnot  $0,30 < h_p/D_{out} < 0,75$

$$\psi_{ch} = -5,9 \cdot \frac{h_o}{D} + 3,5 \quad (5)$$

K výpočtu skutečných hydraulických podmínek v přítokové stoce se použije vztah (6)

$$\psi = \frac{h_o}{D} \left[ \frac{Q}{(g \cdot D \cdot h_o^4)^{1/2}} - \frac{h_p}{D_{out}} \right] \quad (6)$$

Za předpokladu, že platí nerovnost  $\psi > \psi_{ch}$ , tak k „zahlcení“ odtokového potrubí nedochází, pro opačnou nerovnost ano.

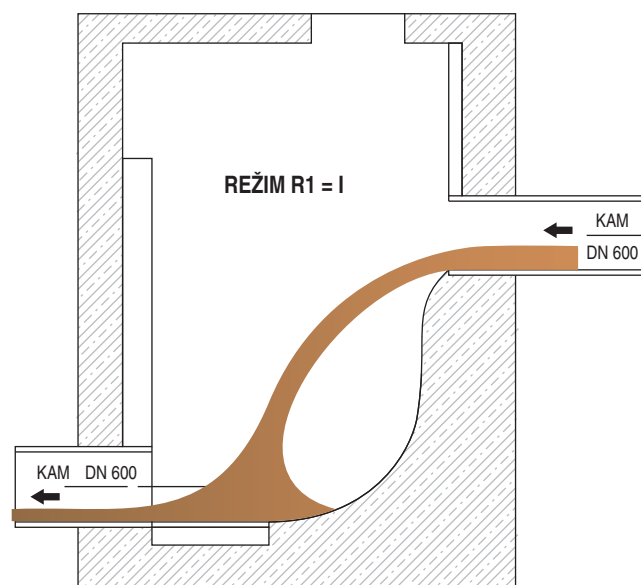
### Případová studie č. 1

Pro níže zadané hydraulické parametry spadiště se má provést posouzení rozstříkávání paprsku, určení režimu proudění podle Granaty F. et al. [2] a nakonec rovněž posouzení zahlceného odtokového potrubí podle Hagera W. H. [5]. Zadané parametry spadiště jsou následující: průměr přívodní stoky  $D = 0,6$  m, sklon dna přívodní stoky  $i = 0,04$ . Výška spadiště  $s = 2,0$  m a průměr spadiškové šachty  $D_M = 1$  m. Návrhový maximální průtok činí  $Q_{max} = 0,448$  m<sup>3</sup>/s. Požaduje se nejprve posoudit případný rozstřík paprsku v bodě B (0,65; 0) při uspořádání v sou-

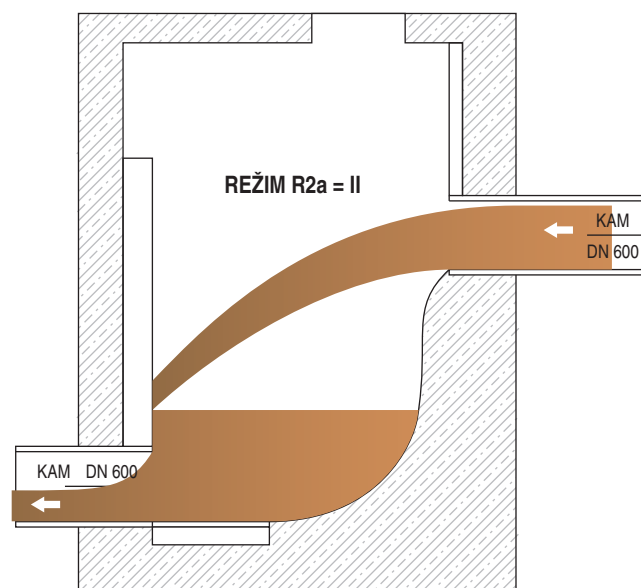
ladu s Městskými standardy hl. města Prahy [8] – tento typ spadiště s obtokovým potrubím se označuje jako Typ 1. Následně se má hydraulicky posoudit případ, že by se obtokové potrubí zrušilo a plně by se využila spadišková šachta.

### Řešení studie č. 1

Na základě studie z prvního článku, viz Havlík V. [6], se vynesly pro výšku spadiště  $s = 2$  m a průměr spadiškové šachty  $D_M = 1$  m hodnoty  $h_p/D_{out}$  v závislosti na Froudově čísle spadiště  $Q^*$ , viz obr. 4. Již z vypočtené hodnoty  $Q^* = 0,513$  (viz níže) a z odpovídající grafické závislosti je patrné, že by hloubka ve spadišti neměla zatápnout přítokovou stoku. Nejprve se však provede posouzení rozstříku paprsku, viz tabulka 2 (sloupec č. 4). Z mezní hodnoty poměrného plnění  $h_p/D = 0,28$  vyplývá, že



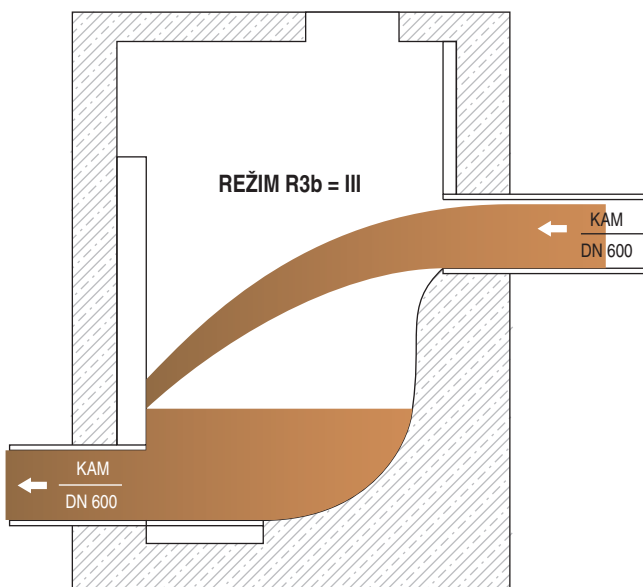
Obr. 1: Ilustrativní obrázek režimů proudění ve spadišti – režim R1, resp. režim I, viz tabulka 1



Obr. 2: Ilustrativní obrázek režimů proudění ve spadišti – režim R2, resp. režim II, viz tabulka 1

průtok převyšující hodnotu 228 l/s by způsoboval rozstřík paprsku (posouzení se vztahuje k horní obálce paprsku a hodnota je v tabulce vyznačena žlutě).

Pro zadaný maximální návrhový průtok, pro který by rozstříkávání paprsku bylo hydraulicky nevhodné, se navrhuje ob-

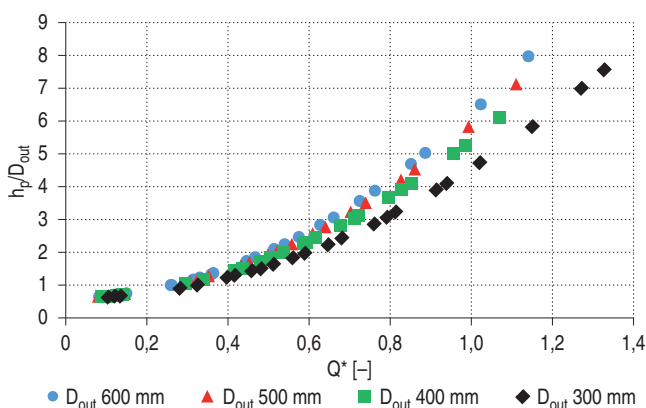


Obr. 3: Ilustrativní obrázek režimů proudění ve spadišti – režim R3b, resp. režim III, viz tabulka 1

Tabulka 2: Hydraulické parametry spadiště s přímým nátokem – případová studie č. 1

$h_0/D$	Q	$Fr_0$	Horní obálka <sup>1)</sup>	l	Q*	Režim spadiště	$h_p$
(1)	[m <sup>3</sup> /s]	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	[m]
0,2	0,117	3,58	-0,07	1,946	0,133	R3b	0,42
0,28	0,228	3,506	0	2,328	0,261	R3b	0,59
0,4	0,448	3,33	0,095	2,78	0,513	R3b	1,25

<sup>1)</sup> Pokud měl rozdíl výškové souřadnice horní obálky v bodě B oproti výškové souřadnici bodu B zápornou hodnotu, celý paprsek se dostával do obtokového potrubí. Mezní hodnota začátku rozstříkávání paprsku je vyznačena žlutě.



Obr. 4: Bezrozměrná hloubka ve spadišti podle rovnic (3) a (4) – parametrická studie pro spadiště Typ 1, Havlík V. [6]

tokové potrubí vynechat a provést modifikaci původního zá- měru, kdy se předpokládalo spadiště Typu 1. Pro  $Q_{max}$  by hloubka ve spadištvé šachtě měla hodnotu  $h_p = 1,25$  m (viz sloupec č. 8, resp. režim proudění R3b, viz sloupec č. 7). Protože je hodnota  $h_p = 1,25$  m v porovnání s výškou spadiště  $s = 2$  m menší, nehrozilo by zatápění přítokové stoky.

Podle Hagera W. H. [5], viz rovnice (5) a rovnice (6), se získaly hodnoty parametru  $\psi_{ch} = 1,186$ , resp.  $\psi = 0,491$ . Protože platí  $\psi < \psi_{ch}$ , tak k „zahlcení“ odtokového potrubí dochází. Rovněž poměr  $h_p/D_{out} = 2,08$  převyšuje mezní hodnotu  $h_p/D_{out} = 1,3$ .

### Případová studie č. 2

Pro spadiště se má provést určení režimu proudění podle Granata F. et al. [2] a navrhnout vhodný průměr spadištvé šachty tak, aby hloubka ve spadišti nezatápěla přívodní stoku. Zadané parametry spadiště jsou následující: průměr přívodní stoky  $D = 0,6$  m, sklon dna přívodní stoky  $i = 0,0598$  a výška spadiště se má uvažovat v rozmezí  $s = 2,0$  m až  $s = 2,9$  m. Návrhový maximální průtok činí  $Q_{max} = 1,05$  m<sup>3</sup>/s. Požaduje se nejprve posoudit případný rozstřík paprsku v bodě B (0,65; -0,14) při uspořádání v souladu s Městskými standardy hl. města Prahy [8] – Typ 1. Následně se má hydraulicky posoudit případ bez obtokového potrubí a stanovit vhodný průměr a výška spadištvé šachty.

### Řešení studie č. 2

Po provedení několika výpočtů, kdy se měnily výška spadiště a průměr spadištvé šachty, se vhodným řešením ukázala být výška spadiště  $s = 2,9$  m. Výsledky pro  $Q_{max}$  a průměr spadištvé šachty  $D_M = 2$  m, resp.  $D_M = 3$  m, uvádí tabulka 3. Poměrné plnění v přítokové stoce má hodnotu  $h_0/D = 0,58$  (viz sloupec č. 5) a jak horní obálka (viz sloupec č. 10), tak střednice paprsku (viz sloupec č. 9), se v bodě B rozstříkují. Při hodnotě průměru spadištvé šachty  $D_M = 2$  m by hloubka ve spadišti byla  $h_p = 3,8$  m (viz sloupec č. 14, režim proudění ve sloupci č. 13 je R3b), což přesahuje maximální povolenou výšku spadiště. Proto se jako vhodnější řešení navrhl průměr spadištvé šachty  $D_M = 3$  m. Potom bude hodnota hloubky ve spadišti  $h_p = 2,35$  m (viz sloupec č. 14) v porovnání s výškou spadiště  $s = 2,9$  m menší a návrh vyhoví.

### Případová studie č. 3

Požaduje se navrhnout spadiště výšky  $s = 2$  m se spadištvou šachtou průměru  $D_M = 1$  m. Průměr přítokové, resp. odtokové stoky, je DN 300, sklon dna přítokové stoky je  $i = 0,03$ . Provozovatel dále požaduje v rozmezí očekávaných průtoků  $Q = 16$  l/s až 152 l/s zachování obtokového potrubí DN 200, viz ČSN 75 6101, i když k dispozičnímu umístění spadiště existují vzhledem k blízkosti budovy prostorové stísněné podmínky.

### Řešení studie č. 3

Vzhledem ke stísněným podmínkám se doporučuje k realizaci typ spadiště podle autorů Čížek P. et al. [1], viz obr. 5. Výhodou tohoto typu je umístění obtokového potrubí před vlastním prostorem spadištvé šachty, přičemž bod B, který se nachází v oblasti vtoku do obtokového potrubí, má souřadnice B (0,5; -0,15). Nejprve se využila analýza hydraulických parametrů tohoto typu v rozmezí DN 250 až DN 400, sklonů dna přítokové stoky  $i = 0,05$ ,  $i = 0,04$ ,  $i = 0,03$ ,  $i = 0,02$ ,  $i = 0,015$  a získaly se mezní hodnoty poměrného plnění, při kterých již nastává rozstřík paprsku, viz obr. 6.

Výsledky hydraulických výpočtů v rozmezí požadovaných průtoků ukazuje tabulka 4. Z výsledků je patrné, že až do mez-

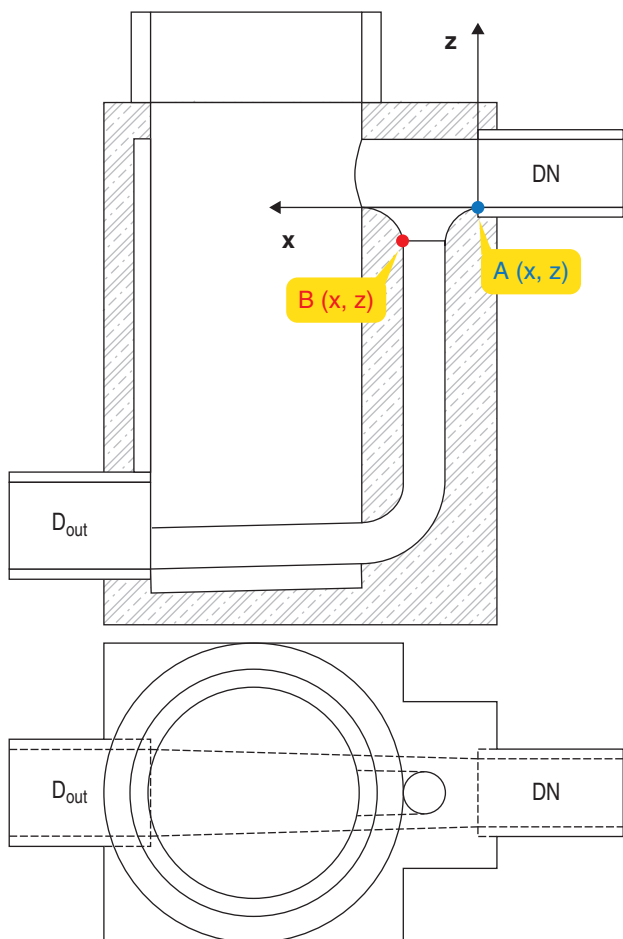
Tabulka 3: Hydraulické parametry spadiště s přímým nátokem – případová studie č. 2.

D [m]	i	Q [m <sup>3</sup> /s]	h <sub>0</sub> [m]	h <sub>0</sub> /D	Fr <sub>0</sub>	D <sub>M</sub> [m]	Dolní obálka	Střednice paprsku	Horní obálka	l	Q*	Režim	h <sub>p</sub> [m]
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
0,6	0,05981	1,05	0,346	0,58	3,612	2,0	-0,117	0,059	0,235	2,389	1,202	R3b	3,80
0,6	0,05981	1,05	0,346	0,58	3,612	3,0	-0,117	0,059	0,235	1,593	1,202	R3b	2,35

Pozn.: Pokud má rozdíl výškové souřadnice horní obálky v bodě B oproti výškové souřadnici bodu B kladnou hodnotu, dochází již k rozstříku paprsku.

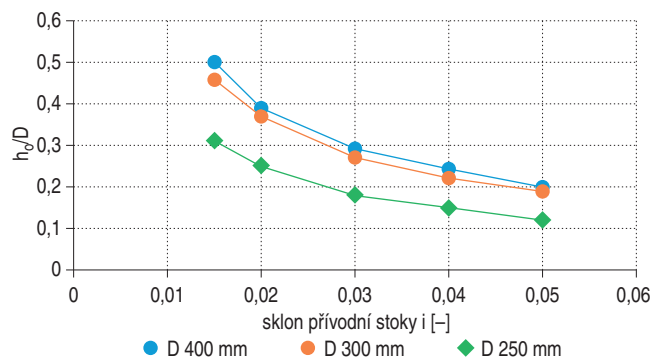
Tabulka 4: Hydraulické parametry spadiště s přímým nátokem Typ 2 – případová studie č. 3

Q [m <sup>3</sup> /s]	h <sub>0</sub> /D	Fr <sub>0</sub>	Horní obálka	l	Q*	Režim	h <sub>p</sub> [m]	h <sub>p</sub> /D <sub>out</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0,016	0,2	2,766	0,068	1,062	0,103	R3a	0,19	0,63
0,029	0,27	2,714	0	1,246	0,187	R3a	0,22	0,73
0,061	0,4	2,574	-0,08	1,518	0,396	R3b	0,37	1,23
0,091	0,5	2,429	-0,119	1,674	0,588	R3b	0,59	1,97
0,122	0,6	2,249	-0,148	1,784	0,79	R3b	0,92	3,07
0,152	0,7	2,028	-0,168	1,845	0,984	R3b	1,33	4,43



Obr. 5: Doporučený typ spadiště Typ 2. Zdroj: Čížek P. et al. [1]

ního poměrného plnění  $h_0/D = 0,27$ , tj. do průtoku 29 l/s (viz sloupec 1, 2 a 4), budou průtoky protékat obtokovým potrubím. U všech vyšších průtoků již bude docházet k rozstříku paprsku, nicméně toto uspořádání přelivné hrany je v porovnání se spadištěm Typu 1 hydraulicky vhodnější. Protože i pro maximální



Obr. 6: Mezní poměrná hloubka v přítokové stoce pro začátek rozstříku paprsku – spadiště Typ 2

průtok  $Q_{max} = 0,152$  m<sup>3</sup>/s je hloubka v šachtě  $h_p = 1,33$  m v porovnání s výškou spadiště  $s = 2$  m menší, tak nehrozí zatápní přítokové stoky.

## Závěry a doporučení

Příspěvek se zabýval přepadovým paprskem jak u spadišť s přímým nátokem do dimenze stoky DN 600 a do výšky cca 3 m v souladu s Městskými standardy hl. města Prahy [8], Typ 1, tak u spadišť s přímým nátokem do dimenze stoky DN 400 podle autorů Čížek P. et al. [1], Typ 2. S využitím základních teoretických vztahů přepadového paprsku podle Hagera W. [5] byl pro konkrétní geometrické a hydraulické parametry spadišť posouzen začátek rozstříkávání přepadového paprsku při nárazu do bodu B v oblasti vtoku do obtokového potrubí.

Záleží na projektantovi a na provozovateli, jaké uspořádání spadiště s přímým nátokem nakonec zvolí. Na jedné straně je v rozmezí průtoků třeba zvážit, kdy začíná nastávat rozstříkávání paprsku, na druhé straně je třeba respektovat i provozní hledisko. Pokud by bylo žádoucí obtokové potrubí zachovat, ukázal se být při porovnání obou typů spadišť (Typ 1 a Typ 2) vhodnějším druhý typ. Jeho hlavní výhodou je zejména oddělení obtokového potrubí od vlastní spadišťové šachty, která tak může být plně využita k tlumení kinetické energie. Rovněž rozstříko-

vání paprsku, pokud k němu pro určité vyšší průtoky dochází, je z hlediska hydraulických parametrů přepadového paprsku a režimu proudění ve spadišti pro Typ 2 příznivější. Po výsledné volbě typu spadiště s přímým nátokem je rovněž třeba posoudit účinnost tlumení kinetické energie ve spadišti, viz například Granata F. et al. [3].

### Poděkování

Tato práce vznikla na pracovišti autora Sweco Hydroprojekt a. s.

### Literatura

1. Čížek P, Herel F, Koniček Z. Stokování a čištění odpadních vod. SNTL/ALFA, Praha/Bratislava, 1970.
2. Granata F, Gargano R, de Marinis G, Hager WH. Choking Features of Drop Manholes in Sewer Systems. Conference paper May 2010. <https://www.researchgate.net/publication/305391667>.
3. Granata F, Gargano R, de Marinis G. Flow-improving elements in circular drop manholes. Journal of Hydraulic Research 2014;52(3): 347–355.
4. Granata F. Dropshaft cascades in urban drainage systems. IWA publishing. Water Science & Technology 2016;73(9):2052–9.

5. Hager WH. Wastewater hydraulics: Theory and Practise. 2<sup>nd</sup> ed. Springer, Berlin, 2010. ISBN 978-3-642-11382-6.
6. Havlík V. Hydraulické výpočty spadišť s přímým nátokem. Časopis Sovak 2020;29(7–8);44/236–47/239.
7. Ma Y, Zhu ZD, Rajaratnam N, van Duin B. Energy Dissipation in Circular Drop Manholes. J. Irrig. Drain. Eng. 2017;143(12):04017047.
8. Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. města Prahy: Kanalizační část, 2017.
9. Zapata GAC. Hydraulics of Plunging Drop Structures in Urban Drainage Systems. A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research for partial fulfillment of the degree of PhD in Water Resources Engineering. University of Alberta, Edmonton, Canada, 2011.
10. Zheng F, Zhao J, An J. Energy Dissipation in Circular Drop Manholes under Different Outflow Conditions. Water 2017;9(10):752. doi: 10.3390/w9100752.
11. ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky, revize 2017, Úřad pro technickou normalizaci, zkušebnictví a státní zkušebnictví, 2010 – v platném znění.

doc. Ing. Vladimír Havlík, CSc.  
Sweco Hydroprojekt a. s.

Informace o Sdružení oboru vodovodů  
a kanalizací ČR, z. s., získáte na stránkách

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



PRŮMYSLOVÁ & KOMUNÁLNÍ  
FILTRACE VODY

**Aqua Global**

INTELIGENTNÍ ŘEŠENÍ FILTRACE A ÚPRAVY VODY

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

✉ [info@aquaglobal.cz](mailto:info@aquaglobal.cz) 📞 +420 602 727 230 📠 +420 566 630 843

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



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

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

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



- 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 Tel.: +420 545 427 711  
[www.wabag.cz](http://www.wabag.cz); [www.wabag.com](http://www.wabag.com) E-mail: [wabag@wabag.cz](mailto: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](http://www.jako.cz) e-mail: [jako@jako.cz](mailto:jako@jako.cz)

# Vliv konstrukce těsnicí manžety centrických uzavíracích klapek na provozní náklady

Centrické uzavírací klapky jsou v současné době nejvíce používanou uzavírací armaturou jak v technologiích výroby a distribuce pitné vody, tak v technologiích čištění odpadních vod. Na trhu jsou desítky výrobců s klapkami různých provedení. Jak se v této nabídce orientovat? Hlavním vodítkem je provedení manžety a její zabudování do klapky.

V případě konstrukce s pryží přímo vulkanizovanou na těleso, má tato klapka velký handicap, a to nemožnost výměny opotřebovaných dílců – manžety, disku nebo čepů. Vždy je nutné koupit klapku novou. Duhou verzí konstrukce jsou výměnné manžety. Vedle elasticky vkládané manžety přišla VAG s.r.o. s myšlenkou spojit obě konstrukce v jednu. Výsledkem je manžeta, která má pryž tvrdě vulkanizovanou na kovový kroužek a následně je toto sestava vložena do tělesa. Tím je dosaženo efektu, kdy tvrdě vulkanizovaná pryž má nízkou vrstvu, která zabraňuje přesouvání pryže v manžetě. Tím se zásadně snižuje její opotřebení a současně podle potřeby je manžetu možné vyměnit. Slovo „vyměnit“ však musíme brát s rezervou.

Minimální životnost uzavíracích armatur ovládaných pohony je normou ČSN EN 1074-2 stanovena na 2 500 pracovních cyklů. U kombinované konstrukce manžety byla na bioplynové stanici ve Žďáru nad Sázavou prokázána u klapek ovládaných pneupohonu životnost přes milion cyklů!



Vysoká životnost u klapek s pohony v konečném důsledku nejen šetří provozovateli provozní náklady na výměnu dílů, ale také snižuje pravděpodobnost odstávky daných technologií v souvislosti s opravami armatur. To bývá mnohdy závažnější problém ve vztahu k okolí, než vynaložené finanční prostředky.

*(komerční článek)*

Nejen vodě udáváme směr



## VAG CEREX® 300 Uzavírací klapka Maká a maká a maká...!

- Armatura konkurující životností elektrickým i pneumatickým pohonům
- Referenční instalace s více než **1,2 miliony pracovních cyklů**
- Pro všechny vodohospodářské aplikace, průmysl i plynárenství

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

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

## Z REGIONŮ

### Investice, stavby, rekonstrukce

- **ČEVAK a. s.**

Částečnou výměnu vodovodního potrubí z vrtu Lhotka k úpravě vody v Trhových Svinech dokončili letos v létě zaměstnanci společnosti ČEVAK a. s., která vodohospodářský majetek města spravuje. Tímto potrubím proudí surová voda z vrtu, která se, po úpravě na pitnou, dále rozvádí do celého města. „Původní ocelové potrubí z 90. let minulého století nahradilo nové polyetylenové o průměru DN 225 mm. Výměna byla složitá, místy jsme se pohybovali ve čtyřmetrové hloubce. Práce jsme načasovali tak, aby nebyly přerušeny dodávky pitné vody ve městě,“ popsal provozní ředitel Peter Bolha. Investorem prací za necelých 150 tisíc korun (bez DPH) bylo město Trhové Sviny. „V rámci této akce vodohospodáři vyměnili 30 metrů zastaralého ocelového potrubí za nové polyetylenové v areálu trhovinenské úpravně vody Otěvěk. Práce na stavbě přívodního a výtlačného vodovodního řádu mezi vodojemem Kostelní Vydří a Dačicemi se po několika letech náročných příprav chýlí ke konci. V říjnu byly přepojeny dva vodovodní řady o průměru 160 a 200 mm v celkové délce 4,1 kilometru a také ukončeny úpravy potrubí v obou vodojemech Kostelní Vydří. Investorem celé akce je Dobrovolný svazek obcí Vodovod Landštejn, který vynaložil finanční prostředky ve výši 13 milionů korun. Dačice tak budou zásobovány ze dvou zdrojů, vodovodu Landštejn a vodovodu Řečice. „Stavba je jen prvním krokem ke zlepšení systému zásobování města a dosažení ještě lepší kvality pitné vody. Aby se naplno projevila možnost zvýšení tlaku a napojení nových rozvojových lokalit na Červeném vrchu, bude nutné, aby na tuto akci navázala další připravovaná stavba. A to propojení nyní budovaného výtlačného řádu s přívodním řadem z úpravně vody Landštejn,“ doplňuje Jiří Baštář místostarosta Dačic a zároveň jednatel DSO Landštejn.

- **Pražské vodovody a kanalizace, a. s.**

Areál v okolí Vinohradské vodárenské věže ožije. Vznikne v něm unikátní vodárenské osvětové centrum Hydropolis Praha. Na projektu spojily společně síly hlavní město Praha, Pražská vodohospodářská společnost a. s. (PVS), Pražské vodovody a kanalizace, a. s., (PVK) a společnost Veolia. „Tento projekt umožní představit školám, školkám i široké veřejnosti hospodaření s vodou moderní formou. Jeho realizaci významně přispějeme k pochopení souvislostí s cíli schválené strategie adaptace na klimatickou změnu,“ uvedl Petr Hlubeček, náměstek primátora hlavního města Prahy pro oblast životního prostředí, infrastruktury, technické vybavenosti a bezpečnosti. V rámci projektu



proběhne rekonstrukce historické vodárenské věže a vodárenského objektu v Korunní ulici. „Rekonstrukci věže i ostatních objektů jsme plánovali již několik let kvůli jejich havarijnímu stavu. Jsem rád, že díky iniciativě PVK a skupiny Veolia se nám nakonec podaří projekt rozšířit o unikátní expozice, které umožní z objektu vytvořit vodárenské osvětové centrum“, uvedl předseda představenstva Pražské vodohospodářské společnosti a. s. Pavel Válek. PVS investuje do opravy samotných budov, investice do vybudování moderní expozice vodárenství pak hradí v rámci partnerství a projektů společenské odpovědnosti PVK v součinnosti se svým akcionářem společností Veolia. Z dosud uzavřeného areálu vznikne nový veřejný prostor s celou řadou herních a vodních prvků. V jednom z podzemních vodojemů bude vytvořena unikátní expozice současných moderních technologií úpravy a čištění vody. Projekt zahrnuje i přednáškové místnosti se zázemím s kapacitou přes 220 míst či novou výstavní plochu pro výměnné expozice v historické vodárenské věži s mimořádnou vyhlídkou na Prahu. V tuto chvíli je hotová architektonická studie a probíhají projektové práce nezbytné k podání žádosti o vydání stavebního povolení. Celkové náklady projektu jsou 200 milionů korun, přičemž polovinu bude financovat PVS a druhou polovinu společnost Veolia. Samotná rekonstrukce by měla být zahájena v roce 2022 a ukončena o dva roky později.

- **VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s.**

V letních měsících proběhla stavba vodního díla pod názvem Napojení vodovodu Ostopovice na vodovodní přívaděč VOV. Investorem byla obec Ostopovice, stavbu provedla VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s., (VAS). Stavba byla zkolaudována dne 31. 8. 2020. V surové vodě stávajícího podzemního zdroje jsou vlivem geologického prostředí přítomny vyšší koncentrace manganu, vápníku a hořčíku. Voda je zařazována do skupiny s označením velmi tvrdá voda. Voda z VOV je vyráběna z vody povrchové, jedná se o vodu tzv. měkkou, navíc s minimálním množstvím manganu. Důvodem pro napojení obce na zdroj vody z VOV je především zlepšení kvality pitné vody a současně zvýšení množství vody ve vodovodní síti pro stávající a budoucí odběratele. Využívání místního vodního zdroje a vody z VOV bude ze začátku v plánovaném poměru 1 : 2. Z výsledků rozborů vody bude vyhodnocen optimální poměr mísení pro dodržení optimální koncentrace výše uvedených ukazatelů. Smícháním vody ze stávajícího podzemního zdroje a vody z VOV dojde ke zlepšení kvality vody stanovené vyhláškou č. 252/2004 Sb.





## Z REGIONŮ

- **VHS SITKA, s. r. o.**

Od konce srpna do září proběhla druhá etapa celkové opravy vodovodního přivaděče pro obec Lužice, která je zásobována pitnou vodou z vodojemu Babice–Lužice. Oprava je prováděna bezvýkopovou technologií řízeného protlaku ve stávajícím potrubí. Jedná se o úsek původního potrubí tohoto přivaděče z 30. let 20. století v délce 1 321 m, který bude kompletně obměněn. Úsek začíná křížením silnice II/444 (Šternberk–Babice), prochází zahrádkářskou kolonií, kříží drobný vodní tok, podchází pod železniční trať Šternberk–Uničov a cyklostezkou Šternberk–Babice a končí ve vodojemu Babice–Lužice. Práce zajistila společnost VK - AQUA OLOMOUC, spol. s r. o., se sídlem ve Štěpánově, za částku 2 326 691 Kč (bez DPH). V období let 2016–2020 tak společnost VHS SITKA vynaložila na opravy infrastruktury sloužící k zásobování obyvatel Lužic pitnou vodou celkově 4,2 mil. Kč (jedná se především o opravu zmíněného vodovodního přivaděče a vodojemu Babice–Lužice). Oprava třetího (a posledního) úseku vodovodního přivaděče pro obec Lužice je v projektové přípravě a bude stavebně realizována v roce 2021.

## Akce, nové technologie

- **Královéhradecká provozní, a. s.**

Od roku 1998 dobrovolníci z řad Českého svazu ochránců přírody (ČSOP) a České společnosti ornitologické spolupracují na údržbě lokality s městem Smiřice. Doposud obnovené části se pravidelně udržují, plochy bez pravidelné údržby podléhají rychlé sukcesi, především zarůstání rákosem a náletovými dřevinami. Mozaikovou sečí a pravidelným vytrháváním náletů se upřednostňuje rozvoj bylinného patra mokřadních a teplomilných společenstev. V letošním roce se jedná o již 3. etapu obnovy pobřežních prvků. Cílem je obnova pobřežních struktur litorálních porostů včetně vytvoření dalších tří periodických tůň. „ČSOP ze Smiřic se na nás obrátil s prosbou o finanční pomoc, která by byla použita na obnovu pobřežních prvků v areálu biocentra Obora. Jsme společností, která ve Smiřicích provozuje vodárenskou infrastrukturu, a tak pro nás tou nejvíce přirozenější pomocí bylo poskytnout práci, kterou umíme. Do biocentra Obora tak vrazil náš bagr a pod dohledem pracovníků ČSOP Smiřice provedl potřebné práce. Je to snad poprvé, kdy po nás někdo chce dělat práci ledabyle a neučesaně, co možná nejvíce přírodně. Pro nás je to hezká a nová zkušenost,“ říká Tomáš Hosa, provozní ředitel společnosti Královéhradecká provozní, a. s. Fotopříběh ČSOP je k dispozici na [www.smirice.eu/voda/obora\\_1.htm](http://www.smirice.eu/voda/obora_1.htm).

- **Ostravské vodárny a kanalizace a. s.**

Přesně před rokem se začaly registrovat první týmy do letošního ekologického klání Hledej pramen vody, které pořádají Ostravské vodárny a kanalizace a. s. Hledej pramen vody 2020 se nezastavil, ani když se týmy nemohly setkávat spolu ve třídách a hledat kešky v ulicích města. Organizátoři soutěže obdrželi několik stovek příspěvků a na Facebooku sledovalo hledání pramene vody téměř 10 000 uživatelů! Letos byly oceněny zejména nápaditost, dravost, kreativita a zejména

u pokusů s vodou tzv. prvenství v odeslání videí. Současná koronavirová situace měla dopad na zrušení velkého finále na Slezskoostravském hradě, a to je také důvodem toho, že vítězných sedm ocenění bylo vyhlášeno elektronicky na [www.hledejpramenovody.cz](http://www.hledejpramenovody.cz). Zároveň je na webu vypsán již další ročník projektu Hledej pramen vody 2021. Registrovat se mohou 4. a 5. třídy ZŠ z Ostravy a okolí. Partnerem vzdělávací akce je statutární město Ostrava.

- **Středočeské vodárny, a. s.**

Kladenský vodojem, dnes Future Tower, se 17. září 2020 poprvé otevřel školním dětem. První žáci základní školy a s nimi i zástupci měst a obcí v rámci slavnostního představení nové věže absolvovali výukový program Cesta vody pod dohledem virtuálního průvodce věží – umělé inteligence Olivea. Děti se v programu zábavnou audiovizuální formou dozvěděly o výrobě vody a čištění odpadní vody. Virtuálně mohly také navštívit čistírnu, přičemž se díky nejmodernějším technologiím dostaly i na místa, která běžně nejsou přístupná. Kromě programu Cesta vody viděli první malí i velcí návštěvníci také moderní expozici o biodiverzitě, kde se dozvěděli příběhy obyvatel vodních toků a jejich bezprostředního okolí. Součástí exkurze byla také křížovka o ceny a skvělá vyhlídka z horního patra věže. Podle technického ředitele společnosti Středočeské vodárny, a. s., (SVAS) Bohdana Soukupa jsou dostupné informace pro nejmenší jednou z nejužitečnějších věcí, kterou mohou dnes



vodohospodáři dělat. „Tak jak kvůli klimatické změně ubývá zásob vody, je třeba vychovávat generaci, která bude šetrná nejen k vodě, ale ke všem přírodním zdrojům planety,“ řekl Bohdan Soukup. Připravený vzdělávací program je výsledkem spolupráce kladenských vodohospodářů a základních a středních škol v regionu. Samotným výukovým programem provedla jedna z učitelek slánské základní školy, která vodní téma zapracovala do výuky. Plné zpřístupnění interaktivní expozice pro školní mládež plánují vodohospodáři ihned, jak dojde ke zlepšení pandemické situace. Video z návštěvy školní výpravy je k dispozici na <https://youtu.be/kUgTSpnBNmY>.

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.



# Některé poznatky a zkušenosti v souvislosti s používáním fotoelektrochemické technologie stanovení spotřeby kyslíku

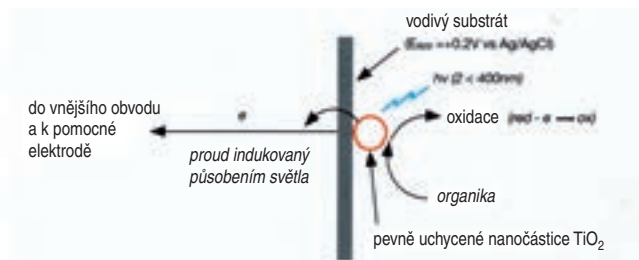
**Spotřeba kyslíku se v oboru vodovodů a kanalizací stanovuje obvykle jako jeden z podkladů hodnocení jakosti vod. Zatímco pro pitnou vodu je dle vyhlášky č. 252/2004 Sb. předepsáno stanovení chemické spotřeby kyslíku manganem draselným (CHSK<sub>Mn</sub>), v oblasti odpadních vod je obvyklé stanovení biochemické spotřeby kyslíku BSK<sub>5</sub>, potažmo dle potřeby chemické spotřeby kyslíku dichromanem draselným (CHSK<sub>Cr</sub>).**

Snahou je, aby zejména pro potřeby sledování a řízení provozu, hlavně v oblasti průmyslu, byla k dispozici metoda rychlejší, operativnější a dostatečně vypovídající. Nadějná se jeví fotoelektrometrická technologie stanovení spotřeby kyslíku (peCOD). Tato metoda se ukázala jako dobře použitelná pro papírenský průmysl a rozšiřuje se postupně i na další průmyslová odvětví pracující s vodou, a také do oblasti pitné vody. Maggie Grierson, Justin Dickerman a Robert Menegot ze společnosti Mantech upozorňují na vývoj peCOD a jeho přínosy pro různé aplikace.

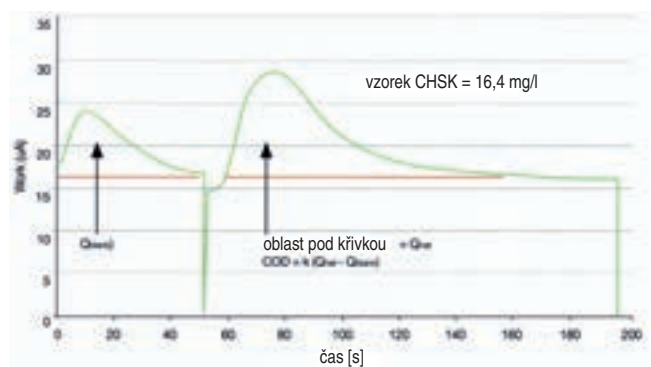
V rámci mezinárodního projektu EUREKA se zavedla nová metoda pro měření chemické spotřeby kyslíku (COD – český

CHSK) v papírenství, kde se ukázalo, že je rychlejší, bezpečnější a „zelenější“ než konvenční metoda oxidace dichromanem (CHSK<sub>Cr</sub>). Nová metoda se označuje jako fotoelektrochemická spotřeba kyslíku (peCOD) a obejde se bez použití nebezpečných chemických látek, jako je dichroman draselný, který se používá v konvenční metodě pro měření CHSK. Ve srovnání s metodou CHSK<sub>Cr</sub>, se u metody peCOD zkracuje doba analýzy ze tří hodin na méně než 15 minut. Projekty sítě EUREKA jsou ekonomicky řízené mezinárodní výzkumné a vývojové projekty a jsou financované organizacemi ve více než 40 členských zemích.

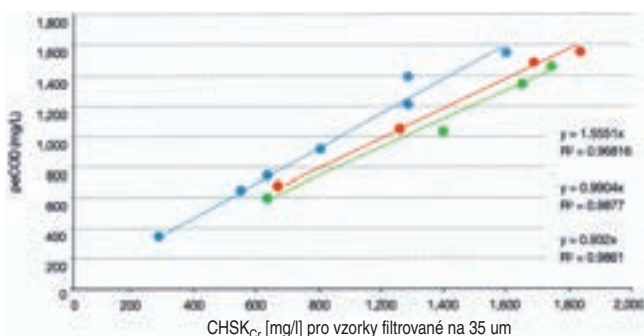
Studie provedená společností PPIInnovations v Pointe Claire, Quebec, Kanada, srovnává výsledky vzorků peCOD a CHSK<sub>Cr</sub>



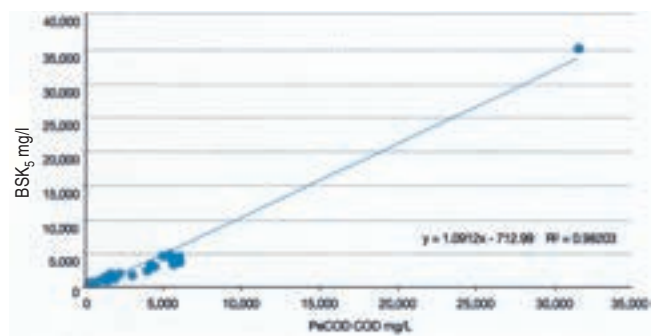
Obr. 1: Princip technologie senzoru peCOD



Obr. 2: Oxidační profil peCOD



Obr. 3: Korelace peCOD versus filtrovaná CHSK<sub>Cr</sub> pro odtoky z primárního sulfátového mlýna: pravidelný odtok (modře) odtok obohacený slabým alkoholem (červeně) a odtok s kondenzátem (zeleně)



Obr. 4: Korelace mezi peCOD a BSK<sub>5</sub> pro pivovarské odpadní vody

z několika druhů odpadních vod v různých celulózkách a papírnicích. PeCOD prokázal silnou korelaci s  $CHSK_{Cr}$  pro všechny hodnocené typy vzorků odpadních vod a ukázal výbornou reprodukovatelnost. Od realizace projektu byla metoda peCOD zavedena v celulózkách a papírnicích po celém světě. S výhodou se peCOD používá z důvodu úspory procesů, zlepšení ochrany zdraví a bezpečnosti práce a při monitorování odtoku, z hlediska plnění příslušných stanovených limitů. Kromě celulózového a papírenského průmyslu se peCOD používá i v dalších oblastech, které se zabývají optimalizací čištění odpadních vod a dodržováním limitů kvality, například v průmyslových čistírnách odpadních vod, v petrochemických zařízeních a v pivovarech. Metoda PeCOD také může být využívána v oblasti pitné vody, protože může poskytnout další informace o přírodních organických látkách (NOM).

Projekt EUREKA se zaměřil na vývoj technologií pro čištění odpadních vod v papírenství, s důrazem na obtížně rozložitelné a odstranitelné znečištění. Jeho dalším cílem bylo najít rychlejší, robustnější metodu zjištění CHSK pro důkladné monitorování odpadních vod, což by podpořilo lepší kontrolu procesů jejich zpracování. Také jiný než papírenský průmysl produkující odpadní vody čelí podobným problémům, pokud jde o limity pro jejich čištění a vypouštění.

## Experimentální metody

Metoda peCOD je založena na fotokatalytické degradaci organického materiálu. Tato technologie využívá tříelektrodotový systém, včetně senzoru oxidu titaničitého ( $TiO_2$ ). Během analýzy je vzorek vložen do senzorové buňky, která obsahuje  $TiO_2$ . Ultrafialové (UV) LED světlo dopadá na senzorovou buňku, rozdíl potenciálů je aplikován na senzorový a elektrodotový systém. UV světlo dodává energii stabilnímu filmu  $TiO_2$ , který uvolňuje elektrony z pracovní elektrody, přičemž imobilizovaný  $TiO_2$

snadno oxiduje organický materiál ve vzorku (viz obrázek 1). Silný oxidační potenciál  $TiO_2$  zajišťuje oxidaci prakticky všech organických látek.

Potenciální gradient přes elektrodotový systém nutí uvolněné elektrony k přechodu na pomocnou elektrodu, kde dochází k redukci kyslíku. Náboj generovaný z proudu uvolněných elektronů je monitorován za účelem přímého měření oxidace organických sloučenin. Celkový čistý náboj se stanoví integrací fotoproudu generovaného během reakce a používá se pro výpočet konečné hodnoty CHSK (obrázek 2).

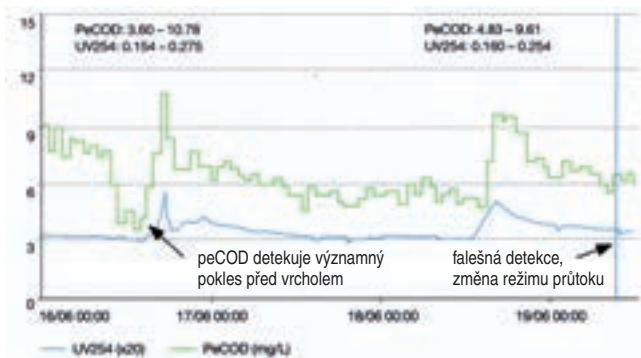
PeCOD eliminuje použití rtuti, dichromanu a koncentrované kyseliny, které se používají v tradiční metodě  $CHSK_{Cr}$ . Místo toho peCOD používá solné a cukrové roztoky k vytváření základních hladin CHSK a různých kalibračních koncentrací pro měření různých rozsahů CHSK. Rozsah testování je od 0,7 mg/l do 15 000 mg/l CHSK, nicméně použití ředění může tento rozsah rozšířit.

Technologie peCOD je k dispozici v několika konfiguracích, z nichž každá je navržena pro různé aplikace: Benchtop a Portable L100; Automatizovaný L100; a online L100. Na českém trhu je dostupný např. přístroj Mantech L 50.

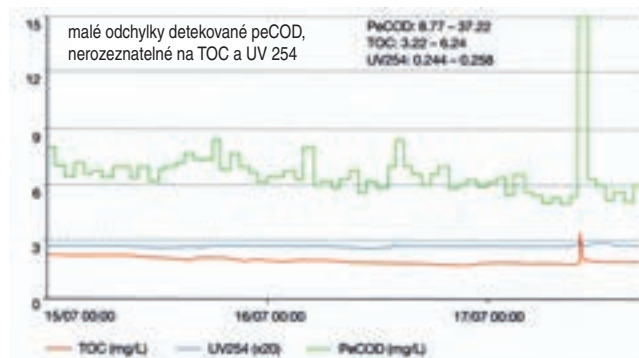
Metoda peCOD nemůže analyzovat vzorky obsahující částice větší než 50 mikrometrů. Proto vzorky musí být předem filtrovány, pokud obsahují částice větší, než je tato přípustná hodnota.

Protože papírenské odpadní vody mohou obsahovat mnoho těchto částic, je důležité nejprve určit jejich podíl na CHSK ve vzorcích. Studie prováděné společností FPIInnovations porovnávaly filtrované výsledky peCOD s filtrovanými a nefiltrovanými výsledky  $CHSK_{Cr}$ . Byly analyzovány jak primární, tak sekundárně zpracované odpadní vody z různých typů technologií celulózky. Vzorky byly odebírány s různým rozsahem CHSK a všechny vzorky pro peCOD byly předefiltrovány přes velikost pórů 35 mikrometrů. Podobné studie provedla také společnost Kemira ve

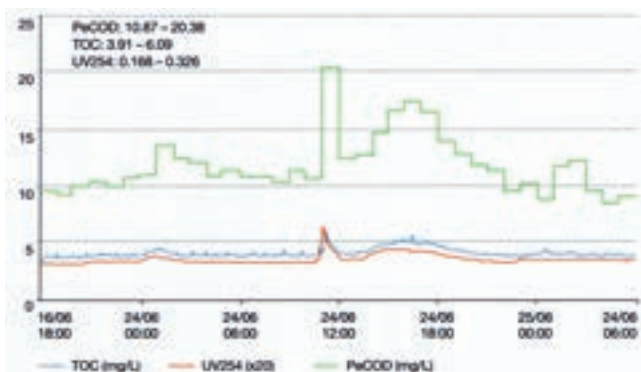
Porovnání peCOD a UV254 mezi 16. a 19. červnem



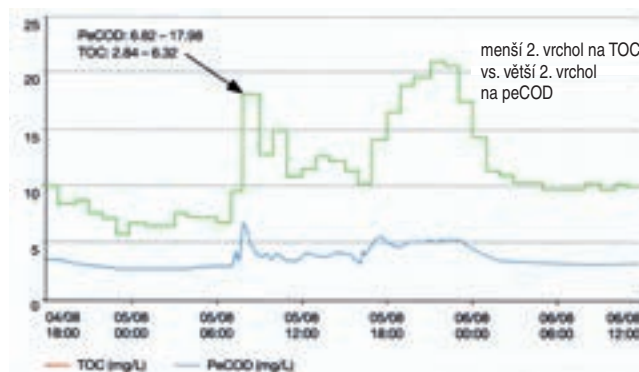
Porovnání peCOD, UV 254 a TOC mezi 15. a 17. červencem



Porovnání peCOD, UV a TOC mezi 23. a 25. červnem



Porovnání peCOD a TOC mezi 4. a 6. srpnem



Obr. 5: Grafy ukazují porovnání peCOD, UV 254 a TOC pro čtyři případy kolísání NOM

finském Espoo. Pro tyto analýzy byly vzorky předem filtrovány na velikost pórů 0,45 mikrometrů.

## Výsledky a diskuse

Srovnání metody peCOD s  $CHSK_{Cr}$  vykazuje pro všechny typy vzorků odpadních vod velmi dobré korelace. Pro výpočet koeficientu determinace, resp koeficientu regrese ( $R^2$ ) byla použita lineární regrese. Všechny hodnoty  $R^2$  byly v rozmezí 0,92–0,99, což ukazuje silnou korelaci. Obr. 3 ukazuje příklad korelace peCOD a  $CHSK_{Cr}$  pro tři případy průmyslových odpadních vod. Firma Kemira zjistila silnou korelaci mezi peCOD a filtrovanou  $CHSK_{Cr}$  na hodnotě  $R^2 = 0,997$ .

V návaznosti na tato zjištění společnost FPInnovation uvádí, že rozdíl mezi filtrovanými a nefiltrovanými vzorky nebyl pro  $CHSK_{Cr}$  větší než 4,9 %. Tento výsledek potvrdil, že částice významně nepřispěly k celkovému CHSK. Předfiltrování požadované metodou peCOD proto nemělo významnější dopad na celkové výsledky.

## Průmyslová odvětví používající metodu peCOD

V chilském papírenství byla metoda peCOD zavedena v souvislosti se zlepšením účinnosti bělicího procesu a ke snížení spotřeby chemikálií. Byl takto potvrzen význam koncentrace CHSK v prací vodě, která byla použita v procesu bělení. Prací voda s vyššími koncentracemi CHSK vedla ke zvýšené spotřebě bělicích chemikálií.

Po implementaci peCOD mohli provozovatelé získat výsledky CHSK prací vody za méně než 15 minut. Díky častějšímu sledování CHSK se obsluha rozhoduje v reálném čase a snižuje se frekvence událostí s vysokým CHSK. Tím se podařilo ušetřit značné množství materiálu ve srovnání s obdobím před zavedením peCOD. Tento přístup také vedl ke snížení spotřeby energie při čištění odpadních vod a k výrazným úsporám nákladů.

Kromě uživatelů z papírenství používají peCOD také další průmyslová odvětví, která produkují odpadní vody, a to ke zlepšení řízení procesů čištění. Clean Harbors v Guelphu v Ontariu v Kanadě je komerční společnost na čištění odpadních vod, která zpracovává průmyslové odpadní vody z různých zařízení. Společnost používá jako mezní kritérium koncentrace CHSK k určení, zda přijmout, nebo odmítnout dodávky odpadních vod. Při příjezdu cisterny s nákladem odpadní vody Clean Harbors odebere vzorek pro analýzu peCOD. Krátká doba analýzy umožnila provozovatelům rychle a kvalifikovaně rozhodovat o příchodích dodávkách odpadních vod a optimalizovat čištění. Konečný odtok byl porovnán s výsledky  $BSK_5$ , protože to je limit povolení k vypouštění do kanalizace.

Závod na zkapalněný zemní plyn (LNG) poblíž Calgary v Albertě v Kanadě zavedlo peCOD pro kontrolu plnění limitů na odtoku, optimalizaci procesu a monitorování kontaminace uhlovodíků do procesů. Během jednoho týdne od používání peCOD

provozovatelé zjistili silnou korelaci s  $CHSK_{Cr}$ , a poznali, že krátká doba analýzy je výhodná pro řešení poruch provozu a problémů s výrobními procesy. Krátký čas analýzy peCOD umožňuje, aby se zařízení LNG uvedlo do provozu téměř okamžitě po úplném výpadku oproti čekání cca čtyři hodiny na výsledek  $CHSK_{Cr}$ . Vznikají tak úspory z důvodu snížení ztrát při výpadku výroby.

Pivovary také používají peCOD pro monitorování procesů. Např. Flying Monkeys v Barrie v kanadském Ontariu zavedl nedávno peCOD, aby mohl lépe sledovat svůj proces čištění a vypouštění odpadních vod, aniž by používal nebezpečné chemikálie a zároveň získal rychlé výsledky CHSK. Obr. 4 ukazuje silnou korelaci mezi výsledky peCOD a  $BSK_5$  podle porovnávací studie na pivovarských odpadních vodách.

## Využití v oblasti pitných vod

Mimo obor odpadních vod je možné peCOD využít ve vodárenství pro zlepšené monitorování NOM (přírodních organických látek). Hladiny NOM se týkají provozovatelů úpraven vody, protože tyto látky mohou reagovat s dezinfekčními prostředky za vzniku karcinogenních vedlejších produktů, jako jsou trihalomethany a halogenoctové kyseliny. Zvýšení NOM může také vytvářet problémy v celém procesu úpravy vody.

Tradiční metody měření NOM, včetně celkového organického uhlíku (TOC), rozpuštěného organického uhlíku (DOC) a ultrafialové absorbance při 254 nm (UV 254) poskytují přehled o celkovém složení NOM; každý z nich má však nedostatky a neindikuje oxidační stav organických látek. PeCOD poskytuje měření oxidačního stavu organických látek, a proto poskytuje informace o tom, jak NOM bude reagovat na úpravu.

PeCOD odpovídá schváleným metodám od ASTM International (D8084-17) a ontarijského ministerstva životního prostředí, ochrany přírody a parků (E3515). Nová učebnice Mikrobiologické senzory pro průmysl pitné vody, která byla vydána kongresem Světové asociace pro vodu zavádí parametr peCOD pro lepší kvantifikaci oxidačního stavu NOM při úpravě pitné vody.

Služba pro pitnou vodu v Massachusetts ve Spojených státech zavedla peCOD spolu s TOC a UV254 v online monitorovacím systému. Obrázek 5 ukazuje srovnání těchto tří parametrů během některých událostí, které vedou ke kolísání NOM.

Provozovatelé v Massachusetts byli překvapeni snadností použití Online L 100 ve srovnání s ostatními přístroji, přičemž zjistili, že peCOD byl nejjednodušší nástroj pro sledování provozu. Provozovatelé dále zaznamenali, že parametr peCOD byl snadno využitelný, na rozdíl od UV254, která vyžaduje delší kalibrační dobu.

## Závěr

Projekt EUREKA potvrdil, že metoda peCOD je přesný a spolehlivý nástroj pro monitorování CHSK v celulózovém a papírenském průmyslu. Kromě toho byl peCOD implementován do dalších průmyslových odvětví, včetně čištění průmyslových odpadních vod, petrochemie, pivovarnictví, monitorování vodních zdrojů a úpravy pitné vody. Rychlá a „zelená“ metoda peCOD se osvědčuje pro operativní řízení procesů, monitorování odpadních vod během čištění a při jejich vypouštění do recipientu. Poskytuje informace o reaktivitě organických látek, které se neměří jinými metodami zjišťování NOM.

Podle článku Maggie Griersonové, Justina Dickermana a Roberta Menegota: *Multiple industries, drinking water facilities adopt peCOD method* v časopise *World Water* November/December 2018, str. 27–29 zpracoval doc. Jaroslav Hlaváč.





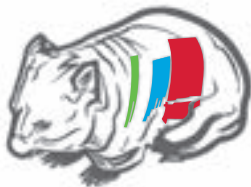
## 30. narozeniny WOMBAT, s. r. o.

**Brněnské vodárny a kanalizace, a. s., (BVK) včetně svých právních předchůdců jsou od založení roku 1872 až do dnešní doby společností, která se snažila být vždy na čele technického pokroku v oblasti zásobování vodou a odkaňování a čištění odpadních vod. Proto není divu, že tomu tak je i v oblasti bezvýkopových technologií, které se v českých zemích začaly velice rychle využívat a rozvíjet zejména po společenských změnách v roce 1989. V tomto oboru v Brně působí relativně mnoho společností a firem, ale jedna z nich je specifická a nezaměnitelná. A protože BVK s touto společností úzce spolupracuje od jejich začátků, rádi se připojujeme ke gratulantům.**

Už 2. července 2020 totiž ve vší tichosti proběhlo 30 let od založení společnosti WOMBAT, s. r. o., pohybující se na tomto poli, společnosti, kterou v českých luzích a hájích není potřeba detailně představovat. Důvodem pouze skromného připomenutí tohoto kulatého výročí je současná vážná zdravotně-bezpečnostní situace, ale není pochyb o tom, že až hlavní restriktce pomínou, vynoří se vedení společnosti spolu s jejich legendárním potápěčem z hlubin sanovaných vodovodů a kanalizací a opět to roztočí jako v bájných „devadesátkách“ 😊 Není účelem připomenutí tohoto výročí vyjmenovávat všechny druhy technologií a inovací, stejně jako mezinárodních ocenění v rámci Mezinárodní společnosti pro bezvýkopové technologie – ISTT, které pracovníci Wombatu za uplynulá tři desetiletí získali. To všechno si zájemci mohou najít na internetových stránkách společnosti [www.wombat.cz](http://www.wombat.cz).

Ovšem třicet let, to není zanedbatelná část života žádného člověka, ale i společnosti. Pojdme se tedy společně podívat za oponu času, jak k tomu všemu došlo. Prapůvodem bylo seznámení se dvou hochů ze severní Moravy na střední škole, odkud společně dále putovali na VUT FAST v Brně, a poté, protože oba byli a jsou dobrodružných povah, zamířili do jednoho ze socialistických stavebních dinosaurů – Ingstavu n. p. Brno. Konkrétně do závodu 16 Opava (později Brno), který měl na starosti výstavbu vodohospodářských staveb pomocí protlaků a štítovacích strojů. A protože v té době v Brně probíhala masivní rekonstrukce kmenových stok, oba čerství inženýři, jak Ladislav Dokládal, tak i Petr Holeš, v tomto městě v polovině 80. let minulého století zůstali.

První zkušenosti s nelehkým životem na stavbě, nejprve ve funkčních mistrů, pak i stavbyvedoucích, tak získali dennodenní praxí a potýkáním se s provozními problémy. V době společenských změn tedy již měli dostatek znalostí, zkušeností a nápadů, jak by chod firmy měl vypadat. A protože v prostředí mamutího podniku, kterým v roce 1990 Ingstav ještě byl, to bylo neschůdné, pustili se jako jedni z prvních na nelehkou cestu samostatného podnikání v oblasti bezvýkopových technologií. Spolu s dalšími pěti společníky založili společnost s poetickým názvem WOMBAT – dle roztomilého australského a tasmánského zvířete, vytvářejícího rozsáhlé nory, a současně tím přispěli i k osvětě technokratů ohledně rozšíření vědomostí na poli přírodovědném.



V době založení společnosti nebylo pro nová stavební zkušenosti lehké získávat zakázky, nehledě na v podstatě nulové vybavení technikou, stroji a nářadím. A tak Wombati prakticky začínali s jedním stavebním vrátkem při ručním čištění kanalizační štol pod Bílou horou v Brně pro dnešní Brněnské vodárny a kanalizace, a. s. Nutno podotknout, že od té doby se datuje úzká spolupráce mezi těmito dvěma subjekty. Díky podnikavému duchu obou jednatelů, jejich nápadům a neustálé chuti inovovat



zavedené technologie byly v rámci BVK společností WOMBAT provedeny desítky staveb jak při vložkování kanalizací, tak i při cementacích a epoxidacích vodovodů.

Jak bylo uvedeno, podnikatelský duch vedení WOMBAT je nevyčerpatelný, takže se brzy dostal i na zahraniční trhy, z nichž mezi nejvýznamnější patří Polsko a Rusko.

Samozřejmě, život nepřináší jen radostné chvíle, takže se v průběhu třiceti let museli Wombati rozloučit s téměř nepostradatelnými kamarády, se kterými začínali. Na druhou stranu již stačili vychovat novou generaci pokračovatelů, např. Ing. Holeše mladšího.

Co dodat? Snad jen popřát celé firmě WOMBAT, s. r. o., všechno nejlepší do dalších let, spoustu krásných, technicky zajímavých, dobře odvedených zakázek se solidními, ekonomicky zabezpečenými partnery, nepozdržujícími vyplacení financí za bezvadně provedené práce, fungující stroje a zařízení, zkrátka všechno, co se jubilantům přává. A samotným zakladatelům? Pevné zdraví a neutuchající elán, aby ještě dlouhá léta mohli svými nápady a kreativním pojetím výstavního prostoru bavit návštěvníky výstav a dráždit konkurenci 😊

Pochopitelně už za dalších třicet let asi firmu nepovedou, ale základy jsou položeny dobře a nic nebrání tomu, aby v oblasti bezvýkopových technologií Wombati své nory hrabali i v příštím století.

Tak ať se i nadále daří!

*Ing. Marek Helcelet  
Brněnské vodárny a kanalizace, a. s.*

*(komerční článek)*



Peřeje na Grobe Ohe  
Z fotostoutěje VODA 2019, autor: Zdeněk Weber

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

### VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

**Fondana**

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

**VÍCE NEŽ 8 000 VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ**

FONDANA s. r. o., Příkop 4, 602 00 Brno, tel. 545175853 e-mail: fondana@fondana.cz ; www.fondana.cz

### ČESKÁ VODA CZECH WATER

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

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

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>

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

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobruška  
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 AQASY
- pneumatická ČSOV GULLIVER

Vírový ventil v regulační šachtě FluidCon

### HUBER TECHNOLOGY

WASTE WATER Solutions

HUBER CS spol. s r. o.  
Cihlářská 19, 602 00 Brno

tel.: 532 191 545  
e-mail: info@hubercs.cz  
[www.hubercs.cz](http://www.hubercs.cz)

Moderní technologická řešení pro ČOV

# Glosa k odkazu profesora Šerka



Nedávno – v září 2020 – uběhlo již 30 let od doby, kdy opustil vodohospodářskou komunitu prof. Ing. Milan Šerek, DrSc. Tento významný vědec působil 39 let na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně, Ústavu vodního hospodářství obcí a na pracovištích, které existenci tohoto ústavu předcházely. Jeho doménou byly matematické metody řešení vodohospodářských problémů. Patřil k průkopníkům využívání výpočetní techniky i v dobách, kdy počítače byly na počátku svého rozvoje, propagoval a zaváděl do aplikovaného výzkumu

i výuky operační a systémovou analýzu. Při řešení složitých úloh mnohdy pracoval se stochastickými metodami, výborně se vyznal v jejich přednostech i úskalích, jeho typickým výrokem bylo „najdeme suboptimální řešení“, čímž deklaroval, že každá úloha je řešitelná tak, aby byl výsledek v praxi využitelný. Zabýval se zejména složitými inženýrskými sítěmi, má na svém kontě přes 120 vědeckých a odborných publikačních položek a 21 výukových textů včetně 5 celostátních učebnic.

Jako osobnost byl profesor Šerek znám tím, že byl maximálně zaujatý svou prací – vědou, výzkumem i výukou, proto mu za minulého režimu byla opakovaně vyčítána politická pasivita, a vrcholných ocenění – doktorátu technických věd, profesury a pozice v čele svého pracoviště se mu dostalo z tohoto důvodu až relativně pozdě, nedlouho před jeho úmrtím, i když jeho vědecká i pedagogická erudice byla bez nadsázky věhlasná už dlouhá desetiletí. Nebyl však žádný morous, ke kolegům byl přátelský, jako vynikající pedagog uměl didakticky srozumitelně vysvětlit i nejsložitější vztahy a postupy, byl vlídný a noblesní i ke studentům a s neobvyklou skromností nedával najevo svou vědeckou převahu i v situacích, kdy byla naprosto zřejmá.

Pracoviště profesora Šerka si bylo vědomo hodnot a odkazu této výjimečné osobnosti a nazvalo jeho jménem nadační fond na podporu výuky vodohospodářských odborníků a aktivity s tím spojené.

Odkaz profesora Šerka – zejména jeho vědecká i pedagogická úroveň, poctivost, zaujetí oborem a lidský přístup ke kolegům i studentům – to vše zůstává pro jeho následovníky významnou inspirací.

*doc. Jaroslav Hlaváč*

## Informace o předplatném

Vážení odběratelé časopisu Sovak,

obdobně jako v minulých letech prodlužujeme všem odběratelům, kteří nepožádali o změnu, předplatné na příští rok automaticky a v nezměněném rozsahu. Rovněž cena předplatného pro ČR zůstane v roce 2021 nezměněna.

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

Děkujeme za Váš zájem o časopis Sovak.

Vydavatelství Mgr. Pavel Fučík  
e-mail: [pfck@bon.cz](mailto:pfck@bon.cz), tel.: 737 836 825, 602 615 068



**NEPŘEHLÉDNĚTE**



**VODOHOSPODÁŘSKÁ ZAŘÍZENÍ**

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

[www.in-eko.cz](http://www.in-eko.cz)

IN-EKO TEAM s.r.o. Trnec 1734, Tišnov 666 03, tel.: 549 415 234, e-mail: [trade@in-eko.cz](mailto:trade@in-eko.cz)



**Aqua Global** INTELIGENTNÍ 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)



# Vliv zákona č. 33/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích, na právní prostředí vodárenských akciových společností

Josef Nepovím

**Novelou zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích, tedy zákona č. 33/2020 Sb., se časopis Sovak zabýval již v čísle 6/2020. Že dochází u akciových společností ke změně rozhodování valné hromady při zvyšování základního kapitálu nepeněžitými vklady, že dochází ke změně formálního procesu seznání akcionářů na valnou hromadu, která má na pořadu jednání změnu stanov společnosti, že dochází ke změně výplaty podílu na zisku a na jiných vlastních zdrojích, že dochází ke změně formálního procesu protestu vzneseného na valné hromadě – to vše už víme. Ve vztahu ke změnám nové právní úpravy korporačního práva tento příspěvek poukazuje na charakteristiku dalších změn v právním prostředí vodárenských akciových společností, důležitých pro společnost a pro akcionáře.**

## Úvod

Dnem 1. ledna 2021 by měl nabýt účinnosti nový zákon č. 33/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech (o obchodních korporacích) v platném znění, který byl přijat Parlamentem ČR a který mění právní prostředí obchodních společností. Platná právní úprava akciových společností je obsažena především v zákoně č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích (dále jen ZOK) a dále subsidiárně za použití ustanovení zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku v platném znění. Právní úpravu vztahující se na obchodní společnosti a družstva můžeme nalézt v množství dalších předpisů. Podat zde jejich výčet však není pro účely tohoto příspěvku nezbytné. ZOK, jakožto součást rekodifikace soukromého práva, nabyl účinnosti dnem 1. ledna 2014. V praxi je tedy uplatňován již řadu let. Uplatňování ZOK a související legislativy v aplikační praxi je průběžně analyzováno a vyhodnocováno. Ministerstvo spravedlnosti ČR, jakožto gesční resort shromáždilo podněty odborné i laické veřejnosti a na jejich základě dospělo k závěru, že stávající právní úprava ZOK obsahuje některá nedostatečná či neoptimální řešení, která lze rozdělit do následujících skupin:

- nepřesnosti či nejednoznačnosti textu zákona,
- nadbytečná regulatorní zátěž pro podnikatele,
- nedostatečná transparentnost organizačních struktur kapitálových společností a družstev,
- nepřehledná a nejasná úprava monistického systému vnitřní správy akciové společnosti,
- neefektivní vynucování povinnosti zakládat účetní dokumenty do sbírky listin obchodního rejstříku a řešení problémů s tzv. neaktivními společnostmi,
- některá ustanovení nevystihující dostatečně svůj smysl a účel,
- nedostatky v zapracování některých ustanovení směrnic Evropské unie,
- nedostatky v propojení obchodního rejstříku s ostatními obdobnými evropskými registry prostřednictvím systému propojení rejstříků,
- mezery v ochraně práv společníků, zvláště menšinových, a třetích osob,
- množství legislativně-technických či terminologických chyb a duplicitní či jinak nadbytečná ustanovení.

Nová právní úprava korporačního práva přináší více než 600 změn a novelizuje dalších 9 zákonů. Je třeba konstatovat,

že hlava pátá ZOK, která upravuje akciovou společnost, přináší cca 350 změn. Převážná část změn však představuje legislativně-technické změny, které by se měly stát pro právní prostředí vodárenských akciových společností přínosem. Jak píšou Mgr. Lukáš Nohejl a Mgr. Adam Rýdl ve svém příspěvku nazvaném *Novela zákona o obchodních korporacích se zaměřením na vodárenské akciové společnosti* v čísle 6 časopisu Sovak: „... novela ZOK se snaží především upevnit právní jistotu adresátů norem...“ – s tím lze více než souhlasit. Naopak, nevyhodou je skutečnost, že ustanovení novely ZOK, upravující akciovou společnost se v některých aspektech velmi liší od stávající úpravy, což může společnost někdy nemile překvapit. S určitostí lze prohlásit, že před blížícím se termínem účinnosti citovaného právního předpisu má vodárenská praxe prostřednictvím již předložených příspěvků v tomto časopise a možná příspěvků dalších možnost seznámit se s podrobnější analýzou této nové právní úpravy.

## Charakteristika dalších některých změn nové právní úpravy ZOK

Za první zmínku stojí přijetí nové právní úpravy zpracování a zveřejňování výroční zprávy (§ 435 a § 436). Napříště se staví najisto, že by zpráva o podnikatelské činnosti a o stavu jejího majetku měla obsahovat především určité slovní, méně odborné zhodnocení stavu a vývoje společnosti, aby byla současná i budoucí situace společnosti seznatelná i pro osoby neznalé účetnictví. Současně se zpráva o podnikatelské činnosti zachovává pouze u těch společností, které nevyhotovují výroční zprávu. V případě společností, jež vyhotovují výroční zprávu, jsou již všechny relevantní informace, které se uvádí ve zprávě o podnikatelské činnosti a o stavu jejího majetku, povinně uváděné ve výroční zprávě a zachování zprávy o podnikatelské činnosti i u těchto společností by vedla ke dvojímu uvádění totožných informací, což není žádoucí. Také se zjednodušují pravidla pro publikaci účetní závěrky. Cílem nové právní úpravy ZOK je snížit administrativní zátěž společnosti a její náklady spojené se zasláním pozvánek jednotlivým akcionářům a zvýšit tak právní jistotu. Novelizované znění ZOK (§ 436) umožňuje, aby účetní závěrka byla uveřejněna **pouze na internetových stránkách** společnosti. Podmínkou je, že účetní závěrka bude na internetových stránkách uveřejněna po dobu 30 dnů přede dnem konání valné hromady a do doby 30 dní po schválení nebo neschválení účetní závěrky. Podle nové právní úpravy ZOK již nelze uveřej-



nit pouze hlavní údaje z účetní závěrky. Stávající právní úprava umožňovala uveřejnit pouze hlavní údaje z ní a uvést dobu a místo, kde bude v celém znění k nahlédnutí, neboť výchozím pravidlem pro uveřejňování účetní závěrky byl stejný způsob jako pro svolávání valné hromady, tedy uveřejnění na internetových stránkách společnosti, a rovněž zaslání v písemné podobě na adresu akcionářů (neurčily-li stanovy něco jiného). Možnost uvádět pouze hlavní údaje z účetní závěrky měla zabránit vzniku zbytečných nákladů spojených s tiskem a zasíláním (často dlouhé) účetní závěrky v písemné podobě. Jak už bylo uvedeno, nové znění ZOK počítá pouze s uveřejňováním na internetových stránkách a rozsah účetní závěrky v takovém případě nehraje roli a uveřejnění celé účetní závěrky nepřináší oproti uveřejnění pouze hlavních údajů z ní žádné další náklady. Smyslem uveřejňování účetní závěrky na internetových stránkách 30 dnů přede dnem konání valné hromady je umožnit akcionářům seznámit se s účetní závěrkou před jejím schválením. Účetní závěrka musí být po schválení uložena ve sbírce listin, čímž je následně zaručena široká publicita. Akciové společnosti, které nemají povinnost zpracovat výroční zprávu, budou nadále povinné vyhotovovat zprávu o podnikatelské činnosti a stavu svého majetku, ve které by měly akcionářům i třetím osobám prezentovat především nefinanční informace.

Za další zmínku také stojí nová právní úprava práv a povinností akcionářů. Nová právní úprava ZOK důrazně posílila princip rovného zacházení se všemi akcionáři a posílila výkon práv akcionářů. Problematikou práv a povinností akcionářů v akciových společnostech se zabývá ZOK v ustanoveních §§ 344–395. Práva akcionářů lze rozdělit na **práva majetková**, kde do této skupiny patří především právo na podíl ze zisku a podíl na likvidačním zůstatku.

**Práva nemajetkové povahy** jsou práva na řízení a kontrolu společnosti. Tato práva vykonává akcionář pomocí své účasti na valné hromadě, kde je oprávněn hlasovat, požadovat a dostat vysvětlení záležitostí týkajících se společnosti a uplatňovat návrhy a protináměry. **Hlasovací právo akcionáře** je spojeno s akcií a musí být upraveno stanovami tak, aby na akcie se stejnou jmenovitou hodnotou připadal stejný počet hlasů. Akcionář je oprávněn požadovat a obdržet na valné hromadě od společnosti **vysvětlení** záležitostí týkajících se společnosti nebo jí ovládaných osob, je-li takové vysvětlení potřebné pro posouzení obsahu záležitostí zařazených na valnou hromadu nebo pro výkon jeho akcionářských práv na ní (§ 357). Dosavadní právní úprava stanovila, že žádost o vysvětlení může akcionář podat písemně, musí jí podat po uveřejnění pozvánky na valnou hromadu a před jejím konáním. Stanovy mohly určit omezení rozsahu žádosti o vysvětlení. Jak už bylo naznačeno, novela ZOK z důvodu posílení práv akcionářů **zrušila** pravidlo omezení, které omezuje právo akcionáře na vysvětlení tím, že stanovuje přesné časové rozmezí, ve kterém je třeba podat písemnou žádost o takové vysvětlení. V případě žádosti přednesených ústně na valné hromadě však takové omezení stanoveno není a nic tedy nebrání přednést totožnou žádost ústně přímo na valné hromadě. Novela ZOK také **vypouští** možnost odmítnout poskytnutí vysvětlení osobou, která svolává valnou hromadu (§ 359). Osobou povinnou k poskytnutí vysvětlení je společnost, která tak činí prostřednictvím svých orgánů. Tyto orgány mohou také za společnost poskytnutí vysvětlení odmítnout. Valnou hromadu však mohou svolat i jiné subjekty než orgány společnosti; tyto osoby současně nejsou povinny poskytnout vysvětlení, není tedy logické, aby mohly rozhodovat o jeho odepření. Dosavadní právní úprava k **právu akcionáře uplatňovat návrhy a protináměry** k záležitostem zařazeným na pořad valné hromady stanovuje, že hodlá-li akcionář uplatnit protináměru, doručí ho společnosti v přiměřeně lhůtě před konáním valné hromady. Návrhy určitých osob do orgánů společnosti může uplatnit přímo na valné hromadě. Akcionář má právo uplatňovat své návrhy k záležitostem, které bu-

dou zařazeny na pořad valné hromady, také před uveřejněním pozvánky na valnou hromadu. Na valné hromadě se hlasuje nejprve o návrhu akcionáře, stanovy mohou určit, že se hlasuje nejprve o návrhu svolavatele valné hromady a časově omezit přednesení návrhu akcionáře. Novela ZOK už **nestanovuje**, v jaké lhůtě musí akcionáři své návrhy či protináměry doručit společnosti. V závislosti na tom, v jakém předstihu před konáním valné hromady bude návrh či protináměru doručen, novela ZOK pouze stanovuje, že návrhy a protináměry doručené společnosti nejpozději **3 dny** před konáním valné hromady uveřejní představenstvo společnosti bez zbytečného odkladu na internetových stránkách společnosti a jsou-li návrhy a protináměry doručeny nejpozději **5 dnů** před konáním valné hromady, uveřejní představenstvo bez zbytečného odkladu na internetových stránkách společnosti, nikoliv způsobem pro svolání valné hromady, jak bylo stanoveno dosavadní právní úpravou, i své stanovisko. Stanovy společnosti mohou lhůtu 5 dnů přiměřeně zkrátit. Obsahují-li návrhy a protináměry zdůvodnění, uveřejní s nimi představenstvo nebo správní rada i toto zdůvodnění. Pokud jde o stávající úpravu § 362, která dopadá na návrhy přesahující 100 slov, tato úprava nebyla převzata s ohledem na skutečnost, že návrh se uveřejní pouze na internetových stránkách společnosti. Smyslem uvedených pravidel je jednak zjednodušení, a tím i zlevnění postupů spojených s uplatňováním návrhů a protináměrů akcionáři, a jednak poskytnutí ostatním akcionářům možnost se s návrhem či protináměrem seznámit. Na druhou stranu i v průběhu samotné valné hromady může padnout zajímavý návrh, jevílo by se problematické omezit veškerou návrhovou činnost pouze na dobu před konáním valné hromady.

## Závěr

Novela ZOK měla také řešit stávající nejistotu v otázce, zda je možné některé informace, jejichž uveřejnění na internetových stránkách vyžaduje zákon (§ 7), zpřístupnit pouze akcionářům společnosti, například po zadání hesla. Navrhovalo se do ZOK zakotvit najisto, že dálkový přístup k informacím určeným pouze akcionářům **„může být umožněn pouze akcionářům“**, tedy může být například podmíněn zadáním přístupového hesla. V souvislosti s navrhovanou úpravou však vyvstala otázka, které informace lze považovat za „informace určené pouze akcionářům“. Zásadně mělo být určení takových informací ponecháno na společnosti; ta měla pečlivě uvážit povahu uveřejňovaných informací s přihlédnutím ke specifickým společnostem a konkrétním okolnostem. Typicky mělo jít o dokumenty uveřejňované v souvislosti s organizací a konáním valné hromady, například zpráva představenstva o podnikatelské činnosti a stavu majetku, návrhy a protináměry k záležitostem zařazeným na pořad valné hromady, pozvánka na valnou hromadu, zápis z jednání valné hromady nebo jeho část, účetní závěrka nebo hlavní údaje z ní atd. Za informaci určenou pouze akcionářům se měl také považovat například veřejný návrh smlouvy na odkoupení nebo směnu účastnických cenných papírů. Uvedené však nemuselo platit bezvýjimečně. ZOK předvídá, že v určitých situacích jsou některé údaje určené i jiným osobám než akcionářům. Typickým příkladem je výzva zástavním věřitelům, aby akcionáři sdělili existenci zástavního práva k účastnickým cenným papírům při nuceném přechodu účastnických cenných papírů. Přes skutečnost, že výše uvedené má své opodstatnění, předložený návrh Parlamentem ČR nebyl přijat.

Závěrem lze shrnout, že na tento článek bude navazovat další osvěta v podobě příspěvků o významu změn nové právní úpravy ZOK tak, aby i ostatní ustanovení ZOK bylo možné ve vztahu k vodárenským společnostem aplikovat.

*JUDr. Josef Nepovím  
poradenská a konzultační činnost ve vodárenství*


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

Přemyslovců 30, 709 00 Ostrava  
www.puritycontrol.cz, purity@puritycontrol.cz  
tel.: 596 632 129

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

- Dávkovací čerpadla chemikálií Milton Roy; výkon 0,9–15 000 l/hod.
- Úpravné 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  
web: www.kk-technology.cz

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

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



zde mohla být  
vaše vizitková inzerce

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

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 11 • 2020**
**CONTENTS**

Antonín Šlechta Voda Červený Kostelec – one of many small water utility companies .....	1
Antonín Šlechta Economical management of drinking water based on the use of remote readings of water meters within a fixed network .....	2
Albín Dobeš Issues in the regulation of the water supply and sewerage sector and possible solutions .....	6
The largest solar sludge dryer in the world .....	7
Martin Lukeš Benchmarking and operational records of water and wastewater networks in Veolia Group .....	8
Svatopluk Šeda Renaissance of hydrogeology in the water supply industry .....	12
Vladimír Havlík Operating modes of direct inlet circular ramp manholes .....	16
Influence of the rubber liner design of centric butterfly valves on operating costs .....	21
Regional news .....	22
Findings and experience from the use of photoelectrochemical technology for determination of oxygen demand .....	24
30 <sup>th</sup> birthday of WOMBAT, s. r. o. ....	27
A glossary on Professor Šerek's legacy .....	29
Josef Nepovím The impact of Act No. 33/2020 Coll., amending Act No. 90/2012 regarding business corporations, on the "legal environment" of water utility joint stock companies .....	30

Cover page: Voda Červená Voda (a water utility company) – operations building

**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**

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 Hruša, 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 Reidinger, 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., (SOVAK ČR) 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. Sazba a grafická úprava SILVA, s. r. o., tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Tisk Studiopress, s. r. o. Časopis je registrován Ministerstvem kultury ČR (MK ČR E 6000, MIČ 47 520). Nevyžádané rukopisy a fotografie se nevracejí. Časopis Sovak je zařazen v seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik. Číslo 11/2020 bylo dáno do tisku 9. 11. 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. Design: SILVA Ltd, tel.: 737 836 825, e-mail: pfck@bon.cz. Printed by Studiopress, s. r. o. Magazin is registered by the Ministry of Culture under MK ČR E 6000, MIČ 47 520. All not ordered materials will not be returned. This journal is included in the list of peer reviewed periodicals without an impact factor published in the Czech Republic. Number 11/2020 was ordered to print 9. 11. 2020.

ISSN 1210-3039

# ŠROUBOVÁ ODSTŘEDIVÁ ČERPADLA

 **SPIRAM**



ORIGINÁLNÍ VÝZKUM,  
VÝVOJ A VÝROBA  
ZE SLOVENSKA



Vysoká účinnost

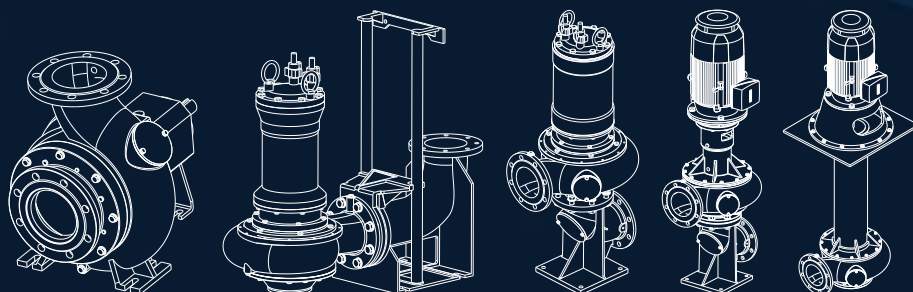


Vysoká průchodnost  
pevných částic



Vysoká odolnost  
konstrukce

Konstrukční  
provedení  
na míru  
vodárenského  
odvětví:



[www.spirampumps.com](http://www.spirampumps.com)



# 30leté zkušenosti

- ✓ více jak 6000 návrhů a realizací ve vodárenství a průmyslu
- ✓ přes 300 dodávek závlahových a protipovodňových čerpadel
- ✓ vždy najdeme řešení s důrazem na spolehlivost a efektivitu
- ✓ servis zajištěn vlastními pracovníky s více jak 20letou praxí
- ✓ dodáváme a instalujeme čerpadla od prověřených a renomovaných výrobců
- ✓ zajištěná dlouholetá dostupnost náhradních dílů

