



PROJEKTOVÁNÍ VODOHOSPODÁŘSKÝCH A POZEMNÍCH STAVEB

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

email : info@alcedo-project.cz www: alcedo-project.cz

Dokumentace pro provedení stavby (DRS)

D.1 Technická zpráva

Stavba: Malá vodní nádrž

Místo: k.ú. Deštné (625876)

Investor: Trlica František, Deštné č.p. 153, 747 55 Litultovice

Stupeň: DRS

Zak. číslo: M-24-14

Obsah:

1	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
1.1	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY.....	3
1.1.1	<i>Zemní hráz.....</i>	3
1.1.2	<i>Základová výpust</i>	12
1.1.3	<i>Bezpečnostní přeliv.....</i>	12
1.1.4	<i>Úpravy v zátopě nádrže.....</i>	12
2	HYDRAULICKÉ VÝPOČTY.....	13
2.1	VZDOUVACÍ A ODBĚRNÝ OBJEKT	13
2.2	ODBĚRNÝ OBJEKT, PŘÍVODNÍ POTRUBÍ	13
2.3	POŽERÁK.....	14
2.4	VÝPUSTNÉ POTRUBÍ.....	15
2.5	BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV	15
3	MANIPULACE S VODOU	15
3.1	HOSPODAŘENÍ S VODOU	15
3.2	MINIMÁLNÍ ZŮSTATKOVÝ PRŮTOK	16
3.3	VYPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE.....	16
3.4	NAPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE	16
3.5	MANIPULACE ZA VELKÝCH VOD	16
4	ZÁVĚR	16

1 STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

1.1.1 ZEMNÍ HRÁZ

Hráz vodní nádrže je navržena zemní, homogenní, z místních materiálů. Návodní svahy ve sklonu 1:3,3 jsou opatřeny filtrem ze štěrkopísku a pohozelem z lomového kameniva tl. 0,2 m, opřeným o patku z lomového kameniva d_s 0,3 m. Vzdušní svah bude proveden ve sklonu 1:2,0 a opevněn ohumusováním s osetím. Koruna hráze bude rovněž zpevněná travním porostem. Šířka koruny hráze je 3,0 m.

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

- v místě hráze bude pokosena tráva a následně sejmuta vrstva humózní zeminy tl. cca 20-30 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.

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. 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 pláň 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 10-15 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 15-20 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 zvalcovat, 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. Sejmoutou 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 přechováním.

Návodní svah se opatří štěrkopískovým filtrem a opevněním pohozením z lomového kameniva. 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:

Znak skupiny podle ČSN 75 2410	Relativní propustnost	Pravděpodobný rozsah propustnosti k ($m.s^{-1}$)	Relativní smyková pevnost po prosycení vodou	Stlačitelnost po prosycení vodou	Zpracovatelnost zeminy jako stavebního materiálu, možnost úpravy vlhkosti
GW	propustná	10^{-5} až 10^{-3}	velmi velká	zanedbatelná	velmi dobrá
GP	propustná až velmi propustná	$5 \cdot 10^{-5}$ až 10^{-3}	velká	zanedbatelná	velmi dobrá
GM	málo propustná	10^{-9} až 10^{-6}	velká	zanedbatelná	velmi dobrá
GC	nepropustná	10^{-10} až 10^{-7}	velká	velmi malá	velmi dobrá
SW	propustná	$5 \cdot 10^{-6}$ až $5 \cdot 10^{-4}$	velmi velká	zanedbatelná	velmi dobrá
SP	propustná	$5 \cdot 10^{-7}$ až $5 \cdot 10^{-3}$	velká	velmi malá	dobrá až ztížená
SM	málo propustná až nepropustná	10^{-9} až $5 \cdot 10^{-6}$	velká	malá	dobrá až ztížená
SC	nepropustná	10^{-10} až $5 \cdot 10^{-7}$	velká až středně velká	malá	dobrá až ztížená
ML	nepropustná	10^{-10} až $5 \cdot 10^{-7}$	středně velká až malá	středně velká	ztížená až velmi obtížná
CL	nepropustná	10^{-8} až 10^{-6}	středně velká	středně velká	dobrá až ztížená
OL	nepropustná	10^{-10} až 10^{-8}	malá	středně velká	ztížená až obtížná
ML	velmi nepropustná	10^{-11} až 10^{-9}	malá	velká	ztížená až velmi obtížná
CH	velmi nepropustná	10^{-12} až 10^{-10}	malá až středně velká	velká	velmi obtížná

Při volbě konstrukčních materiálů (zemín a kamenů do stabilizačních částí hráze, zemín 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.

Průsak tělesem sypané hráze a jejím podloží

Aby nedocházelo k ohrožení hráze průsakem (nadměrnými filtračními rychlostmi a gradienty, tzn. vnitřní erozí, sufozí nebo prolomením filtrační stability zemín v hrázi a zemín v podloží), je nutné věnovat zvláštní pozornost následujícím postupům:

- správné použití a zpracování sypaniny,
- uspořádání styku jemnozrnných a hrubozrnných sypanin,
- řádné hutnění zeminy hráze na styku se skalním podloží či betonovými konstrukcemi,
- podchycení případných výronů vody v základové spáře.

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:

Napojení stabilizačních a zejména těsnicích prvků na podloží, popř. na funkční objekty je nutno podřídit požadavku nerušeného přetváření hrázového tělesa.

Před sypaním hráze se odstraní humusovitá půda, kořeny, půda s vysokým obsahem organických látek, navážky a ostatní málo únosné a nevhodné zeminy. Těleso hráze se zakládá po odstranění těchto nevhodných materiálů a po úpravě základové spáry.

Základová spára musí být převzata zpracovatelem geotechnického průzkumu.

Sejmutá ornice, pokud má být použita ke stavbě hráze nebo jiných objektů vodního díla, se uloží do skládek tak, aby nedošlo k jejímu znehodnocení. S přebytečnou ornici musí být naloženo podle platných předpisů.

Při těžení zemin a materiálů z podloží hráze je třeba dbát na to, aby nebyla porušena původní ulehlost ponechávaných vrstev.

Podle normových ustanovení u homogenních hrází lze při příznivých geologických podmínkách nahradit zcela nebo zčásti těsnicí prvek v podloží hráze návodním těsnicím kobercem

Po dokončení hráze musí být narušená místa v nepropustných vrstvách do vzdálenosti 50 m na obě strany hráze vyplněna toutéž zeminou, zahutněna a přikryta drny se zahutněním.

Zavázání hráze do podloží

Hloubka a způsob založení hráze vyplývá z výsledků geotechnického průzkumu. Průběh základové spáry bude určen na základě IG průzkumu a bude dopřesněn podle geologických poměrů zjištěných v průběhu výstavby hráze.

Základová spára se očistí od předmětů, které nejsou do tělesa hráze přípustné, urovná se, upraví a zhutní a to stejným způsobem, jaký je předepsán pro výše ležící vrstvy hráze.

Při zakládání tělesa hráze se provede výkop do úrovně předpokládané v PD a zpřesněné na základě skutečných geologických poměrů, zjištěných ve výkopu. Místa, ve kterých by nebylo možné sypaninu dostatečně zhutnit (prohlubně, poruchy, dutiny apod.), se zabetonují.

Voda, stojící v prohlubních základové spáry, se musí před navážením první vrstvy sypaniny odstranit a přitékající povrchová i podzemní voda odvést vhodným technickým

opatřením. Odvodnění základové spáry, popř. snížení hladiny podzemní vody se provede podle skutečného výskytu HPV na stavbě.

Pokud je základová spára ve dně nebo v bocích údolí porušena průzkumnými nebo jinými předchozími pracemi (průzkumné štoly, šachty, rýhy apod.), je nutno dutiny před započítím sypaní hráze vyplnit materiálem zpracovaným tak, aby odpovídal požadavkům únosnosti a propustnosti podloží.

Základová spára pod homogenní hrází musí být před navážením první vrstvy zeminy vlhká (ne však rozbředlá), ale bez stojící vody v prohlubních, s cílem dosáhnout dobrého spojení násypu s podložím a zabránit tak vytváření nežádoucích průsakových cest.

Tvoří-li podloží skála, bude na ni po očištění povrchu položena vyrovnávací vrstva vodostavebního betonu, vyplňující pukliny a trhliny; teprve na ni se naváže zemní těsnění. Toto opatření je nutné vždy, když povrch skály je porušen trhlinami, aby nedocházelo k vyplavování zeminy do těchto trhlín.

Návodní svah hráze:

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

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.

Vzdušný svah hráze:

Vzdušný svah hráze je proti erozní činnosti stékající srážkové vody (meznímu stavu povrchové eroze) chráněn vegetačním pokryvem – zatravněním. Proti účinkům povětrnosti a mrazu je svah chráněn zatravněním. Před plným zapojením vegetace bude svah chráněn geotextilií.

Koruna hráze:

Opevnění koruny hráze je navrženo vegetační – zatravnění. Koruna hráze nebude sloužit jako komunikace. Přístup na korunu hráze je po navrženém schodišti zděném z lomového kamene na cementovou maltu.

Navázání sypané hráze na objekty:

Stykové plochy objektů s hrází jsou navrženy tak, aby byla sypanina při sedání k objektu přitlačována. Stěny objektů jsou na styku s hrází navrženy se sklonem 10:1. Na styku zemního těsnění s objektem musí být povrch objektu rovný a celistvý, bez hnízd v betonu a bez drobných nerovností, které by znemožňovaly dobré přihutnění těsnicí zeminy.

Pro zajištění dobrého přilnutí těsnicí zeminy k betonu a jako prevence jejího vysušení se opatří povrch betonu vhodným nátěrem např. jílovým mlékem, který se provede bezprostředně před zasypaním příslušné části objektu. Hladkosti povrchu objektů se nesmí dosahovat omítkou.

Mimořádnou pozornost je třeba věnovat volbě hutnicích prostředků a zhutnění těsnicí zeminy u objektu. V těchto místech je nutno použít menší hutnicí prostředky s cílem dokonale zhutnit zeminu na styku s konstrukcí. V těchto místech je vhodné volit plastičtější zeminu s vyšším obsahem jílových částic. Stejně je nutno postupovat při zpracování filtru, chránícího těsnicí zeminu u objektu, protože na styku těsnění s objekty je největší nebezpečí vyplavování.

Zemník pro výstavbu sypané hráze:

Zemník pro získání zeminy vhodné pro výstavbu hráze byl vytipován v levé části budoucí zátopy. Na základě inženýrsko-geologického průzkumu se předpokládá průměrná mocnost vhodné zeminy 0,9 m. Objem zemníku byl podle inženýrsko-geologického průzkumu odhadnut na cca 11 000 m³.

Před započítáním 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 ornici podle příslušných předpisů.

Sypání a hutnění hráze:

Sypanina se zhutní podle kritéria, předepsaného v návrhu (tj. min 95% 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 hutnicího 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 neroztříd'oval. 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 hutnicího stroje se řídí druhem sypaniny a požadavkem dosažení nejlepšího hutnicího 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 nestejně. Projeví se však příznivě tím, že umožní snížit potřebný počet pojezdů hutnicího 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 hutnicího účinku použitého stroje. Zeminy nesoudržné je lépe hutnit vibračními hutnicími 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 provádění 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 přihlídnout 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 zvláště 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.

1.1.2 ZÁKLADOVÁ VÝPUST

Požerák je navržen prefabrikovaný otevřený, třídlužový, osazený na základové betonové patce s osazením výpustného potrubí z PP DN 400 se spodním nátokem. Mezi dvě střední dluže bude provedeno jílové těsnění, které zajistí přítok spodní (chladnější) vody z nádrže a přepad paprsku vody přes dluže, čímž dojde k jeho provzdušnění. Na vtoku budou osazeny ocelové česle. Požerák bude opatřen ocelovým uzamykatelným poklopem. Potrubí bude v celé šířce hráze obetonováno betonem C16/20 v tl. 15 cm nad vrchem potrubí, 20 cm pod potrubím. Potrubí bude zaústěno do stávajícího koryta výtokovým objektem.

Pro přístup do požeráku slouží ocelový žebřík.

Výška požeráku 5,0 m

Vnitřní rozměry požeráku 0,8x1,2 m

Odtokové potrubí PP DN400 – délka cca 61 m

1.1.3 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV

Nouzový bezpečnostní přeliv je navržen v pravém závězu hráze. Jedná se o zemní průleh lichoběžníkového profilu, opevněný dlažbou z lomového kamene do betonu. Šířka ve dně bude min. 4,0 m, sklony svahů 1:3.

Kóta přelivu bude dosahovat 341,40 m n. m., tj. 0,4 m pod korunou hráze. Odpad od přelivu je řešen skluzem, který bude opevněn pohozením z lomového kamene.

Vzhledem k tomu, že vodní nádrž je řešena jako obtočná, nemá bezpečnostní přeliv za úkol převádět povodňové průtoky. Slouží pouze pro nouzové (havarijní) případy, kdy by neplnil svou funkci požerák a odběrné zařízení zůstalo otevřené. Jeho kapacita je tedy navržena na množství přitékající přírodním potrubím.

1.1.4 ÚPRAVY V ZÁTOPĚ NÁDRŽE

Potřebná plocha dotčených pozemků nově budované nádrže bude zbavena náletových dřevin a měkké vegetace.

Nepropustná písčito-jílovitá zemina, potřebná na výstavbu hráze, bude těžena ze zemníku určeném IGP po odstranění humózní vrstvy. Odtěžená dřevní hmota bude předána

soukromým osobám. Odtěžená humózní zemina bude využita pro finální úpravy vzdušního svahu hráze, úpravu břehů a ploch v okolí nádrže. Přebytečná humózní zemina bude využita na pozemcích investora k vyrovnaní půdního horizontu.

Svahy nádrže na přítoku jsou navrženy v pozvolném sklonu, vzniká zde litorální pásmo o ploše 3370 m² s hloubkou vody do 30 cm.

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

2 HYDRAULICKÉ VÝPOČTY

2.1 VZDOUVACÍ A ODBĚRNÝ OBJEKT

Vzdouvacím objektem je balvanitý stupeň, který má horní hranu balvanů ve výšce 0,5 m nade dnem toku. V hlavním proudu vody je však hrana na dvou místech snížena na 0,3 m nade dnem potoka, pro převádění nízkých průtoků a zajištění minimálního zůstatkového průtoku (MZP) o hodnotě 17 l.s⁻¹. Vzhledem k záměrně nesouměrnému tvaru přelivné hrany nelze přesně vypočítat hodnotu kóty hladiny při jednotlivých m-denních/N-letých průtocích v toku.

Při zajištění šířky snížené přepadové hrany cca 0,4 m bude MZP převáděn při výšce přepadového paprsku cca 8 cm.

2.2 ODBĚRNÝ OBJEKT, PŘÍVODNÍ POTRUBÍ

Měrná křivka **přepadové hrany odběrného objektu** byla vypočtena dle vztahu:

$$Q = m \cdot b_0 \cdot (2g)^{0,5} \cdot H^{1,5} (m^3 \cdot s^{-1})$$

Přepadový součinitel m byl uvážován 0,3 Průtoky uvádí následující tabulka:

H [m n.m.]	h [m]	b ₀ [m]	m	Q [m ³ .s ⁻¹]
344,92	0	1	0,3	0,000
344,93	0,01	1	0,3	0,001
344,97	0,05	1	0,3	0,015
345,02	0,1	1	0,3	0,042
345,05	0,13	1	0,3	0,062
345,12	0,2	1	0,3	0,119

Výpočet tlakového proudění odběrným potrubím při hladině Q₁₀₀:

Výpočet byl proveden z důvodu zjištění maximálního přítoku odběrným objektem do soustavy rybníků a následném posouzení kapacity výpustních zařízení (požerák, bezpečnostní přeliv).

Samotný výpočet byl řešen jako tlakové proudění v potrubí s volným výtokem dle následujícího vztahu:

$$Q = S_p \cdot \left(\frac{2 \cdot g \cdot H}{1 + \sum \xi_i} \right)^{0,5} (m^3 \cdot s^{-1})$$

Ztráty třením byly vypočteny dle vztahu:

$$\xi_t = \frac{125 \cdot n^2 \cdot l_p}{d^{4/3}} (m)$$

Ztráty místní na vtoku jsou zohledněny koeficientem 0,5, který se doporučuje používat pro ostrohranný vtok.

Kapacita přírodního potrubí vypočtena dle uvedeného vztahu činí 134 l.s⁻¹.

Měrná křivka odběrného potrubí pro stav proudění s volnou hladinou:

Pro potřeby provádění m-denních průtoků do rybníka byla vypočtena konzumní křivka odběrného potrubí pro proudění s volnou hladinou a neovlivněným výtokem dolní vodou. Výpočet je uveden v tabulce:

h [m]	S [m ²]	O [m]	R [m]	Q [m ³ /s]	v [m/s]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
0,03	0,00	0,19	0,02	0,002	0,51
0,06	0,01	0,28	0,04	0,009	0,87
0,09	0,02	0,35	0,05	0,020	1,15
0,12	0,03	0,41	0,06	0,036	1,36
0,15	0,04	0,47	0,08	0,054	1,53
0,18	0,04	0,53	0,08	0,074	1,66
0,21	0,05	0,59	0,09	0,092	1,74
0,24	0,06	0,66	0,09	0,108	1,78
0,27	0,07	0,75	0,09	0,117	1,75
0,30	0,07	0,94	0,08	0,108	1,53

Výpočet průtoků byl proveden dle Chézyho rovnice s uvažováním součinitele drsnosti dle Manninga n=0,011.

2.3 POŽERÁK

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

$$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{\frac{3}{2}}$$

kde Q je kapacita přepadu v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
 b je délka přepadové hrany rovna 0,8 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	0,047	0,30	0,245
0,20	0,133	0,40	0,377

2.4 VÝPUSTNÉ POTRUBÍ

Výpustné potrubí je posouzeno pro volný odtok potrubím při průměru odtokového potrubí DN = 400 mm, materiálu PP a spádu odtokového potrubí $J = 0,8 \%$.

Kapacita potrubí je $0,233 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

2.5 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV

Výpočet kapacity nouzového bezpečnostního přelivu byl vypočten dle vztahu:

$$Q = m \cdot b_0 \cdot (2g)^{0,5} \cdot H^{1,5} (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

Součinitel přepadu „ m “ pro širokou korunu a ostrou vstupní hranu uvažován hodnotou $m=0,32$.

h	H_n	m	b₀	Q
[m]	[m n.m.]	[-]	[m]	[m³·s⁻¹]
0,00	431,40	0	0	0
0,05	431,45	0,32	3,99	0,063
0,10	431,50	0,32	3,98	0,178
0,15	431,55	0,32	3,97	0,327
0,20	431,60	0,32	3,96	0,502

3 MANIPULACE S VODOU

3.1 HOSPODAŘENÍ S VODOU

Nádrž bude sloužit ke krajinnotvrným účelům a k extenzivnímu chovu ryb. Z toho vyplývá způsob hospodaření s vodou. Hladina vody v nádrži 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.

3.2 MINIMÁLNÍ ZŮSTATKOVÝ PRŮTOK

Zachování MZP zajišťuje technické řešení vzdouvacího balvanitého stupně. Hrana odběrného objektu je navržena až nad hladinou MZP.

3.3 VYPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE

Nepředpokládá se pravidelné vypouštění nádrže. Pokud bude z provozních důvodů potřeba nádrž vypustit, je důležité zachovat dobu vypouštění cca 2-3 dny, a pod hrází nesmí být přitom překročen neškodný průtok, tj. takový průtok, který neovlivní stávající koryto vymíláním, nebo dokonce přelitím břehů.

Vypouštění nádrže z jiných důvodů (bezpečnostní opatření, havárie atd.) se provede s vědomím Povodí a vodoprávního úřadu.

3.4 NAPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE

Při napouštění nádrže bude postupně navyšována přepadová hrana v požeráku, tak aby nádrž byla plněna pozvolně.

3.5 MANIPULACE ZA VELKÝCH VOD

Nepředpokládá se ohrožení nádrže povodňovými stavy. Za povodňových průtoků bude uzavřen odběr do nádrže.

4 ZÁVĚR

V této PD je popsáno technické řešení všech objektů nádrže, to však nezabývá 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.

V Jindřichově Hradci, červen 2015

Vypracovala: Eva Tůmová