

**7.2. DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

1. **VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ**
2. **Technická zpráva**

V Prostějově, duben 2014 Příloha: **7.2.2.B.**

Vypracoval: kolektiv Kopie č. 1

Obsah:

[B.1. Popis území 3](#_Toc390331170)

[Vodní nádrž N1 3](#_Toc390331171)

[Meliorační příkop PR1 3](#_Toc390331172)

[B.2. Účel stavby 3](#_Toc390331173)

[B.3. Architektonické začlenění 3](#_Toc390331174)

[B.4. Podklady pro návrh technického řešení 3](#_Toc390331175)

[Hydrologické údaje (výtah ze znaleckého posudku Ing. Kotrnce) 4](#_Toc390331176)

[Inženýrsko geologické posouzení 4](#_Toc390331177)

[B.5. Stavebně technické řešení 5](#_Toc390331178)

[Vodní nádrž N1 5](#_Toc390331179)

[Meliorační příkop PR1 7](#_Toc390331180)

[B.6. Hydrotechnické výpočty 7](#_Toc390331181)

[B.7. Vliv na životní prostředí 8](#_Toc390331182)

[B.8. Doklady o projednání 8](#_Toc390331183)

## **Popis území**

### Vodní nádrž N1

je navržena v severní části k.ú. Horní Újezd v lokalitě „Rovně za rybníkem“ na soutoku bezejmenných toků v povodí č. 4-12-02-073. V územním plánu obce jde o tzv. „Doležalův rybník“. Do územního plánu byl převzat ze zpracovaného zadání stavby od firmy Hydroeko Přerov (02/1998).

### Meliorační příkop PR1

je navržen v trati Juhyně z důvodu odvodnění pozemků podél bývalého mlýnského náhonu. Meliorační příkop bude zaústěn do lužního lesa v údolnici toku Juhyně.

## Účel stavby

Hlavní důvody výstavy vodní nádrže N1 jsou:

* zachycení vody v krajině
* oživení krajinného rázu
* vytvoření akumulačního prostoru v době povodňových průtoků
* vytvoření biotopu, který zajistí živočichům a rostlinám jejich přirozené stanoviště

Účelem stavby melioračního příkopu PR1 je odvodnění přilehlých pozemků při intenzivních dešťových srážkách.

## Architektonické začlenění

Jednotlivé objekty vodní nádrže, jako jsou nápustné a výpustné zařízení, sdružený funkční objekt i vlastní těleso hráze, budou začleněny do urbanizované krajiny jednak použitým přírodním stavebním materiálem (všechny dlažby budou z lomového kamene) a dále i detailním návrhem doprovodné zeleně tak, aby uplatnění stavby z pohledově významných a veřejnosti navštěvovaných míst okolní krajiny bylo z architektonického hlediska co nepřijatelnější.

Návrh výsadeb je proveden s maximálním ohledem na stávající vegetaci. Po provedených technických úpravách bude ve spolupráci s příslušnými odborníky zajištěna realizace nové výsadby a rekonstrukce stávajících porostů.

## Podklady pro návrh technického řešení

Pro návrh vodní nádrže byly použity hydrologické údaje stanovené oprávěným hydrologem Ing. Josefem Kotrncem (listopad 2013).

Pro návrh průtočných profilů melioračních příkopů, trubních propustků, trubních kanálů, apod. byly použity hydrotechnické výpočty dle:

* Hydraulika II, ČVUT Praha, Prof. Ing. Dr. Cyril Patočka
* Stokování a odvodnění, Vodohospodářská tabulka, VUT Brno, Doc. Šebek
* Meliorační trubní kanály, Směrnice, Hydroprojekt Praha

### Hydrologické údaje (výtah ze znaleckého posudku Ing. Kotrnce)

Hráz vodní nádrže N1 v povodí Býškovického potoka (PP Moštěnky)

Plocha povodí A = 1,5 km2

Pa (1981/2010) = 750 mm

Qa (1981/2010) = 0,01 m3. s-1

M – denní průtoky (l. s-1) ...... tř. IV

dny 30 90 180 270 330 355 p99% 364

průtok 23 12 5,5 3,5 2 1 0,4 0,3

N – leté průtoky (QN ....... m3. s-1) .... tř. IV

roky 5 10 20 50 100

m3. s-1 2,5 4,0 5,5 7,5 9,5

Objem PV QN (mil. m3) 0,115 0,165

### Inženýrsko geologické posouzení

Vrtné práce byly realizovány v měsíci listopadu 2013 vrtnou soupravou Eijkelkamp. Vrtáno rotačně spirálovým vrtákem bez výplachu (nasucho).

Na lokalitě byly mělkými vrty do hloubky 3 m zastiženy a ověřeny zeminy fluviálního a deluviofluviálního původu, u vodoteče (V1) poměrně výrazně nasycené vodou.

Zastižené typy zemin na lokalitě je možné klasifikovat jako jíly se střední plasticitou třídy F6, případně jako jíly s vysokou plasticitou třídy F8 podle ČSN 736133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (dříve platná ČSN 731001 – Základová půda pod plošnými základy.

V místě projektované nádrže N1 byla vrtem V1 zastižena podzemní voda v relativní hloubce kolem 1,0 m pod terénem, v prostoru zátopy byla podzemní voda vrtem V2 zastižena ve vrtném jádru v úrovni kolem 1,7 m pod terénem.

Při zemních pracích je tak nutné počítat s přítoky podzemní vody do výkopů, bude nutné vyřešit odvedení podzemních vod mimo stavební jámu, aby bylo možné založit a zhutnit těleso sypané hráze. Přítoky vod mohou nastat i z přilehlých svahů – ověření výskytu vody ve vrtném jádru ve vrtu V2.

Na lokalitě se jedná výhradně o jemnozrnné zeminy – jíly třídy F6 a F8. Ve svrchní části vrstevního profilu se jedná především o třídu F6 – jíly, symbol zeminy DL, CI – jíly s nízkou až se střední plasticitou. Při vyšším plasticitě zemin přechází tyto zeminy do třídy F8 – jíly s vysokou plasticitou, symbol zeminy CH.

Zatřídění zemin podle ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže:

Zastižené jemnozrnné zeminy se řadí do skupiny jemnozrnných zemin, jedná se o tyto typy zemin:

CL, CI – jíly s nízkou a střední plasticitou

CH – jíly s vysokou plasticitou

Na základě zatřídění zemin podle uvedené normy lze pro tyto zeminy uvést následující charakteristiky zemin, které vychází z příslušných norem.

Vhodnost zemin pro různé zóny hutněných hrází:

*skupina zeminy homogenní hráz těsnící část stabilizační část*

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

CL-CI vhodná velmi vhodná nevhodná

CH málo vhodná málo vhodná nevhodná

Zeminy do těsnící části hráze mají dále splňovat tyto požadavky:

* čára zrnitosti leží v oblasti 2, popřípadě 1 (obr. č. 1 ČSN 73 6824)
* obsah organických látek pod 5% hmotnosti (místy mohou být vyšší!)
* mez tekutosti není větší než 50%
* velikost ojedinělých zrn nepřesahuje 100 mm
* číslo plasticity (zeminy skupiny ML, CL) je větší než 8

¨

Na lokalitě lze tyto uvedené požadavky podmíněně všechny splnit, při výběru zeminy je ale nutné postupovat místo od místa individuálně podle průběhu zemních prací podle charakteru zeminy. Jíly s vyšší plasticitou lze použít do středu hráze jako těsnící jádro, z hlediska zpracovatelnosti (vysoký obsah vody plasticita) jsou však velmi obtížné.

Provedenými sondami V1 a V2 byla ověřeny zeminy a vrstevní sled v místě projektované vodní nádrže N1 severně od obce Horní Újezd. Na lokalitě byly zastiženy zeminy výhradně jílovitého charakteru – hlíny a jíly, při bázi obou vrtů i jíly s vyšší plasticitou.

Tyto zeminy jsou z hlediska stavby hráze použitelné jako dobrý těsnící materiál, je však nutné počítat s horší zpracovatelností jílů s vyšší plasticitou a s jemnozrnnými zeminami nasycenými vodou. Pro stabilizační část hráze bude nutné zajistit materiál mimo vlastní lokalitu.

S podzemní vodou je nutné počítat zejména v úzkém pruhu podél obou vodotečí, kde dochází k akumulaci infiltrovaných vod – jedná se o místní erozní bázi. Povrchová voda může bezprostředně ovlivnit konzistenci a stupeň nasycení svrchní vrstvy zemin.

## Stavebně technické řešení

Vodní nádrž je určena ke zlepšení vodní bilance v povodí a částečně ke zploštění povodňové vlny. Vodní nádrž má rovněž krajinotvornou a ekologickou funkci.

### Vodní nádrž N1

1. ***Základní údaje***

Kóta hladiny při Ms ............................ 292,00 m n.m.

kóta hladiny při Mro ........................... 292,20 m n.m.

kóta hladiny při Mrn ........................... 292,60 m n.m.

Plocha hladiny při Ms ........................ 3,51 ha

Plocha hladiny při Mro ........................ 3,65 ha

Plocha hladiny při Mrn ........................ 4,00 ha

Objem vody při Ms ........................ … 39990 m3

Objem hladiny při Mro ...................... … 47142 m3

Objem hladiny při Mrn ....................... 62487 m3

Hloubka vody při Ms .......................... 2,2 m

Hloubka vody při Mro ......................... 2,4 m

Hloubka vody při Mrn ......................... 2,8 m

Průměrná hloubka vody při Ms ........... 1,14 m

Výška hráze ......................................... 3,4 m

Délka hráze .......................................... 185,0 m

1. ***Hráz***

Zemní hráz je navržena jako nehomogenní (zonální) dle ustanovení ČSN 75 2410). Jako násypový materiál do hráze bude použita zeminy z prostoru zátopy nádrže N1 ze vzdálenější části od hráze tak, aby nedošlo ke zhoršení podmínek proudění v podloží hráze. Požadavky na materiál pro stavbu hrází se řídí ustanoveními ČSN 75 2310, popř. ČSN 75 2410. Stabilizační zóna bude ze zemin S5/S3. Opevnění návodních svahů a vzdušních svahů bude z lomového kamene 125 – 250 mm.

***Návrh hráze***

šířka koruny .......................... 4,0 m

sklon koruny hráze .................. 0,0%

sklon návodních svahů ............ 1:3

sklon vzdušních svahů ............ 1:2

délka hráze .............................. 185,0 m

kóta koruny hráze .................... 293,20 m n.m.

směrové řešení ......................... přímé

výškové řešení .......................... parabolický oblouk

kóta dna u paty hráze ................ 291,35 m n.m.

kóta nejnižší založení hráze....... 289,85 m n.m.

1. ***Spodní výpust s požerákem***

Nejmenší průměr výpusti je 300 mm. Kapacita spodní výpusti umožní vypouštění průtoků do toku v souladu s požadavky kladenými na vodní nádrž ve všech úrovních hladin. Trubní výpust bude opatřena nejméně jedním uzávěrem, který umožní regulaci průtoků, a dalším uzávěrem, kterým lze vtok do výpusti bezpečně zahradit. U požeráku budou nejméně dvoje drážky pro osazení dluží. Před vtokem do výpusti budou umístěny česle. Spodní výpust je umístěna v hrázi v km 2,12635.

1. ***Bezpečnostní přeliv***

Bezpečnostní přeliv je navržen jako součást funkčního objektu v hrázi v km 2,12635.

Dimenzován je na průtok Q100 = 9,5 m3.s-1

Pro příznivější převádění vod bude vrch přelivu kruhově zaoblen.

Kóta přelivu ................ 292,20 m n.m.

1. ***Úprava v zátopě***

V zátopě je nutno odstranit všechny dřeviny včetně pařezů a kořenů. Zemina pro stavbu hráze bude odebrána ze zemníku v zátopě ozn. Z1 – viz situace nádrže N1. Zemník je vyznačen v příčných řezech a v situaci nádrže N1. Z plochy zemníku musí být nejdříve sejmuta ornice, která bude využita na ohumusování hráze a svahů.

1. ***Podélný profil v toku***

**Směrové řešení**

km 2,05569 – 2,07151 oblouk vpravo délka 15,8 m R = 80,0 m

km 2,09908 – 2,11291 oblouk vpravo délka 13,8 m R = 40,0 m

km 2,14925 – 2,35456 oblouk vlevo délka 205,3 m R = 200,0 m

km 2,41697 – 2,43418 oblouk vlevo délka 17,2 m R = 30,0 m

**Výškové řešení**

km 2,043 – 2,369 0,50%

km 0,369 – 2,565 2,00%

**Objekty**

km 2,12635 hráz N1, sdružený funkční objekt

km 2,43891 cesta C6, trubní propustek DN 500 mm, dl. 7,5 m

1. ***Základní ukazatel ekonomické efektivnosti***

Absolutní objemový ukazatel podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

η = = = **4,2**

- objem zásobního prostoru nádrže v m3

- objem tělesa hráze = 1821 m3

**Objemový ukazatel má optimální hodnotu proveditelnosti nádrže.**

### Meliorační příkop PR1

1. ***Základní údaje***

Lokalita – Juhyně

Zaústění – do lužního lesa (zasakovací lesní pás)

délka – 419,74 m

1. ***Směrové poměry***

km 0,17697 – 0,19850 oblouk vlevo délka 21,5 m R = 40,0 m

km 0,23363 – 0,29248 oblouk vlevo délka 58,9 m R = 60,0 m

1. ***Výškové poměry***

km 0,00000 – 0,30210 0,50%

km 0,30210 – 0,41974 1,46%

1. ***Objekty***

km 0,03277 cesta C22, trubní propustek DN 600 mm, délka 7,5 m

1. ***Vzorový příčný řez***

šířka ve dně 0,6 m

sklon svahů 1:1,5

hloubka 1,0 – 1,5 m

opevnění dna a svahů – humusování 100 mm, osetí travním semenem

## Hydrotechnické výpočty

Navržen sdružený funkční objekt jednopatrový, návrhový průtok QN = 9,5 m3/s

Přeliv:

Kruhové zaoblení přelivu r = 0,35 m, přepadová výška zvolena h = 0,4 m

Šířka spadiště a skluzu se navrhuje

BO = 3,0 m měrný průtok q = 9,5 : 3 = 3,17 m2/s

4 h ≤ BO

4 . 0,4 = 1,6 m ≤ BO = 3,0 m

přepadový souč.

= ........ je µ= 0,705 (III.A.1.1.)

délka přelivu

L = 9,5 : 0,527 = 18,03 m

q = 2/3 µ . h3/2 . = 2/3 . 0,705 . 0,43/2 . = 0,527 m2/s

boční konstrukce – celkem 4 ks nezaoblené

0,1 . 1 . 4 . 0,4 = 0,16 m

délka přelivu činí:

18,03 + 0,16 = 18,19 m ....... navrhuji **18,2 m**

spadiště:

šířka BO = 3,0 m

kritická hloubka

pro q = 3,17 m2/s je hk = 1,05

hl. spadiště s = 2 hk = 2 . 1,05 = 2,1 - vyhovuje

## Vliv na životní prostředí

U všech staveb v rámci vodohospodářských opatření je navržen vegetační doprovod, který je velice důležitým krajinnotvorným prvkem. Vegetační doprovod podél revitalizovaných toků a nádrže N1 bude působit jako přirozený biokoridor. Doprovodné porosty mají významnou hygienickou funkci při zachycování prachových částic při větrné erozi, jako protihluková bariéra, apod.

Velmi dobrý vliv na životní prostředí zájmového území bude mít vodní nádrž a návrh revitalizace vodních toků z hlediska:

* zlepšení vodohospodářské bilance území
* zpomalení odtoku srážkových vod
* zlepšení migrační prostupnosti
* zlepšení podmínek pro samočištění vody
* posílení stability koryta toků
* zvětšení aktuální zásoby v krajině
* zvýšení hladiny spodní vody

## Doklady o projednání

Návrh vodohospodářských opatření byl podrobně projednáván se členy sboru zástupců KoPÚ Horní Újezd.

Viz zápisy sboru zástupců - dne 29. 8. a 2. 9. 2013

dne 23. 9. 2013

dne 10. 10. 2013

dne 4. 11. 2013

Návrh plánu společných zařízení byl předložen k vyjádření na Městský úřad Hranice.

Viz – Koordinované závazné stanovisko oddělení životního prostředí z 5. 2. 2014

Vyjádření oddělení územního plánování z 5. 2. 2014

Usnesení zastupitelstva z 26. 2. 2014

Viz Dokladová část plánu společných zařízení