

Rekonstrukce nebo zrušení ČOV, aneb když se do ceny započítají i budoucí odpisy a provozní náklady

Michal Žahour, Roman Badin, Petra Fritschová, Jiří Paul



Na příkladu zrušení menší ČOV, u které bylo potřeba řešit kompletní rekonstrukci, a převedení odpadních vod na čistírnu větší, je ukázán rozhodovací proces, jenž může také posloužit jako příklad pro sdružování obcí a nápravu často nekoncepčního řešení odkanalizování malých obcí na vlastní čistírny.

Úvod

Zrušením okresních úřadů se koncepce zásobování obyvatelstva vodou a odkanalizování urbanizovaných území přenesla na dokument Plán rozvoje vodovodů a kanalizací územního celku. Tento materiál však často neplní roli koncepční, ale je poplatný lokálním zájmům bez ohledu na narůstající problémy s financováním obnovy malých vodárenských systémů. V roce 2019 bylo v ČR celkem 3 230 čistíren odpadních vod (ČOV) a 7 480 vlastníků vodovodů a kanalizací [1].

V mnoha případech by však stačilo jednoduché porovnání nákladů na provoz a reprodukci majetku k tomu, aby se místo obnovy malých ČOV začalo uvažovat o převedení odpadní vody na ČOV s větší nebo navýšenou kapacitou.

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací krajů České republiky

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území České republiky, známý jako PRVKÚ ČR, je dokument státní politiky v oboru vodovodů a kanalizací, který je zpracován na základě ustanovení § 29 odst. 1 písmeno c) zákona č. 274/2001 Sb. (ZVK) [2].

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací kraje a území státu je definován v § 4 odst. 1–9 ZVK takto (upraveno):

- Kraje v samostatné působnosti zajišťují zpracování a následné schválení tzv. PRVKÚ pro své území. Tyto plány zahrnují koncepci řešení zásobování pitnou vodou, včetně vymezení zdrojů povrchových a podzemních vod, uvažovaných pro účely úpravy na pitnou vodu, a koncepci odkanalizování a čištění odpadních vod na území daného kraje. **Plán musí být hospodárný a musí obsahovat technicky nejvhodnější řešení a vazby k plánu rozvoje pro území sousedících krajů.**
- Kraj v samostatné působnosti průběžně aktualizuje a schvaluje plán pro své území.
- Při zpracování návrhu plánu rozvoje pro území kraje a při zpracování jeho aktualizací se vychází z politiky územního rozvoje a ze zásad územního rozvoje příslušného kraje a z národních plánů povodí.
- Při zpracování aktualizací plánu rozvoje se vychází z návrhů změn plánu rozvoje vodovodů a kanalizací předkládaných krajskému úřadu obcemi.
- Návrh plánu rozvoje i jeho aktualizaci projedná před schválením kraj s obcemi, vlastníky a provozovateli vodovodů a kanalizací v území, jehož se plán rozvoje týká, s Ministerstvem zemědělství, s dotčeným orgánem územního plánování, s příslušným správcem povodí a s příslušným vodoprávním úřadem. Od projednání se upouští v případech, kdy se jedná

o doplnění aktuálního stavu zásobování pitnou vodou, odvádění odpadních vod a jejich čištění.

- Plán rozvoje je podkladem pro zpracování politiky územního rozvoje a územně plánovací dokumentace a plánu dílčího povodí.
- Ministerstvo zemědělství zajišťuje zpracování, aktualizaci a schválení plánu rozvoje pro území státu. Tento plán obsahuje aktuální plány rozvoje pro území krajů se stanovisky k aktualizacím a souhrnné údaje z krajských plánů včetně vodovodů a kanalizací, které svým rozsahem překračují působnost krajů.

PRVKÚK v praxi

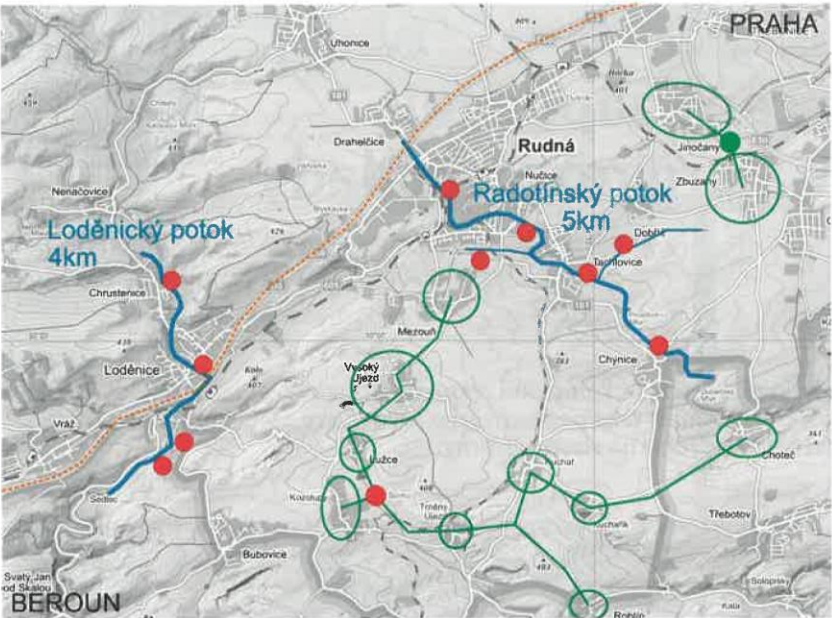
Jak je uvedeno v textu výše, příslušný krajský úřad vybere projekční firmu, která pro něj zpracuje PRVKÚK. Teprve před vlastním schválením krajský úřad zasílá návrh zpracovaného Plánu k vyjádření vlastníkům/provozovatelům vodohospodářské infrastruktury, příslušným správcům povodí i vlastním obcím, které mají být investory dané infrastruktury. Zpracovatel si se s účastníky výše uvedenými někdy v rámci přípravy PRVKÚK komunikuje, ale jejich stanoviska či připomínky nemusí vzít v potaz.

Jelikož se jedná o koncepční dokument, měl by být postup zpracování plánu, resp. jeho aktualizací, opačný. Žádoucí by bylo navrhovaná řešení již od počátku projednávat s obcemi, vlastníky/provozovateli VH infrastruktury a správci povodí. Mnohdy se ale stává, že nejsou obce nebo vlastníci/provozovatelé VH infrastruktury či správci povodí obesláni vůbec.

Z přípravy PRVKÚK pro Středočeský kraj pak máme zkušenost, že finální podoba vznikala na základě připomínek a rozhodnutí jednotlivých obcí, čímž ve většině případů vzala za své koncepční řešení. Pokud už se podaří prosadit koncepční řešení, ještě zdaleka není vyhráno. Obec může kdykoliv v budoucnosti požádat o aktualizaci a ta už často není připomínkována všemi původně oslovenými účastníky. A národní i evropské dotace se přidělují, pokud obec postupuje v souladu s PRVKÚK.

Výsledkem je, že řada obcí ležících poblíž sebe, mají každá vlastní čistírnu odpadních vod, i když by bylo žádoucí tyto obce propojit kanalizací a odpadní vody čistit na společné čistírně odpadních vod. A všechny tyto ČOV byly pořízeny z dotací z Operačního programu Životní prostředí nebo s podporou Ministerstva zemědělství.

Odstrašujícími příklady může být Radotínský a Loděnický potok, kdy na 10 kilometrech (bráno s přítoky) dochází k vypouštění z celkem 10 obecních čistíren. Navíc další čistírna v obci Ptice se nachází přímo v pramenní části Radotínského potoka



Obr. 1: Radotínský a Loděnický potok, upraveno podle [3]

Tabulka 1: Porovnání reálných odtokových koncentrací

Reálné prům. odtokové koncentrace [mg/l]	BSK ₅	CHSK _{Cr}	NL	N-NH ₄	N _c	P _c
ČOV Hořovice cca 16 000 EO	3,4	29,9	4,7	0,6	8,3	0,7
ČOV cca 3 000 EO	3,1–3,4	33,7–38	4,7–7,8	1,0–1,5	13–15	1,2–1,3

Tabulka 2: Porovnání nákladů na elektrickou energii na odstranění 1 kg CHSK

ČOV	Průměrné zatížení EO	Spotřeba kWh/rok	kWh/1 kg odstranění CHSK	Náklady na odstranění 1 kg CHSK
Komárov	1 390	132 454	2,4	7,30 Kč
Loděnice	1 080	55 261	1,1	3,27 Kč
Radouš	1 550	86 165	1,5	3,70 Kč
Tmaň	1 150	56 849	1,2	4,21 Kč
Hořovice	11 440	500 139	0,9	1,72 Kč

Tabulka 3: Porovnání investice a odpisů u variant zrušení ČOV (ČS + výtlač) a její rekonstrukce (ČOV). Údaj „náklad na 1 m³“ představuje náklad na roční odpis na 1 m³ čišťené odpadní vody

	Investice [mil. Kč]	Doba odpisu [roky]	Roční odpis [mil. Kč]	Náklad [Kč/m ³]
ČS + výtlač				
stavba	26,0	30	0,9	
technologie	3,0	10	0,3	
MAR	0,8	5	0,2	
celkem	29,8		1,3	
náklad na 1 m ³				6,0
ČOV				
stavba	20,9	30	0,7	
technologie	10,8	10	1,1	
MAR	1,3	5	0,3	
celkem	33,0		2,0	
náklad na 1 m ³				9,2

a vlastní čistírnu bude mít i obec Úhonice ležící hned vedle obce Ptice.

Naopak vhodným příkladem může být čistírna obce Vysoký Újezd, na které jsou čistěny odpadní vody kromě vlastní obce Vysoký Újezd s místními částmi Kozolupy a Kuchař také odpadní vody z obce Mezouň, Lužce, Roblín a Mořina, resp. její místní části Trněný Újezd (obr. 1).

PRVKÚK, aneb jak by to mělo být

Nežijeme v ideálním světě, ale pokud se již vynakládají značné finanční prostředky na zpracování koncepčních plánů, jako jsou Plány hlavních povodí ČR a z nich vycházející Plány dílčích povodí, měly by další koncepční materiály, jako je PRVKÚK a územní plány obcí, s těmito plány být v souladu a vycházet z nich.

Bohužel již při zpracování Plánu dílčích povodí se neřeší podrobnější členění vodních útvarů. Navíc navrhovaná opatření pro bodové zdroje znečištění jsou podrobněji řešena pouze pro sídla o velikosti nad 2 000 EO. Nicméně tato sídla měla mít zajištěno řádné čištění odpadních vod v souladu s vodním zákonem [4] nejpozději do 31. 12. 2010. Nemá tak cenu tato sídla dále v Plánech povodí řešit, maximálně stanovit např. povinnost doplnění dalších stupňů čištění, aby byl zajištěn dobrý stav v daném vodním útvaru. Čemu by ale měla být v Plánech povodí naopak věnována pozornost, jsou menší sídla. Zde by měl být podrobněji řešen způsob likvidace odpadních vod s ohledem na recipient. Správci povodí by měli určovat na základě dlouhodobých sledování jakosti a průtoků vhodná řešení pro zajištění likvidace odpadních vod tak, aby tato likvidace neměla negativní vliv na daný vodní útvar povrchových vod. Následně by zpracovatelé PRVKÚK, ale i dalších koncepčních materiálů, pouze převzali opatření vycházející z Plánů povodí.

Takto nějak si lze představit definici ze ZVK, že **Plán musí být hospodárny a musí obsahovat technicky nejvhodnější řešení.**

Udržitelný rozvoj musí být základním a rozhodujícím hlediskem každého řešení zásobování pitnou vodou, odkanalizování a čištění odpadních vod, který lze zajistit jen, pokud je možné na něj generovat finanční prostředky na obnovu vodohospodářské infrastruktury v reálných sociálně ušlechtlých cenách pro vodné a stočné.

Výhody společné (větší) ČOV

Z hlediska nákladů na výstavbu, následných provozních nákladů a kvality vypouštěných vod přináší s sebou společné řešení pro více obcí, tedy větší ČOV:

- nižší investiční náklady vztažené na 1 EO,

- nižší provozní náklady vztažené na 1 m³ čistěných vod,
- vyšší jakost vypouštěných vod.

Nižší investiční náklady jsou dány zejména menším zábo-rem stavebních pozemků (obzvláště v dnešní době vysokých cen za m²), viz obr. 2, potřebou pouze jediného projektu a jednoho inženýringu, menšími náklady na materiál a stavební práce.

Čištění odpadních vod se, podobně jako výroba vody nebo dodávka jiných médií, vyznačuje vysokým podílem tzv. fixních nákladů, to jsou náklady vznikající bez ohledu na množství vyčištěné vody. Mezi nejvýznamnější fixní náklady patří odpisy a opravy, mzdové náklady, náklady na údržbu strojů, laboratorní práce, režijní náklady. Dohromady tyto náklady představují zpravidla více než polovinu nákladů [5]. Je proto zřejmá výhoda provozování jednoho zařízení oproti dvěma a více.

Vyšší jakost vypouštěných vod je dána například přísnějšími požadavky na jakost vypouštěných odpadních vod (odstraňování všech sloučenin dusíku, nejen N-NH₄, odstraňování fosforu), možností kvalitnější a časově rozsáhlejší lidské obsluhy nebo lepším systémem ASŘ, vyšší odolností vůči hydraulickým i látkovým výkyvům (tabulka 1).

Výše uvedená tvrzení je možné demonstrovat i na údajích v tabulce 2. Pro znázornění jsme vybrali čtyři obdobné ČOV podobného látkového zatížení v EO a porovnali je s ČOV Hořovice. Z tabulky je patrné, že spotřeba elektrické energie na odstranění 1 kg CHSK je v případě „velké“ ČOV nejnižší. U nákladu na energii na odstranění CHSK je rozdíl mezi větší ČOV a malými ještě výraznější; to je dáno výhodnější cenou pro velké odběry elektrické energie.

Podobné výsledky prezentuje i VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a. s. Průměrné náklady na čištění 1 m³ při započtení nákladů na obnovu dosahují u ČOV do 2 000 EO cca 57 Kč, což je více než uplatňované stočné. Z ekonomického hlediska je výhodné provozovat čistírny o velikosti alespoň 7 500 EO [6], což lze bez rizika velké chyby zobecnit na celou Českou republiku.

Příklad – ČOV Komárov

Obec Komárov, kde se nachází posuzovaná čistírna odpadních vod, leží 4 km od města Hořovice, tj. cca 55 km od Prahy. Celkový počet obyvatel je přibližně 2 400. Na zmiňovanou ČOV jsou kromě běžných splaškových vod přiváděny také průmyslové odpadní vody z výrobního závodu BUZULUK a. s., pro který byla tato ČOV původně vybudována. Stáří této ČOV je okolo 50 let (obr. 3).

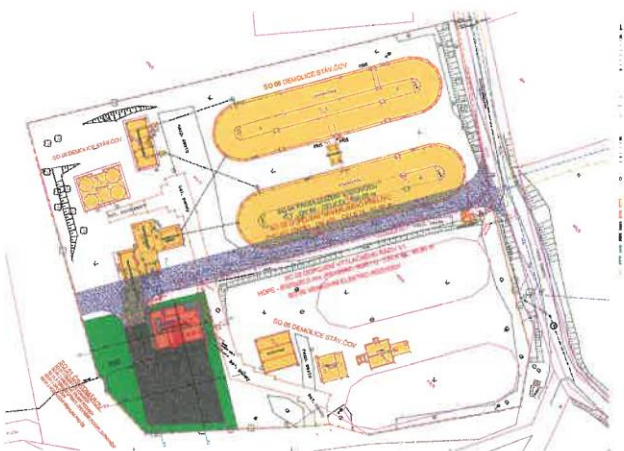
Na ČOV odpadní vody přitékají převážně jednotnou kanalizací o celkové délce 15,6 km. Odpadní vody jsou přivedeny gravitačně přes odlehčovací komoru na hrubé ruční česle, za kterými jsou strojně stírané česle a lapák písku. Mechanicky předčištěné vody dále natékají do čerpací stanice, ze které jsou čerpány na dvojici oxidačních příkopů, kdy každý má vlastní dosazovací nádrž. Vyčištěné vody jsou odváděny do významného vodního toku Červený potok. Technologie ČOV je původní, došlo pouze k nahrazení povrchových aerátorů (známé jako kesenery) jemnobublinnými aeračními elementy uloženými na dno oxidačních příkopů.

Kapacita ČOV je 3 000 EO, na kanalizaci je v současné době připojeno 2 200 obyvatel, látkové zatížení odpovídá cca 2 055 EO, objem čistěných vod je 220 000 m³/r. Ve výhledu se na ČOV mají připojit další čtyři menší obce.

Mezi roky 2015 a 2016 byly zvažovány dvě varianty řešení pro dosluhující čistírnu. První varianta byla celková rekonstrukce zahrnující prakticky výstavbu zcela nové ČOV, druhou pak převedení odpadních vod do města Hořovice s likvidací na ČOV Hořovice (tabulka 3).

Zatímco náklady na zrušení ČOV, tedy výstavba čerpací stanice (ČS) a výtlačku a demolice stávající ČOV vychází z vysoutěžené ceny a oceněného výkazu výměr, náklady na ČOV jsou uvažovány jako 11 milionů Kč na 1 000 EO. U ČOV je pak předpokládán náklad na stavbu a technologii v poměru 2 : 1. Ačkoliv je původní investice srovnatelná (30 versus 33 mil. Kč), varianta převodu odpadních vod na jinou ČOV vychází výrazně lépe díky většímu podílu díle odepisované stavby (graf 1).

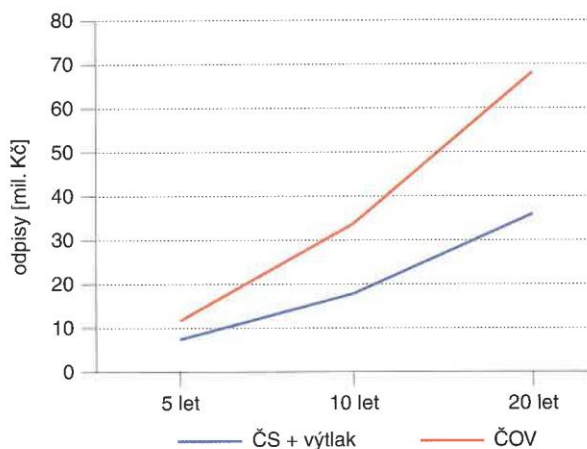
Pokud by se měly náklady na odpisy obou variant vyrovnat, musela by rekonstrukce ČOV Komárov dosáhnout maximálně 18 milionů Kč, což je vzhledem ke stávajícímu stavu ČOV a potřebné konečné kapacitě nereálné. Na druhou stranu – výstavba ČS a výtlačku by se vyšší odpisy (ve stávajícím poměru stavba/



Obr. 2: Porovnání záboru pozemku nové čerpací stanice oproti původní ČOV



Obr. 3: Areál ČOV Komárov [7]



Graf 1: Kumulovaná výše odpisů a reinvestic u porovnávaných variant

technologie) vyrovnala rekonstrukci ČOV v předpokládaných nákladech (33 mil. Kč) až při celkovém nákladu 61 milionů Kč (!) bez přihlédnutí k ostatním provozním nákladům.

Vlastník ČOV Komárov, společnost Vodovody a kanalizace Beroun, a. s., se proto rozhodl pro zrušení ČOV a převádění odpadní vody do kanalizačního systému města Hořovice zakončeného mechanicko-biologickou ČOV o kapacitě cca 14 000 EO. V porovnání nákladů není vyčíslen provozní náklad čerpání na ČOV Hořovice, ale ten můžeme s ohledem na předpokládané dříve uvedené nižší náklady na čištění na větší ČOV a signifikantní rozdíl v nákladech na odpisy pominout.

V srpnu 2017 byla zpracována projektová dokumentace pro územní řízení na stavbu kanalizačního výtlačného řadu. Z důvodu nesouhlasu vlastníků dotčených pozemků byl projekt zpracován tak, aby trasa výtlačku vedla pouze přes veřejné pozemky. V roce 2019 bylo na stavbu vydáno Městským úřadem

Hořovice stavební povolení. Kanalizační výtlačk má od místa výstupu z areálu ČOV Komárov do místa napojení ve městě Hořovice na gravitační kanalizaci celkovou délku 2 806 m a překonává výškový rozdíl 65 m. Následně bylo provedeno výběrové řízení na dodavatele stavby a v říjnu 2019 byla zahájena stavba výtlačku, která byla zkolaudována v září 2020.

V roce 2019 byly zahájeny projektové práce na druhé části stavby, vlastní čerpací stanici. Vzhledem k jednotnému charakteru kanalizační sítě v Komárově bylo nutné navrhnout před čerpací stanicí odlehčení. V té době vstoupila v platnost novela vodního zákona [4], která zásadně změnila pohled na odlehčované vody. Tyto vody se ke dni účinnosti novely vodního zákona staly vodami odpadními včetně všech důsledků. Jedním z důsledků je i povinnost placení poplatků za vypouštění odpadních vod z odlehčovacích komor, pokud tyto nesplňují technické požadavky pro jejich stavbu a provoz stanovené právním předpisem, kterým se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích. Jak v té době projektovat a rozhodovat, nebylo vůbec zřejmé; česká technická norma pro odlehčovací komory byla vydána až v prosinci roku 2019.

Proto jsme oslovili správce povodí a správce toku Povodí Vltavy, který nám stanovil povinnost převádět šestnásobek průtoku Q_{24} . V současné době, kdy je odkanalizována pouze obec Komárov, to činí 14 l/s. V budoucnu se na kanalizační síť obce Komárov napojí také okolní obce Osek, Chaloupky, Hvozdec a Malá Víska. Na tento výhledový stav byla naprojektována čerpací stanice, která bude schopna převést průtok až 23 l/s.

Technické parametry výtlačného řadu

Materiál výtlačného řadu je HDPE o průměru 225 × 20,5 mm o celkové délce 2 806,5 m. Na trase výtlačku je navrženo celkem 26 šachet – odkalovací a revizní a dále vzdušníkové. Výtlačný řad bude zaústěn do ukliďovacího úseku DN 250 o délce 106,7 m. Pro omezení možného zápachu je od místa zaústění výtlačku do ukliďovací šachty vedeno odvětrávací potrubí, které bude vyvedeno nad střechu blízkého vodojemu.

Technické parametry čerpací stanice

Priváděné odpadní vody budou mechanicky předčištěny na strojních česlích 10 mm s hydraulickou kapacitou 250 l/s s možností obtoku s ručními česlemi 30 mm. Mechanicky předčištěné vody budou natékat do akumulární jímky ČS o objemu 45 m³. V ČS budou osazena dvě čerpadla čerpání 1. stupně (1 + 1) a dvě čerpadla pro čerpání 2. stupně (1 + 1). Výkon obou dvojic čerpadel je shodně 24 l/s. V případě většího přítoku, než je dimenzován výkon čerpací stanice (6násobek Q_{24}), budou mechanicky předčištěné odpadní vody přepadat do havarijního přelivu a odtekat do recipientu. Stavba čerpací stanice byla zahájena v říjnu 2020 a na základě rozhodnutí vodoprávního úřadu o povolení předčasného užívání je v provozu od poloviny července 2021 (obr. 4).

Závěr

Na řadě míst v ČR byly vybudovány malé ČOV (s kapacitou menší než 1 000 EO). Mnohdy nebylo bráno v potaz možné odkanalizování více obcí na jednu větší ČOV. Již kolem desátého roku provozování ČOV vzniká potřeba zásadní obnovy zejména technologického zařízení. To je vhodná doba pro úvahy o koncepčnějším řešení. Příklad Komárova je možné brát jako ukázkou možné nápravy mnohdy nekonceptního stavu likvidace odpadních vod na území České republiky. Již v současné době se ve VAK Beroun připravuje další projekt na zrušení malé ČOV, kdy bude obec Podluhy odkanalizována také na ČOV Hořovice. Ze zpracované studie proveditelnosti vyplývá, že investiční náklady budou cca o 1/3 nižší než v případě celkové rekonstrukce dosluhující ČOV. Příspěvek ukazuje, že před rozhodnutím o pro-



Obr. 4: Objekt nové čerpací stanice

sté obnově vodohospodářského majetku je vhodné vzít do úvahy i jiné možnosti řešení. Pokud do rozhodovacího procesu zařadíme výpočet nejen investičních, ale i budoucích provozních nákladů včetně odpisů – obnovy majetku, mohou i na první pohled nákladnější řešení být z dlouhodobého pohledu výhodnější.

Literatura

1. Duda J, a kol. Vodovody a kanalizace ČR 2019. Ekonomika, ceny, informace. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2020. ISBN 978-80-7434-578-4.
2. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.
3. Hydroekologický informační systém VÚV TGM, www.heis.vuv.cz.
4. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění novely (zákon č. 113/2018 Sb.).

5. Kožíšek F, Paul J, Datel JV. Zajištění kvality pitné vody při zásobování obyvatelstva malými vodárenskými systémy. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2013;112 str. ISBN 978-80-87402-26-9.
6. Král J. Vyhodnocení provozu ČOV, Financování vodárenské infrastruktury 2020, 4. 2. 2020. Praha, 2020. Dostupné z www.bids.cz.
7. Mapy CZ. Dostupné z www.mapy.cz.

Příspěvek zazněl na webináři Nové metody a postupy při provozování ČOV 2021.

*Ing. Michal Žahour, Ing. Roman Badin,
Ing. Petra Fritschová, Mgr. Jiří Paul, MBA
Vodovody a kanalizace Beroun, a. s.*