

PROJEKTOVÁNÍ VODOHOSPODÁŘSKÝCH A POZEMNÍCH STAVEB

Na Hradbách 35/I, 377 01 Jindřichův Hradec, tel/fax: 384 320 143

email : [info@alcedo-project.cz](mailto:info@alcedo-project.cz) www: alcedo-project.cz

**Dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP)**

D.1. Stavebně konstrukční řešení

1.Technická zpráva

**Stavba:** KoPÚ Božejovice - Vodní nádrž „Horšín“

v k.ú. Božejovice

**Místo:** k.ú. Božejovice [608793], Svoříž [608831],

Drahnětice [608815]

**Investor:** Česká republika – Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Jihočeský kraj, Pobočka Tábor, Husovo náměstí 2938, 390 02 Tábor

**Stupeň:** Dokumentace pro stavební povolení DSP

**Obsah:**

[1 ŘEŠENÉ ÚZEMÍ 3](#_Toc83023798)

[2 zemní HRÁZ rekonstruované NÁDRŽE 5](#_Toc83023799)

[3 ZÁKLADOVá VÝPUST 13](#_Toc83023800)

[4 bezpečnostní přeliv 13](#_Toc83023801)

[5 Úpravy v zátopě nádrže 14](#_Toc83023802)

[6 statické a hydraulické výpočty 16](#_Toc83023803)

[6.1.1 Hydrologická data 16](#_Toc83023804)

[6.1.2 Převedení a transformace PV 100 16](#_Toc83023805)

[6.1.3 Základová výpust 17](#_Toc83023806)

[6.1.4 odtokové potrubí 17](#_Toc83023807)

[6.1.5 bezpečnostní přeliv nádrže 17](#_Toc83023808)

[6.1.6 Hospodaření s vodou 18](#_Toc83023809)

[6.1.7 Minimální zůstatkový průtok 18](#_Toc83023810)

[6.1.8 Vypouštění nádrže 18](#_Toc83023811)

[6.1.9 Napouštění nádrže 19](#_Toc83023812)

[6.1.10 Manipulace za velkých vod 19](#_Toc83023813)

[6.1.11 postup výstavby, rozhodující dílčí termíny 19](#_Toc83023814)

[7 Závěr 19](#_Toc83023815)

# ŘEŠENÉ ÚZEMÍ

Projektová dokumentace řeší rekonstrukci a odbahnění vodní nádrže Horšín, jenž bude po dokončení stavby sloužit pro rozvoj biodiverzity místa dotčeného stavbou.

Stavební proces bude probíhat na parcele KN č. 2453 v k. ú. Božejovice, 2290 2293, 2308 a 2309 v k. ú. Drahnětice, 168, 190/54, 190/55, 190/56, 190/73, 190/74, 190/75 a 200/1 v k. ú. Svoříž. Všechny z pozemků dotčených stavbou nejsou kompletně ve vlastnictví investora.

Majetkoprávní vztahy k těmto pozemkům budou vyřešeny před vydáním stavebního povolení.

Stavba je navržena cca 780 metrů severovýchodním směrem od obce Božejovice u stávající státní komunikace III třídy směr Božejovice – Drahnětice na pozemcích, na nichž se v současné době nachází silně zabahněný nádrž a jež jsou porostlé drobnými náletovými křovinami a vzrostlými stromy. Přes nádrž prochází otevřená nezpevněná strouha potoka Olší (IDVT 10279944) v č.h.p. 1-07-04-084.

Jedná se o rekonstrukci a odbahnění stávající vodní nádrže Horšín v majetku obce.

Hlavním účelem bude ochrana, suchem pro přilehlé okolní pozemky, zlepšení funkce jakožto funkce vodohospodářská, estetické, rekreační a ke zvýšení biodiverzity lokality.

Obnova nádrže se týká následujících prací: vyskládání kamenného opevnění návodního svahu hráze, včetně drobného vyrovnání tělesa hráze. Stavba nového bezpečnostního přelivu v levostranném zavázání hráze, kde se v současné době nacházel nevyhovující bezpečnostní přeliv. Betonové výpustného zařízení s dvoudlužovým požerákem s odtokovým potrubím. Odtok od bezpečnostního přelivu a odtokového zařízení bude zakončen v otevřeném korytě vodoteče potoka Olší, kde toto koryto bude vyskládáno těžkým kamenným pohozem.

V současné době základní parametry nádrže nejsou v souladu s normami a je ohrožena bezpečnost vodního díla, a z tohoto důvodu je narušena a významně omezena jeho vodohospodářská a provozní funkce.

Současně bude provedena obnova parametrů rybníka do rozměrů dle historicky doložených rozměrů dodaných investorem, spočívající v odtěžení stávajícího materiálu a sedimentu. Při rekonstruci bude nově vystavěn bezpečnostní přeliv odpovídající parametrům povodňové přívalové vlny při Q100, jímž rybníček v současné době nedisponuje. Rybníček má v současné době kamenobetonový přeliv, jenž odpovídá svou kapacitou na převedení přívalové vlny odpovídající Q100.

V současné době jsou plochy dotčené obnovou rybníka zaplavené vodní hladinou, zarostlé porostem drobných náletových křovin a stromů, travin rákosů a ostružiním, jež je nutno před zahájením stavby odstranit. Na části, kde bude prováděna výměna stávajícího odtokového potrubí a stavba bezpečnostního přelivu se nachází zatravněná plocha tělesa hráze.

Navrhovaná rekonstrukce stávající nádrže bude navazovat na stávající nátokové a odtokové koryto. Z tohoto důvodu je nutné stavební práce na obnově rybníka provádět přesně dle požadavků dotčených orgánů a státní správy, v jejichž užívání je tato vodoteč.

Nádrž bude napájen pomocí odběrného zařízení na otevřené vodoteče potoka Olší (IDVT 10279944), ve správě povodí Vltavy s.p., vedeného z výše položeného území.

Z důvodu zamezení splachu zeminy při provádění prací dojde k následnému opatření.

Pod navrhovanou stavbou rybníka na stávající otevřené vodoteči dojde k osazení slisovaných balíků slámy, se zajištěním kamenným pohozem kvůli odplavení zátarasu. Toto opatření umožní průtok vody z navrhované stavby, ale zamezí splachu sedimentu do tohoto toku. Zemina se bude usazovat v místě stávající strouze před osazenou zábranou, odkaď bude být moci každý den pověřenou osobou po dokončení denních prací odstraněn.

Obnova nádrže je navržena tak, aby normální hladina a vzdutá maximální hladina nezasahovala na sousední pozemky, které nejsou v majetku investora.

Stavební proces bude probíhat na parcele KN č. 2453 v k. ú. Božejovice, 2290 2293, 2308 a 2309 v k. ú. Drahnětice, 168, 190/54, 190/55, 190/56, 190/73, 190/74, 190/75 a 200/1 v k. ú. Svoříž.

Stavba se nachází na č.h.p. 1-07-04-084.

Nádrž bude disponovat stálým přítokem. Nádrž bude napájen pomocí stávající otevřené přítokové strouhy vodoteče potoka Olší (IDVT 10279944), jež je vedena z výše položeného povodí, rybníků a je do ní též sveden drenážní systém, nacházející se výše v daném povodí a současně vodou ze srážkových úhrnů, stékajících s přilehlých polí nacházejících se v okolí.

Dle dat ČHMU je celkový přítok do rybníka při Q100 4,90 m3/s.

Tyto přítoky budou bezpečně převedeny navrženým odtokovým potrubím a bezpečnostním přelivem.

Nádrž bude sloužit hlavně pro ochranu před povodněmi, suchem, zlepšení jeho funkce jako funkce vodohospodářské, estetické a ke zvýšení biodiverzity lokality.

Návrh díla vychází mj. ze snahy o minimalizaci negativních dopadů na bezprostřední i širší okolí (hráze a svahy nádrže budou pozvolně svahovány, okamenovány kamenným pohozem, zatravněné, pohledové betonové konstrukce jsou minimální, vtokové výústní objekty výpusti a bezpečnostního přelivu jsou opatřeny těžkým kamenným záhozem a maximálně začleněny do terénu).

Na návodní straně hrází v blízkosti přístupového schodiště do zátopy rybníku bude umístěna vodočetná lať.

Lokalita je dopravně přístupná po státních komunikacích a navazujících cestách, vedoucích až k tělesu hráze.

Lokalita určená pro předmětnou stavbu není předmětem památkové ochrany.

Území se nenachází v ochranném pásmu městské památkové rezervace.

V rámci řešené lokality se nenachází žádné stavby, které by byly kulturními památkami.

Při stavbě bude dodrženo veškerých požadavků správců, kde toto vyjádření je nedílnou součástí PD. Současně bude prováděna v korytě potoka Olší (IDVT 10279944), č.h.p. 1-07-04-084. Stavba toto koryto po dobu výstavby a po dobu jejího provozu omezí ani ovlivní.

Přesný rozsah řešeného území jakož i jednotlivých navrhovaných stavebních objektů je patrný z grafické části dokumentace – viz výkresová část.

# zemní HRÁZ rekonstruované NÁDRŽE

Hráz NÁDRŽE je zachována stávající, homogenní, z místních materiálů. Návodní svah ve sklonu 1:3,0 je opatřen filtrem s kameným pohozem. Vzdušní svah bude zachován stávající. Koruna hráze bude zachována stávající.

Před vlastním začátkem dosypání každé hráze bude nutno v místě provést následující práce:

* v místě hráze bude pokosena tráva a následně sejmuta vrstva humózní zeminy tl. cca 15-20 cm s odvozem na dočasnou skládku s tím, že tato zemina bude použita pro humusování vzdušního svahu hráze a upravených ploch.
* výstavba výpustného zařízení.
* celé podloží bude zbaveno veškeré organické hmoty a řádně zhutněno.
* stavební jáma bude odvodněna, svahy zajištěny proti sesunutí.

**Návodní svah hráze:**

Opevnění návodního svahu je z důvodu vzhledu, údržby a požadavku norem navrženo z kamenného pohozu. Sklon návodního svahu je navržen 1:3,0.

Opevnění návodního svahu odolává tlaku vody, vytékající z tělesa hráze při poklesu hladiny v nádrži a je stabilní vůči usmyknutí po svahu a vyhoví i na filtrační stabilitu. Jeho funkce a stabilita bude zachována i při sedání hráze.

Opevnění je uloženo na podložní štěrkopískovou vrstvu, která má povahu filtru.

**Hráz:**

|  |  |
| --- | --- |
| Délka hráze v koruně | 176,00 m |
| Šířka hráze v koruně | 4,50 m |
| Maximální šířka hráze v patě | 19,20 m |
| Maximální výška hráze - u návodního svahu - u vzdušního svahu | 3,00 m |
| 2,82 m |
| Kóta koruny hráze | 540,20 m n.m |

Pro násyp hráze se předpokládá využití vhodné zeminy zatříděné dle tabulky uvedené níže například třídy G4/GM, G5/GC, S5/SC, F2/CG, F3/MS, F4/CS vytěžené v zátopě nádrže. **Vhodnost použití místní zeminy do hráze bude dána geologickým průzkumem, který bude proveden dodavatelskou firmou před započetím stavby hráze.** Hutnění násypu hráze je navrženo na min. 95 % maximální objemové hmotnosti sušiny při vlhkosti v rozmezí –2% až +3% od optimální vlhkosti podle standardní Proctorovy zkoušky. Před násypem první vrstvy hráze se z pláně vykopou všechny zbytky kořenů a vzniklé jámy, jakož i případné sondy se zaplňují nepropustnou zeminou, která se po vrstvách ručně udusá. Nato se zaplní zámek - zavazovací rýha - zeminou v malých vrstvách po l0-l5 cm s hutněním. Sondami v zátopě (zemníku) bude zjištěna nejvhodnější vrstva zeminy pro násyp hráze, přičemž více jílovitá zemina bude použita pro zavázání hráze do svahů údolí a spojení s betonovými konstrukcemi.

Násyp hráze se rozprostírá vodorovně ve vrstvách l5-20 cm, a to počínaje od nejnižšího místa. Čerstvě rozprostřená zemina se hned hutní samohybnými nebo taženými válci s profilovaným povrchem. Rýhované nebo ježkové válce hutní zeminu rovnoměrněji v celé hloubce rozprostřené vrstvy a dobře spojují jednotlivé vrstvy. Minimální počet jízd válce po jedné vrstvě je 8.

Hutnění postupuje od krajů směrem k podélné ose hráze. Při stavbě nesmí násyp rozmoknout, proto se udržuje válcovaný povrch ve spádu 4-5 % k návodní straně, což též přispívá k větší nepropustnosti hotové hráze. Spáry vznikající při každodenním přerušení práce se nakypří branami, lépe však ukončit práci nízkým návozem další vrstvy zeminy, jako ochranu před vyschnutím. Příští den se ochranná vrstva pokropí a zhutní. Při krajích nelze hráz dokonale zválcovat, proto se rozšiřuje násyp na každou stranu o cca 0,5 m proti projektovaným rozměrům a po dokončení hráze se přebytečná zemina seřízne.

V případě deštivého počasí se může stát vrchní vrstva ze skládky navezené zeminy nevhodnou pro nasypávání hráze rybníka a proto je nutno tuto sejmout na úroveň vhodné zeminy a dále pak pokračovat v navážce a hutnění dalších vrstev vhodné zeminy na hráz. Sejmutou vrstvu dočasně nevhodné zeminy je nutno ponechat částečně vyschnout až se stane pro nasypání hráze vhodnou a teprve potom ji uložit do vrstev hráze.

Pod hrází bude uloženo výpustné potrubí a ve vlastním tělese hráze betonový požerák. Při zakládání a budování výpustného zařízení současně s hrází je třeba dbát na to, aby zemina násypu byla dokonale zhutněna až ke konstrukcím výpustného zařízení, což se zajistí ručním pěchováním.

Návodní svah se opatří štěrkopískovým filtrem a opevněním ze skládaného lomového kamene. Vzdušní svah hráze bude opevněn ohumusováním a osetím travním semenem.

**Požadavky na sypaninu pro stavbu hráze**

Vhodnost použití zemin jednotlivých skupin do různých zón sypaných hrází lze orientačně posoudit podle následující tabulky:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Znak skupiny** | **Název zeminy** | **Homogenní hráz** |
| GW | štěrk dobře zrněný | nevhodná |
| GP | štěrk špatně zrněný | nevhodná |
| G-F | štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy | málo vhodná |
| GM | štěrk hlinitý | výborná |
| GC | štěrk jílovitý | výborná |
| SW | písek dobře zrněný | nevhodná |
| SP | písek špatně zrněný | nevhodná |
| S-F | písek s příměsí jemnozrnné zeminy | nevhodná |
| SM | písek hlinitý | vhodná |
| SC | písek jílovitý | velmi vhodná |
| MG | hlína štěrkovitá | velmi vhodná |
| CG | jíl štěrkovitý | velmi vhodná |
| MS | hlína písčitá | vhodná |
| CS | jíl písčitý | velmi vhodná |
| ML-MI | hlína s nízkou až střední plasticitou | málo vhodná |
| CL-CI | jíl s nízkou až střední plasticitou | vhodná |
| MH-ME | hlína s vysokou až extrémně vysokou plasticitou | málo vhodná |
| CH-CE | jíl s vysokou až extrémně vysokou plasticitou | málo vhodná |

Požadované charakteristiky tělesa hráze, těsnicích, filtračních a drenážních prvků se zajišťují mj. použitím zeminy vhodné zrnitosti a mechanických vlastností. Kontrola vhodnosti použitých zemin musí probíhat průběžně po celou dobu výstavby a musí být o tom vedeny záznamy.

**Orientační údaje o charakteristických vlastnostech zemin:**



Při volbě konstrukčních materiálů (zemin a kamene do stabilizačních částí hráze, zemin do těsnění, popř. kameniva do filtrů a drénů) je nutno brát v úvahu hledisko minimalizace dopravních vzdáleností, a to i za cenu použití méně vhodných materiálů s vlastnostmi horšími než optimálními.

**Filtry:**

Filtry jsou prvky hráze, které brání nepřípustnému vyplavování jemných částic chráněné zeminy na styku s hrubším materiálem nebo s drenážním prvkem. Tvoří významný prvek při prevenci mezního stavu porušení v důsledku vnitřní eroze.

Použití filtru, jeho složení, popř. uspořádání jednotlivých vrstev, se stanoví na podkladě rozboru křivky zrnitosti chráněného materiálu.Jako filtru lze použít přirozených zemin nebo drceného kameniva, neobsahují-li více než 5 % částic pod 0,063 mm.

**Zakládání sypané hráze:**

Tato stavba neřeší

**Zavázání hráze do podloží**

Tato stavba neřeší

**Návodní svah hráze:**

Opevnění návodního svahu je z důvodu vzhledu, údržby a požadavku norem navrženo z kamenným pohozem. Sklon návodního svahu je navržen 1:3,0.

Opevnění návodního svahu odolává tlaku vody, vytékající z tělesa hráze při poklesu hladiny v nádrži a je stabilní vůči usmyknutí po svahu a vyhoví i na filtrační stabilitu. Jeho funkce a stabilita bude zachována i při sedání hráze.

Opevnění je uloženo na podložní štěrkopískovou vrstvu, která má povahu filtru.

**Vzdušní svah hráze:**

Tato stavba neřeší – zachován stávající.

**Koruna hráze:**

Tato stavba neřeší – zachována stávající.

**Navázání sypané hráze na objekty:**

Tato stavba neřeší – zachována stávající.

**Zemník pro dosypání sypané hráze:**

Zemník bude zvolen na základě IG průzkumu. ***Tento IG nebyl proveden před započetím zpracování PD.*** Před zahájením stavby je třeba, v souladu se závěrečnou zprávou zmíněného průzkumu, ověřit dostatečnou kapacitu zemníku na objem požadovaných zemin pro násyp hráze. Výběr zemníku je optimální volbou z hlediska

* dopravních podmínek a možností
* snadnosti těžby sypaniny a manipulace s ní
* vhodnost umístění zemníku z hlediska přírody a krajiny.

Před započetím těžby v zemníku se určí rozsah odstranění ornice a nevhodných hornin a musí přitom být pamatováno na ochranu zemníku před povrchovými a podzemními vodami. Pokud veškerá sejmutá ornice nebude použita při stavbě hráze nebo rekultivaci těžebního prostoru, naloží se s přebytečnou ornicí podle příslušných předpisů.

**Sypání a hutnění hráze:**

Sypanina se zhutní podle kritéria, předepsaného v návrhu (tj. min 97% Proctorovy standardní zkoušky). Toto kritérium se dopřesní v průběhu výstavby na základě zhutňovací zkoušky sypaniny během ukládání, tvarové změny zrn a změny zrnitosti po zhutnění. K tomu účelu je třeba sledovat především závislosti stupně zhutnění na počtu pojezdů hutnícího stroje (včetně ručních hutnicích prostředků), na vlhkosti sypaniny a tloušťkách vrstev a výsledky zpracovávat v přehledných grafech.

Zhutňovací zkoušky lze provádět na pokusném poli mimo těleso hráze nebo v odůvodněných případech přímo v prostoru hráze, nebude-li tím zdržována výstavba a zhoršena kvalita práce.

Zhutňovací zkouška se provádí za dozoru odborné organizace, která provede její zhodnocení. Počet odebraných vzorků musí být dostatečný k průkazu účinnosti zhutnění a případných dalších parametrů použité sypaniny.

Pokud se zhutňovací zkouška provádí mimo prostor hráze, naleziště nebo stavbou hráze jinak dotčených prostorů, musí se po jejich skončení buď uvést terén do původního stavu, nebo vhodně upravit, aby nebyl porušen vzhled krajiny.

Výsledkem zhutňovací zkoušky jsou podklady pro výstavbu hráze. Zkouškou se stanoví také způsob a kritéria kontroly hutnění.

Sypanina musí být ukládána v hrázi podle zásad stanovených v PD, aby bylo zaručeno předepsané složení hrázového profilu. Málo propustné sypaniny se sypou a zhutňují vždy ve vrstvách skloněných k propustné části hráze nebo k líci tak, aby byl umožněn neškodný odtok povrchové vody. Další vrstva se smí navážet pouze na předchozí vrstvu zhutněnou podle předpisu, jejíž povrch musí být urovnaný, bez kaluží vody, bez přeschlé nebo rozbředlé zeminy, bez nevhodných předmětů.

Znehodnocená zemina (vlivem mrazu, deště apod.) musí být odstraněna, stejně jako sníh nebo led. Je-li povrch vrstvy příliš vlhký, nechá se buď vyschnout, nebo se zemina odstraní. Je-li povrch vrstvy příliš vyschlý nebo hladký, musí se před navážením další vrstvy navlhčit nebo odstranit a podle potřeby zdrsnit, aby bylo zaručeno dostatečné spojení obou vrstev.

Ze sypaniny se musí odstranit kořeny dřevin, dřeviny, materiál, který může časem zetlít, a kameny a předměty, které překážejí hutnění.

Vlhkost navezené zeminy se musí pohybovat v mezních hodnotách předepsaných návrhem. Je-li výjimečně předepsána pouze jedna (střední) hodnota vlhkosti, nesmí vlhkost vybočit z rozmezí ±2 % od předepsané hodnoty, přičemž krajní odchylky stejného smyslu se nesmějí opakovat ve více než dvou sousedních vrstvách.

Je-li vlhkost sypaniny odlišná od předepsané, je třeba provést úpravu přivlhčením nebo vysušením (např. provzdušněním) na požadovanou hodnotu a teprve potom hutnit. Při dlouhodobě odlišných klimatických podmínkách proti předpokladům v návrhu musí být znovu stanoveny technologické postupy.

Rozprostírání sypaniny v hrázi musí být takové, aby se vyloučilo vytváření průběžných vrstev a čoček sypaniny podstatně se lišící od sypaniny prováděné zóny hrázového tělesa. Zásadně platí, že nepropustnější zemina se ukládá k těsnění, propustnější k lícům hráze.

Hráz se sype v souvislých vrstvách podle postupu stanoveného v návrhu.

Při prolévání kamenitých částí hráze vodou je třeba zajistit dostatečné množství vody, neškodné odvedení vody při prolévání, zamezit poškození podloží odtékající vodou a učinit opatření, aby znečištěná voda byla vhodnými opatřeními přinucena usadit většinu splavenin v obvodu staveniště, aby koryto vodního toku v nižší trati nebylo zanášeno.

Založení hráze a násyp v korytě toku nebo jiných prohlubních podloží tělesa hráze se řídí stejnými zásadami jako sypání vlastní hráze podle druhu sypaniny. Hutnění je nutno věnovat zvýšenou pozornost.

Vzhledem k tloušťce zhutňované vrstvy zeminy se připouští maximálně ojedinělé zrno o velikosti 100 mm, nejvýše však 1/5 tloušťky zhutněné vrstvy. U kamenitých sypanin se připouští maximální velikost ojedinělých kamenů 1/2 tloušťky (mocnosti) zhutněné vrstvy.

Při zřizování filtrů je třeba dodržet předepsané zhutnění nejen vlastních vrstev filtru, ale důkladně zhutnit i styk jednotlivých vrstev filtru se sousedními částmi hráze. Pracovní postup musí být volen tak, aby byla zajištěna souvislost filtrační nebo drenážní vrstvy v předepsané tloušťce.

Materiál do filtrů je nutno dopravovat, ukládat a hutnit tak, aby se neroztřiďoval. Promísení se sousedními vrstvami nesmí být na úkor funkční tloušťky filtru.

Líce svahu a veškeré vodorovné i šikmé plochy mezi zónami, pokud vzniknou během stavby, musí být před položením filtrační (drenážní) vrstvy a opevnění zarovnány do předepsaného sklonu, zhutněny na předepsanou míru a u soudržných zemin chráněny proti povětrnostním vlivům do doby položení pokryvné vrstvy. Vrstvu ornice na svahy hráze je nutno pokládat dříve než povrch svahu vlivem povětrnosti vyschne nebo je třeba podklad podle potřeby navlhčit.

Volba nejvhodnějšího hutnícího stroje se řídí druhem sypaniny a požadavkem dosažení nejlepšího hutnícího účinku. Účinek pojezdu vozidel dopravujících materiál se považuje jen za pomocné hutnění sypaniny, neboť je po ploše zhutňované vrstvy i při řízení pojezdů rozděleno velmi nestejnoměrně. Projeví se však příznivě tím, že umožní snížit potřebný počet pojezdů hutnícího stroje.

Je-li zhutnění násypu těžkými stroji nemožné pro omezený pracovní prostor (to je část násypu u objektů, styk násypu se strmými stěnami, výplně prohlubní v základech atd.), zhutní se sypanina na požadované kritérium jinými prostředky, např. ručními mechanickými pěchy, malými vibračními válci nebo vibračními deskami, za současného zmenšení tloušťky sypací vrstvy na tloušťku potřebnou pro dosažení hutnícího účinku použitého stroje. Zeminy nesoudržné je lépe hutnit vibračními hutnícími prostředky. Hutnění je třeba věnovat zvýšenou pozornost.

Stavba hráze v zimních podmínkách se nedoporučuje.

**Kontrola výstavby sypané hráze:**

Dohled na proces výstavby a kvalitu prací by měl zahrnovat přiměřeně následující opatření:

* kontrolu platnosti předpokladů v návrhu;
* zjištění rozdílů mezi skutečnými základovými poměry a předpokládanými v  návrhu;
* kontrolu, zda stavba se provádí podle návrhu uvedeného v projektu.

**Kontrolní zkoušky sypaniny:**

Způsob prováděné kontroly, požadované zkoušky, jejich počet a provedení i způsob konečného vyhodnocení se stanoví v návrhu kontrolních zkoušek. Tento návrh se upřesňuje před zahájením stavebních prací a v průběhu stavby podle získaných zkušeností a situace na staveništi.

Požadované hodnoty pro ověření jakosti zpracování sypanin se stanoví před zahájením výstavby současně s přípustnou velikostí a četností odchylek výsledků kontrolních zkoušek od požadovaných hodnot.

Při konečném hodnocení výsledků zkoušek je třeba přihlédnout ke statistické váze jednotlivých vzorků.

Součástí kontroly jsou kontrolní zkoušky:

* vzorků sypaniny z místa těžby;
* hutnění z rozestavěné hráze;
* k ověření vlastností zpracované sypaniny.

**Kontrolní zkoušky z místa těžby:**

Vzorky pro kontrolní zkoušky z místa těžby se odebírají přímo z těžební stěny. Počet vzorků, který závisí na místních poměrech, variabilitě sypaniny, rozsahu těžebních prací apod., se stanoví v návrhu kontrolních zkoušek a je účelné jej upravit v průběhu těžby podle zkušeností, získaných z vyhodnocování zkoušek předcházejících. Na začátku prací se mají provést kontrolní zkoušky:

* nejméně z každých 500 m3 vytěžené zeminy soudržné a 2 000 m3 vytěžené sypaniny sypké;
* nejméně jednou za směnu;
* při změně počasí, ovlivňující podstatně vlastnosti sypaniny, nebo při zřejmé změně druhu sypaniny a jejích vlastností.

**Kontrolní zkoušky z hráze:**

Při každé kontrolní zkoušce se v rozestavěné hrázi zjišťují charakteristiky sypaniny podle požadavků návrhu; pro zeminy však nejméně zrnitost a vlhkost. Je účelné určit tyto zkoušky tak, aby vzorky bylo možno vyhodnotit komplexně.

Počet vzorků pro jednu kontrolní zkoušku je závislý na jejich velikosti, na požadovaných druzích zkoušek a na geologické skladbě naleziště.

Vzorky pro kontrolní zkoušky hutnění se odebírají v rozestavěné hrázi po zhutnění jednotlivých vrstev. Při volbě místa odběru vzorků je nutno postupovat systematicky (rovnoměrné rozdělení po ploše, vybrané profily, systém náhodných čísel apod.). Vzorky se odebírají dále v místech, kde jsou pochyby o dostatečném zhutnění. Zvýšený počet vzorků je nutno odebírat zvlášť v kritických místech (filtry, napojení vrstev hráze na základovou půdu na úbočích a na objekty v hrázi apod.). Počet kontrolních zkoušek a odebraných vzorků závisí na místních poměrech, technologii zhutňování, variabilitě sypaniny a rozsahu prací. Je účelné jej upravit v průběhu stavebních prací podle získaných zkušeností a výsledků předchozích zkoušek.

Na začátku prací se doporučuje provádět kontrolní zkoušky v nekritických místech:

* nejméně z každých 500 m3 zpracované soudržné zeminy a 2 000 m3 sypaniny sypké;
* nejméně jednou za směnu;
* z každé zpracované vrstvy;
* při změně počasí, ovlivňující podstatně vlastnosti sypaniny.

V návrhu se stanoví rozsah zkoušek tak, aby byla zajištěna jejich komplexnost.

# ZÁKLADOVá VÝPUST

Požerák je navržen prefabrikovaný, uzavřený, dvoudlužový, osazený na základové betonové patce s osazením na plastovém výpustném potrubím DN 400. Vtok do potrubí spodní výpusti bude opatřen ocelovými česlem s šířko česlí 60 mm. Požerák bude opatřen ocelovým uzamykatelným poklopem.

Na výpustném zařízení bude osazena vodočetná lať s označením zásobní a maximální hladiny v nádrži.

Výška požeráku 3,39 m + kotevní délka

Vnitřní rozměry požeráku 40x50 cm

Potrubí PVC DN 400

# bezpečnostní přeliv

Přeliv je umístěny v levvostranném zavázání tělesa hráze. Má přímou přelivnou hranu šíře 8,00 metru.

Tento přeliv včetně otevřeného odtoku je proveden z vyskládané kamenné dlažby do betonového lože. Odtokové koryto je zaústěno plynule do otevřené vodoteče potoka Olší (IDVT 10279944).

Odtokové koryto od skluzu zemního průlehu bude provedeno po původním terénu v podobě koryta přírodního charakteru z kamenné dlažby do betonového lože a níže pod patou hráze z těžkého kamenného pohozu, jenž bezproblémově zvládne daný průtok pod zemním průlehem.

Plochy vystavené účinku proudící vody jsou opevněny lomovým kamenem do betonového lože a těžkým kamenným pohozem.

Přelivná hrana je provedená z opracovaného kamene.

Průtok vody přelivem bude výjimečný a měrný průtok bude malý. Zdrsněný úsek vyhoví na utlumení energie vodního proudu. Bezpečnostní přeliv a skluz je navržen na převedení KPV, tehdy bude však již odpadní koryto zcela zaplavené vodou a k utlumení kinetické energie a přechodu na podkritické (říční) proudění dojde v dolní vzduté vodě (hloubka dolního vzdutí je větší nežli druhá vzájemná hloubka vodního skoku).

Náběhy přelivu ze dna do úrovně koruny hráze jsou navrženy ve sklonu 1:7,0.

Bezpečnostní přeliv a skluz od přelivu je navrženo na převedení KPV.

# Úpravy v zátopě nádrže

Před zahájením stavby opravy nádrže, včetně souvisejících prací bude provedeno odstranění drobných náletových křovin do průměru kmene 5 cm nacházejících se v okolí nádže a vzrostlých náletových dřevin. Současně dojde k v horní partii k sejmutí ornice.

Pro obnovu hráze a nového vysvahování a tvarování nádrže bude potřeba 1915,00 m3 materiálu. Na tyto stavební práce bude ve vhodném místě mimo zátopu nádrže vytvořen zemník, z něhož bude tento materiál vytěžen. Sediment bude na základě provedeného rozboru odvezen a uložen na pozemcích ZPF , jež budou dodány investorem v průběhu vydávání stavebního povolení. Na toto vyvezení a uložení bude vydán souhlas odborem životního prostředí. Uložení sedimentu na tento pozemek v majetku investora umožňují právní předpisy a vyhlášky pro nakládání se sedimenty ze dna rybníka. Na uložení sedimentu bude potřeba cca 5,10 ha pozemků vedených jako orná půda, na nichž bude tento sediment rozprostře a zaorán.

Toto se týká 5 045,84 m3 sedimentu.

Ze zadní části, kde dojde k výstavbě sedimentační nádrže se zadržovací hrázkou nedojde k odstranění sedimentu, ale k rostlému terénu na zatravněné ploše. Toto se týká 1220,52 m3 materiálu. Tento materiál bude použit na dosypání svahu nádrže a obnovu tělesa hráze.

**SEDIMENT**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Označení řezu | Plocha sedimentu v řezu | Násobená vzdálenost vlevo od řezu – ke kbelu | Násobená vzdálenost vpravo od řezu – k nátoku | Vzdálenost  celkem | Množství sedimentu |
| PŘ1 | 88,77 m2 | 8,0 m | 13,5 m | 21,50 m | 1908,55 m3 |
| PŘ2 | 56,23 m2 | 13,5 m | 13,5 m | 27,00 m | 1518,21 m3 |
| PŘ3 | 27,31 m2 | 13,5 m | 13,5 m | 27,00 m | 737,37 m3 |
| PŘ4 | 23,06 m2 | 13,5 m | 13,5 m | 27,00 m | 599,56 m3 |
| PŘ5 | 14,85 m2 | 13,5 m | 5,5 m | 19,00 m | 282,15 m3 |
|  |  |  |  |  | **5045,84 m3** |

**ROSTLÝ TERÉN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Označení řezu | Plocha sedimentu v řezu | Násobená vzdálenost vlevo od řezu – ke kbelu | Násobená vzdálenost vpravo od řezu – k nátoku | Vzdálenost  celkem | Množství sedimentu |
| PŘ5 | 12,45 m2 | 10,5 m | 11,0 m | 21,50 m | 267,68 m3 |
| PŘ6 | 34,03 m2 | 16,5 m | 11,5 m | 28,00 m | 952,84 m3 |
|  |  |  |  |  | **1220,52 m3** |

Stavební suť a zbytky materiálu budou odvezeny na skládku firmy zabývající se recyklací a likvidací odpadů.

Zbytky vytříděného materiálu, které nebude možno použít k recyklaci, budou odvezeny na skládku inertních materiálů.

Při zneškodňování odpadů, produkovaných při výstavbě, je zhotovitel díla povinen se řídit zákonem č.185/2001 Sb. v platném znění a jeho prováděcími vyhláškami.

Současně bude provedena výstavba nového bezpečnostního přelivu, včetně úpravy stávající odtokové strouhy pomocí vyskládání lomového kamene do bet. lože. Bude vystavěno nové odběrné zařízení s nátokovým potrubím.

Svahy nádrže jsou navrženy ve sklonu 1:3,0-1:8,0 s opevněním vzdušního líce humozní vrstvou tl. 10 cm a osetím. Návodní líc hráze bude opevněn kamenným pohozem. Provedení svahů rybníka bude provedeno minimálně na 20% ve sklonu 1:8,0, což umožní další rozvoj biodiverzity v lokalitě.

Při výkopových pracích ve zdrži je nutné rozlišovat jednotlivé druhy zeminy s ohledem na jejich použití při provádění jednotlivých částí hráze a terénních úprav.

# statické a hydraulické výpočty

### Hydrologická data

Nádrž bude disponovat stálým přítokem. Nádrž bude napájen pomocí stávající otevřené přítokové strouhy vodoteče potoka Olší (IDVT 10279944), jež je vedena z výše položeného povodí, rybníků a je do ní též sveden drenážní systém, nacházející se výše v daném povodí a současně vodou ze srážkových úhrnů, stékajících s přilehlých polí nacházejících se v okolí.

Hydrologické údaje pro hráz nádrže jsou následující:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vodní tok** | | | | Vodní tok Olší (IDVT 10279944) | | | | |
| **číslo hydrologického pořadí** | | | | č.h.p. 1-07-04-084 | | | | |
| **profil** | | | | Hráz rybníka Horšín | | | | |
| **plocha povodí** | | | | 1,39 | | | | km2 |
| **průměrný roční srážkový úhrn (tř.IV)** | | | | 660 | | | | mm |
| **dlouhodobý průměrný průtok (tř.IV)** | | | | 9,1 | | | | l/s |
| **M-denní průtoky v l.s-1 (tř.IV)** | | | | | | | | |
| **M** | 30 | 90 | 180 | | 270 | 330 | 355 | 364 |
| **QM** | 25 | 7,2 | 3,6 | | 2,2 | 1,8 | 0,7 | 0,4 |
| **N-leté průtoky v m3.s-1 (tř.IV)** | | | | | | | | |
| **N** | 1 | 2 | 5 | | 10 | 20 | 50 | 100 |
| **QN** | 0,319 | 0,627 | 1,22 | | 1,84 | 2,63 | 3,77 | 4,90 |
| **teoretický objem PV100 (WPV100)** | | | | - | | | | m3 |

Uvedené údaje platí pro průtoky neovlivněné lidskou činností.

### Převedení a transformace PV 100

Dle dat ČHMU je celkový přítok do nádrže při Q100 4,90 m3/s.

Řešené území, v němž může vzniknout teoretická povodňová vlna PV100 je obklopeno zemědělsky využívanými poli.

V území, kde může dojít ke vzniku povodňová vlny, se nachází další rybníky, včetně otevřeného koryta.

Při návrhu přítoku PV100 do zátopy rybníka bylo tedy s výše popsanými možnostmi počítáno.

Nádrž je napájena pomocí cca 40 metrů otevřené vodoteče.

Tato přívalová vlna bude částečně zachycena v retenčním ochranném prostoru nádrže a částečně převedena výpustným zařízením a bezpečnostním přelivem.

Maximální hladina vody v **nádrži**  přitom dostoupí na kótu 539,90 m.n.m. Bpv.

Kota koruny hráze rybníka je 540,20 m.n.m., tudíž při nastoupání vody do úroveň maximální hladiny nedojde k přelití hráze.

Návrhová PV100 a její kulminační průtok budou transformovány v ochranném prostoru nádrže a a následně převedeny odtokovým potrubím.

Převedení povodňových průtoků až do PV100 je bezpečné a nevyžaduje žádnou manipulaci na výpustném zařízení a bezpečnostním přelivu.

### Základová výpust

Zachována stávající

**Výpočet průtoku přes požerák:**

Množství vody přepadající přes dlužovou stěnu při přítokové rychlosti v = 0 je dáno vztahem:



kde Q je kapacita přepadu v m3.s-1

b je délka přepadové hrany rovna 0,4 m

h je přepadová výška paprsku v metrech

m je součinitel přepadu, hodnota je rovna 0,42

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **h** | **Q** | **h** | **Q** |
| **[m]** | **[m3/s]** | **[m]** | **[m3/s]** |
| 0,10 | 0,023 | 0,40 | 0,185 |
| 0,20 | 0,065 | 0,50 | 0,259 |
| 0,30 | 0,120 | 0,60 | 0,340 |

Při zahrazení dlužové stěny požeráku na kótu normální hladiny a maximální hladině vody v rybníce bude přepadová výška 0,40 m a průtok cca 185 l.s-1.

### odtokové potrubí

Zachováno stávající.

Odtokové potrubí je posouzeno pro volný odtok potrubím při průměru odtokového potrubí DN = 400 mm, material plast a spád u odtokového potrubí J = 0,15 %.

Při plnění 0,75 je kapacita potrubí 0,302 m3/s, při plnění 0,95 je kapacita potrubí 0,356 m3/s. To znamená, že voda přepadající při maximální hladině přes dlužovou stěnu požeráku bude převáděna v beztlakovém režimu proudění.

### bezpečnostní přeliv nádrže

Množství vody přepadající přes hranu bezpečnostního přelivu je dáno vztahem :

Q = m.S.(2gh)0,5

kde S je průtočný průřez (m2) při délce přepadové hrany 8,00 m

Q je kapacita přepadu v m3/s

h je přepadová výška paprsku v metrech

m je součinitel přepadu, hodnota je rovna 0,34

g je gravitační zrychlení 9,81 m/s

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **h** | **Q** | **h** | **Q** |
| **[m]** | **[m3/s]** | **[m]** | **[m3/s]** |
| 0,10 | 0,487 | 0,40 | 4,881 |
| 0,20 | 1,490 | 0,50 | 7,204 |
| 0,30 | 2,940 | 0,60 | 10,046 |
|  |  |  |  |

**Při přepadové výšce odpovídající maximální hladině v nádrži bude přelivem převeden průtok 4881 l/s.**

### Hospodaření s vodou

Nádrž bude sloužit jako ochrana před suchem pro přilehlé okolní zemědělské a lesní pozemky, zlepšení funkce jakožto funkce vodohospodářská, estetické, rekreační a ke zvýšení biodiverzity lokality. . Z toho vyplývá způsob hospodaření s vodou. Hladina vody v rybníce se běžně udržuje na kótě normální hospodářské hladiny s kolísáním ±10 cm. V případě vyšších přítoků bude snížena hrana dluží v požeráku, aby byl zajištěn větší retenční prostor.

### Minimální zůstatkový průtok

V souladu s Metodickým pokynem MŽP ČR č.9/1998 je jako minimální zůstatkový průtok (MZP) pod hrází rybníka navržena hodnota Q330d tj.1,3 l/s. MZP. MZP není třeba dotovat odtokem z nádrže v případě, že hladina vody v rybníce poklesne na kótu minimální hospodářské hladiny, nebo níže. Tento průtok bude i po výstavbě vodního díla zachován pomocí navrženého otvoru ve spodní dlužové stěně požeráku o rozměru šíře 200 mm a výšce otvoru 12 mm.

Měření zachování minimálního zůstatkového průtoku pod výpustným zařízením není u této stavby technicky možné, jelikož by z důvodu výstavby tohoto zařízení došlo k výstavbě překážky v otevřeném korytě, jež by zamezovala volnému průtoku vodní hladiny.

Minimální zůstatkový průtok bude dostatečně zajišťovat otvor vytvořený ve spodní dluži. Zbudování tohoto otvoru ve spodní dluži (včetně jeho rozměru) bude překontrolováno pověřenou osobou před uvedením díla do trvalého provozu (kolaudace stavby).

### Vypouštění nádrže

se provádí běžně na jaře nebo na podzim před výlovem nádrže. Doba vypouštění je cca 2 dnů, pod hrází nesmí být přitom překročen neškodný průtok a nesmí být splavovány sedimenty.

Vypouštění rybníka z jiných důvodů (bezpečnostní opatření, havárie atd.) se provede po slovení rybí obsádky a oznámení vodoprávnímu úřadu.

### Napouštění nádrže

Po výlovu bude nádrž zastaven a napouštěn podle potřeb využití nádrže. Při napouštění rybníka bude též zachován MZP, viz bod B.6.1.7

### Manipulace za velkých vod

Povodňový průtok bude převeden bez potřeby zvláštní manipulace na výpustném zařízení a bezpečnostním přelivu. Výpustné zařízení a bezpečnostní přeliv je třeba udržovat v řádném stavu, za povodňových situací je třeba zajistit jeho průtočnost a odstraňovat případné spláví.

Obsluha VD za povodňových situací musí být v souladu s ustanoveními hlavy IX zákona 254/2001 Sb. a závazných prováděcích předpisů.

### postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládaný plán kontrolních prohlídek:

S ohledem na rozsah akce a postup prací se stanovuje následující plán kontrolních prohlídek novostavby objektu:

Poznámka: Pořadí kontrolních prohlídek je orientační. V závislosti na harmonogramu stavebních prací na jednotlivých stavebních objektech vybraného zhotovitele, bude zpřesněn / upraven.

**1. kontrolní prohlídka:** při odstraňování sedimentů ze dna nádrže, přejímka základové spáry za účasti geologa.

- termín bude ohlášen min. 7 dní předem vodoprávnímu úřadu.

**2. kontrolní prohlídka:** v průběhu sypání a hutnění hráze a tvarování okolí rybníku

- termín bude ohlášen min. 7 dní předem stavebnímu úřadu.

**3. kontrolní prohlídka:** po osazení základové výpusti a osazení požeráků, před jejím zasypáním a výstavby bezpečnostního přelivu

- termín bude ohlášen min. 7 dní předem stavebnímu úřadu.

**4. kontrolní prohlídka - závěrečná:** po provedení kompletní stavby rybníku, před jejím napuštěním.

- termín bude ohlášen min. 7 dní předem stavebnímu úřadu.

# Závěr

V této PD je popsáno technické řešení všech objektů nádrže, to však nezbavuje dodavatele stavby dodržovat všechny příslušné předpisy v případě změněných podmínek, výskytu nepředpokládaných událostí apod. V takovém případě je vhodné za účasti investora, TDI, projektanta a dalších zainteresovaných osob hledat vhodné řešení nastalé situace.

Stavbu je třeba provádět s maximální pečlivostí, zvláště je třeba kontrolovat dodržení postupu při násypu a hutnění hráze a použité materiály.

Jindřichův Hradec, červen 2021

Vypracoval: Karel Urbánek