

# Úloha předprojektové přípravy pro technologicky kvalitní a ekonomicky racionální rekonstrukce úpraven

**Ing. Petr Dolejš, CSc.**

*W&ET Team, Box 27, Písecká 2, 370 11 České Budějovice*

## Úvod

Před lety jsem v jednom zahraničním odborném časopisu četl zajímavou úvahu, jejíž název si budu vždy pamatovat - *First direction, than velocity* (česky bychom asi řekli *napřed směr, pak teprve rychlost*). Zdá se to jistě jako logické a téměř triviální tvrzení. Napřed musím vědět kam se chci vlastně dostat a kudy tam vede cesta (a mohu si případně ještě vybrat, zda nejkratší, nejrychlejší či nejpohodlnější) a teprve pak má smysl šlápnout na plyn.

Nemohu se ubránit dojmu, že velice často je tomu v případě našich úpraven vody jinak. Hlavní je „rychlost“ skoro za každou cenu, vyvíjení horečné činnosti, snaha prostavět, proinvestovat (což je pochopitelně již dnes, v době hospodářsky svéprávných akciových společností či s.r.o., téměř výhradně jen v zájmu dodavatelů, aby se prostředky majitele či provozovatele infrastruktury co nejrychleji ocitly na jejich účtech). Proč je tomu tak nevím. Snad proto, že k akci někdy dochází až na základě výrazného impulzu, jakým je třeba prohlášení orgánu hygienické služby, že kvalita upravené vody nevyhovuje a bude prohlášena za vodu užitkovou. Pak zřejmě zavládne všeobecný stress, který je živnou půdou pro ukvapená, nekoncepční, a nekvalitní rozhodnutí, která mohou postrádat jak potřebnou komplexnost, tak výhled do vzdálenější budoucnosti.

Netvrdím, že za veškerou touto „rychlou“ investiční činností není v podstatě dobrá vůle

všech stran vykonat dobré skutky, ale jsem přesvědčen, že v mnoha případech nebylo zdaleka učiněno dost pro to, aby výsledek byl ne jenom průměrný či snad i dobrý, ale se stejnými (či dokonce výrazně menšími) náklady ten nejlepší dosažitelný (v současné době a při dnešní úrovni poznání ve světě). Že se dají věci dělat lépe, a že klíčem je zejména kvalitní předprojektová příprava, ukazují i další autoři ve svých příspěvcích z poslední doby [1-4].

I u nás je ale naštěstí čím dále více firem, které si jako jeden z hlavních bodů firemní filosofie stanovily, že chtějí mít podrobně a komplexně zmapované všechny technologické soubory úpraven vody co do jejich účinnosti a dalších provozních charakteristik (ekonomiky provozu, spolehlivosti, atp.) a na základě této analýzy si vytvářejí mnohaletý (tj. v horizontu příštích 10 - 20 let) výhled potřebných inovací a rekonstrukcí úpraven a ten postupně a bez časového stresu kvalitně předprojektově a následně i projektově připravují. Tyto firmy mají většinou dostatek strategického uvažování a zkušeností, že již vědí, že kvalitní předprojektová příprava se jednak nedá uspěchat, jednak šetří obrovské množství investičních a provozních prostředků. Dalším krokem bude pak to, že tyto strategické záměry budou po čase znovu procházet jakýmsi auditem, který vyhodnotí mj. to, jak se do dříve formulovaných záměrů promítá v mezidobí dosažený pokrok ve světě v daném oboru a budou-li ponechány či ve světle nových skutečností modifikovány.

Vzhledem k tomu, že ve vodárensky rozvinutých zemích se náklady na předprojektovou přípravu pohybují většinou okolo 2 % celkové ceny díla, lze na základě jejich zkušeností říci téměř s jistotou, že tato investice se vždy mnohonásobně vrátí v úspoře nákladů na stavbu nové úpravně či při rekonstrukci stávající úpravně a ve vlastnostech realizovaného díla, zejména jeho dobré funkci a ekonomice provozu.

V tomto místě chci ve vztahu k předcházejícímu odstavci podotknout, že jsem odpůrcem jakéhokoliv vyjadřování limitů procentického podílu duševní práce na ceně díla. Současný stav, kdy se například cena projektu odvíjí od ceny investice, je jedním z nejškodlivějších negativních motivů pro rozvoj v oboru technologie úpravy vody, jaký si lze jen představit. Vede jen k tomu, že vysoce kvalitní, inteligentní a investičně

nenákladná řešení, při kterých by zákazník nemusel pro dosažení stejného cíle třeba zapnout ani míchačku na beton, jsou předem odsouzena do role outsiderů, resp. vůbec nemohou vzniknout, protože patřičně ohodnocen může být jenom rutinní průměr, který si vyžádá dostatečně nákladný investiční ruch. Tento po dlouhá léta zavedený systém na mě působí asi stejně, jako byste si kupovali osobní auto na váhu a ne podle toho, jaké má jízdní vlastnosti, spotřebu paliva, výkon motoru, prostor, pohodlí, bezpečnost atp.

### **Technologický návrh rekonstrukce úpraven**

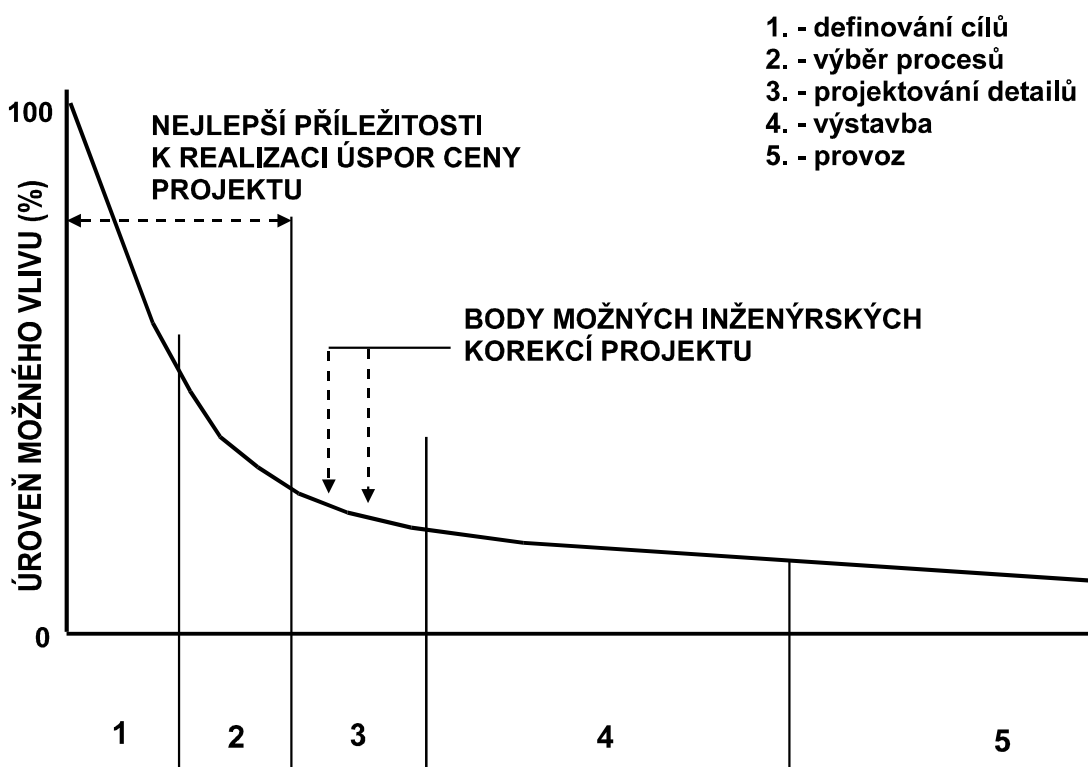
Rekonstrukce úpraven mají v některých aspektech jiná východiska a jiné cesty řešení než realizace nových úpraven. Je to především dobrá znalost kvality surové vody v delších časových řadách, provozní zkušenosti obsluhy a existující technologické soubory, které jsou na jednu stranu určitým limitem (pokud má být rekonstrukce ekonomicky zajímavá a využívat maximálně existující stavební části), na druhou stranu je (zejména v případě předimenzovaných úpraven) určitým dárkem, který, je-li vtipně využit, někdy dovoluje určitou míru provozního luxusu či tvorbu zajímavých provozních variant.

Jak tedy postupovat racionálně při rekonstrukcích, tj. jak realizovat maximální separační účinek za minimum investičních i provozních nákladů?

Požadavek na ekonomickou racionalitu je čím dál víc aktuální, jak docházejí zdroje státních dotací a vlastníci i provozovatelé úpraven si uvědomují neudržitelnost dalšího zvyšování cen vodného. Požadavek zvyšování separační účinnosti je neméně aktuální, protože se v některých ukazatelích zpřísní standardy kvality upravené vody a některé nové standardy se pravděpodobně ještě objeví (například *Cryptosporidium* a *Giardia*, další organické mikropolutanty atp.).

Na obr. č. 1 je ilustrována úvaha o možnostech ovlivnění celkových nákladů v jednotlivých přípravných a realizačních fázích podle Rantaly [5]. Nejvíce možností

pozitivně ovlivnit cenu celého projektu je ve fázi výběru vhodných procesů, kterých bude použito. To podtrhuje nezastupitelný význam procesního přístupu k řešení. Jinými slovy, primární jsou technologické procesy, které mají při úpravě probíhat a kterými dosáhneme požadovaného cíle a teprve sekundárními jsou zařízení, ve kterých tyto procesy budou probíhat. Opak by znamenal, že budeme molekulám vnucovat (a to povětšinou neúspěšně) naše představy o tom, jak se mají podle nás chovat a to bez ohledu na to, jak je jim to přírodními zákony dáno.



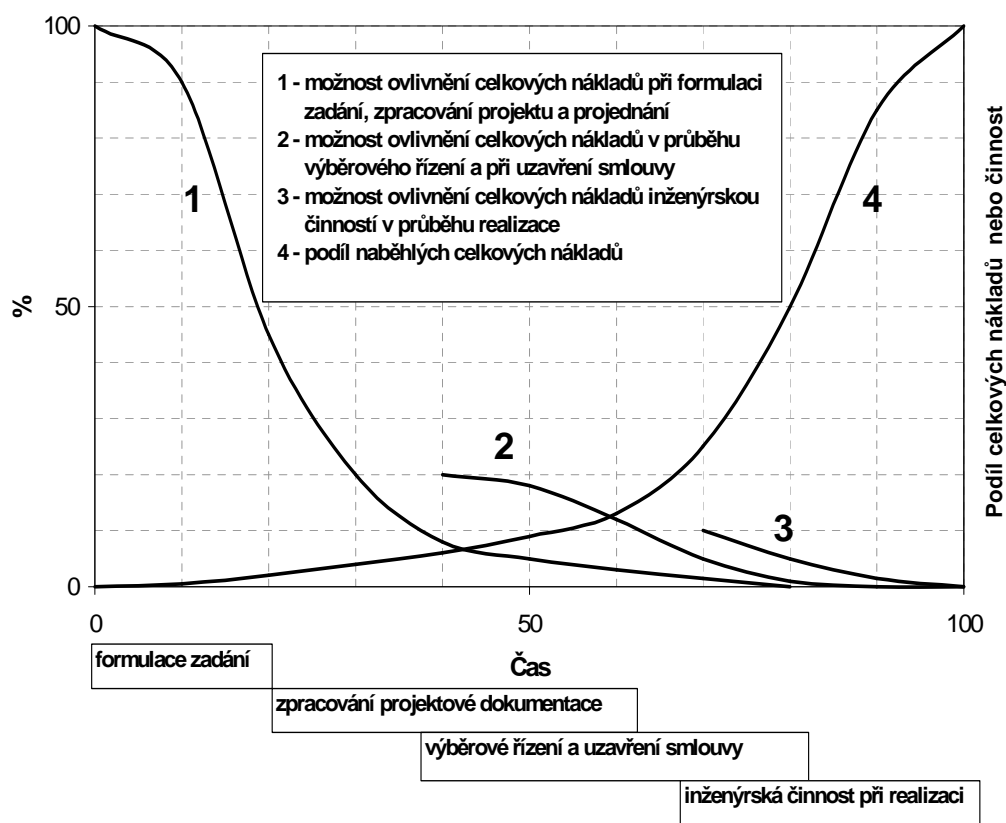
**Obr. č. 1.** Možnosti ovlivnění celkových nákladů v různých přípravných a realizačních fázích [5].

Ještě ve fázi zpracování detailů projektu, kdy jsou technologické podklady již zpracovány a předprojektová příprava je prakticky dokončená, jsou šance na racionální snížení ceny (racionální neznamená snižování ceny náhodným škrtnáním toho či onoho) dobré. Toho je možné dosáhnout kvalifikovaným výběrem typů jednotlivých zařízení,

dodavatelů či odpovídajícího stupně automatizace.

Při vlastní výstavbě a provozu jsou možnosti ovlivnit náklady ve srovnání s předcházejícími fázemi již pouze minimální.

Podobný obrázek, rozšířený o naběhlé náklady, prezentoval nedávno také Votava [2]. Oba obrázky jasně ukazují, že o úspěchu a ekonomické racionalitě projektu se rozhoduje téměř výlučně v časných fázích projektu - při předprojektové přípravě - ze které vzejde formulace zadání pro vypracování projektové dokumentace. Také mimo jiné ukazují, že předprojektová příprava vyžaduje odpovídající čas a nelze ji pro investici řádu např. desítek milionů vtěsnat do několika týdnů.



**Obr. č. 2** Možnosti ovlivnění celkové ceny díla v různých přípravných a realizačních fázích [1].

Dokonce se v této souvislosti domnívám, že předprojektovou přípravu by měl zpracovávat jiný subjekt než bude ten, který bude zpracovávat projekt. S velkou pravděpodobností bude zřejmě platit, že čím více předprojektové přípravy, tím méně projektování a následných investic. Z průběhu křivek zejména v obr. č. 2 je zřejmé, že zmíněné „více předprojektové přípravy“ znamená v nákladech mizivou položku, která bude mnohonásobně vyvážena úsporami na straně projektu a zejména výsledné celkové ceny investice. Jinými slovy, investice do důkladné předprojektové přípravy má návratnost zhruba ve dnech a týdnech a to ještě jen na úrocích z ušetřené částky.

Rád uvedu zájemcům konkrétní příklad, kdy byt alespoň dodatečná předprojektová příprava v ceně pár set tisíc Kč ušetřila jedné firmě VaK již projektově připravovanou nesmyslnou investici za zhruba 70 mil. Kč. Při současných úrokových sazbách je možné říci, že cena předprojektové přípravy se zaplatí v tomto případě jen na pouhé úspoře na úrocích (!) za méně než měsíc. To snad není pro provozovatele či vlastníka špatný obchod.

Je pochopitelné, že u úpraven s kapacitou několika l/s bude důkladná předprojektová příprava, která by byla prováděna kvalitními odborníky, narážet na cenu těchto prací. Z již zmíněného procesního hlediska se totiž rozsah práce nebude příliš lišit pro malou a velkou úpravnu. Proto bude u velmi malých úpraven vždy předprojektová příprava zaměřena na využití obecnějších poznatků z jiných analogických, avšak podrobněji prozkoumaných lokalit. Nicméně ani v tomto případě ji nelze opominout a vždy by mělo být procesní hledisko posouzeno odborníky, kteří v této oblasti úspěšně pracují a mají za sebou kvalitní technologická řešení větších či menších úpraven.

Před časem jsem dokonce slyšel názor, který tvrdil, že „všechny úpravny jsou v podstatě stejné“, není na nich dál co vymýšlet a v podstatě jde jen o měřítko, v jakém je úpravna realizována. Pokud jsme raněni technologickou slepotou, pak je tomu opravdu tak. (I když - i traktorem je možné rozvážet pečivo, cestovat na dovolenou, či vozit lidi k lékaři, tak proč dělat různá vozidla pro různé potřeby?). Zcela v rozporu s předcházejícím názorem se všichni skuteční odborníci - domácí i zahraniční - které

znám, shodují, že úpravný (jak nově připravované tak tím spíše rekonstrukce starých) je třeba „šít na míru“ a optimální řešení záleží na mnoha faktorech: na kvalitě surové vody, požadavcích na upravenou vodu, velikosti úpravný, finančních možnostech atp. a pro dosažení nejvhodnějšího řešení je nezbytné respektovat místně specifické podmínky na každé lokalitě.

Jak postupovat aby bylo dosaženo skutečně kvalitního řešení na úrovni dnešní doby?

Zde je v několika bodech sestaven doporučovaný postup, který respektují přední vodárenské firmy ve světě a který částečně vychází z publikace Westerhoffa [6]:

1. Nejprve je třeba provést podrobné *papírové vyhodnocení* (tj. vyhodnocení bez provádění experimentů a měření, které vychází z minulých zkušeností a dobré znalosti odborné literatury) všech dostupných variant za použití již existujících informací. Tento krok může často snížit počet a rozsah následných studií. Je totiž jen málo důvodů testovat poloprovozně varianty, které z technologického či ekonomického důvodu nemají šanci na úspěch.
2. Následují testy v *laboratorním měřítku*. Těmi se ověřuje, jestli předpoklady z papírového vyhodnocení jsou splněny a systém se chová ve zhruba očekávaných mezích a hledá se, jak procesy reagují na některé provozní podmínky, které je možné studovat i v neprůtočných podmínkách (pH, dávky činidel, dobu zdržení atp.). V určitých případech může být rozumné postoupit přímo od papírového vyhodnocení do poloprovozního kontinuálního modelového ověřování. Např. laboratorní testy nemají dostatečnou vypovídací hodnotu, když je potřeba zpracovat návrh filtrace.
3. Po testech v laboratorním měřítku jsou zhruba tři možné směry postupu:
  - pokračovat druhým papírovým vyhodnocením
  - pokračovat přímo do poloprovozního měřítka
  - eliminovat další studie a pokračovat přímo do provozní realizace
4. Pokud se ukáže, že je třeba provést *poloprovozní studie*, druhé papírové vyhodnocení by mělo předcházet. Tento krok pomůže eliminovat varianty, které nemají šanci na úspěch a umožní věnovat více úsilí důležitým otázkám, na které mají odpovědět poloprovozní měření.

5. Po poloprovozním ověření je možné formulovat detailní technologické zadání pro následný projekt. Samozřejmě ještě může být zvážen mezistupeň prototypové studie, která má odpovědět na některé otázky související se změnou měřítka od poloprovozu k provoznímu zařízení.

Na některých úpravách je buď poloprovozní zařízení trvalou integrální součástí technologického celku nebo je ponechán prostor, aby takové poloprovozní zařízení bylo možné instalovat v budoucnosti. Tato zařízení mohou být obrovským způsobem užitečná v případech, kdy je třeba optimalizovat účinnost provozního zařízení, vyhodnotit alternativní chemikálie a jejich dávky, vyhodnotit nové procesy úpravy či možnosti změny zatížení jednotlivých stupňů úpravy. Tato poloprovozní zařízení umožní vyhodnotit různé technologické varianty aniž by bylo třeba jakýmkoli způsobem ohrozit chod existujících procesů úpravy. Nákladově jsou tato měření vysoce výhodná a úpravna tak může racionálním způsobem reagovat třeba i na měnící se požadavky na kvalitu upravené vody.

## Citovaná literatura

1. Votava M.: Studie proveditelnosti při rekonstrukcích úpraven vod. Ve sborníku konference *Rekonstrukce úpraven vody*, s. 9 - 16. W&ET Team, Č.Budějovice/Teplice 1998.
2. Hereit F.: Zkušenosti z přípravy a vyhodnocení nabídek výběrového řízení. Ve sborníku konference *Rekonstrukce úpraven vody*, s. 17 - 22. W&ET Team, Č.Budějovice/Teplice 1998.
3. Pácalt F.: Výchozí stav a definování cílů rekonstrukce úpravy vody Meziboří. Ve sborníku konference *Rekonstrukce úpraven vody*, s. 23 - 30. W&ET Team, Č.Budějovice/Teplice 1998.
4. Komárková J.: Cesta ke zlevnění rekonstrukcí úpraven vody - pečlivá předprojektová příprava. Ve sborníku konference *Rekonstrukce úpraven vody*, s. 109 - 116. W&ET Team, Č.Budějovice/Teplice 1998.
5. Rantala P.: Technologické kombinace při čištění odpadních vod. Ve sborníku konference *Finské zkušenosti a technologie pro ochranu životního prostředí*, s. 48 - 59. W&ET Team, Č. Budějovice/Praha 1993.
6. Westerhoff G.P.: Engineered Experimental Pilot Plant Experiences: Why and When to Use a Pilot Plant. Ve sborníku *Proc. of the 1989 AWWA Annual Conference*. AWWA, Denver, CO 1989.