

JAK SPRÁVNĚ URČIT EFEKTIVITU REKONSTRUKCE ÚPRAVNÝ VODY

Ing. Ladislav Bartoš, PhD., Ing. Ondřej Beneš, PhD., MBA, LL.M.

VEOLIA VODA ČESKÁ REPUBLIKA, a.s., Pařížská 11, 110 00 Praha 1

ÚVOD

Nacházíme se v období, kdy dochází k útlumu v oblasti velkých investic do rekonstrukcí a výstavby čistíren odpadních vod. Masivní investice do oblasti sběru a čištění odpadních vod dlouho svazovaly ruce vlastníkům infrastruktury, kterým nezbývaly investiční prostředky pro obnovu majetku určeného k zásobování pitnou vodou.

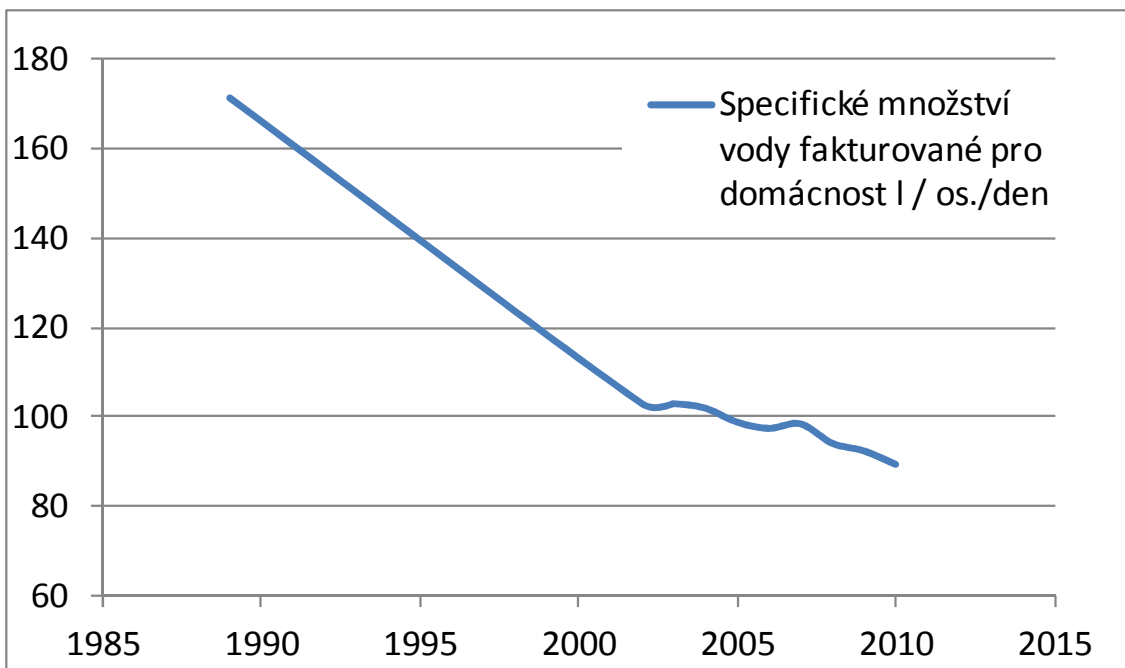
Můžeme očekávat, že v následujícím období dojde k přerozdělení investic více směrem k úpravným vod. Tento optimismus může být ale i velmi škodlivý tím, že hrozí riziko neefektivně vynaložených prostředků při rekonstrukcích úpravných vod. Někteří autoři (Středa a Drbohlav, 2011) doporučují před zpracováním projektu modelové srovnání vybraných technologií, následované ekonomickým srovnáním variant s porovnáním investičních a provozních nákladů. To je jistě chvályhodný čin doporučitelný pro všechny investory. Na druhou stranu někteří autoři (Sahela a kol., 2005) doporučují výsledky ekonomického zhodnocení vázat na environmentální efektivitu investice s využitím komplexnějších nástrojů zahrnujících environmentální a sociální aspekty. Následující text by proto měl pomoci zorientovat se lépe v procesu přípravy a průběhu rekonstrukce a poskytnout i návod či nástroj, s jehož pomocí by měla být úspěšnost rekonstrukce vyhodnocena. Přestože skupina Veolia Voda v této oblasti disponuje rozsáhlým know-how pro hodnocení technické efektivity jednotlivých řešení i návazného provozu zařízení a celků (např. Beneš a kol., 2012) nemá bohužel dle vědomí autorů k dispozici holistický nástroj pro hodnocení úpravných vod a čistíren odpadních vod, který by měl jednoduše pomoci provozovateli a vlastníkovi posoudit stav konkrétního objektu a porovnat navržené způsoby rekonstrukce či vyhodnotit dosažení předepsaných cílů včetně porovnání ekonomických, environmentálních a sociálních parametrů. Zde je důležité zdůraznit, že hodnotitel musí nejprve definovat cíle, poté hodnotit míru jejich dosažení jednotlivými variantami. Právě definování počátečního a cílového bodu je poměrně složitý úkol a ne každý je schopen se ho zhostit a převzít na sebe odpovědnost.

KAPACITA ÚPRAVNÝ VODY – VÝKON

Prvním krokem, který by měl předcházet úvahám o výstavbě či rekonstrukci úpravných vod, je určení budoucí kapacity. Ty tam jsou časy, kdy byly budovány úpravné na spotřebu 350 l/osobu/den. V současnosti se průměrné spotřeby pitné vody na osobu a den pohybují kolem 100 l (Obr. 1). Je tedy zřejmé, že máme nyní k dispozici zařízení, jejichž kapacity 2-3x přesahují požadavky současnosti a zřejmě i budoucnosti.

Ve skupině Veolia Voda je použit pro hodnocení úpravných s kapacitou nad 100 l/s nástroj nazvaný Benchmarking ÚV s pravidelnou roční aktualizací. Nástroj hodnotí úpravné vod i z pohledu využití projektované kapacity. Obrázek č. 2 potvrzuje slova předchozího odstavce. Tedy to, že jsou úpravné vod provozovány na spodní hranici projektované kapacity. Z určitého pohledu, můžeme být klidní, neboť máme k dispozici dostatečnou rezervu pro případ neočekávaných událostí. Na druhou stranu může

provoz na spodní hranici optima přinášet problémy např. při dávkování (provoz dávkovacích čerpadel mimo optimum), při míchání – nevhodná hydraulika apod.

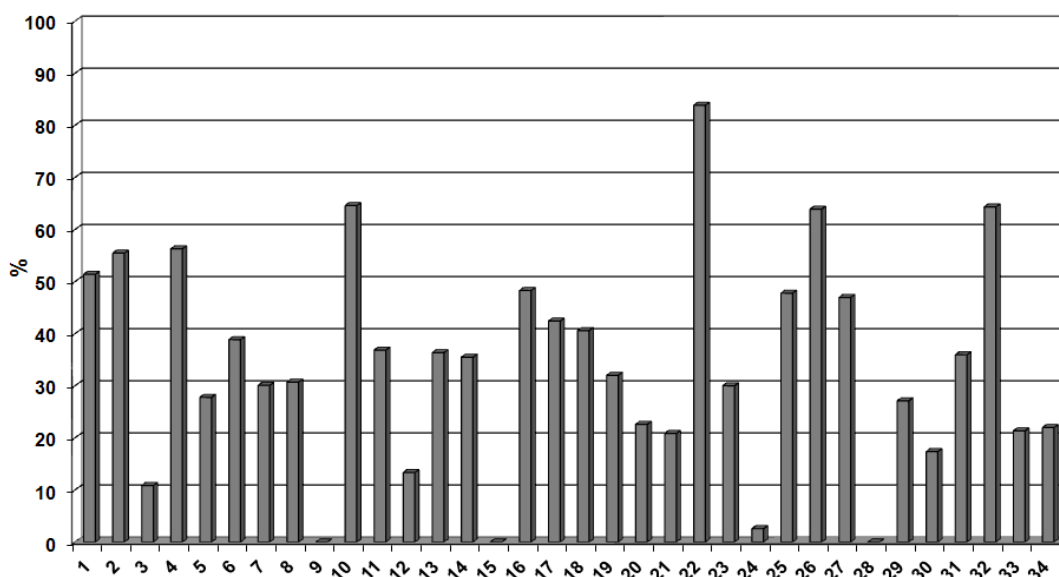


Obrázek 1. Specifické množství vody fakturované pro domácnost v České Republice (zdroj: MZe ČR)

Přirozenou snahou člověka je pojistit se na 100 %, ale pouze v případě, že to zaplatí někdo jiný. K rekonstrukcím úpravných vod bychom měli přistupovat tak, jako bychom byli sami investory. Nikdo by asi nerekonstruoval úpravnu na původní výkon. Aby byla alespoň z hlediska navrženého projektovaného výkonu rekonstrukce efektivní, je nejprve nutné zpracovat detailní studii mapující historii potřeby vody v zásobovaném území a mít představu o vývoji potřeby v časovém horizontu určeném životností technologie úpravný vody (Plány rozvoje vodovodů a kanalizací krajů, generely zásobování pitnou vodou a odvodnění jednotlivých lokalit). Závažnost této tematiky se promítla i do novelizace zákona o územním plánování č. 183/2006 Sb. a vodního zákona č. 254/2001 Sb., kde v §28a bylo Ministerstvo zemědělství pověřeno zpracováním generelu území chráněných pro akumulaci povrchových vod právě v souvislosti s předpokládanou nutností vytvářet kapacitně i kvalitativně dostatečné zdroje pro další využití například v období sucha.

Na budoucím výkonu se musí shodnout řada subjektů, zejména vlastníků a provozovatelů vodního díla a jejich požadavek musí umět posoudit odborná společnost s ohledem na existující plánovací dokumentaci. Doporučení pro maximální výkon rekonstruované technologie v rámci skupiny Veolia Voda je přesah průměrného výkonu o cca 20 %, ovšem tento návrhový parametr je vždy nutné posoudit individuálně i s ohledem na roli objektu v plánech nouzového zásobování pitnou vodou či krizových plánech jednotlivých municipalit a krajů. Doporučení dle normy ČSN 75 5201 v čl. 5.5, tedy návrh dle průměrné spotřeby vody ve spotřebišti, je tudíž nutné brát jako orientační. Výše prezentované trendy však prokazují, že s výrazným nárůstem spotřeb zřejmě nemůžeme počítat. V případě, že projektant čeká na sdělení této zásadní informace od provozovatele či vlastníka a po té bez mrknutí oka začne projektovat, je čas projektanta změnit.

Využití kapacity - upravená voda



Obrázek 2. Využití vybraných ÚV provozovaných skupinou Veolia Voda ČR

KVALITA SUROVÉ VODY

Stejně jako v případě určení kapacity je dalším zásadním faktorem kvalita surové vody. Může se to zdát neuvěřitelné, ale stále existují dodavatelé technologií schopní „vyprojektovat“ a dodat technologii na základě informace, že nevyhovuje např. železo. Naštěstí to nebývá případ velkých úpraven vod. Problém se týká především malých obcí provozujících si infrastrukturu samostatně a bez dostatečného odborného zázemí.

Jasnou výhodou mají lokality provozované regionálními či nadregionálními společnostmi s vlastními akreditovanými laboratořemi. Tito provozovatelé disponují databázemi mapujícími vývoj kvality surové vody v řadě zdrojů podzemní a povrchové vody. Vyhodnocením těchto dat je možné získat detailní informace o vývoji prakticky kteréhokoliv parametru za posledních 20 či více let. Z dat je možné odhadnout i budoucí vývoj včetně běžných fluktuací v kvalitě vody. Tento pohled na surovou vodu by měl pomoci, vyvarovat se unáhlených rozhodnutí ovlivněných momentálním negativním vývojem odehrávajícím se zrovna v období přípravy rekonstrukce.

Provozovatel musí vlastníkovvi předložit stanovisko, za jakých podmínek a zda vůbec je schopen vypořádat se s případným dočasným zhoršením kvality surové vody (snížení výkonu úpravy, zvýšené náklady na provozní chemikálie, zvýšené požadavky na obsluhu apod.) bez negativního dopadu na upravenou vodu.

UPRAVENÁ VODA

Kvalita upravené vody musí splňovat požadavky legislativy národní i EU a reflektovat i nejnovější poznatky, vyplývající z výzkumu na světové úrovni, zejména Světové zdravotnické organizace WHO (WHO, 2011a). Při přípravě rekonstrukce je nutné si položit několik otázek souvisejících s kvalitou konečného výrobku. Jakákoliv legislativa se stále vyvíjí a reaguje na trendy v kvalitě životního prostředí i poznání o lidském zdraví. Nelze očekávat, že legislativa související s vodárenstvím a zvláště normy určující kvalitativní požadavky na pitnou vodu budou vůči vývoji rigidní. Zlepšování analytických metod a znalosti o procesech probíhajících v přírodě a lidském těle vyvíjejí tlak na stálé zpřísnování kvalitativních požadavků. Při přípravě rekonstrukce je nutné

zmapovat očekávaný vývoj v této oblasti a případně technologii úpravy na budoucnost připravit. Nyní jsou populárními tématy ve vodárenství např. mikropolutanty. K zavedení standardního monitoringu a určení limitů maximálních přípustných koncentrací těchto látek v pitné vodě zřejmě nedojde zítra ani za rok, ale rekonstrukci úpravy vody plánujeme na 20-30 let a mít v předstihu důležité informace může být při rozhodovacím procesu klíčové (WHO, 2011b).

Zatímco v předchozím odstavci se jednalo spíše o spekulace, zde bychom se chtěli zmínit o potřebě definovat „chtěnou“ kvalitu upravené vody. Jasnou hranicí na jedné straně je legislativa. Druhá strana je otevřená resp. omezena přírodními zákony. Prostor mezi těmito hranicemi je provozovateli a vlastníkovi k dispozici a zde musí dojít k definici požadovaného kvalitativního standardu. Je možno si položit otázky typu: „Stačí, pokud bude $CHSK_{Mn}$ upravené vody 2,5 mg/l, nebo musí být kvalita lepší kvůli nevyhovující kvalitě?“ „Je efektivnější produkovat špičkovou kvalitu, či provést rozsáhlou rekonstrukci sítě?“ Obdobně by bylo možné se ptát na mnoho dalších otázek.

NÁVRH TECHNOLOGIE

Jak je uvedeno výše, je před zahájením rekonstrukce nutné mít k dispozici tři základní zdroje informací: požadovanou kapacitu, vývoj a výhled vývoje kvality a dostupnosti surové vody a požadavky na kvalitu produktu. Poté je možné zahájit předprojektovou přípravu skládající se z kroků, které není možné zanedbat či obejít. Zanedbání přípravy v těchto krocích může mít zásadní dopad do efektivity celého procesu rekonstrukce.

Pro každý polutant či skupinu polutantů je možné vybrat spektrum technologických procesů, s jejichž pomocí je možné koncentraci dané složky s určitou účinností snížit. V některých případech je složení surové vody natolik komplikované, že je nutná kombinace procesů jstoucích tzv. „proti sobě“. Je tedy zřejmé, že technolog provozovatele ve spolupráci s projektantem musí zvážít, zda bude vhodná technologie jednostupňová s tím, že bude dočasně schopna si poradit se zhoršením kvality surové vody, či zda je provozně i ekonomicky výhodnější zvolit technologii dvou či vícestupňovou.

V současné době jsme stále v zajetí tradic či tradičního pohledu na skladbu technologické linky. Každý, kdo má alespoň základní znalosti o fungování technologické linky úpravy vody navrhne její budoucí podobu a úkolem projektanta je to „namalovat“, pokud možno do stávajících budov. Linka se pak skládá z dávkování, nějakého míchání, prvního separačního stupně (aktuálně všelék jménem flotace), filtrace vrstvou zrnitého materiálu (tradiční či moderní náplně) a nějaká douprava a hygienické zabezpečení. Netvrdíme, že je takového složení technologie špatné. Je spíše otázkou, zda se vybírá technologické vybavení optimálně ve vztahu k zadaným cílům.

Např. od prvního separačního stupně automaticky očekáváme, že jeho účinnost bude limitována (sedimentace, flotace, čiření). Proč není již první stupeň volen tak, aby byl sám o sobě schopen upravit vodu do kvality vody pitné? Jistě, důvody jsou zřejmě ekonomické, ale provádí se snad porovnání osazení technologických stupňů zdánlivě netradičními technologiemi resp. standardními technologiemi zařazenými na netradiční místo v technologické lince? Nemohla by být prvním stupněm např. klasická filtrace vrstvou zrnitého materiálu a druhým stupněm filtrace membránová? Kdy jindy než v období předprojektové přípravy, je možno si „hrát“ a na papíře sestavovat technologickou linku. Vliv na budoucí investiční a provozní náklady a tedy i celkovou efektivitu rekonstrukce mají právě činnosti prováděné v přípravné fázi celého projektu.

TECHNOLOGICKÝ PRŮZKUM – TESTY

V případě rekonstrukce úpravny vody s kapacitou jednoho resp. několika málo litrů za vteřinu, není zřejmě nutné provádět náročné technologické testy. Určitý technologický průzkum nebo testy základního provedení či rozsahu jsou i v takových případech žádoucí a je jen na dohodě provozovatele resp. vlastníka, jaký objem finančních prostředků jsou ochotni do testů investovat.

Pokud se chystáme rekonstruovat úpravnu vody s výkonem desítek, stovek či dokonce tisíců litrů za vteřinu, je provedení technologického průzkumu naprosto zásadní a jeho zanedbání může vést doslova k vyhození investičních prostředků kvůli chybám v projektové činnosti a následné realizaci. Technologický průzkum je možno zanedbat, pokud chceme zachovat principiálně technologii stejnou a jen vyměníme zařízení za novější. Takové případy ve vodárensky vyspělém světě snad již neexistují, a pokud ano, tak je možné prohlásit, že úpravna, při jejíž rekonstrukci nebyla aplikována žádná inovace, je provozována provozovatelem s nedostatečnou kvalifikací a vlastněna nezodpovědným majitelem.

Zodpovědný majitel a kvalifikovaný provozovatel musí do přípravy rekonstrukce přinést nové myšlenky a aplikovat moderní procesy. Informace je možno získat ze stále dostupnější literatury či ze zkušeností z jiných provozů. Ale ani ty nejlepší informace nejsou schopny nahradit reálné měření s reálnou surovinou za reálných podmínek. I když model není schopen na 100 % simulovat podmínky v reálném provozu, liší se výsledky naměřené na modelech a na reálných technologiích maximálně v procentech. I tak je nutné vnímat naměřené výsledky kriticky a s patřičným odstupem a to

i v případě, že se jedná o výsledky vlastních experimentů provozovatele.

ENVIRONMENTÁLNÍ EFEKTIVITA – CARBON/WATER FOOTPRINT

Pryč jsou zřejmě časy, kdy byla technologie či výrobek obecně posuzován pouze z pohledu splnění primárního účelu či určení. Nyní se stává standardem, že se k hodnocení přidává i environmentální pohled. Vodní hospodářství obecně nestojí stranou tohoto vývoje (Beneš a kol., 2012). Právě nakládání s odpadními vodami bylo jedním z prvních oborů, kde byly nástroje posuzující dopad na životní prostředí ve vztahu k ekonomice pořízení technologií v ČR šířeji využity (Kočí a kol., 2009). Pomocí standardizovaných materiálových modelů a dat z verifikovaných externích databází je možné prokázat, že vytrvalá snaha vyčištění odpadní vody „dočista“ může být v konečném důsledku kontraproduktivní, neboť celkový dopad na životní prostředí, daný zvýšenou potřebou el. energie a chemikálií, nemluvě o env. dopadu vlastní investice, je mnohem větší, než kdyby byla voda čištěna na přiměřenou úroveň. Naneštěstí bude zřejmě nutná delší doba, než si posuzování celkového vlivu na životní prostředí pomocí nástrojů carbon-footprint a water-footprint a LCA (Kočí, 2009) najde své místo v procesu realizace investic (Beneš a kol., 2012).

Od oboru odpadních vod došlo k aplikaci uvedených nástrojů i v oblasti úpravy a distribuce pitné vody. Ve skupině Veolia Water je nyní posuzování technologických návrhů metodou environmentálního dopadu standardem. Představme si, že podle výše uvedených doporučení proběhne výběr technologických celků, které by měly tvořit rekonstruovanou úpravnu vody. Po provedení technologického průzkumu se zjistí, že existuje více než jedna varianta optimální kompozice technologie. I kalkulace investičních nákladů bude stejná nebo velmi podobná. Jak postupovat dále? Jak vybrat tu pravou technologii? Jak se zorientovat v nabídkách a případně důstojně odolat lobbingu? Cestou k řešení může být právě použití nástrojů carbon-footprint a water-footprint nebo lépe LCA (Vlček a kol., 2011). Pomocí těchto nástrojů je možné spočítat

dopad na životní prostředí související s rekonstrukcí a následujícím provozem. Výsledky jsou v nejjednodušší variantě hodnocení metodou carbon footprint assessment vyjádřené v emisních ekvivalentech kg CO₂, čímž se vyjadřuje, kolik kilogramů oxidu uhličitého vznikne při výrobě energie, která je spotřebována při výrobě, dopravě, instalaci a provozu konkrétní technologie. Rozšířením a aplikací nadstavby je možno vyhodnotit celý životní cyklus od vzniku (instalace) nové technologie až po její likvidaci na konci její životnosti (Bartoš a kol., 2011).

ZÁVĚR

Aplikace pokročilých metod hodnocení environmentálních a sociálních dopadů je již několik let součástí tzv. CSR (Corporate Social Responsibility) koncernu Veolia Water. V rámci České republiky spolupracuje skupina Veolia zejména s VŠCHT Praha, jmenovitě pracovištěm Doc. Kočího, kdy je postupně vytvářena kombinovaná metodika LCA pro hodnocení celkové efektivnosti rekonstrukcí vodohospodářských staveb a tato metodika bude ověřována v průběhu roku 2012 na vybraných objektech. V případě hodnocení rekonstrukcí úpravny vod se však nejedná o jednoduchý úkol, neboť do hry vstupuje potřeba vody v zásobovaném území, kvalita surové vody, požadovaná kvalita upravené vody, kvalita zásobované sítě, energetická náročnost provozu, materiálová náročnost a další. Mnoho ze vstupních údajů může být ovlivněno subjektivním pohledem zadavatele (např. požadavek na významně lepší kvalitu upravené vody než je nutné, větší zajištění kapacity apod.). Cílem dílčích studií je získat finálně jednoduchý nástroj, který v maximálně možné míře tyto subjektivní vlivy omezí.

LITERATURA

- Bartoš, L., Rainiš, L., Vlček, L., Švec, L. a Beneš, O. (2011). Konkrétní příklad optimalizace úpravny pitné vody a využití nástrojů Benchmarkingu a Carbon Footprint, sborník přednášek konference Voda Zlín 2011.
- Beneš, O., Vlček, L. a Bartoš, L. (2012). Vodní stopa/Water footprint jako nástroj environmentální politiky ve vodním hospodářství, konference Průmyslová ekologie III., 20-23/3/2012, Hustopeče.
- Kočí, V. (2009). Posuzování životního cyklu Life Cycle Assessment – LCA, Ekomonitor 2009.
- Kočí, V., Hnidáková, N., Hloušek, T. (2009). Hodnocení účinnosti čištění odpadních vod metodou posuzování životního cyklu – LCA, SOVAK č. 7–8/09, str. 4-6.
- Sahely, H.R., Kennedy, C.A. a Adams, B.J. (2005). Developing sustainability criteria for urban infrastructure systems, Can. J. Civ. Eng. 32: 72–85 (2005), Toronto.
- Středa, P. a Drbohlav, J. (2011). Komplexní přístup k návrhu technologie úpravy vody, konference „nové trendy v čistírenství a vodárenství“, 8.11.2011, Tábor.
- Vlček, L., Todt, V., Beneš, O. a Kočí, V. (2011). Life Cycle Assessment – Celostní pohled při porovnávání variantního řešení investiční výstavby ve vodním hospodářství, konference Going Green 2011, 15.7.2011, Praha.
- WHO (2011a). Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, <http://whqlibdoc.who.int>.
- WHO (2011b). Pharmaceuticals in Drinking-water, <http://whqlibdoc.who.int>.