

## **F.1 Technická zpráva**

### **SO – 01.1 Zemní hráz a těžení v zátopě**

Hráz bude čelní, homogenní, sypaná z jílovitých hlín F6 CL těžených v prostoru zátopy. Koruna zemní hráze s obloukovou půdorysnou osou je navržena na kótě 275,50 m n. m. . Délka hráze v ose je 160,20 m, šířka v koruně 3,0 m. Sklony svahů jsou 1 : 3,45 na návodní straně a 1 : 2,2 na vzdušní straně.

Hrázové těleso bude založeno na řádně připravenou základovou spáru – odhumusování, odstranění zbytků rostlin. Základová spára bude před sypáním první vrstvy urovnána, odvodněna, očištěna a zhutněna min. 6-ti pojezdy hutnicího stroje. Základová spára bude převzata projektantem a TDI. Hrázové těleso bude do podloží zavázáno zámkem šířky 3,0 m založeným v hloubce 1,0 m pod úrovní stávajícího terénu. Pokud by se při hloubení zámku narazilo na drenáže (dle vyjádření ZVHS není území drénováno), je nutno tyto drény odstranit v celé šířce hráze a výkop zpětně utěsnit hutněnou jílovitou zeminou. V případě přítoku vody ze svahu do základové spáry, musí být voda odvedena mimo základovou spáru, případně zachycena a odčerpána mimo základovou spáru.

Materiál pro stavbu hráze je v prostoru zemníku v zátopě v dostatečném množství včetně rezervy cca 15% potřebné na zhutnění vytěžené zeminy při ukládání do hráze.

Pro odvedení průsakových vod bude vybudován patní drén tvořený potrubím z flexibilního PVC DN 100, obsypaným filtrem ze štěrkopísku frakce 0,0 – 63 mm. Šířka drenážního zářezu bude 0,6 m, sklony svahů 1 : 1. Drenážní potrubí bude vyústěno do odpadního koryta od bezpečnostního přelivu

Ochranná vrstva na návodním líci tělesa hráze v tl. 0,40 m bude provedena ze štěrkodrti zrnitosti 63 – 125 mm prohozené zeminou. Stabilita opevnění návodního líce bude zajištěna patkou ze stejného materiálu. Část materiálu pro opevnění návodního svahu bude použita ze zpevnění příjezdové komunikace na stavenišť. Koruna hráze i oba líce budou ohumusovány v tl. 0,20 m a osety travní směsí.

Před sypáním hráze se ze základové spáry odstraní humusovitá půda, kořeny, půda s vysokým obsahem organických látek a ostatní málo únosné a nevhodné zeminy. U zeminy málo odolné proti povětrnostním vlivům se poslední vrstva odebere a základová spára očistí až těsně před uložením první vrstvy sypaniny. Voda stojící v prohlubních základové spáry bude před navážením první vrstvy sypaniny odstraněna a přitékající voda povrchová i podzemní odvedena vhodným technickým opatřením. V případě nutnosti (zvodnělé podloží) bude hladina podzemní vody dočasně snížena. Základová spára musí být očištěna, urovnána a zhutněna. Základovou spáru převezme projektant ve spolupráci s geologem a o převzetí bude vyhotoven zápis.

Sypání hráze bude prováděno po vrstvách max. 20 cm a tyto budou následně zhutněny. Hutnění bude prováděno vibračním ježkovým (aby bylo dosaženo spojení vrstev) válcem min. 10 t. Před začátkem sypání bude proveden pro jednotlivé zeminy hutnicí pokus, kterým bude stanoven min. počet pojezdů hutnicího stroje. Míra zhutnění těsnící části, těsnícího koberce a střední části hráze musí být provedena na parametr  $C \geq 0,975$  dle ČSN 72 1006.

*Pozn.: parametr C – poměr objemové hmotnosti vlhké zeminy zhutněné na stavbě a objemové hmotnosti téže zeminy zhutněné při téže vlhkosti laboratorním postupem dle ČSN 72 1015 (PS, MPS). Míra zhutnění stabilizační části hráze z nesoudržných zemin musí být na  $D \geq 0,95$ , příp.  $D \geq 0,75$  dle ČSN 72 1006 .*

*Pozn.: D – poměr objemové hmotnosti suché zeminy stanovené podle ČSN 72 1010 a maximální objemové hmotnosti zjištěné podle ČSN 72 1015 standardní, popř. modifikovanou Proctorovou zkouškou. Id – index ulehlosti.*

**Málo propustné zeminy se sypou a zhutňují vždy ve vrstvách skloněných k lici tak, aby byl umožněn odtok povrchové vody. Další vrstva se smí navázat až na zhutněnou předchozí vrstvu, jejíž povrch musí být urovnaný, bez kaluží vody, bez přeschlé nebo rozbahněné zeminy a bez nevhodných předmětů.**

**Zemina znehodnocená mrazem, deštěm apod. se odstraní stejně jako led a sníh.**

**Sypání a zhutňování hráze ze soudržných zemin se za deštivého počasí nebo při sněžení a za mrazu neprovádí.**

Je-li povrch vrstvy soudržné zeminy příliš vyschlý nebo hladký, musí se před sypáním další vrstvy navlhčit a podle potřeby zdrsnit, aby bylo zaručeno dostatečné spojení obou vrstev.

Sypanina nesmí obsahovat kořeny dřevin, dřevo a materiál, který může časem zetlít, kameny a předměty které překážejí hutnění.

Optimální vlhkost zeminy a objemová hmotnost po zhutnění v těsnicím jádru i předložených těsnicích prvcích bude určena standardní Proctorovou zkouškou pro jednotlivé zeminy před počátkem sypání.

Velikost ojedinelých zrn v sypanině se připouští :

- u těsnicích zemin max. 1/2 tloušťky vrstvy
- u sypkých zemin a kamenitých sypanin max. 3/4 tloušťky vrstvy

Sypání a hutnění v zimních podmínkách se nedoporučuje. Je mimořádně přípustné tehdy, je-li zaručeno požadované zpracování sypaniny i to, že vlivem mrazu nedojde ke změně požadovaných vlastností zeminy. Zcela nepřipustné je, aby zemina do hráze byla zmrzlá a obsahovala led a sníh.

Kontrola míry zhutnění se provádí dle ČSN 72 1006 u těsnicí zeminy 1 x na každých 500 m<sup>3</sup> sypaniny (2 vzorky), u stabilizační zeminy 1 x na každých 1000 m<sup>3</sup> sypaniny, u filtračních a drenážních vrstev 1 x na 150 m<sup>3</sup>.

**Při sypání hráze je bezpodmínečně nutné zachovat stanovený technologický postup. Je nutno dbát na to, aby sypanina měla optimální vlhkost. Při násypu hráze a hutnění není možno použít zeminu v přeschlém stavu. Hutnění násypu v okolí objektů je nutno provádět zvlášť pečlivě. Těžkým hutnicím válcem je možno hutnit pouze ve vzdálenosti větší než 1 m od stěn objektů. Ve vzdálenosti menší od stěn budou použity ruční hutnicí mechanismy a bude hutněno v menších vrstvách přiměřeně použitému prostředku. V žádném případě nesmí dojít ke kontaktu těžkého hutnicího válce s konstrukcí.**

**Hutnění násypu v okolí odpadní štolý bude rovněž prováděno ručními prostředky.**

**Těžkým válcem je možno hutnit až po překrytí výpustného potrubí vrstvou sypaniny tl. 1,0 m. Sypanina ukládaná k objektům bude mít vlhkost zvýšenou o cca 3% oproti vlhkosti dané PS.**

V části občasné zátopy retenční nádrže bude umístěn zemník v němž se nachází jílovitá hlína F6 CL pro násyp tělesa hráze. Zemník bude mít mírné sklony svahů v poměru 1:8. Ostatní plochy občasné zátopy zůstanou ponechány v původním stavu. Budou zde provedeny pouze drobné úpravy v místech, kde by porušená vrstva pokryvu případně podloží mohla vytvářet privilegovanou průsakovou cestu.

Ornice vytěžená v prostoru zemníku bude částečně použita na ohumusování hrázového tělesa, zbytek bude rozprostřen zpět na plochu zemníku.

## **SO – 01.2 Výpustný objekt a bezpečnostní přeliv**

Objekt splňuje z požadavky ČSN 752410 Malé vodní nádrže a vychází z technických doporučení Navrhování sružených objektů zemních hrází do výšky 15 m (Hydroprojekt Praha 1980).

Výpustný a bezpečnostní objekt budou spojeny do jednoho objektu.

Výpustný objekt a bezpečnostní přeliv bude mít funkce :

- výpust pro transformaci povodňových průtoků (retenční výpust)
- úplné vypuštění nádrže
- převádění povodňových průtoků (nad  $Q_{100}$ ) přes hranu bezpečnostního přelivu
- ochrana hráze proti přelití v případě větší povodně než  $Q_n$  nebo při ucpání výpustného otvoru, příp. česlí

Výpustný objekt a bezpečnostní přeliv bude tvořen :

- kruhovým otvorem v čelní stěně šachtového přelivu pro transformaci povodní
- šachtovým bezpečnostním přelivem
- odpadní štolou DN 1200 mm
- ŽB čelem vyústění pod hrází
- balvanitým skluzem a opevněním dna za skluzem

V rámci tohoto objektu bude proveden propustek pod stávající cestou.

Celý objekt bude sestávat z výpustného objektu, šachtového přelivného objektu, balvanitého skluzu a úpravy terénu po stranách balvanitého skluzu a provedení rámového propustku.

Před zahájením betonáže bude základová spára objektu odvodněna a zhutněna. Základovu spáru převezme projektant s geologem zápis do stavebního deníku. Povrch základové spáry bude vyrovnán podkladním betonem v tl. 15 cm z betonu C15/20, XF0.

Výpustné zařízení bude tvořeno žb objektem (šachtovým přelivem) pokračujícím odpadní štolou. V čelní stěně v úrovni dna nádrže bude proveden kruhový otvor (hydraulická clona). Průměr otvoru bude 250 mm, hrany budou ostré bez skosení. Tloušťka stěny přelivu v místě clony bude 700 mm. Po 200 mm se bude otvor rozšiřovat na otvor o průměru 600 mm (z důvodu zajištění nízkých hydraulických ztrát – výtok otvorem). Před vtokem bude dno nádrže zpevněno kamennou dlažbou z lomového kamene uloženou na MC M20. Pod dlažbou bude provedena žb deska tl. 30 cm vyztužená sítí kari 8/100x8/100. Deska bude zakončena prahem – viz. příloha F.7. Před vtok do objektu bude předřazena zídka z drátokošů. Drátokoše budou uloženy na dlažbu. Drátokoše budou mít rozměr 0,5 x 0,5 x 0,5 m. Dráty budou splétané, žíhané a zároveň pozinkované, průměr drátů min. 3 mm, pozinkování 260 g/m<sup>2</sup>. Drátokamenná zídka bude průcezná a zároveň zachytí splachy z povodí nádrže a tím dojde k zabránění ucpání vtokového otvoru. Před vtokovým otvorem budou osazeny česle (Z/1).

Přelivný objekt bude šachtový v půdorysu tvaru obdélníku. Vnitřní rozměry přelivu jsou 1,6 m x 2 m. Přelivná hrana bude na kótě 274,70 m n.m., délka přelivné hrany bude celkem 8,6 m. Přeliv bude založen na podkladním betonu, C15/20, XF0 tl. 150 mm. Konstrukce objektu bude z železového betonu C30/37, XF3, XA3, cl. 02, max. propustnost 20 mm. Vyztužení bude profilovanou ocelovou betonářskou výztuží  $\phi$  R 14 (10 505) s kombinací ocelové svařované sítě KARI 8/100 x 8/100 dle výkresu výztuže F.9. Objekt bude rozdělen na dvě části: spadiště a odpadní štolu v hrázi. Obě části budou odděleny dilatační spárou těsněnou pryžovým dilatačním pásem KUNEX D50 (500 mm). Přelivná hrana bude mít v příčném řezu půlkulatý tvar o průměru 350 mm. **Bude betonována současně se stěnami spádiště bez pracovních spar!** (půlkulatý tvar bude bedněn jako mnohoúhelník z úzkých prken nebo pomocí půlkruhových přípravků).

Výpustné potrubí bude ze železobetonových trub TZH-Q 120/250 DN 1200 mm (PREFA). Nejprve bude na základovou spáru proveden podkladní beton, C15/20, XF0 tl. 150 mm. Potrubí bude uloženo na základovou žb desku tl. 40 cm, dále bude potrubí obetonováno betonem C30/37, XF3, XA3, cl. 02, max. průsak 20 mm dle výkresu F.7. a F.8. Stěny obetonování budou šikmé ve sklonu 10 : 1 o minimální tl. 200 mm. Obetonování bude vyztuženo ocelovou betonářskou výztuží  $\phi$  R 14 (10 505) s kombinací ocelové svařované sítě KARI 8/100 x 8/100 dle výkresu výztuže F.9. Stěny obetonování je nutno provést zvlášť pečlivě, aby měly minimum nerovností. Obetonování bude přerušeno á 6 m dilatačními spárami. Spáry budou těsněny po celém obvodu dilatačním pásem KUNEX D320 (š.320 mm). Prostor za diafragmou bude zavzdušněn pomocí dvou PVC potrubí DN200. Potrubí bude procházet horní částí obetonování trub. Vyústovat bude v čele vyústění. V místě dilatace bude potrubí spojeno gumovou hadicí  $\phi$  200 mm.

**Před betonáží bude povrch veškerého bednění potažen drenážní textilií ZEMDRAIN. Tím bude dosaženo jednak zlepšení pohledových vlastností povrchu betonu, jednak selepší jeho mechanická a povětrnostní odolnost. Pracovní spáry budou těsněny pásem pro těsnění prac. spar, např. SIKA V20.**

Bezprostředně před zásypem bet. konstrukcí je nutno stykové stěny natřít 2 x jílovým mlékem (příp. bentonitem). Hutnění zeminy v okolí bet. konstrukcí je nutno provádět zvlášť pečlivě, aby nemohlo dojít k průsakům kolem konstrukcí.

Čelo vyústění bude vybetonováno z betonu C30/37, XF3, XA3, cl. 02, max. průsak 20 mm. Vyztužení bude ocelovou svařovanou sítí KARI 8/100 x 8/100. Z vnější strany bude čelo obloženo kamenem na MC M20 s vyspárováním MC M20.

Na vyústění potrubí budou navazovat betonové zdi. Lícová strana zdi bude svislá, rubová bude ve sklonu 10:1. Zdi budou z betonu C30/37, XF3, XA3, Cl 0,2 max. průsak 20 mm, vyztuženy sítí kari 8/100x8/100. Dno bude opevněno drsným balvanitým skluzem pro zajištění tlumení energie vytékající vody. Skluz bude tvořen lomovým kamenem 100 – 250 kg (min. velikost 60 cm) kladeným do betonu tl. 0,25 m C30/37, XF3, XA3, Cl 0,2 max. průsak 20 mm dle ČSN EN 206-1 na výšku (na štět) tak, aby bylo dosaženo maximální drsnosti. Kameny musí být dokonale zaklíněny, aby bylo dosaženo max. pevnosti. Nadzemní části zdí budou obloženy kamenem – viz. F.7, F.8. Délka skluzu bude 6,0 m, šířka ve dně bude 2,0 m. Do skluzu bude vyústovat patní drén hráze PVC DN 100 mm na kótě 267,85 m n.m. V místě prostupu přes zdi bude potrubí uloženo v ocel. trubce. Na skluz bude navazovat rámový propustek. Rámové propustky budou mít rozměr 2000/1000 mm s betonovými čely (beton C 30/37, XF 2, XA 3, cl. 0,2), zapuštěnými křídly a osazeny ocelovým zábradlím. Prefabrikáty budou uloženy do betonu (C 30/37, XA 3, XF 3, cl. 0,2) na štěrkopískovém loži tloušťky 200 mm. Na prefabrikáty propustku bude provedena vyrovnávací vrstva z cem. Malty a izolace bitagit (2x) a obetonování tl. 200 mm. Povrchové bude propustek opevněn kamennou dlažbou

uloženou do bet. lože tl. 15 cm. Dlažba bude ukončena žb prahy vyztuženými sítí kari 8/100 x 8/100.

Za propustkem bude proveden balvanitý skluz délky 15 m. Koryto skluzu bude mít lichoběžníkový profil a sklony svahů 1:1,5. Skluz bude tvořen lomovým kamenem 100 – 250 kg (min. velikost 60 cm) kladeným do betonu tl. 0,25 m C30/37, XF3, XA3, Cl 0,2 max. průsak 20 mm dle ČSN EN 206-1 na výšku (na štět) tak, aby bylo dosaženo maximální drsnosti. Kameny musí být dokonale zaklíněny, aby bylo dosaženo max. pevnosti. Nadzemní části budou obloženy kamenem. Šířka ve dně se bude pozvolna zužovat z 2,0 m (u propustku) na 1,5 m. Balvanitý skluz bude ukončen žb příčným prahem z betonu C30/37, XF3, XA3, cl. 02, max. průsak 20 mm, vyztužený ocel. svařovanou sítí KARI 8/100 x 8/100. Koryto potoka bude pod prahem v délce 80 m upraveno. Úprava bude spočívat ve vyčištění od nánosů ve dně a v opevnění dna a paty svahů rovinaninou z lom. kamene tl. 40 cm. Příčný profil úpravy je zakreslen v situaci C.2. – Koordinační situace.

Na čele vyústění, na propustku a na zdech skluzu mezi čelem a propustkem bude provedeno ocel. zábradlí (Z/2, Z/3 a Z/4). Všechny ocelové konstrukce budou po svaření žárově pozinkovány.

V Brně, květen 2009

Vypracoval: Ing. Jiří Hermany