

FER&MAN Technology spol. s r.o.		Kancelář: Praha 5, Tréglůva 795, 152 00, tel/fax:251815635		Č.PARÉ
Investor:	Město Špindlerův Mlýn Svatopetrská 173, 543 51 Špindlerův Mlýn	PROJEKTANT	Ing.Čuba	
		VYPRACOVAL	Ing.Holuša	
Stavba:	ÚV ŠPINDLERŮV MLÝN REKONSTRUKCE ÚPRAVNÝ VODY	STUPEŇ	DSP	
		Č.ZAKÁZKY		
		DATUM	XI/2007	
		MĚŘÍTKO		
Příloha:	PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET	Č.PŘÍLOHY	B.2.	

ÚV ŠPINDLERŮV MLÝN REKONSTRUKCE ÚPRAVNÝ VODY

Projekt pro stavební povolení

PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

Obsah:

1.	Zpráva ke statickému výpočtu	2
1.1.	Úvod	2
1.2.	Podklady	2
1.3.	Popis objektu	2
1.3.1.	Provozní budova	2
1.3.2.	Budova filtrů	3
1.4.	Zásady statického řešení	5
2.	Předběžný statický výpočet	6

1. Zpráva ke statickému výpočtu

1.1. Úvod

Jedná se o stávající nadzemní objekt obdélníkového tvaru s asymetrickou sedlovou střechou se suterénní železobetonovou konstrukcí založený na železobetonové základové desce.

Předmětem tohoto předběžného statického výpočtu je návrh a posouzení stavebních úprav navržených v souvislosti s rekonstrukcí úpravny vody v rámci akce **Úpravna vody Špindlerův Mlýn – rekonstrukce úpravny vody**.

1.2. Podklady

Podkladem pro zpracování tohoto předběžného statického výpočtu byly tyto dokumenty :

- SO 01 – Rekonstrukce ÚV, projektová dokumentace k žádosti o stavební povolení, část architektonicko-stavební řešení, přílohy F.1.1.1 až F.1.1.11 z listopadu 2007,
- Vodohospodářská studie - Úpravna vody Špindlerův Mlýn, RNDr. V. Dubánek, 08/2007,
- Vlastní měření a vyhodnocení fotodokumentace pořízené při obhlídkách,
- Vodovod a kanalizace Špindlerův Mlýn – I. stavba, Úpravna vody – hala filtrů, vápenné hospodářství, PP zpracovaný v říjnu roku 1980 firmou Vodní stavby VS-05,
- Úpravna vody Špindlerův Mlýn, Provozní řád, svislé řezy A-A', B-B', C-C', září 1979, SIGMA, ústředí Praha

1.3. Popis objektu

Úpravna vody je situována v prostoru bývalé lesní školky nad hájovnou u Dívčích lávek a zasahuje až do lesního porostu podél komunikace na Špindlerovku.

Objekt úpravny vody je členěn na dvě samostatné části : na provozní budovu, která nebude v budoucnu využívána pro účely úpravny vody, a na budovu technologie-filtrů, která bude v rámci této akce rekonstruována a modernizována.

Obě části na sebe bezprostředně navazují. Centrální vstup do objektu zůstane součástí provozní budovy včetně přístupového schodiště do jednotlivých podlaží. Objekt filtrace bude od této vstupní části fyzicky oddělen zadržím stávajících vstupních otvorů ve všech podlažích. Přístup do filtrace bude z čela areálu do prostoru stávající strojovny.

1.3.1. Provozní budova

Nadzemní objekt obdélníkového tvaru o půdorysných rozměrech 36,5 x 15,4 m tvořený dvěma nadzemními podlažími a jedním podzemním. Přízemí je na kótě 795,30 m n.m.

V suterénu na kótě 792,00 m n.m. jsou umístěny armaturní prostor od rozpouštěcích nádrží, místnost pro přívod plynu, kotelna, armaturní prostor se skladem náhradních dílů a chodba se schodištěm.

V přízemí provozní budovy na kótě 795,30 m n.m. jsou rozpouštěcí nádrže, dávkovací čerpadla, místnost úklidu, čistá a špinavá šatna pro muže a umývárna a WC, sklady síranu hlinitého, síranu amonného, fluoridu sodného, dílna, sklad náhradních dílů, chlorovna, dávkování kyslíčnicku uhličitého, chodba a vstupní hala včetně vnější rampy.

1.3.2 Budova filtrů

Je nadzemní objekt obdélníkového tvaru půdorysných rozměrů 36,5 x 22,4 m sousedící s provozní budovou. V suterénu na kótě 792,0 m n.m. je armaturní prostor filtrů s filtry, vápenné hospodářství a armaturní prostor strojovny, který je snížen na úroveň 789,60 m n.m..

V přízemí filtrace na kótě 795,30 m n.m. je vápenné hospodářství se dvěma jednotkami železobetonových sil a strojovnou se sníženou úrovní podlahy na kótě 794,60 m n.m.

V 1. patře na kótě 797,70 m n.m. je prostor filtračních jednotek a mísiče s rozdělovačem.

Konstrukce haly filtrů po úroveň 797,70 m n.m. je železobetonová včetně 4 ks filtračních jednotek (dvě dvojice otevřených nádrží po dvou filtrech). Nad touto úrovní je nosná ocelová konstrukce z válcovaných nosníků a ocelových plechů VSŽ. Obdobně je řešena podlaha v prostoru filtrů a vápenného hospodářství.

Obvodový plášť budovy filtrů nad úrovní 797,70 m n.m. je tvořen dřevěnými panely, zakotvenými do ocelové konstrukce. Štitové zdi jsou cihelné nad úrovní železobetonové konstrukce. Nadzemní část železobetonové konstrukce včetně štitových zdí je opatřena kamenným obkladem. Vnitřní zdivo je cihelné.

Vlastní filtry tvoří samostatný dilatační celek úpravny vody a jsou zabudovány do haly filtrů. Jsou dvě dvojice otevřených nádrží. Vana je monolitická železobetonová konstrukce z betonu HV4 – B20, ocel 10 335 (J) a 10 425 (V). Vnitřní dělicí stěny filtrů a filtrační desky s trámkami mezidna jsou staveništní prefabrikáty.

Hala filtrů tvoří tři části – vápenné hospodářství, filtry a strojovna. Strojovna je 9,0 m dlouhá a je na celou šířku objektu. Monolitický strop na úrovni -0,780 m tvoří deska tl. 250 mm, vyztužená trámy tak, aby jejich rozmístění co nejlépe vystihovalo zatížení jednotlivými stroji. Deska je navržena na nahodilé rovnoměrné zatížení 10,00 kNm⁻² a zatížení jednotlivými stroji a základy dle údajů technologie (SIGMA Hranice a ZVVZ Milevsko). Trámy jsou 400 mm široké a 500 mm vysoké, stejně jako průvlak ve středu strojovny, který je nesen pěti sloupy v průřezu 400x400 mm. Na železobetonové desce jsou vytvořeny základy pro stroje, případně otvory pro pružné uložení pod základy. Celý strop je od strojů namáhán dynamickými účinky. Železobetonové základy na jednotlivá pružná uložení byly navrženy dle podkladů n.p. Stavební izolace Praha. Strojovna je propojena s filtry otvorem v železobetonové stěně o rozměrech 5,00 x 2,07 m a s armaturní komorou otvorem na plnou světlost strojovny, tj. 8,50 m a výšku 2,80 m.

Smyková výztuž nad těmito otvory ve stěnových nosnících je tvořena pomocí „žebříků“, tj. provaření svislých želez s příčnými (dlouhými jako tloušťka stěny) nosným svarem a na svislé přesahy jsou osazena vodorovná železa.

Celou konstrukci haly filtrů tvoří železobetonová vana se stěnami min. tl. 500 mm a tloušťkou dna 600 mm. Dno přesahuje o 500 mm stěny. Vana byla navržena na zatížení od svislých sil ocelové konstrukce, železobetonových stěn a podlah, filtrů atd. za předpokladu rovnoměrného roznosu na celou desku dna. Ve vodorovném směru se uvažovaly účinky od zemního tlaku, větru a ocelové konstrukce.

Do dna strojovny jsou kotveny železobetonové sloupy, pod kterými je dno zesíleno ohyby, do dna filtrů jsou kotveny ocelové sloupy na železobetonové patky 900x900 mm, které jsou 450 mm nad úrovní dna. Ukotvení sloupů pomocí ocelové tyče $\varnothing 30$ mm zahnutými šrouby je uvažováno jako vetknuté.

Sloupy ocelové konstrukce ukotvené do stěn jsou kotveny zahnutými šrouby na závlač $\varnothing 30$ mm. Dřevěné obvodové panely jsou uchyceny na úhelník L 120x120x10 mm zabetonovaný do stěn.

Celá konstrukce je vybetonovaná betonem B III (B250) vyztuženým ocelí 10 425 (V) pro nosné vložky a ocelí 10 216 (E) pro třmínky a spony. Ocel 11 373 je použita na závlače a úhelníky. Krytí výztuže ve dně je 30 mm, ve stěnách 25 mm.

Vápenné hospodářství je umístěno v prostoru 11,93 x 5,62 m o proměnné výšce 9,65 m resp. 5,06 m v severovýchodním rohu haly filtrů.

Jádro tvoří dvě železobetonová síla o vnitřním rozměru 3,3 x 3,3/2,5 m v bloku 7,2 x 3,5/4,35 m (vnější rozměr), kotvená do stěny společně s provozní budovou. Přisun surovin zvenčí se děje jednak pneumaticky potrubím DN350 mm na východní stěně (kóta vnějšího vstupu +0,47 m, sklon 60° vzhůru), jednak dveřmi 1750/2480 mm z rampy. S přízemím provozní budovy je vápenné hospodářství spojeno dveřmi 800/1970 mm.

Konstrukce vápenného hospodářství je železobetonová a navazuje na monolitické stěny a dno haly filtrů, se kterým je řádně provázáno. Horní uzavřené dvě části tvoří „krabice“ se stěnami tl. 200 mm a dnem (s řadou technologických otvorů) tl. 350 mm. Konstrukce podlahy na kótě $\pm 0,000$ m je křížem armovaná železobetonová deska tl. 250 mm vyztužená třemi trámy o velikosti 0,6 x 0,8 m, které jsou přímo pod stěnami horní „krabice“. Tyto trámy jsou uvažované jako částečně vetknuté do stěn, a proto je hlavní nosná výztuž $\varnothing V28$ přivařena tupým plnohodnotným svarem ke kotvám stejného průměru ve stěnách. S deskou souvisí vnější rampa (tl. 150 mm) a schodiště. Strop, podlaha na kótě $\pm 0,000$ m i vnější rampa jsou navrženy na zatížení 5,0 kNm⁻².

V nosné železobetonové stěně tl. 500 mm jsou pomocí „B“ systému vynechány otvory a je zabetonována závlač $\varnothing 30$ mm pro ukotvení horní ocelové konstrukce. Konstrukce je vybetonována z betonu B III (B250) a vyztužená ocelí 10 425 (V) a 10 216 (E) – spony a třmínky, resp. závlač z oceli 11 373. Krytí výztuže v deskovitých prvcích je 20 mm.

1.4. Zásady statického řešení

Účinky zatížení konstrukcí jsou stanoveny v souladu s ČSN 73 0035 – Zatížení stavebních konstrukcí. Výpočtové hodnoty zatížení jsou stanoveny z normových hodnot vynásobením součinitelem zatížení, který vyjadřuje možné náhodné odchylky zatížení.

Výpočtové hodnoty uvažujeme jednak extrémní, které vystihují nepříznivé přetížení nebo odlehčení konstrukce ($\gamma_f > 1$) a uvažují se při výpočtu podle I. skupiny mezních stavů, jednak provozní, které odpovídají běžnému zatěžování konstrukce ($\gamma_f < 1$) a uvažují se při výpočtu podle II. skupiny mezních stavů.

Součinitel účelu γ_n se vztahuje ke společenskému významu konstrukce a přiřazuje se k součiniteli zatížení. Je stanoven hodnotou $\gamma_n = 1,1$.

Daná lokalita (Špindlerův Mlýn) se nachází dle přílohy ČSN EN 1991-1-3:2005/Z:2006 v VIII. sněhové oblasti (základní tíha sněhu $s_o > 4,0 \text{ kNm}^{-2}$) a dle ČSN 73 0035/1986 ve IV. větrové oblasti pro zatížení větrem (základní tlak větru $w_o = 0,55 \text{ kNm}^{-2}$).

Stěny podzemních vany jsou zatíženy vodorovným zemním tlakem působícím vně vany s přetížením na povrchu uvažovaným jako zatížení od pohyblivého dopravního zařízení vně nádrže, které se při výpočtu zemního tlaku nahrazuje účinkem náhradního rovnoměrného zatížení hodnotou $v_n = 10,00 \text{ kNm}^{-2}$. Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,2.

Zatížení zemním tlakem vně vany bylo uvažováno na celou obsypanou výšku nádrže. Přetížení na povrchu se uvažuje ve vzdálenosti 1,0 m od vnějšího líce stěny.

Zemina byla pro potřeby výpočtu uvažována hodnotou $20,0 \text{ kNm}^{-3}$, součinitel zemního tlaku hodnotou $K = 0,5$. Hladina podzemní vody se uvažuje pod úrovní základové spáry a při výpočtu zemního tlaku na konstrukci nebyla zohledněna.

Dále jsou stěny nádrže filtrů zatíženy hydrostatickým tlakem vody působícím jako vodorovný tlak uvnitř nádrží. Výška hladiny v nádrži je uvažována hodnotou $h_w = 3,25 \text{ m}$ (součinitel zatížení pro kalovou vodu uvažujeme hodnotou $\gamma_f = 1,00$).

Dále jsou stěny nádrže filtrů namáhány hydrostatickým tlakem uvažovaným pro potřeby provedení zkoušky vodotěsnosti, kdy výška vodního sloupce bude $h_{w1} = 4,00 \text{ m}$ (součinitel zatížení pro říční vodu uvažujeme hodnotou $\gamma_f = 1,00$).

Výpočet ohybových momentů a reakcí ve stěnách nádrže filtrace je s ohledem na poměr výšky stěny k její délce stanoven podle tabulek R. Bareše – Tabulky pro výpočet desek a stěn. Je uvažován jednostranný tlak vody.

Dno je uvažováno jako nosník na pružném podkladu zatížený vlastní tíhou, vodou v nádrži a účinky od zemního tlaku.

2. Předběžný statický výpočet

Předmětem tohoto předběžného statického výpočtu není stávající železobetonová konstrukce objektu úpravny vody, ale pouze navržené úpravy související jednak s vybouráním příčných žlabů v nádrži filtrů a s provedením nosné dělicí stěny, jednak s navrženou vnitřní vestavbou ve vápenném hospodářství, jednak s vybouráním dvou montážních otvorů ve stropní konstrukci strojovny.

Vnitřní dělicí stěna v nádrži filtrů tl. 300 mm je posouzena na jednostranný tlak od hydrostatického tlaku vodního sloupce $h_w = 4,0$ m. Stávající podélné stěny jsou posouzeny na účinky hydrostatického tlaku po vybourání stávajících příčných žlabů. Podélné stěny tl. 450 mm vyhoví na účinky hydrostatického tlaku i po vybourání ztužujících příčných žlabů.

Ve vápenném hospodářství byl navržen podchycující ocelový nosník ze svařence 2 Uč.300 pro zděnou dělicí stěnou tl. 300 mm navržené vestavby. Ocelový svařený nosník je uložen do předem provedených kapes v železobetonových stěnách suterénu. Nosník je posouzen na účinky vlastní tíhy zdiva a reakce od stropních konstrukcí vestavby.

Stropní konstrukce vestavby je navržena jako spřažená ocelobetonová stropní konstrukce s ocelovými vaznicemi a trapézovými tenkostěnnými plechy VIKAM. Ocelové válcované vaznice Ič.160 budou přivařeny k ocelovému průvlak. Na druhé straně budou ocelové vaznice uchyceny do kapes ve stávajícím obvodovém zdivu. Mezirop bude dobetonován betonem C16/20 tl. 120 mm se svařovanými sítěmi.

Vybourání dvou otvorů půdorysných rozměrů 1200x2000 mm v podlaze strojovny bude provedeno postupným šramováním většího otvoru s ponecháním stávající výztuže (nikoliv řezáním, aby se nepřerušila výztuž v rozích otvoru !). Vybouraný otvor bude začištěn a olemován po obvodu ocelovými profily Uč.260, které budou ke stávající výztuži přivařeny. Zbývající nadbytečná část vybouraného otvoru bude dobetonována.

Návrh sanací je popsán ve stavební technické zprávě, příloha F.1.1.1

Předběžný výpočet je v rukopise uložen u zpracovatele projektu.

V Praze, listopad 2007

Ing. Petr Holuša
projektant – statik