

ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD PRAHA, REVITALIZACE VYHNÍVACÍ NÁDRŽE Č. 7

CENTRAL WASTE WATER TREATMENT PLANT IN PRAGUE, REVITALISATION OF DIGESTION RESERVOIR NO. 7

JAN FREUDL

Článek popisuje konstrukci vyhnívací nádrže č. 7 na Ústřední čistírně odpadních vod v Praze po 40 letech provozu a následné havárii. Přináší praktické zkušenosti z návrhu postupu opravy havárie a seznamuje s metodami revitalizace kombinací klasické sanace, sanace uhlíkovými vlákny a předpínacím systémem.

This article describes construction of digestion reservoir no. 7 in the Central Waste Water Treatment Plant in Prague after 40 years of its operation and consequent damage. It brings practical experience with the project of repair and methods of revitalisation by combination of classical maintenance, maintenance by carbon fibres and a prestressing system.

Vyhnívací nádrž č. 7 v areálu Ústřední čistírny odpadních vod v Praze (ÚČOV v Praze) je betonová monolitická válcová nádrž s kuželovitým dnem a vrchlíkem, částečně zapuštěná pod úroveň terénu a opat-

řená vnějším, tepelně-izolačním pláštěm. Nádrž tvoří společně se třemi obdobnými nádržemi jeden stavební celek. Výška nádrže v nejvyšším místě je 23 m, vnitřní průměr nádrže je 20 m. Dno nádrže je zapuštěno o 10,6 m pod úroveň terénu. Vnější, tepelně-izolační plášť je tvořen prefabrikovanými žebry, která jsou kotvena k vlastní nádrži systémem kovových obručí. Mezi žebry jsou vsazeny prefabrikované desky, které jsou k žebřům kotveny na záhlívkovou maltu. Meziprostor je vyplněn tepelnou izolací z pěnového skla. Konstrukce vlastní nádrže je železobeto-

nová, na vnějším líci opatřená opletením z patentového drátu, který je kryt vrstvou torkretu.

Na konci června 2005 došlo v areálu ÚČOV v Praze k havarijnímu úniku kalu z vyhnívací nádrže č. 7. Únik kalu byl rychlý, dle měření zhruba 0,5 m³ za sekundu. Kal se částečně vylil do prostoru mezi nádržemi. Únik byl vizuálně pozorovatelný. Na konstrukci vnějšího pláště se po zastavení úniku projevilo poškození v podobě vychýlení konstrukce vnějšího pláště. Pod tímto místem pak byla ve vlastní konstrukci nalezena největší trhлина.

V průběhu července a první poloviny srpna 2005 probíhala řada jednání za účasti dodavatele, projektanta, provozovatele a odborného konzultanta, která vedla k návrhu základního technologického postupu opravy a revitalizace vyhnívací nádrže. Specifický byl především fakt, že k nádrži se nedochovala žádná dokumentace, s výjimkou jediného technologického výkresu, který se později ukázal nepřesný. Proto byl zpracován podrobný průzkum stavební konstrukce, který se stal podkladem pro plánování



Obr. 1 Vyhnívací nádrž č. 7 po sejmutí vnějšího pláště

Fig. 1 Digestion reservoir no. 7 after removal of outer surface

Obr. 2 Stav opletení patentovým drátem po sejmutí vnějšího pláště

Fig. 2 State of patent wire braid after removal of outer surface



Obr. 3 Sanovaná nádrž před montáží vnějšího pláště

Fig. 3 Maintained reservoir before construction of outer surface



dalších kroků opravy a zpřesňování technologického postupu.

Stavební průzkum konstrukce prokázal jednu významnou statickou trhlinu probíhající přes celou výšku stěny, která měla ve spodní části nádrže šířku až 15 mm. Kromě dalšího poměrně velkého množství spíše vlasových trhlin nebyly zaznamenány žádné další výrazné poruchy konstrukce. Provedené destruktivní i nedestruktivní zkoušky prokázaly na stěně nádrže velmi hutný beton s relativně vysokou pevností v tahu i v tlaku. Naopak bylo zjištěno, že opletení patentovým drátem je téměř nefunkční a výztuž opadáva samovolně již při odstraňování ochranného torkretu. I přesto zjištěné vlastnosti dávají za určitých podmínek předpoklad dalšího využití konstrukce i při uvážení výhledové životnosti a určité změny technologického procesu zpracování kalu.

Pro návrh revitalizace nádrže byl proveden statický výpočet metodou konečných prvků. Byly uvažovány zatěžovací stavy vlastní hmotností nádrže, zatížení náplní a zatížení teplotou, což je u této nádrže nezanedbatelný prvek zatížení. Počítáno bylo s ohřátím konstrukce o 50 °C a teplotní spád 5 °C mezi vnitřním a vnějším povrchem nádrže. Vnější strana nádrže bude kryta 140 mm tepelně-izolačního pláště.

Statické zesílení je navrženo na vnějším líci a bylo provedeno ve dvou krocích. Nejprve byla aplikována uhlíková tkanina SIKAWRAP 230 C (šířka pásu 600 mm, svislý přesah 30 mm, pevnost v tahu 3 610 N/mm², tloušťka tkaniny 0,12 mm). Tato vrstva nahradila původní opletení patentovým drátem a zároveň slouží jako těsnící vrstva.

V druhém kroku byla nádrž obepnuta přepínacími kabely MONOSTRAND ($d =$

15,7 mm, vnesená síla 150 až 180 kN). Kabely jsou rozloženy ve čtyřech úrovních, pokaždé s jinou hustotou a vnesenou silou, dle výsledků statického výpočtu. Kabely tvoří dominantní statické zesílení nádrže. Vrchlík nádrže je zesílen přidáním dodatečné klasické výztuže, která je kotvena do vrchlíku trny a mezi sebou vzájemně svařena. Výztuž bude kryta ochrannou vrstvou betonu. Po dokončení bude celá nádrž opatřena tepelně-izolačním pláštěm z desek ORSIL a zakryta trapézovými plechy.

Ing. Jan Freudl ml.

SMP CZ, a. s.

Evropská 1692/37, 160 41 Praha 6

tel.: 222 185 283

e-mail: freudlj@smp.cz, www.smp.cz

Dokončení ze str. 23

generální dodavatel technologického zařízení. Investor se dostal do složité situace, protože musel převzít tuto funkci a zajišťovat i jednotlivé kusové dodávky.

Půvabnou ukázkou poměrů na stavbě je zpráva vypracovaná rektorátem ke konci roku 1961: „*Dodavatelem není prováděn včasný a dostatečný přísun stavebního materiálu, což způsobuje velké prostoje a snižuje pracovní morálku. Absence na stavbě je nadprůměrná, kolísá mezi 18 – 30 % evidenčního stavu. Uvedené skutečnosti ve svém celku způsobují, že postup výstavby je živelný, odvislý od nahodilých situací... Český svaz mládeže ČVUT např. zvýšil, vzhledem k nedostatku pracovních sil, svoji brigádnickou pomoc... Podnik tuto brigádnickou pomoc ČSM nevyužívá v celém rozsahu, brigádníkům nepřikazuje vhodné práce... a část jich byla dokonce převedena na jiné stavby n. p. Armabeton...*“ [9].

Obavy, že stavba nebude dokončena v termínu, se přes opakované urgency na Ministerstvu školství, mimořádná zasedání, zařazení mezi „centralizované stavby“ a později mezi „stavby sledované vládou v kategorii B“ nakonec ukázaly jako oprávněné. Neustálé prodlužování termínů vedlo v důsledku i k tomu, že řada závad, zjištěných při kolaudačním řízení a v počátcích užívání objektu, nemohla být opravena v rámci záručních lhůt, protože jejich termíny už vypršely. V průběhu

Literatura:

- | | |
|--|--|
| <p>[1] Katalog výstavy ke 120. výročí narození Antonína Engela, Praha: Národní galerie, Národní technické muzeum, 1999</p> <p>[2] Návrh F. Čermáka, 1947 (půdorysy), archiv architektury NTM</p> <p>[3] <i>Fiala F.</i>: Kritické poznámky k soutěži na Ústřední dům armády v Praze, Architekt ČSR, 1954, č. 4, s. 97–113</p> <p>[4] <i>Novotný, J.</i>: K soutěži na Ústřední dům armády v Dejvicích, Architekt ČSR, 1954, č. 4, s. 114–121</p> <p>[5] Soutěžní návrhy na dostavbu areálu ČVUT v Praze-Dejvicích, 1958, archiv ČVUT (vítězný projekt chybí)</p> | <p>[6] Otevřené dopisy A. Engela ministru školství a kultury, 28. 3. 1958, 2. 4. 1958, archiv ČVUT</p> <p>[7] Úvodní projekt fakulty strojní a fakulty elektrotechnické, prosinec 1958; archiv architektury NTM, Zadávací projekt, 1960, archiv ČVUT</p> <p>[8] <i>Čermák F.</i>: Projekt českého vysokého učení technického v Praze-Dejvicích, In: Výstavba vysokých škol technických v Praze-Dejvicích. Sb. ČVUT – řada stav. – sb. č. 1, 1963, s. 79–80</p> <p>[9] Zpráva o výstavbě Českého vysokého učení technického v Praze-Dejvicích, 5. 11. 1961, archiv ČVUT</p> |
|--|--|

roku 1963 došlo na kolaudační řízení prvních částí výstavby a už 14. listopadu bylo uděleno částečné povolení k užívání. Další dílčí kolaudační řízení probíhala v následujících letech, zejména v první polovině roku 1964, objekt byl ale slavnostně předán do užívání až 14. listopadu 1967!

Stavba s kapacitou 5 000 studentů a 1 000 zaměstnanců byla ve srovnání s ostatní výstavbou vysokých škol v ČSSR po ekonomické stránce velmi výhodná a i při dodržení předepsaných stavebních nákladů finančně nejméně náročná. Dosažený koeficient užitkovosti 1,65 byl později Ministerstvem školství určen jako závazný (srv. 2,2 u starších objektů Theodora Petříka a Severina Ondřeje).

Ušlechtilé rozhodnutí zastavět jádro nově

vznikající čtvrti v prestižní lokalitě budovami instituce mimořádného významu a dle jednotného řádu se nakonec stalo celé koncepci osudným. Vysokoškolský komplex totiž vždy trpěl chronickou nemocí státní výstavby, která snadno podléhá prvotnímu přehnanému očekávání a následně výkyvům hospodářství a rozměrům úředního šimla. Proto není divu, že areál zůstal ještě dnes, po osmdesáti letech, pouhým nedokončeným torzem.

Ing. arch. Petr Vorlík

Fakulta architektury ČVUT v Praze

Thákurova 7, Praha 6

tel.: 224 355 529

e-mail: vorlik@fa.cvut.cz

ilustrace: archiv ČVUT