****

**Dokumentace pro vydání sloučeného povolení (DUSP)**

D.1. Stavebně konstrukční řešení

1.Technická zpráva

**Stavba:** KoPÚ Chotčiny - krajinotvorná nádrž VN1, tůně I a II,

revitalizace toku v k.ú. Chotčiny

**Místo:** k.ú. Chotčiny [652814]

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

**Stupeň:** DUSP

**Obsah:**

[1 ŘEŠENÉ ÚZEMÍ 3](#_Toc72219023)

[2 zemní HRÁZ navrhOVANé nádrže 4](#_Toc72219024)

[3 ZÁKLADOVá VÝPUST 14](#_Toc72219025)

[4 bezpečnostní přelivy 15](#_Toc72219026)

[5 Úpravy v zátopě nádrže, tůní a revitalizace toku 15](#_Toc72219027)

[6 statické a hydraulické výpočty 16](#_Toc72219028)

[6.1.1 Hydrologická data 16](#_Toc72219029)

[6.1.2 Převedení a transformace PV 100 16](#_Toc72219030)

[6.1.3 Základová výpust 17](#_Toc72219031)

[6.1.4 odtokové potrubí 17](#_Toc72219032)

[6.1.5 bezpečnostní přeliv rybníka 17](#_Toc72219033)

[6.1.6 Hospodaření s vodou 18](#_Toc72219034)

[6.1.7 Minimální zůstatkový průtok 18](#_Toc72219035)

[6.1.8 Vypouštění nádrže 18](#_Toc72219036)

[6.1.9 Napouštění nádrže 19](#_Toc72219037)

[6.1.10 Manipulace za velkých vod 19](#_Toc72219038)

[7 Závěr 19](#_Toc72219039)

# ŘEŠENÉ ÚZEMÍ

Předmětem projektové dokumentace pro sloučené povolení je výstavba malé nádrže a zemních tůní, včetně revitalizace stávajícího koryta otevřené vodoteče v k.ú. Chotčiny [652814], kdy tato stavba bude po dokončení stavby sloužit pro rozvoj biodiverzity místa dotčeného stavbou.

Tento stavební proces výše popsané stavby bude probíhat na pozemku č.parc. KN 559, 580, 585, 587 a 594, v k.ú. Chotčiny [652814] kde tyto pozemky nejsou kompletně ve vlastnictví investora. Majetkoprávní vztahy k těmto pozemkům budou vyřešeny před vydáním stavebního povolení.

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

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

Konkrétně se jedná o stavbu nádrže, výpustného zařízení s dvoudlužovým požerákem s odtokovým potrubím a bezpečnostním přelivem, zakončeným v otevřeném korytě vodoteče Lačnovského potoka, kde toto koryto bude vyskládáno těžkým kamenným pohozem. Toto opevnění dna kamenným pohozem, bude při přechodu na stávající dno koryta zakončeno zajišťujícím betonovým prahem. Na toto opevnění bude navazovat stávající odtokové koryto v rostlém terénu, jež je plynule vedeno dotčeným územím a zaústěno do rybníku manželů Novotných, jenž je v současné době ve výstavbě a je na něj vydáno stavební povolení s nabitím právní moci.

Součástí stavby nádrže budou i dva objekty zemních tůní, Tůně jsou navržené jako neprůtočné.

Současně s výstavbou nádrže a tůní bude i stavba otevřené revitalizované stávající nátokové strouhy z výše položeného území.

Nádrž a navrhované tůně budou napájeny pomocí otevřené stávající revitalizované strouhy. Nádrž a tůně budou též napájeny při deštích, kdy do jejich zátop bude sveden srážkový úhrn z okolních pozemků dotčených stavbou.

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

Pod navrhovanou stavbou nádrže 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 strouhy před osazenou zábranou, ze které může být každý den pověřenou osobou po dokončení denních prací odstraněn.

Vyústění nátokového koryta do nádrže bude vyskládáno kamenným pohozem.

Stavba nádrže je navržena tak, aby normální hladina a vzdutá maximální hladina nezasahovala na sousední pozemky.

Stavba je navržena jižním směrem od obce Chotčiny cca 750 metrů na pozemcích, využívaných pro zemědělské účely, jenž jsou místy drobně podmáčené a nachází se na nich otevřená domnělá beyejmenná vodoteč v č.h.p. 1-07-04-056.

Okolní pozemky stavby a okolní terén, je v současné době zatravněné, ve vrchní partii výstavby částečně podmáčené.

Z tohoto důvodu je část těchto pozemků , včetně okolních podmáčených pozemků nevhodná pro zemědělské využití.

Hráz nádrže je navržená jako zemní, sypaná, homogenní se betonovým výpustným zařízením z dvoudlužového požeráku a bezpečnostního přelivu, umožňující převádět neškodné průtoky.

Stavba nově navržené nádrže s výpustným zařízením s vyústěním, tůní a revitalizovaného toku bude prováděna na pozemcích č.parc. KN 559, 580, 585, 587 a 594, v k.ú. Chotčiny [652814].

Stavba se nachází na č.h.p. 1-07-04-056.

Plocha povodí nádrže je dle dat ČHMU 0,40 km2

Nádrž bude disponovat stálým přítokem. Nádrž bude napájen pomocí stávající otevřené přítokové strouhy domnělé bezejmenné vodoteče, 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 2,90 m3/s.

Vypouštění nádrže bude prováděno pomocí betonového výpustného zařízení z dvoudlužového požeráku, osazeném na plastovém výpustném potrubí a bezpečnostního přelivu v pravostranném zavázání.

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

Při stavbě bude dodrženo veškerých požadavků správce trati, kde toto vyjádření je nedílnou součástí PD.

Blíže viz situace 1:500.

# zemní HRÁZ navrhOVANé nádrže

Hráz nádrže je navržená zemní, homogenní, z místních materiálů. Návodní svah ve sklonu 1:2,5 je opatřen filtrem s kameným pohozem. Vzdušní svah bude proveden ve sklonu 1:2,5 a opevněn ohumusováním s osetím. Koruna hráze bude rovněž zpevněná travním porostem. Šířka koruny hrází je 3,00 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 15-25 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 1:2,5.

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 nádrže :

|  |  |
| --- | --- |
| Délka hráze v koruně | 84,00 m |
| Šířka hráze v koruně | 3,00 |
| Maximální šířka hráze v patě | 14,05 m |
| Maximální výška hráze - u návodního svahu - u vzdušního svahu | 2,81 m |
| 1,54 m |
| Sklony svahu - návodního  -vzdušního | 1:2,5  1:2,5 |
| Kóta koruny hráze | 539,50 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.

**Průsak tělesem sypané hráze a jejím podložím**

Aby nedocházelo k ohrožení hráze průsakem (nadměrnými filtračními rychlostmi a gradienty, tzn. vnitřní erozí, svozí nebo prolomením filtrační stability zemin v hrázi a zemin 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 podložím 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 sypáním 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 ornicí 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.

***Inženýrsko geologický průzkum nebyl proveden před zpracováním PD proveden.***

**Zavázání hráze do podloží**

Hloubka a způsob založení hráze vyplývá z výsledků geotechnického průzkumu. Průběh základové spáry byl určen na základě IG průzkumu.

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 započetím sypání 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 trhlin.

**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:**

Vzdušní 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. Podél souběhu s tokem potoka Hasiny je navrženo opevnění vzdušného svahu pomocí kamenného pohozu.

**Koruna hráze:**

Opevnění koruny hráze je navrženo vegetační – zatravnění. Koruna hráze nebude sloužit jako komunikace.

**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 jeho prevence jejího vysušení se opatří povrch betonu vhodným nátěrem např. jílovým mlékem, který se provede bezprostředně před zasypáním 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 hutnící 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 bude zvolen na základě IG průzkumu. ***Tento IGP 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, otevřený, 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 vodotečná lať s označením zásobní a maximální hladiny v rybníce.

Výška požeráku 3,47 m + kotevní délka

Vnitřní rozměry požeráku 40x50 cm

Potrubí PVC DN 400

# bezpečnostní přelivy

Přeliv je umístěn v pravostranném zavázání tělesa hráze. Má přímou přelivnou hranu šíře 6,00 metrů.

Tento přeliv včetně otevřeného skluzu odtoku v tělese zemní hráze jsou provedeny z vyskládané kamenné dlažby do betonového lože, na níž dále navazuje odtokové koryto z těžkého kameného pohozu s prohozem zeminou. Dále bude toto odtokové koryto zaústěno plynule do rybníku manželů Novotných, jenž je v současné době ve výstavbě a je na něj vydáno stavební povolení s nabitím právní moci.

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 1:6,0.

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

# Úpravy v zátopě nádrže, tůní a revitalizace toku

Stavba bude prováděna odbornou firmou, která bude likvidovat odpad v souladu se svým programem hospodaření s odpady.

Před zahájením stavby nádrže, tůní a strouhy, včetně souvisejících prací bude provedeno odstranění skývky ornice, jež se v místě stavby může nacházet. Tato ornice bude použita po dokončení stavby na povrchové úpravy objektů hráze pomocí ohumusování a zátopy rybníků, jež nebude stále zatopena.

Odhadovaný objem těžené skrývky humosní vrstvy je cca 1 675,50 m3 .

Odhadovaný objem těžené zeminy z místa stavby tůní 1 488,60 m3 .

Odhadovaný objem těžené zeminy z místa revitalizace strouhy 498,95 m3 .

Z místa stavby hráze bude odtěženo cca 1 239,50 m3 .

Odhadovaný objem těžené zeminy ze zátopy rybníka 1 595,65 m3 .

Celkem bude tedy odtěženo 6 498,20 m3 .

Na výstavbu zemní hráze rybníka bude použito 2 685,50 m3

Zemina vytěžená při stavbě bude použita na stavbu hráze a na drobné terénní úpravy (vyrovnání drobných terénních nerovností vzniklých při stavbě z důvodu využití těžké techniky).

Svahy nádrže jsou navrženy ve sklonu 1:2,5-1:8,0 s opevněním vzdušního líce humozní vrstvou tl. 10 cm a osetím. Návodní líc hráze bude opevněn kamenným pohozem. Provedení svahů nádrže bude provedeno minimálně na 20% ve sklonu 1:8, 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

Hydrologické údaje pro hráz nádrže jsou následující:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vodní tok** | | | | Domělý vodní tok | | | | |
| **číslo hydrologického pořadí** | | | | č.h.p. **1-07-04-0560** | | | | |
| **profil** | | | | Hráz navrhované vodní nádrže na p.č. 587 | | | | |
| **plocha povodí** | | | | 0,40 | | | | km2 |
| **průměrný roční srážkový úhrn (tř.IV)** | | | | 697 | | | | mm |
| **dlouhodobý průměrný průtok (tř.IV)** | | | | 2,60 | | | | l/s |
| **M-denní průtoky v l.s-1 (tř.IV)** | | | | | | | | |
| **M** | 30 | 90 | 180 | | 270 | 330 | 355 | 364 |
| **QM** | 6,7 | 2,3 | 1,4 | | 0,9 | 0,6 | 0,2 | 0,1 |
| **N-leté průtoky v m3.s-1 (tř.IV)** | | | | | | | | |
| **N** | 1 | 2 | 5 | | 10 | 20 | 50 | 100 |
| **QN** | 0,175 | 0,350 | 0,701 | | 1,050 | 1,520 | 2,250 | 2,920 |
| **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 rybníka při Q100 2,92 m3/s.

Řešené území, v němž může vzniknout teoretická povodňová vlna PV100 se nachází v mimo zastavěné území a je obklopeno zemědělsky využívanými poli.

V území, kde může dojít ke vzniku povodňová vlny se nachází další rybníky, včetně otevřeného koryta, jež slouží jako nátokové a odtokové pro navrhovanou nádrž.

Při návrhu přítoku PV100 do zátopy nádrže bylo tedy s výše popsanými možnostmi počítáno, že tuto PV 100 mohou ovlivnit.

Nádrž bude disponovat stálým přítokem. Tento nátok do nádrže bude zajištěn pomocí stávající otevřené struhy bezejmenné vodoteče protékajícího místem stavby, jenž vzniká soutokem vodotečí výše v dotčeném povodí a svedením drenážních vod z výše položeného okolí a rybníčků na této vodoteči.

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 539,20 m.n.m. Bpv.

Kota koruny hráze nádrže je 539,50, 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

Požerák je navržen prefabrikovaný, uzavřený, dvoudlužový, osazený na základové betonové patce s osazením na plastovém výpustném potrubím DN 400. Na vtoku do odtokového potrubí je osazen vtokový objekt s ocelovými česlemi. Požerák bude opatřen ocelovým uzamykatelným poklopem.

**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 | 0,024 | 0,30 | 0,120 |
| 0,15 | 0,043 | 0,35 | 0,152 |
| 0,20 | 0,065 | 0,40 | 0,185 |
| 0,25 | 0,092 | 0,45 | 0,221 |
|  |  | 0,50 | 0,259 |

Při zahrazení dlužové stěny požeráku na kótu normální hladiny a maximální hladině vody v rybníce bude přepadová výška 0,35 m a průtok cca 152 l.s-1.

### odtokové potrubí

Odtokové potrubí je posouzeno pro volný odtok potrubím při průměru odtokového potrubí DN = 400 mm, material plast a spád u odtokového potrubí J = 2,5 %.

Při plnění 0,75 je kapacita potrubí 0,390 m3/s, při plnění 0,95 je kapacita potrubí 0,460 m3/s. To znamená, že voda přepadající při maximální hladině přes dlužovou stěnu požeráku bude převáděna v beztlakovém režimu proudění.

### VÝPOČET bezpečnostníHO přelivU A ODPADU rybníka

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 6,0 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 | 0,370 | 0,30 | 2,271 |
| 0,15 | 0,710 | 0,35 | 2,972 |
| 0,20 | 1,410 | 0,40 | 3,765 |
| 0,25 | 1,661 | 0,45 | 4,653 |
|  |  |  |  |

**Při přepadové výšce odpovídající maximální hladině v nádrži bude přelivem převeden průtok 2 972 l/s.**

### Hospodaření s vodou

Nádrž bude sloužit jako ochrana před suchem pro přilehlé okolní zemědělské a lesní pozemky, zlepšení funkce vodohospodářská, estetické, rekreační a ke zvýšení biodiverzity lokality. 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.

### Minimální zůstatkový průtok

V souladu s Metodickým pokynem MŽP ČR č.9/1998 je jako minimální zůstatkový průtok (MZP) pod hrází nádrže navržena hodnota Q330d tj. 0,5 l/s. MZP není třeba dotovat odtokem z nádrže v případě, že hladina vody v nádržipoklesne na kótu hladiny stálého nadržení, nebo níže. Tento průtok bude i po výstavbě vodního díla zachován pomocí navrženého otvoru ve spodní dlužové stěně požeráku o rozměru šíře 150 mm a výšce otvoru 10 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.

### Vypouštění nádrže

se provádí běžně na jaře nebo na podzim před výlovem rybníku. Doba vypouštění je cca 3 dny, pod hrází nesmí být přitom překročen neškodný průtok a nesmí být splavovány sedimenty.

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

### Napouštění nádrže

Po výlovu bude rybník zastaven a napouštěn podle potřeb využití nádrže.

### 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.

# Závěr

V této PD je popsáno technické řešení všech objektů rybníka, 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.

V Jindřichově Hradci, květen 2021

Vypracoval: Karel Urbánek