



7.2. DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

3. VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ

B. Technická zpráva

Aktualizace

V Prostějově, duben 2018

Vypracoval: kolektiv

Příloha: **7.2.3.B.**

Kopie č. **1**

Obsah:

B.1.	POPIS ÚZEMÍ	3
	VODNÍ NÁDRŽ N1	3
B.2.	ÚČEL STAVBY	3
B.3.	ARCHITEKTONICKÉ ZAČLENĚNÍ	3
B.4.	PODKLADY PRO NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	3
	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POSOUZENÍ	3
	VZD INVEST S.R.O. BRNO (PRO OBNOVU VN-2009)	4
B.5.	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	5
	VODNÍ NÁDRŽ N1	5
B.6.	HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY	8
B.7.	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	9
B.8.	DOKLADY O PROJEDNÁNÍ	9

B.1. Popis území

Vodní nádrž N1

je navržena ve střední části k.ú. Holubice v lokalitě „Rybník“ na toku Rakovec v povodí č. 4-15-03-081. V územním plánu obce jde o vodní nádrž bez označení. Do územního plánu byl převzat ze zpracované PD k realizaci od firmy VZD INVEST s.r.o. Pardubice (08/2009)

B.2. Účel stavby

Hlavní důvody výstavby vodní nádrže N1 jsou:

- zachycení vody v krajině
- oživení krajinného rázu
- části k vytvoření akumulčního prostoru v době povodňových průtoků
- vytvoření biotopu, který zajistí živočichům a rostlinám jejich přirozené stanoviště

B.3. Architektonické začlenění

Jednotlivé objekty vodní nádrže, jako jsou 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 nepříjemnější.

Návrh výsadby bude 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.

B.4. Podklady pro návrh technického řešení

Pro návrh vodní nádrže byly použity hydrologické údaje stanovené ČHMÚ (únor 2017).
Viz dokladová část

Inženýrsko-geologické posouzení

Převzato od OÚ Holubice.

Vypracováno firmou Geon, s.r.o., Na Padělkách 421, 664 52 Sokolnice.

Akce: Obnova vodní nádrže Holubice, r. 2009. Výběr z dokumentace:

Geologicko-průzkumné práce na lokalitě byly provedeny za účelem posouzení lokality z hlediska podmínek obnovení vodní nádrže v údolní nivě toku Rakovec.

Jak vyplývá z výsledků posouzení, propustnost fluvialních a fluvialně-deluvialních zemin vyskytujících se na lokalitě je v přirozeném stavu nízká, ale vzhledem k situování lokality je nutno předpokládat, že mocnost jednotlivých horizontů je místně a prostorově proměnlivá v závislosti na genetickém původu těchto zemin. V prostoru projektované zátopy a zemní hráze se vyskytují náplavové sedimenty, kdy z hlediska kvalitativního se jedná o středně až vysoce plastické jíly. Konzistence zemin je v daném prostoru místně a prostorově proměnlivá

v závislosti na vlhkosti těchto zemin a to od tuhé, směrem do podloží pak se zvyšující se vlhkostí polotuhou na bázi až měkkou.

Z hlediska zakládání hráze je nutno předpokládat, že v podloží části hráze se jedná o typ stlačitelné základové půdy, dlouhodobě konsolidující. Při vysychání dochází ke smršťování zeminy, které může způsobit poruchy konstrukcí na ní založených. Je nutno rovněž upozornit na potencionální výskyt zemin s vyšším obsahem organické složky.

Při realizaci zemní hráze je nutné sledovat homogenitu podloží v prostoru založení hráze a v případě výskytů nehomogenit zemin, případně výskytu navážek, přizvat projektanta a geologa.

Z hlediska použití odtěžených zemin v zájmovém prostoru pro konstrukci homogenní zemní hráze lze tyto zeminy posoudit převážně jako vhodné za výše uvedených podmínek.

Doporučené sklony svahů hráze

návodní	1:3,7
vzdušní	1:2,2

Bylo by vhodné předpokládat, že hloubka vlastní základové spáry hráze bude upřesněna na základě skutečných geologických poměrů zjištěných při výstavbě za účasti geologa a projektanta. Rovněž vlastní realizaci doporučujeme provádět za úzké spolupráce s projektantem a geologem.

Vzhledem k předpokládané variabilitě konstrukční zeminy jen nutno dbát v průběhu stavby na provádění kontrolních zkoušek zemin z místa těžby, a dále kontrolu zhutnění zemin ve smyslu ČSN 73 6850 Navrhování a kontrola provádění sypaných hrází a dále ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin.

Na základě výsledků průzkumných prací lze konstatovat, že z hlediska geologického, geomorfologického a hydrologického lze lokalitu označit jako vhodnou pro daný záměr, tj. rekonstrukci stávající vodní nádrže a vybudování nové vodní nádrže, kdy tento předpoklad je podmíněn výše uvedenými podmínkami.

VZD INVEST s.r.o. Brno (pro obnovu VN-2009)

Vrtné práce byly realizovány v měsíci duben 2009 vrtnou soupravou Eijkelkamp. Vrtáno rotačně spirálovým vrtákem bez výplachu (nasucho).

Na lokalitě byly mělkými vrty do hloubky 2,5 m zastiženy a ověřeny zeminy fluvialního a deluviofluvialního původu.

Zastižené typy zemin na lokalitě je možné klasifikovat jako jíly se střední plasticitou, případně jako jíly s vysokou plasticitou.

V místě projektované nádrže N1 byla vrtem V1 zastižena podzemní voda v relativní hloubce kolem 1,9 m pod terénem, v prostoru zátopy byla podzemní voda vrtem V2 a V3 zastižena ve vrtném jádru v úrovni kolem 1,7 m pod terénem.

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 – 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 zemin *homogenní hráz*

CL	vhodná
CH	málo vhodná

Zeminy do těsnicí části hráze a těsnicí koberec 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 (místa mohou být vyšší!)
- mez tekutosti není větší než 50%
- velikost ojedinelých zrn nepřesahuje 100 mm
- číslo plasticity (zeminy skupiny ML, CL) je větší než 8

Na lokalitě lze tyto uvedené požadavky všechny splnit, při výběru zeminy je ale nutné postupovat místo od místa individuálně podle průběhu zemích prací podle charakteru zeminy. Jíly se střední plasticitou se dle geologické dokumentace vrtů (V1, V2 a V3) nacházejí v hloubkách 0,30 – 2,50 m (u vrtu V1 do hl. 1,90 m). Jílovité zeminy je možno použít do těsnicího koberce na návodní straně hráze.

Pro stabilizační část hráze bude nutné zajistit materiál mimo vlastní lokalitu. S podzemní vodou je nutné počítat zejména v úzkém pruhu podél toku Rakovec, kde dochází k akumulaci infiltrovaných vod. Povrchová voda může bezprostředně ovlivnit konzistenci a stupeň nasycení svrchní vrstvy zeminy.

Vypracováno firmou Qualiform Slovakia, s.r.o., Pasienková 9/D, 821 06 Bratislava, prac. 03 Olomouc, Holická 31y, 772 00 Olomouc – srpen 2016

Zpráva o výsledcích předběžného geotechnického posouzení hráze N1 v rámci stavby KoPÚ v k.ú. Holubice, Úprava plánu společných zařízení:

Vlastní hráz bude pravděpodobně budována z fluvialních nebo eolických sedimentů z nejbližšího okolí. Tuto skutečnost doporučujeme v rámci geotechnického průzkumu ověřit vrtnými pracemi.

V prostoru sdruženého funkčního objektu doporučujeme rovněž provést sondážní práce pro stanovení základových poměrů pro tento objekt.

Podle výsledků výše uvedených sondážních prací je možno doporučit případná opatření pro zajištění těsnosti a stability stávající hráze a nově budovaného sdruženého funkčního objektu. Rovněž bude třeba řešit problém převážně náletových stromů a keřů na návodní straně hráze.

B.5. Stavebně technické řešení

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

Vodní nádrž N1

a) Základní údaje

Kóta hladiny při M_s	211,40 m n.m.
kóta hladiny při M_{ro}	211,5 m n.m.
kóta hladiny při M_{rn}	212,10 m n.m.
Plocha hladiny při M_s	6,72 ha
Plocha hladiny při M_{ro}	6,75 ha
Plocha hladiny při M_{rn}	7,24 ha

Objem vody při M_s	89660 m ³
Objem hladiny při M_{ro}	96900 m ³
Objem hladiny při M_{rn}	148500 m ³
Hloubka vody při M_s	1,30 m
Hloubka vody při M_{ro}	1,40m
Hloubka vody při M_{rn}	2,00 m
Průměrná hloubka vody při M_s	1,30 m
Výška hráze	4,00 m
Délka hráze	221,0 m

b) Hráz

Ze stávající hráze se nejdříve odstraní všechny dřeviny včetně kořenů. Z návodního líce hráze se provede odkopávka humózní vrstvy zeminy včetně travního drnu a kořenů v tl. vrstvy 0,2 – 0,5 m (dle místních podmínek).

Zemní hráz bude ponechána stávající s doplněním o těsnicí koberec z jílovité zeminy, se střední plasticitou, která se získá ze zemníku v zátopě (viz IGP). Těsnicí koberec bude založen před patou návodního svahu v hl. 3,0 m, šířka 2,0 m, v celé délce hráze – viz vzorový příčný řez hráze. Zemina pro těsnicí koberec musí být zhutněna na 95% max. objemové hmotnosti standardní Proctorovy zkoušky. Sypání ve vrstvách o tl. před zhutněním max. 200 mm.

Na těsnicí koberec bude použita zemina 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. Tloušťka jílového těsnění je navržena proměnlivá v hodnotách 1,38-1,83m.

Opevnění návodních svahů a vzdušných svahů bude z lomového kamene 125 – 250 mm, z toho důvodu byl sklon návodního svahu navržen 1:3, vzdušního 1:2 (v IGP je 1:3,7 a 1:2,2)

Návrh hráze

šířka koruny	5,0 m
sklon koruny hráze	3,0%
sklon návodních svahů	1:3
sklon vzdušných svahů	1:2
délka hráze	221 m
kóta koruny hráze	215,00 m n.m.
směrové řešení	viz situace
výškové řešení	viz podélný profil
kóta dna u paty hráze	209,70 m n.m.
kóta nejnižší založení jílovitého těsnění	207,00 m n.m.
objem hráze	4 500m ³

c) Spodní výpust s požerákem

Průměr výpusti je 2 x 1200 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 29,1.

d) Bezpečnostní přeliv

Bezpečnostní přeliv je navržen jako součást sdruženého funkčního objektu v hrázi v km 29,1.

Dimenzován je na průtok $Q_{100} = 37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Pro příznivější převádění vod bude vrch přelivu kruhově zaoblen.

Kóta přelivu 211,50 m n.m.

Délka přelivu 39,00 m

e) Spadiště

Výška spadiště 2,5 m

Kóta dna spadiště (začátek) 210,00 m n. m.

Sklon spadiště 2%

Délka spadiště 30 m

Šířka spadiště 6m

Kóta hrany skluzu 209,4 m n. m.

f) Úprava v zátopě

V zátopě je nutno odstranit všechny dřeviny včetně pařezů a kořenů. Zemina pro stavbu hráze bude odebrána z odtěžené zeminy v zátopě. Zemina bude odtěžena z celého prostoru nádrže tak, aby byla dostatečná hloubka vody při Ms cca 1,3m u břehů 0,8m. Na levém břehu je navržen ostrůvek o ploše 0,4ha, kolem ostrůvku u břehů bude vytvořeno litorární pásmo viz situace a příčné řezy v zátopě.

Celkový objem odtěžené zeminy včetně ornice: 145 000m³

Z toho ornice: 22 000m³

Z toho zemina na ostrůvek: 11 200m³

Z toho zemina na těsnění hráze: 4 500m³

Celkem zemina přebytečná: 107 300m³

g) Podélný profil v toku

Směrové řešení

zůstane zachováno v celé délce dle stávajícího stavu.

Výškové řešení

Dno výpustného objektu bude totožné jako dno toku Rakovec.

Objekty

h) Základní ukazatel ekonomické efektivity

Absolutní objemový ukazatel podle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

$$\eta = \frac{V_Z}{V_{HR}} = \frac{89660}{4500} = 19,9$$

V_Z - objem zásobního prostoru nádrže 89 660 m³

V_{HR} - objem tělesa hráze (těsnící koberec) = 4500 m³

Objemový ukazatel má optimální hodnotu proveditelnosti nádrže, nicméně není zde započítáno s odvozem a uložením přebytečné zeminy z nádrže.

Most

stavebně bude součástí družného funkčního objektu

- délka mostu 10,0 m

- šířka mostu 7,0 m
 - průjezdná šířka 5,0 m
- Most musí být opatřen svodidly, např. KBZ RH2C mostní – zábradelní nebo svodidlo ocelové NH4 – TP 167/2012 – mostní

B.6. Hydrotechnické výpočty

Výpočet sdruženého objektu se žlabovým přelivem		
Q ₁₀₀	37.00	m ³ /s
2/3 μ	0.46	-
r (přelivné hrany)	0.6	m
h	0.60	m
b	39.0	m

Výpočet průtoku spodní výpustí při max. hladině		
μ	0.63	-
DN	1200	-
S	1.131	m ²
ht	2.5	m
Q	4.99	m ³ /s

Výpočet průtoku spodní výpustí při ovladatelné hladině		
μ	0.63	-
DN	1200	-
S	1.131	m ²
ht	1.9	m
Q	4.35	m ³ /s
Q _a	0.34	m ³ /s

Návrh zahloubení vývaru		
Návrh zahloubení vývaru	0.8	m
Q ₁₀₀	37.00	m ³ /s
h _k	1.57	m
h ₁ (dle výpočtu HEC-RAS)	0.90	m
h ₂	2.52	m
h _d	1.99	m
σ>1.05	1.11	m

Výpočet délky vývaru		
h2/h1	2.8	
k	5.5	
Lv (Novák)	8.91	m
Ls (Smetana)	9.7	m
LS (Pavlovskij)	9.7	m
Návrh délky vývaru	10	m

B.7. Vliv na životní prostředí

U všech staveb v rámci vodohospodářských a protierozních opatření je navržen vegetační doprovod, který je velice důležitým krajinnotvorným prvkem. Vegetační doprovod podél 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 protierozních opatření 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

B.8. Doklady o projednání

Návrh vodohospodářských opatření byl podrobně projednáván se členy sboru zástupců KoPÚ

Viz zápisy sboru zástupců - dne 16. 05. 2016

dne 31. 05. 2016

dne 15. 06. 2016

dne 30. 06. 2016

dne 01. 08. 2016

Návrh PSZ byl předložen k vyjádření na Městském úřadu ve Slavkově:

viz vyjádření – Odbor stavební a územně plánovacího řádu 09. 08. 2016

Odbor životního prostředí 12. 09. 2016

Odbor dopravy 06. 09. 2016

Viz Dokladová část plánu společných zařízení