



PROJEKTOVÁNÍ VODOHOSPODÁŘSKÝCH A POZEMNÍCH STAVEB

Na Hradbách 35/I, 377 01 Jindřichův Hradec, tel: 604 171 171

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

Dokumentace pro stavební povolení (DSP)

D. 1. 1 Technická zpráva

SO01: Vodní nádrž NPRN1 a NPRN2



Stavba: Společná zařízení KoPú Vitějovice

Část 2 – Vodohospodářské stavby

Místo: k. ú. Vitějovice [782670]

Investor: SPÚ ČR – pobočka Prachatice, Vodňanská 329, Prachatice

Stupeň: DSP

Obsah:

1	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	3
1.1	ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ.....	3
1.2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY.....	3
1.2.1	Zemní hráz.....	3
1.2.2	Základová výpust - KBEL.....	13
1.2.3	Bezpečnostní přeliv	13
1.2.4	Bezpečnostní přeliv NPRN1.....	13
1.2.5	RÁMOVÁ PROPUST.....	14
1.2.6	Úpravy v zátopě nádrží.....	14
2	HYDRAULICKÉ VÝPOČTY	15
2.1	CHARAKTERISTIKY NÁDRŽE	15
2.2	NÁVRHOVÝ PRŮTOK.....	15
2.3	VODNÍ BILANCE.....	15
2.4	ZÁKLADOVÁ VÝPUST - KBEL.....	17
2.5	VÝPUSTNÉ POTRUBÍ	18
2.6	BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV – ZEMNÍ PRŮLEH	18
3	MANIPULACE S VODOU	19
3.1	HOSPODAŘENÍ S VODOU	19
3.2	MINIMÁLNÍ ZŮSTATKOVÝ PRŮTOK.....	19
3.3	VYPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE	19
3.4	NAPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE	19
3.5	MANIPULACE ZA VELKÝCH VOD	19
4	ZÁVĚR.....	20

1 STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1 ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ

Pozemky určené k výstavbě vodních nádrží se nachází v extravilánu obce Vitějovice, jsou ve vlastnictví obce Vitějovice. Lokalitou je otevřené údolí levobřežního bezejmenného přítoku Zlatého potoka, a to v části nad silnicí Vitějovice – Prachatice. Jde o revitalizaci stávajícího rybníku NPRN1 a výstavbu nového rybníku NPRN2.

Obě nádrže jsou funkčně spojené a leží v povodí Zlatého potoka, č..h.p. 1-08-03-058.

Stavba se nachází na parcelách v k. ú. Vitějovice, p. č. 174; 173/6; 211/9; 1335/1

Nádrž NPRN2 je nová, se zemní sypanou hrází, výpustným zařízením (kbelem), základovou výpustí a bezpečnostním přelivem. Stávající nádrž NPRN1 bude odbahněna a propojena otevřeným rámovým propustkem pod polní cestou s nádrží NPRN2. Hladina bude vždy v obou nádržích stejná, propustek je umístěn na dno – nádrže se budou společně plnit i prázdnit. Funkčně půjde o jedinou nádrž.

Nádrže budou napájeny vodotečí NV2. Výpust a bezpečnostní přeliv je do vodoteče SOV1.

Společná zařízení byla umístěna vyhlášením komplexních pozemkových úprav na parcely k tomuto účelu vytvořené. Předkládaný projekt toto umístění respektuje.

1.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

1.2.1 ZEMNÍ HRÁZ

Stávající vodní nádrž NPRN1:

Hráz stávající nádrže bude upravena - návodní svah bude vyrovnán do sklonu 1:2,5 a opatřen štěrkopískovým filtrem tl. 20cm a opevněním skládaným lomovým kamenem tl. 25cm. Ostatní břehy nádrže budou upraveny ve sklonu 1:2,5. Koruna hráze bude vyrovnána, ohumusována a oseta travním porostem.

Vzdušní svah bude upraven ve stávajícím sklonu a doplněn ohumusováním s osetím. Šířka koruny hráze je 3,0 m v části souběžné se silnicí Vitějovice – Prachatice, šířka koruny hráze mezi nádržemi NPRN1 a NPRN2 je proměnlivá 5-6m. Po této části hráze je vedena upravená polní cesta a do hráze je osazena rámová propust, spojující obě nádrže.

Nová vodní nádrž NPRN2:

Hráze nádrží jsou navrženy zemní, homogenní, z místních materiálů. Návodní svah bude upraven ve sklonu 1:2,5, je opatřen štěrkopískovým filtrem tl. 20cm a skládaným lomovým kamenem tl. 25cm.. Koruna hráze bude opatřena humusováním a zpevněná travním porostem. Vzdušní svah bude proveden ve sklonu 1:2,5, v dolní části opevněn štěrkopískovým filtrem tl.

20cm a skládaným lomovým kamenem tl. 25cm.a v horní části opatřen ohumusováním s osetím. Šířka koruny hráze je 3,0 m .

Před začátkem sypání 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 rámové propusti – propojení obou nádrží
- 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. **Vhodnost použití místní zeminy do hráze bude dána geologickým průzkumem, který bude proveden dodavatelskou firmou před započítím 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 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 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 navázce 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 přechováním.

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:

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^{-6} až 10^{-8}	středně velká	středně velká	dobrá až ztížená
OL	nepropustná	10^{-10} až 10^{-6}	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 drenů) 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 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 hráze na styku se skalním podložím či betonovými konstrukcemi,
- podchycení případných výronů vody v základové spáře.

Filtry:

Filtry jsou prvky hráze, které brání nepřipustnému 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 základě rozboru křivky zrnitosti chráněného materiálu. Jako filtru lze použít přirozených zemín 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, zhutněna a přikryta drny se zhutněním.

Podrobný inženýrsko geologický průzkum bude proveden dodavatelskou firmou před započítím stavby hráze.

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 upřesněn podle geologických poměrů zjištěných v průběhu výstavby hráze. **Tento IG bude proveden dodavatelskou firmou před započítím stavby.**

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 štol, šachty, rýhy apod.), je nutno dutiny před

započetím 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 z lomového kamene. 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.

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.

Opevnění je uloženo na podložní štěrkopískovou vrstvu, která má povahu filtru a z lomového kamene.

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 hutnění 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 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 těsnící zeminu u objektu, protože na styku těsnění s objekty je největší nebezpečí vyplavování.

Zemník pro výstavbu sypané hráze:

Na základě provedeného IG průzkumu lze konstatovat, že v okolí nové nádrže NPRN1 se v podloží vyskytují zeminy vhodné pro stavbu zemních homogenních hrází – **konkrétně jde o zeminy typu písek hlinitý (S4/SM, případně S4/SM+G) a to v hloubkách od 1,7 m do 3,7 m.**

Zemník bude zvolen na základě podrobného IG průzkumu. ***Tento IG bude proveden dodavatelskou firmou před započítáním stavby.*** Před zahájením stavby je třeba, v souladu se závěrečnou zprávou 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 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 upřesní v průběhu výstavby na základě zkoušky hutnění 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 čóček 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 neroztrídil. 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 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 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.

1.2.2 ZÁKLADOVÁ VÝPUST - KBEL

Požerák je navržen prefabrikovaný, uzavřený, jednodlužový, osazený na základové betonové patce s osazením výpustného potrubí DN 400 se spodním nátokem. Na vtoku do odtokového potrubí je osazen vtokový objekt s ocelovými česlemi. Požerák bude opatřen ocelovým uzamykatelným poklopem. Potrubí bude v celé šířce hráze obetonováno betonem C30/37 XF3 XA2 v min. tl. 10 cm. Ostatní betonové konstrukce budou rovněž provedeny z betonu C30/37 XF3 XA2, s vyztužením svařovanou sítí 100/100/10 mm při povrchu s minimálním krytím výztuže 50 mm. Potrubí bude zaústěno do stávající vodoteče na kraji pozemku. Dlužové stěny budou uloženy ve vevařených U profilech.

Na kbelu bude osazena vodočetná lať s vyznačením normální hladiny a MKH.

Výška požeráku	2,35 m
Vnitřní rozměry požeráku	40x50 cm
Odtokové potrubí	DN 400 mm – délka 15 m
Základ	1,2 x 1,2 m

1.2.3 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV

Je umístěn v nové zemní hrázi nádrže NPRN2. Má přímou přelivnou hranu širší 10,0m. Přeliv a skluz je proveden v tělese zemní hráze se zaústěním pod těleso hráze do otevřeného odtokového koryta, které tvoří vodoteč SOV1.

Průleh a skluz jsou opevněny kamennou dlažbou do betonu. Odtokové koryto vodoteče je opatřeno těžkým kamenným pohozem, zdrsňený úsek odpadního koryta pod skluzem je štětovitě vyskládán z těžkého lomového kameniva a těžký kamenný zához.

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

Náběhy přelivu ze dna do úrovně koruny hráze jsou navrženy ve sklonu 1:6.

1.2.4 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV NPRN1

U stávající vodní nádrže NPRN1 je stávající bezpečnostní přeliv ZE DN300 vstávající hrázi souběžně se silnicí Vitějovice – Prachatice.

Nově osadit potrubí mřížkou. Rekonstrukce potrubí se neuvažuje.

1.2.5 RÁMOVÁ PROPUST

Nádrže budou spojeny otevřenou betonovou rámovou propustí pod polní cestou (hrází mezi nádržemi). Hladina bude vždy v obou nádržích stejná, propustek je umístěn na dno – nádrže se budou společně plnit i prázdnit. Funkčně půjde o jedinou nádrž.

Na vtoku v nádrži NPRN1 bude osazen odvzdušňovací komínek.

1.2.6 ÚPRAVY V ZÁTOPĚ NÁDRŽÍ

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

Ve stávající nádrži NPRN1 se nachází zhruba na 1600m² neprostupné rákosí s náletovými náletové dřeviny. Dřeviny ke kácení nejsou blíže specifikovány, nebylo možné je v zarostlém území spočítat.

V nově budované nádrži NPRN2 budou pokáceny stávající vzrostlé stromy na hrázi mezi nádržemi, viz situace. Dále se na ploše 2500m² nové nádrže nachází opět náletové dřeviny a bylo obtížné napočítat množství ke kácení.

Nepropustná písčito-jílovitá zemina, potřebná na výstavbu hráze, bude těžena ze zátopy nádrže 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. Přebytková humózní zemina bude využita na pozemcích investora k vyrovnání půdního horizontu.

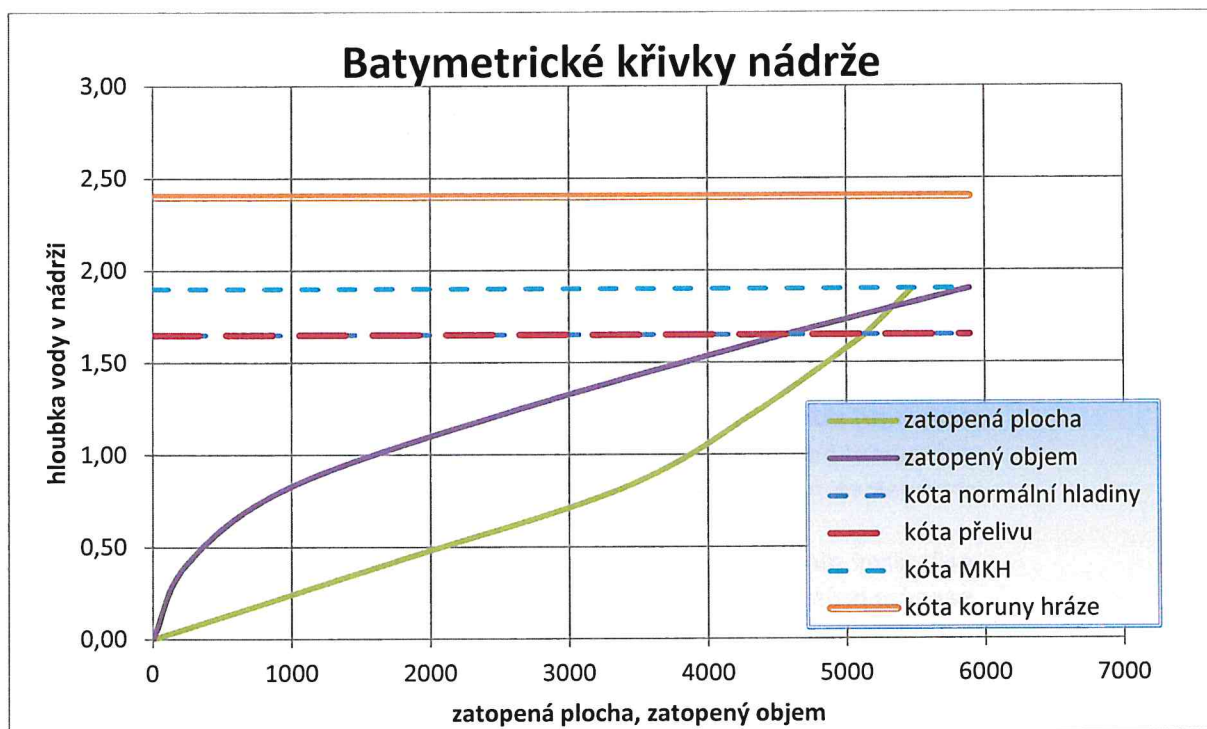
Svahy nádrže jsou navrženy ve sklonu 1:2,5 s opevněním vzdušního líce humózní vrstvou tl. 10 cm a osetím. Návodní líc hráze bude opevněn skládaným lomovým kamenem.

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 CHARAKTERISTIKY NÁDRŽE

Obě nádrže byly uvažovány ve výpočtu jedním objemem, jednou plochou. Graf zobrazuje charakteristické křivky takto spojených nádrží.



popis výškové úrovně	kóta hladiny [m n.m.]	zatená plocha [m²]	zatený objem [m³]	průměrná hloubka [m]
dno	521.10	0	0	-
	521.51	1710	250	0.15
	521.93	3410	990	0.29
	522.34	4360	2600	0.60
kóta normální hladiny	522.75	5140	4560	0.89
kóta přelivu	522.75	5140	4560	0.89
max. kontrolní hladina	523.00	5480	5890	1.07
zásobní objem				4560 m³
ovladatelný retenční objem				0 m³
neovladatelný retenční objem				1330 m³
celkový retenční objem				1330 m³

2.2 NÁVRHOVÝ PRŮTOK

Dle hydrologických údajů pro celé povodí bezejmenné vodoteče pro závěrný profil v místě křížení se silnicí Vitějovice – Prachatice je plocha povodí 0,74km² a $Q_{100} = 5,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Pro dílčí povodí strouhy NV2, zásobující nádrže NPRN1 a NPRN2, byla zjištěna plocha povodí $A_i = 0,11 \text{ km}^2$. Výpočtem podle vztahu: $Q_{100i} = \sqrt{\frac{A_i}{A_c}} * Q_{100c}$ byl zjištěn průtok $Q_{100i} = 2,040 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tento průtok je dále brán jako návrhový.

2.3 VODNÍ BILANCE

ROČNÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE NÁDRŽE

nádrž: NPRN1 a NPRN2

tok: bezejmený

a) ztráta vody výparem

Základní údaje:

nadmořská výška $H = 523 \text{ m n.m.}$

plocha normální hladiny $P = 5\,139 \text{ m}^2$

objem při normální hladině $V = 4\,560 \text{ m}^3$

orientační hodnota celkového ročního výparu

v závislosti na nadmořské výšce (dle ČSN 75 2410)

$H_r = 723 \text{ mm/rok}$

průměrný dlouhodobý průtok $Q_a = 1 \text{ l/s}$

sanační průtok $MZP = 0 \text{ l/s}$

podpovrchový / povrchový přítok 0%

měsíc	I	II	III	IV	V	VI
% ročního výparu	1	2	6	9	12	14
měsíční výpar H_m [mm]	7	14	43	65	87	101
měsíční výpar $P \cdot H_m / 1000$ [m ³]	37	74	223	334	446	520

měsíc	VII	VIII	IX	X	XI	XII
% ročního výparu	16	15	11	7	5	2
měsíční výpar H_m [mm]	116	108	80	51	36	14
měsíční výpar $P \cdot H_m / 1000$ [m ³]	594	557	409	260	186	74

objem ročního výparu $V_{Hr} = 3714 \text{ m}^3/\text{rok}$

b) ztráta vody průsakem

- ztráta vody průsakem je zanedbatelná a neuvažuje se.
- jednorázová ztráta vody vsakem do dna při napouštění nádrže se neuvažuje, vzhledem k vysoké hladině podzemní vody a vysoké kapilaritě zeminy ve dně nádrže

c) ztráta vody výparem s uvážením transpirace rostlin

opravné součinitele pro stanovení výparu ze zarostlé vodní plochy

podíl zarostlé plochy [%]	10	30	50	75
opravný součinitel	1,03	1,08	1,14	1,22

objem ročního výparu

$V_{Hr} = 3714 \text{ m}^3/\text{rok}$

odhad zarostlé plochy

$P_{zar} = 15 \%$

hodnota opravného součinitele

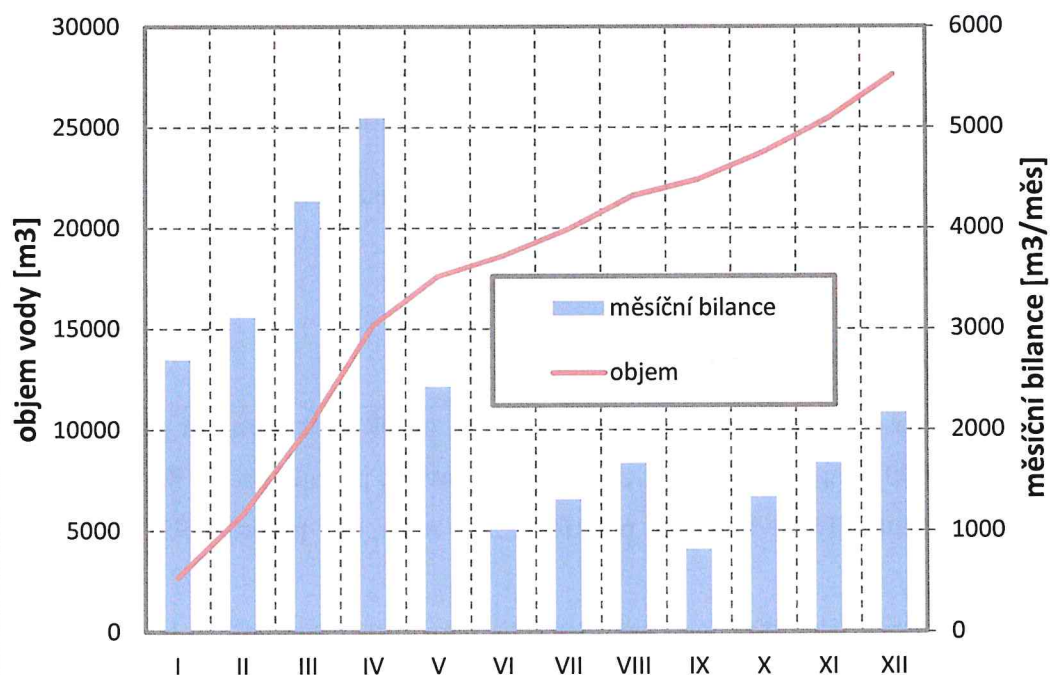
$\alpha = 1,04$

ztráta vody transpirací rostlin:

$V_{transp} = 3864 \text{ m}^3/\text{rok}$

vodohospodářská bilance VN po měsících								
Měsíc	přítok [l/s]		výpar [l/s]	odběr [l/s]	odtok [l/s]	měsíční bilance		objem [m3]
	povrchový	podpovrchový				[l/s]	[m3/měs]	
I	1,02	0,00	0,01	0,00	0,00	1,01	2693	2693
II	1,32	0,00	0,03	0,00	0,00	1,29	3116	5809
III	1,68	0,00	0,09	0,00	0,00	1,59	4268	10077
IV	2,10	0,00	0,13	0,00	0,00	1,97	5095	15173
V	1,08	0,00	0,17	0,00	0,00	0,91	2429	17602
VI	0,60	0,00	0,21	0,00	0,00	0,39	1014	18616
VII	0,72	0,00	0,23	0,00	0,00	0,49	1310	19926
VIII	0,84	0,00	0,22	0,00	0,00	0,62	1670	21596
IX	0,48	0,00	0,16	0,00	0,00	0,32	819	22415
X	0,60	0,00	0,10	0,00	0,00	0,50	1337	23752
XI	0,72	0,00	0,07	0,00	0,00	0,65	1673	25425
XII	0,84	0,00	0,03	0,00	0,00	0,81	2173	27597
průměr	1,00	0,00	0,12	0,00	0,00			

Vodohospodářská bilance VN



Vodní bilance nádrží je po celý rok ve všech měsících kladná.

2.4 ZÁKLADOVÁ VÝPUST - KBEL

Požerák je navržen prefabrikovaný, uzavřený, jednodlužový, osazený na základové betonové patce s osazením výpustného potrubí DN 400 se spodním nátokem. Na vtoku do odtokového potrubí je osazen vtokový objekt s ocelovými česlemi. Požerák bude opatřen ocelovým uzamykatelným poklopem. Potrubí bude v celé šířce hráze obetonováno betonem C16/20 v min. tl. 10 cm. Potrubí bude zaústěno do stávající vodoteče na kraji pozemku. Dlužové stěny budou uloženy ve vevařených U profilech.

Výška požeráku	2,35 m
Vnitřní rozměry požeráku	40x50 cm
Odtokové potrubí	DN 400 mm – délka 15 m

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 0,4 m

h je přepadová výška paprsku v metrech

m je součinitel přepadu, hodnota je rovna 0,42

h	Q	h	Q
[m]	[m^3/s]	[m]	[m^3/s]
0,10	0,024	0,30	0,122
0,20	0,067	0,40	0,188

Při maximální hladině bude průtok přes dlužovou stěnu požeráku 98 l/s, při přelivné výšce 0,25 m.

2.5 VÝPUSTNÉ POTRUBÍ

Výpustné potrubí je posouzeno pro volný odtok potrubím při průměru odtokového potrubí DN = 400 mm, materiálu PVC a spádu odtokového potrubí $J = 1,0 \%$.

Při plnění 0,75 je kapacita potrubí 0,206 m^3/s , při plnění 0,95 je kapacita potrubí 0,242 m^3/s .

Při maximální hladině bude průtok výpustným potrubím s volnou hladinou.

2.6 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV – ZEMNÍ PRŮLEH

Množství přepadající přes hranu bezpečnostního přelivu je dáno vztahem:

$$Q = m \cdot S \cdot (2gh)^{0,5}$$

kde S je průtočný průřez (m^2) při délce přepadové hrany 10,0 m
 Q je kapacita přepadu v m^3/s
 h je přepadová výška paprsku v metrech
 m je součinitel přepadu, hodnota je rovna 0,32
 g je gravitační zrychlení 9,81 m/s^2

h	Q	h	Q
[m]	[m^3/s]	[m]	[m^3/s]
0,10	0,475	0,35	3,551
0,15	0,898	0,40	4,446
0,20	1,42	0,45	5,434
0,25	2,040	0,50	6,515
0,30	2,748	0,55	7,689

Návrhový průtok je 2,040, m^3/s a je převeden při 0,25 cm.

3 MANIPULACE S VODOU

3.1 HOSPODAŘENÍ S VODOU

Nádrž bude sloužit k extenzivnímu chovu ryb a domácího vodního ptactva a retenci vody. 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

Vzhledem k charakteru nádrže a způsobu napájení, není stanoven minimální zůstatkový průtok (MZP).

3.3 VYPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE

Vypouštění nádrže se provádí běžně na jaře nebo na podzim před výlovem rybníka. Doba vypouštění je doporučena cca 5-8 dnů tak, aby pokles hladiny nepřekročil hodnotu 0,2 m/den. Pod hrází nesmí být přítom 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 po slovení rybí obsádky.

3.4 NAPOUŠTĚNÍ NÁDRŽE

Při napouštění bude postupně navyšována přepadová hrana v požeráku, tak aby nádrž byla plněna pozvolně, vzestup hladiny by neměl přesáhnout 0,2 m za den.

Při prvním plnění nádrže bude hladina zvyšována pozvolna, max. 0,1 m/den. Hráz a výpustné zařízení musí přitom být pod zvýšeným dohledem (několikrát za den) se zaměřením na odhalení případných průsaků, mokvání či tvorbě mokrých míst na vzdušné straně hráze a v místě vyústění základové výpusti. Při podezření na průsaky hrází či podél výpustného potrubí musí být okamžitě započato s vypouštěním nádrže a to i za cenu zvýšených, avšak bezpečných, průtoků v korytě pod hrází. Po vystoupaní hladiny na cca $\frac{1}{2}$ hloubky bude ponechána hladina po dobu cca 10 dnů se sledováním výše uvedených příznaků prosakování hráze. Bude-li vše v pořádku, může být pozvolna hladina zvyšována až na normální hladinu.

3.5 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 splávi.

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

4 ZÁVĚR

V této PD je popsáno technické řešení všech objektů nádrže, to však nezabavuje 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, listopad 2017

Vypracovala: Ing. Petra Houšková