

Několik poznámek k předprojektové dokumentaci rekonstrukce čerpacích systémů

Petr Šášek, Edvín Kavala

E-Q-T Olomouc

Již v článku Ing. Beneše uvedeném v SOVAKU z prosince 1998, který byl volně zpracován na základě poznatků uveřejněných v časopise World Water and Enviromental Ingeneering byla citována zpráva Institutu hydrauliky USA o možném snížení nákladů na čerpání o 20 %. Vzhledem ke skutečnosti, že se touto problematikou zabýváme systematicky již osm roků považujeme za nutné vyjádřit se nejenom k provozu čerpacích stanic, ale zejména k přípravě rekonstrukce čerpacích stanic z pohledu úspor nákladů a investic.

V současné době více než kdykoliv před tím jsou sledované investice do nových technologických zařízení souvisejících s čerpáním vody, nicméně technologické vybavení postupem doby chátrá a stává se morálně a nákladově zastaralým. Tato skutečnost ve spojení s realitou trvalého růstu cen za elektrickou energii vyvolává nutnost alespoň dílčích úprav, rekonstrukcí, případně přestaveb čerpacích stanic.

Nedostatek investičních prostředků, který vede ke změnám čerpací technologie řeší zpravidla okamžitou potřebu bez ohledu na budoucnost, nebo je řešením vzniklé havarijní situace bez ohledu na provozní náklady, které se projeví až v průběhu následného času.

Tyto faktory společně s poklesem odběru vod přináší nutnost provést u významnějších změn zásadní rozvahu k čerpání, **kteřá vede k uspokojení okamžité potřeby, ale rovněž zohledňuje budoucnost z pohledu organizace čerpání a nízkých provozních a investičních nákladů.** S tímto přístupem lze poměrně s vysokou pravděpodobností optimálního provozu provádět dílčí rekonstrukce. Výhody dílčích rekonstrukcí jsou následující:

- možnost provádění úprav postupně v logických částech
- zachování stávajících ještě vyhovujících částí technologie
- nižší okamžité finanční náklady, možnost rozložení financování akce na delší časový úsek

Činnosti prováděné v rámci rekonstrukcí podléhají procesu schválení majitelů provozovatelů a účastníků stavebního řízení orgánů v závislosti na jejich pravomocích a požadavcích na provoz čerpací stanice. Všechny akce z hlediska rozsahu musí mít zpracovaný různý stupeň projektové dokumentace, která je základním podkladem pro dodávku.

Projektová dokumentace popisuje konečné osazení technologie a je nutné aby byla zpracována tak, aby z ní byl patrný konečný cíl s realizací etap odpovídajících jak potřebám provozovatele, tak možnostem majitele čerpací stanice.

Proto považujeme za velmi vhodné před konečnou projekcí zpracování rozborové **předprojektové dokumentace**.

Předprojektová dokumentace je zpracována volnější formou a musí nabízet různé varianty řešení z hlediska technického i finančního a je otevřená případným doplněním nebo úpravám z pohledu zkušeností a potřeb provozovatele. Ten v konečném stadiu rozhodne, která varianta řešení se dle předprojektové dokumentace bude realizovat. Na základě rozhodnutí zadavatele je pak projekt zpracován do konečné – prováděcí formy. Základním a velmi důležitým momentem pro vypracování předprojektové dokumentace je zadání základních technických parametrů provozu ze strany uživatele. Toto zadání musí obsahovat požadavky z hlediska potřebných průtoků, tlaků, režimů provozování, spotřeby elektrické energie i kvality dodávaného média (zpravidla vody). Základním a neodmyslitelným problémem je trend čerpání, který je přímo závislý na spotřebitelské sféře, která může být značně různorodá.

Dřívější přístup k tomuto zadání probíhal tak, že se v případě neznalosti potřebných parametrů ze strany zadavatele opsaly výrobní štítky instalovaných čerpadel nebo se vycházelo z původní projektové dokumentace, popřípadě se použilo normovaných výpočtů. Opakem tohoto přístupu jsou pak čerpací stanice s překombinovanou a investičně náročnou technikou kdy provozovatel zoufale hledá její uplatnění. Za hlavní kritérium pro posouzení nové čerpací technologie považujeme především **návratnost prostředků a provozní náklady**. V případě běžných postupů mohou nastat následující pro provozovatele nepříznivé stavy:

- stav, kdy dodaná čerpadla (technologie) jsou příliš předdimenzovaná a jejich provozování je neekonomické nebo vede k častým poruchám (v důsledku jejich nevhodného provozování)
- stav, kdy dodaná čerpadla (technologie) jsou vlivem změn stávajících potrubních rozvodů (zvýšené ztráty vlivem zarůstání, neúplné otevření armatur, změny v rozvodech oproti původnímu projektu, a podobně) poddimenzovaná
- stav, kdy se odběratel nechová podle běžných případně normovaných spotřeb
- stav, kdy investice je značně a zpravidla zbytečně přetechnizovaná a tudíž drahá

K řešení výše uvedených nepříjemných skutečností je velmi vhodné, aby před zahájením projekčních prací byla zpracována **předprojektová dokumentace**, která by se zabývala daným řešením.

Úkolem této dokumentace je především vyplnit mezeru mezi znalostmi provozovatele a ortodoxním přístupem projektanta. Spočívá v provedení posouzení současného stavu provozování čerpacího systému z technicko-ekonomického hlediska a návrhu způsobu

úprav, které by vedly k ekonomičtějšímu způsobu provozování a minimálním investičním nákladům.

Posouzení současného stavu čerpání lze provést na základě poskytnuté dokumentace nebo provedeného měření přímo na díle. Zde je nutné provést dva základní kroky:

-*diskuzi* s provozovatelem o provozních potřebách, podmínkách, návaznostech na technologie, akumulace, energetických návaznostech atd.

-*změření* nejistých údajů průtoky, tlaky, geodetické výšky čerpání, hladiny, odběry elektrické energie a na jejich základě stanovit :

- ztrátové charakteristiky sacích a výtlačných řadů, případně vložených různých hydraulických prvků
- energetické nebo finanční náklady vynaložené na přečerpání 1 m³ vody
- bilanční množství čerpané vody z důvodu dimenzování úpravených nebo nových čerpadel
- informace o posledních trendech rozvoje případně útlumu čerpání
- informace o všech extrémních potřebách

Na základě takto získaných podkladů pak lze provést posouzení současného stavu čerpání a to dále zkonfrontovat s původním návrhem. Takto je možné posoudit odchylku reálného stavu čerpání od předpokládaného včetně předpokládaných trendů čerpání, kterému je nutné skutečnost přizpůsobit a to nejenom po stránce návaznosti budoucí investice, ale zejména po stránce stávající bezpodmínečně nutné investice. Důležité je především navrhnout úpravu s ohledem na minimalizaci zbytečných investic.

Z posouzení pak může na příklad vyplynout, že:

- stávající osazená čerpadla pracují mimo oblast doporučenou výrobcem (při nízké účinnosti) nebo, že jsou již opotřebovaná
- stávající osazená čerpadla jsou v pořádku ,pracují v optimu a je zde nutný zásah do armatur nebo do potrubního rozvodu
- při souběžném režimu společně pracují čerpadla vzájemně provozně málo slučitelná (souběh odstředivého čerpadla s objemovým , apodob ...)
- osazená čerpadla typem použitých oběžných kol neodpovídají čerpanému médiu (např. čerpadlo s vícekanálovým kolem použité pro čerpání zahuštěného kalu)
- osazená čerpadla jsou vědomě předimenzována z pohledu budoucího zanesení potrubí

Nejjednodušší a pro provozovatele (majitele) nejméně náročné je postupovat cestou úprav čerpadel, kdy způsoby úprav stávajících čerpadel jsou všeobecně známé a patří mezi ně zejména:

- úpravy hydraulické části čerpadel (stočení oběžných kol, změna počtu stupňů)
- změna otáček čerpadla (jiný motor, dvouotáčkové motory, frekvenční měnič)
- speciální nátěr hydraulické části čerpadla

V případě, že výše uvedené úpravy nelze realizovat, je pak nutné přistoupit k výměně stávajících čerpadel za nová. Zde považujeme za vhodné provést výběr odpovídajícího čerpadla alespoň na základě nabídek od tří výrobců, pokud již některý výrobce není zaveden a

bylo by nevhodné jej z hlediska unifikace náhradních dílů a spokojenosti s provozem a servisem čerpadel měnit.

V druhém případě, kdy čerpadla pracují správně a problém je v systému (armatury, potrubí, odlučovače, apod.) je nezbytné provést jejich výměnu, vyčištění (potrubí), popř. jejich konstrukční úpravu. Zde doporučujeme v případě složitějšího zásahu před jeho provedením u provést modelový ověřovací výpočet pomocí vhodného software.

Ve třetím případě, kdy je nevhodně zvolený způsob souběžně provozovaných odlišných čerpadel je nutné zvážit jejich sladění z hlediska provozního (při souběhu objemového čerpadla s odstředivým bude zpravidla objemové čerpadlo pracovat dobře a problémy budou s čerpadlem odstředivým pulzace tlaku a průtoku).

Čtvrtý případ lze vyřešit v případě vyhovujících Q , H parametrů výměnou oběžného kola (případně i elektromotoru). V případě již Q , H parametrů nevyhovujících je nezbytné provést výměnu celého čerpadla.

V některých případech je nutné zvážit vhodnost investice do čerpadla oproti investici do potrubního řádu

Samozřejmě je nutné posuzovat všechny úpravy v souvislosti s potřebami navazující technologie a systému.

Po provedení rozboru daného problému a zpracování návrhu úprav pak lze přistoupit k vypracování předprojektové dokumentace. Jak již bylo výše uvedeno tato dokumentace může obsahovat více variant řešení vyplývajících z technicko-ekonomické studie. Zde pak nastupuje fáze diskuse mezi zadavatelem a zpracovatelem studie, ze které pak vzejde nejlepší varianta řešení.

Na základě zkušeností zde lze říci, že komplikace nastávají zpravidla v části elektro, zatímco část strojní bývá bezproblémová a zadavatel se zde většinou rozhoduje pouze o materiálním provedení (zda ocel nebo nerez provedení).

Komplikace u elektročásti se většinou týkají otázky zachování stávajícího osazení, které je zpravidla nevyhovující, což může ovlivnit zásadním způsobem prováděnou rekonstrukci. Další komplikace vznikají v oblasti monitorování a řízení čerpacího

procesu. Zde může docházet k nekompatibilitě s již zavedeným řídicím systémem, k poruchám vyplývajícím z příliš složitého nově navrhovaného řídicího systému a k omezeným možnostem ze strany provozovatele (finančním). Proto je nutné znovu zdůraznit důkladné prodiskutování návrhu všemi zainteresovanými stranami před vypracováním konečného projektu.

Shrneme-li předchozí, tak projekce související s rekonstrukcí libovolného čerpacího systému by měla mít následující fáze:

- identifikace problému, zpracování zadání ze strany provozovatele
- provedení měření stávajících poměrů přímo na díle
- posouzení stávajícího stavu, konfrontace s původním záměrem (zpracování předprojektové dokumentace)
- důkladné prodiskutování se zadavatelem, provozovatelem
- zpracování konečné projektové dokumentace včetně kompletní cenové kalkulace

Výše uvedené popisuje zhruba postup při zpracování potřebných podkladů pro projekci rekonstrukce čerpací stanice. Vzhledem ke skutečnosti, že náklady na tyto činnosti se pohybují v úrovni (1-3)% z investice, považujeme tuto částku za nepatrnou z hlediska významu této činnosti pro další provoz. Protože již máme za sebou posouzení asi dvou set čerpacích stanic a dodávku osmnácti rekonstrukcí od fáze měření až po realizaci máme zde několik doplňujících poznámek souvisejících s touto problematikou:

- jednoznačné vyjasnění konečného cíle zejména s majiteli čerpacích stanic
- projednání cíle s majitelem (svazky obcí) včetně realizace ve stejném volebním období pokud neexistuje koncepce rozvoje čerpání
- realizace dodávky včetně montážních prací od jednoho generálního dodavatele se smluvní zodpovědností za úspory a účinnost čerpání