

PROBLEMATIKA ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD SEWERAGE PLANTS' PROBLEMS

PETR PLICHTA, JIŘÍ RATZENBEK

V článku jsou popsány zkušenosti inženýrské firmy s procesem vzniku nových čistíren odpadních vod využívajících monolitických železobetonových konstrukcí. Jsou popsány zdroje a způsoby získávání finančních prostředků, dále na příkladu ČOV Buštěhrad přístupy při návrhu železobetonových nádrží a obecné zkušenosti z realizací navržených objektů.

Experience of an engineering company with the genesis' process of new wastewater treatment plants using monolithic concrete frames is described. Resources and methods of means' acquirement, next described approaches by the design of concrete tanks with the example of the wastewater treatment plant in Buštěhrad and the general experience from realizations of designed objects are presented.

ZDROJE A ZPŮSOBY FINANCOVÁNÍ

Již v 90. letech minulého století byl zaznamenán v České republice nárůst výstavby čistíren odpadních vod a kanalizací (ČOV) ve městech a obcích. Vydatné finanční prostředky poskytoval stát. Se vstupem České republiky do Evropské unie dochází k naplňování směrnice Rady č. 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod. Vláda České republiky ve svých Usneseních (poslední ze dne 4. února 2008, č. 113) schvaluje Aktualizaci strategie financování implementace směrnice Rady č. 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod, obsaženou v části III materiálu č.j. 19/08 s tím, že tato strategie bude zároveň sloužit jako informativní rámec pro rozhodování o způsobech financování. Přílohou č. 1 Usnesení je konkrétní seznam aglomera-

cí (měst a obcí) s počtem ekvivalentních obyvatel větším než 2 000, ve kterých mají být realizována opatření k odvádění a čištění odpadních vod. K financování těchto opatření pomáhají obcím a městům české a evropské dotační programy. Z českých dotačních titulů jmenujeme Program výstavby vodovodů a kanalizací Ministerstva zemědělství ČR č. 229 310, podprogram č. 229 313, z evropských pak pro plánovací období 2007 až 2013 Operační program životní prostředí, v plánovacím období 2004 až 2007 Fond soudržnosti či Operační program infrastruktura. Při přípravě žádostí v rámci uvedených programů je důležité znát a brát v úvahu kroky, které následují po získání finančních zdrojů. Nejde jen o vlastní výstavbu, ale poté především o její provoz a splnění všech závazných ukazatelů dle smlouvy o poskytnutí podpory. Žadatel (obce a města) musí mít vždy připraveno vlastní krytí finančních zdrojů, dokonalou projekční a inženýrskou přípravu díla (nebezpečí vzniků víceprací, které musí hradit města a obce z vlastních zdrojů) a spočítány reálné provozní náklady díla tak, aby byla udržena sociálně přípustná výše stočného a aby obec na provozování díla neprodělávala, ale ani příliš nedělávala.

ČOV BUŠTĚHRAD

V rámci Operačního programu infrastruktura byla v letech 2005 až 2006 postavena např. čistírna odpadních vod a splašková kanalizace ve městě Buštěhrad, jako součásti seznamu aglomerací větších než 2000 ekvivalentních obyvatel (EO). ČOV je dimenzována pro 4 000 obyvatel (EO) s kapacitou 780 m³/den, délka splaškové kanalizační sítě je 18,3 km.

Investiční náklady díla byly ve výši cca

138 mil. Kč včetně DPH, přibližně 101 mil. Kč bylo městu poskytnuto formou dotace z EU, přibližně 13 mil. Kč formou dotace z prostředků Státního fondu životního prostředí, zbylých 7 mil. Kč formou nízkoprocentní půjčky Státního fondu životního prostředí. Zbytek finančních prostředků hradilo Město Buštěhrad s příspěvkem 1,5 mil. Kč od Krajského úřadu Středočeského kraje.

Prvním závazným ukazatelem z hlediska smlouvy o poskytnutí uvedené podpory byl závazek snížení ukazatelů znečištění, čímž město muselo zajistit napojení jednotlivých nemovitostí na kanalizaci. Druhým byla délka budované kanalizace a třetím termíny ukončení a kolaudace stavby. V případě nesplnění těchto ukazatelů z jakéhokoliv důvodu by se město vystavilo nebezpečí vrácení poskytnutých finančních zdrojů.

ČOV Buštěhrad je navržena jako mechanicko-biologická s kalovým hospodářstvím. Hrubé (mechanické) předčištění sestává z hrubých česlí, jemných strojně stíraných česlí a lapáku písku. Biologická část sestává ze dvou paralelních linek s aktivací nádrží pracující na principu jemnobublinné aerace a dosazovacích nádrží.

Návrh monolitických železobetonových konstrukcí nádrží ČOV

Nádrž pro čišťnu v Buštěhradě je železobetonová, vodonepropustná, tzv. „bíla vana“ obdélníkového půdorysu. Betonová konstrukce rozměrů 26,15 x 15 m a hloubky 5 m je téměř celá umístěna pod úrovní terénu. V nádrži jsou vnitřní příčky rozdělovací objekt na pět komor. Jedině komora nad kalojemem je zastopena železobetonovou deskou. Nejdelší stěna komory bez příčné podpory je 12,75 m. Stěny a dno v této části nádrží dosahují tloušťky 600 mm.



Vliv prostředí byl uvažován stupněm XA2 – středně agresivní chemické prostředí (ovšem s předpokladem nízkého obsahu SO_4^{2-} , bez nutnosti použít síranovzdorný cement). Byl navržen beton dle ČSN EN 206-1 C30/37 s požadavkem max. průsaku 50 mm dle ČSN EN 12390-8.

Eurokód 2 umožňuje zařadit betonovou konstrukci z hlediska průsaku kapaliny, podle požadavků objednatele, do čtyř tříd. U nádrže pro ČOV Buštěhrad se uvažovalo s třídou 1, která průsak v malém množství, v podobě několika vlhkých skvrn, připouští. Je předpokládán vznik trhlin propustujících celým průřezem, šířka trhliny však nesmí přesáhnout doporučenou hodnotu 0,2 mm. Pro danou šířku trhlin, vznikajících jednak vlivem omezení volného smršťování (dno zabraňuje přetožení) a jednak vlivem působení vnějšího zatížení v průběhu užívání, byla navržena výztuž.

Kromě návrhu výztuže lze šířku trhlin konstrukčně ovlivnit požadavkem na složení betonu tak, aby nastal pomalejší nárůst pevnosti a pomalejší vývin hydratačního tepla, čehož lze dosáhnout použitím portlandského struskového cementu.

Místa nejpravděpodobnějšího výskytu průsaku jsou pracovní spáry, zejména spára mezi dnem a stěnami. Osvědčeným řešením je použití těsnícího plechu osazeného na horní výztuž dna nádrží. Dalším slabým místem jsou propusty stěnami. Ty

jsou řešeny vložení kusu potrubí do bednění s tím, že konce potrubí jsou ochráněny pěnovou izolací proti obetonování. Potrubí je navíc uprostřed stěny obaleno bobtnajícím těsnícím páskem. Po odstranění bednění umožňuje nezabetonovaná část potrubí další napojení.

Zkušenosti s realizací

Vodonepropustné železobetonové konstrukce nádrží čistíren odpadních vod se navrhují hlavně pro jednoduchost provádění a pro spolehlivé dlouhodobé těsnicí schopnosti betonu. Výsledek však nezávisí jen na správně navrženém stupni vyztužení a vhodně navrženém betonu. V praxi je podceňována důležitost složení betonu z hlediska nárůstu pevnosti a množství vývinu hydratačního tepla a je objednávan beton nevhodný pro betonáž masivních konstrukcí. Vyskytuje se mylná představa, že pevnější beton znamená spolehlivější, trvanlivější a těsnější konstrukci.

Dalším problémem je zajištění vhodného způsobu ukládání betonu s jeho důkladným zvlivňováním a následným pečlivým ošetřováním. Občas se na stavbách setkáváme s firmami, které nerespektují základní požadavky pro běžný beton, které je, v ještě větší míře, nutno dodržovat u betonu vodostavebního. Dochází pak k výskytu hnízd a trhlin, které se následně musí sanovat.

ZÁVĚR

V rámci předprojektové přípravy a vlastní projekční činnosti je nutno věnovat maximální pozornost zajištění vstupních podkladů pro technologické výpočty. Vstupními podklady se v daném případě rozumí jak stanovení relevantních vstupních zatěžovacích parametrů rozбором dat analytické kontroly, tak respektování specifických technologických parametrů. Detailní vyhodnocení a přípravu dat pro technologické výpočty lze z hlediska zvolení optimální technologie čištění pro danou lokalitu a velikost nádrží ČOV považovat za prioritní. Přičemž ve svém důsledku toto může vést k významným úsporám jak ve stavební, tak strojně-technologické části. Při realizaci díla je nezbytné dodržení technologických postupů a navržených parametrů díla.

Investor	Město Buštěhrad
Projektant	PROVOD inženýrská společnost, s. r. o., Ing. Petr Plichta
Statika	Ing. Jiří Ratzenbek
Realizace	2005 až 2006

Ing. Petr Plichta

PROVOD inženýrská společnost, s. r. o.

Hrnčířská 56/12, 400 01 Ústí nad Labem

tel.: 475 201 580, e-mail: petr.plichta@provod.cz

Ing. Jiří Ratzenbek

e-mail: jratzenbek@volny.cz



Obr. 1 Zkouška těsnosti nádrží ČOV Buštěhrad

Fig. 1 Tightness control of tanks of the sewerage plant Buštěhrad



Obr. 2 Montáž zastřešení a technologie

Fig. 2 Mounting of the roof and technology

Obr. 3 Technologické vyzbrojení dosazovací nádrže

Fig. 3 Technological development of a final clarifier

Obr. 4 Pohled na objekt nádrží

Fig. 4 Sight of tanks' object

Obr. 5 ČOV Buštěhrad – celkový pohled

Fig. 5 Wastewater treatment plant Buštěhrad – general view

