



HG partner s.r.o.

Smetanova 200, 250 82 Úvaly
www.hgpartner.cz

Tel/fax: 246 082 015
777/161 198
email: vrzak@hgpartner.cz

Paré č.:

Investor: Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové			Počet A4:	41
Odpovědný projektant:	Ing. Jaroslav Vrzák		Datum:	01/2017
Vypracoval:	Ing. Miroslav Staněk		Změna:	-
Akce: Višňová, Víska – výstavba suché nádrže na Krčelském potoce			Stupeň:	DPS
			Č. zakázky:	H-16/028
Název části: DOKUMENTACE OBJEKTŮ			Část:	D
Příloha: SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA			Měřítko: -	Č. přílohy: D.1

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

Obsah:

D.1 Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení	1
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení	1
D.1.1.1 Technické údaje stavby	1
D.1.1.2 Popis použitých konstrukcí	3
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	11
D.1.2.1 SO 01 – Zemní sypaná hráz a zátopa	11
D.1.2.2 Zásady technologického postupu prací	18
D.1.2.3 Koruna hráze, opevnění líce hráze	22
D.1.2.4 SO 02 – Sdružený objekt a vývar	23
D.1.2.5 SO 03 – Přeložka účelové komunikace	38
D.1.2.6 SO 04 – Zemník	39
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	41
D.1.4 Technika prostředí staveb	41
D.1.5 Dokumentace technických a technologických zařízení	41

D.1 Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Předmětnou stavbou je suchá nádrž Višňová, Víška situovaná nad intravilánem místní části Víška obce Višňová, v katastrálním území Víška u Frýdlantu (okres Liberec), v údolí Krčelského potoka pod soutokem ramen. Zájmová lokalita se rozprostírá východně (cca 400 m) od zastavěné části obce.

Pro zajištění převádění vod v průběhu výstavby hráze a následnou konsolidaci podloží budou do hráze zabudována dvě velkopřůměrová potrubí DN 1800, opatřená na vtoku a výtoku provizorními čely z gabionů. Potrubí budou plnit dočasnou funkci propustku, bez možnosti regulace průtoku. Funkční objekty hráze suché nádrže, sdružený objekt s bezpečnostním přelivem a vývar a definitivní výpustná potrubí, budou zbudovány až po ustálení sedání podloží hráze.

Definitivní výpustná potrubí DN 1200 budou zatažena do primárního ocelového potrubí. Výstavba sdruženého objektu a vývaru bude realizována v odřezech v patě návodního, resp. vzdušného svahu hráze. Stavební jámy v obou odřezech budou zajištěny pažením.

Předmětná stavba je dělena na následující stavební objekty a podobjekty:

- SO 01 - Zemní sypaná hráz a zátopa
- SO 02 - Sdružený objekt a vývar
- SO 03 - Přeložka účelové komunikace
- SO 04 – Zemník

D.1.1.1 Technické údaje stavby

a) Celková charakteristika suché nádrže

Účel užití akumulované vody:	protipovodňová ochrana
Zdroj vody:	vodní tok – Krčelský potok, pravostranný přítok Smědé
Plocha povodí vodního toku:	1,18 km ²
Objem stoleté povodňové vody:	83 410 m ³
Maximální hladina akumulované vody:	260,0 m n.m.
Celkový objem akumulované vody:	73 000 m ³
Bezpečnostní zařízení (objekt):	sdružený objekt (česlové stěny, stavidlo, bezpečnostní přeliv)

b) Prostor nádrže

Objem vody ovladatelného prostoru (retenční prostor):	48 000 m ³
Kóta vodní hladiny ovladatelného prostoru nádrže:	259,0 m n.m.
Plocha vodní hladiny retenčního prostoru:	22 000 m ²
Délka vzduť při hladině ovladatelného prostoru:	200 m
Objem vody při maximální hladině Q ₁₀₀ :	60 000 m ³
Kóta vodní hladiny při Q ₁₀₀ :	259,5 m n.m.
Plocha vodní hladiny při Q ₁₀₀ :	25 000 m ²
Délka vzduť při hladině Q ₁₀₀ :	210 m

c) Zemní sypaná hráz

Typ hráze:	zemní homogenní
Kóta koruny hráze:	260,0 m n.m.
Šířka hráze v koruně:	3,5 m
Šířka hráze v patě:	52 m
Převýšení koruny hráze nad - Q ₁₀₀ :	0,5 m
Max. výška hráze, včetně založení:	9,6 m
Max. výška hráze od stávajícího terénu:	8,0 m
Hloubka založení (zámku):	2,0 m
Délka hráze v ose koruny:	212,6 m
Sklon návodního svahu:	1:3,7
Sklon vzdušného svahu:	1:2,5
Plánovaná transformace povodňové vlny:	Q ₂₀
Koruna hráze zpevněná - pojízdná pro občasný pojezd údržby a obsluhy	

d) Výpustný objekt, bezpečnostní přeliv (BP) - sdružený objekt

Kóta koruny BP:	259,0 m n.m.
Výška přelivného paprsku při Q ₁₀₀ :	0,5 m
Výška sdruženého objektu, včetně základu:	9,5 m
Profil škrtícího otvoru:	obdélníkový, 0,8 x 0,8 m
Výška zaškrbeného otvoru:	cca 0,3 m
Výtokové potrubí od BP:	2xDN 1200 mm
Plánovaný neškodný odtok:	0,6 m ³ /s

Rozměry obdélníkové spadišťové šachty přelivu jsou 9,5x3,8 m. Hloubka spadiště je cca 7 m. Součástí sdruženého objektu je rovněž vtokový a výpustný objekt. Vtokový objekt se stabilizovaným dnem o půdorysných rozměrech 4,7x7,6 m je před nátokem do výpustného objektu (před stavidlem) osazen česlovou stěnou. Pro přístup techniky v rámci údržby je před vtokovým objektem situován brod délky 20,3 m, na nátokové straně osazen česlovou stěnou pro zachytávání plavenin rostlinného původu.

D.1.1.2 Popis použitých konstrukcí

a) Zemní těleso hráze

Hráz je řešena jako zemní homogenní. Těleso hráze bude provedeno ze zemin typu F6 CL, F4 CS a S5 SC. V půdorysu hráze dojde k odstranění ornice a zeminy s větším množstvím organických látek, obecně k odstranění povrchových nevhodných kulturních vrstev až po návrhovou úroveň dna základové spáry a těsnícího prvku (zámku). Hloubka těchto zemin se dle IGP v jednotlivých částech stavby liší. Podrobněji popsáno v příloze D.5.

b) Betonové konstrukce

Předepsané, standardní a projektované směsi budou odpovídat příslušným ustanovením ČSN EN 206. Musí být vypracovány technologické předpisy pro výrobu požadovaných druhů a určena třída betonu. Tento předpis musí obsahovat složení betonu a betonových směsí a výrobní postup tak, aby byly splněny odpovídající požadavky.

Laboratorně byla stanovena chemická agresivita vody vůči betonu. Podzemní voda je slabě kyselé reakce (pH 6,74), slabě až středně mineralizovaná s obsahem agresivního CO₂ v koncentraci až 27 mg/l. Výsledky laboratorních rozborů byly porovnány s limity uvedenými v platných normách. Podle ČSN EN 206 je podzemní voda slabě agresivní vůči betonu, **stupeň XA1**. Chemické vlastnosti podzemní a povrchové vody byly ověřeny na třech vzorcích odebraných v rámci inženýrsko-geologického průzkumu z potoka a vrtů J1 a J4 (viz „Zpráva o doplňujícím inženýrskogeologickém průzkumu“, říjen 2014).

Beton bude dopravován v souladu s ČSN EN 206 a ukládán do konstrukce tak rychle, jak je to možné s použitím postupů zabraňujících rozměšování nebo ztrátám některé příměsi, přičemž si beton podrží požadovanou zpracovatelnost.

Zhotovitel přijme taková opatření, aby při ukládání betonu nedocházelo ke vzniku vzduchových kapes, dutin anebo ostatních poruch.

Zhutňování bude probíhat nepřetržitě během ukládání každé dávky betonu až do úplného vyloučení vzduchu způsobem, který nepodporuje rozměšování jednotlivých složek. Způsob zhutňování, doba hutnění a zpracovatelnosti betonové směsi musí být zvoleny tak, aby bylo dosaženo rovnoměrného a úplného zhutnění, nedocházelo k rozměšování betonové směsi a nevznikaly povrchové vady.

Zhotovitel je povinen provést taková opatření, aby zabránil ochlazení kterékoliv části betonované konstrukce pod 0 °C během prvních pěti dní po uložení betonové směsi. V obdobích, kdy denní teploty vzduchu poklesnou pod +5 °C a noční teploty klesají pod bod mrazu, má být betonáž ukončena. Pokud však je nutno v betonáži pokračovat i za těchto podmínek, je nezbytné zajistit provádění betonáže za zvláštních podmínek, jež i při nízkých teplotách zabezpečí kvalitu betonu.

Betonové konstrukce budou na styku se zemínou natřeny asfaltovým nátěrem, zhotovený ve dvou vrstvách v intervalu 24 h. Nátěry budou provedeny na čistý podklad.

Pozn.: Pokud není v projektové dokumentaci uvedeno jinak, tak je v převážném rozsahu na betonové konstrukce navržen beton C30/37 XC4, XF3, AX1.

c) Pracovní spáry

Spáry musí být uspořádány tak, aby odpovídaly povrchům dokončeného díla. Betonování musí být prováděno kontinuálně až k pracovní spáře. Pokud není projektem předepsáno jinak, musí být povrch každé betonové vrstvy rovný.

Povrch jakékoliv betonové vrstvy, na kterou má být uložena další betonová vrstva, musí být zbaven výkvětu cementu, volných drobných částic, mastnoty, barev, hydrofobizačních přípravků a podobně a zdrsňen tak, že hrubé plnivo betonové směsi se obnaží, avšak zůstane neporušeno. Povrch spáry musí být očištěn bezprostředně před další pokládkou čerstvého betonu. U oceli musí být podklad čistý, odmaštěný, bez rzi a okují, stupeň očištění Sa 2,5.

V předepsaných umístěních budou do pracovních spár vloženy těsnící prvky, tvořené buď těsnícími pásy na bázi PVC, nebo bobtnavými pásy na bázi bentonitu.

d) Záhozové konstrukce

Záhozové konstrukce budou provedeny z nového kamene, materiál žula, hmotnost zrna dle jednotlivých konstrukcí. Použit bude ostrohranný neopracovaný kámen, je vyloučeno použití valounů. Zához bude po dokončení prací pro vyplnění prostoru mezi kameny prosypán netříděným štěrkopísčítým materiálem, výjimkou bude zához na tělese hráze, kde dojde k osetí. Všechny záhozové konstrukce uvažuje projektová dokumentace s urovnáním líce, zejména pak u skloněných konstrukcí.

e) Sejmutí ornice

V prostoru provádění stavebních prací a těžby zemin pro zemní bude sejmuta vrstva humózních hlín a bude s ní nakládáno jako s ornici z pozemků pod ochranou ZPF.

Na základě geologických vrtů provedených v rámci inženýrsko-geologického průzkumu, říjen 2014, byla zjištěna mocnost humózní hlíny s drnem třídy F5 MIO v rozmezí 0,1 – 0,7 m. Nejmenší mocnost je v jižní oblasti pastvin (0,1 až 0,3 m), naopak největší v okolí potoka (0,5 - 0,7 m).

Dle doplňkového inženýrskogeologického průzkumu, říjen 2016, byly zjištěny holocenní zeminy, označené jako nivní sediment a zemědělský půdní fond. Do této vrstvy byla zařazena humózní hlína s drnem. Tato vrstva je průběžná v celém zájmovém území s mocností nejčastěji od 0,2 – 1,2 m.

Dle těchto zjištění se předpokládá tloušťka sejmutí humózních hlín dle následujícího členění:

1. Ve středu hráze dojde k sejmutí v tloušťce 0,5 m, směrem k jižnímu konci hráze (levé zavázání) a k severnímu konci hráze (pravé zavázání) se bude tloušťka rovnoměrně snižovat na hodnotu 0,2 m.
2. V místě založení sdruženého objektu, výpustného potrubí a vývaru v tloušťce 0,5 – 0,6 m.
3. V ploše zemníku v tl. 0,3 m.

Tloušťky ve výše zmíněných bodech jsou předpokládané hodnoty. Reálná tloušťka sejmutí humózních hlín bude stanovena při samotné realizaci skrývky. Je nevhodné, aby byla v rámci stavby nastavena globální tloušťky skrývky a docházelo tak k mísení hodnotných a méně hodnotných vrstev a k překryvu hodnotných vrstev půdy.

f) Osetí

V rámci stavby dojde u dočasně dotčených travnatých ploch k jejich ohumusování a osetí. K osetí bude využito vhodné travní směsi se zastoupením druhů s protierozním účinkem.

K založení travino-bylinného porostu doporučujeme použít materiál pocházející z dané oblasti, nikoliv z jiné. Použití regionálních osiv je významné s ohledem na nežádoucí genetickou erozi. V případě, že se nepodaří zajistit doporučené složení travino-bylinné směsi regionálního původu, bude vhodnější využít nabídku místních producentů osiv i za cenu značného ochuzení druhového složení.

Základ směsi, který bude tvořit 70-80% podíl osevu, je uvažován z kostřavy luční, lipnice luční a jetelu plazivého. Doplnkovou směs v zastoupení 20-30 % bude tvořena jíllem vytrvalým. Výsev v kg/ha uvádí následující tabulka:

Druh	Min. výsev [kg/ha]
Kostřava luční	9,00
Lipnice luční	7,00
Jetel plazivý	5,50
Jílek vytrvalý	4,00
Celkem	25,50

g) Pažení výkopů

Definitivní výpustná potrubí DN 1200 budou zatažena do primárního ocelového potrubí. Výstavba sdruženého objektu a vývaru bude realizována v odřezech v patě návodního, resp. vzdušného svahu hráze. Stavební jámy v obou odřezích budou zajištěny pažením.

Hlavní část pažení obou jam tvoří beraněné stěny z ocelových válcovaných štetovnic profilu VL 604 (ocel S235). Štetovnice budou zaberaněny vždy ze tří stran každého z objektů. Pažení zadní stěny stavební jámy rovnoběžné s osou hráze bude vždy přerušeno v místě průchodu obou potrubí DN 1800. Pažení bočních stěn stavební jámy sdruženého objektu bude v patě stěny omezeno v místě průchodu zavazujícího betonového ozubu v koruně těsnící clony. Navržená délka štetovnic je od 7,0 m do 12,0 m. Štetové stěny budou opatřeny vodorovnými převážkami rovněž z válcovaných profilů VL 604 (délka 1,6 m až 8,0 m). Šikmo přes nároží nebo napříč stavební jámou budou stěny vzájemně rozepřeny rozpěrami z ocelových trubek profilů $\varnothing 108/16$ mm (rohové rozpěry dl. cca do 3,0 m), resp. $\varnothing 219/6,3$ mm, resp. $\varnothing 168/6,3$ mm (oba poslední profily platí pro příčné rozpěry dl. 8,0 m).

V trase výpustného potrubí budou beraněné štětové stěny nahrazeny alternativními způsoby zajištění výkopu. Stěna odřezu pod niveletou potrubí bude stabilizována pilíři vytvořenými technologií Deep Soil Mixing. Pilíře budou zhotoveny současně s prováděním zlepšení základové půdy v úvodní fázi stavby hráze. Jejich navržená délka je 3,5 m, resp. 4,5 m. V prostoru jámy vývaru s vyšší paženou výškou pod potrubím jsou pilíře navrženy z důvodu zvýšení tuhosti jako zdvojené.

Zadní stěna odřezu jámy sdruženého objektu v prostoru nad výpustným potrubím bude zajištěna vodorovnými pažinami ze štětovnic VL 604 délky 5,0 m. Pažiny budou zasunuty za zámky krajních svislých štětovnic. Vodorovné pažiny budou ve dvou pozicích podepřeny navařenými svislými nosníky VL 604 délky 4,0 m (ze dvou kusů délky 2,0 m), rozepřenými rohovými rozpěrami přes vodorovnou převážku. Prostor za rubem vodorovných pažin je nutno důkladně vyplnit – např. betonovou nebo cementovou zálivkou (aktivace rubu pažení a eliminace vzniku případných kaveren v tělese hráze).

Postup prací pažení stavební jámy v rámci výstavby sdruženého objektu je navržen následující:

1. Demontáž gabionové konstrukce provizorního vtokového čela propustku.
2. Zaberanění svislých štětovnic (dl. 12,0 m – 10,0 m – 8,0 m – 7,0 m).
3. Dílčí výkop u zadní stěny jámy na úroveň 255,67 m n.m. Osazení 3 ks vodorovných štětovnic dl. 5,0 m, 2 ks svislých výztuh dl. 2,0 m. Osazení 3 ks vodorovných převážek VL 604 a 2 ks rohových rozpěr tr. $\varnothing 108/16$ mm první úrovně rozepření (256,67 m n.m.). Prostor za rubem vodorovných pažin bude důkladně vyplněn.
4. Dílčí výkop jámy na kótu 253,67 m n.m. Osazení zbývajících 3 ks vodorovných štětovnic dl. 5,0 m, 2 ks svislých výztuh dl. 2,0 m. Osazení 5 ks vodorovných převážek VL 604, 2 ks rohových rozpěr tr. $\varnothing 108/16$ mm a příčných rozpěr $\varnothing 219/6,3$ mm (2 ks), resp. $\varnothing 168/6,3$ mm (2 ks) druhé úrovně rozepření (254,67 m n.m.). Prostor za rubem vodorovných pažin bude důkladně vyplněn.
5. Dílčí výkop jámy na kótu cca 251,67 m n.m., obnažení ocelového potrubí v prostoru stavební jámy, odříznutí potrubí s ponecháním přesahů do jámy pro napojení na sdružený objekt, odstranění odříznutých částí.
6. Osazení 4 ks vodorovných převážek VL 604, 2 ks rohových rozpěr tr. $\varnothing 108/16$ mm a 1 ks příčné rozpěry $\varnothing 219/6,3$ mm třetí úrovně rozepření (253,17 m n.m.).

7. Dílčí výkop jámy na kótu 250,87 m n.m. Osazení 4 ks vodorovných převázek VL 604 a 2 ks rohových rozpěr tr. $\varnothing 108/16$ mm čtvrté úrovně rozepření (251,67 m n.m.).
8. Dokončení výkopu stavební jámy sdruženého objektu na úroveň 249,96 m n.m.
9. Provedení podkladního betonu tl. 0,15 m a železobetonové podkladní desky sdruženého objektu tl. 0,60 m. Zadní a obě boční hrany desek budou dobetonovány až po líc štětovnic pažicí stěny. Čelní hrany desek budou bedněny.
10. Po odstranění bednění podkladní železobetonové desky tl. 0,60 m lze odstranit převázky a rohové rozpěry nejnižší úrovně rozepření pažicí stěny.
11. Betonáž železobetonové desky dna sdruženého objektu tl. 0,82 m. Zadní a obě boční hrany desky budou dobetonovány až po líc štětovnic pažicí stěny. Čelní hrana desky bude bedněna.
12. Po odstranění bednění desky dna lze odstranit převázky a rozpěry třetí úrovně.
13. Vložení definitivního výtokového potrubí DN 1200 mm do primárního ocelového potrubí, výplň mezikruží, doinjektování.
14. Bednění, vložení armatury a betonáž spodní části obvodových stěn objektu po úroveň navržené pracovní spáry 253,94 m n.m., včetně obetonování přesahů trub.
15. Ošetření rubu stěn objektu (penetrační nátěry), hutněný obsyp objektu do úrovně cca 253,67 m n.m. Nutno dbát na řádné zhutnění zásypu v záhybech štětových stěn, v prostoru okolo potrubí a u rubu železobetonových stěn.
16. Po provedení obsypu lze odstranit převázky a rozpěry druhé úrovně.
17. Betonáž zbývajících částí obvodových stěn objektu.
18. Ošetření rubu stěn objektu, hutněný obsyp objektu do úrovně cca 1 m pod projektovaným povrchem návodního svahu hráze. Nutno dbát na řádné zhutnění zásypu v záhybech štětových stěn a u rubu železobetonových stěn. Postupně budou odstraněny vodorovné štětovnice nad potrubím.
19. Po provedení obsypu lze odstranit převázky a rozpěry nejvyšší úrovně.

20. Svislé štětovnice budou z rubové strany obnaženy do hloubky cca 1 m pod projektovaným povrchem návodního svahu hráze a přesahy štětovnic budou v této úrovni upáleny. Zbývající části svislých štětovnic budou ve stavbě ponechány jako ztracené.
21. Dokončení obsypu sdruženého objektu a provedení konstrukčních vrstev povrchu návodního svahu (filtrační geotextilie, kamenný zához, ohumusování, osetí)

Postup prací pažení stavební jámy v rámci výstavby vývaru:

1. Demontáž gabionové konstrukce provizorního výtokového čela propustku.
2. Zaberanění svislých štětovnic (dl. 10,0 m a 9,0 m).
3. Dílčí výkop jámy na úroveň 251,83 m n.m. Osazení 3 ks vodorovných převážek VL 604 a 2 ks rohových rozpěr tr. $\varnothing 108/16$ mm první úrovně rozepření (253,53 m n.m.).
4. Dílčí výkop jámy na kótu cca 251,00 m n.m., obnažení ocelového potrubí v prostoru stavební jámy, odříznutí potrubí s ponecháním přesahů do jámy pro napojení na čelo vývaru, odstranění odříznutých částí.
5. Dílčí výkop jámy na kótu 249,83 m n.m. Osazení 3 ks vodorovných převážek VL 604 a 2 ks rohových rozpěr tr. $\varnothing 108/16$ mm první úrovně rozepření (250,83 m n.m.).
6. Dokončení výkopu stavební jámy vývaru na úroveň 248,29 m n.m.
7. Provedení podkladního betonu tl. 0,15 m a železobetonové podkladní desky vývaru tl. 0,40 m. Hrany obou desek na rubu čela vývaru budou dobetonovány až po líc pažení.
8. Betonáž železobetonové desky dna vývaru tl. 0,60 m. Hrana desky na rubu čela vývaru bude dobetonována až po líc pažení.
9. Po odstranění bednění desky dna bude provedeno provizorní rozepření bočních štětových stěn o boky železobetonové desky v úrovni cca 249,10 m n.m.
10. Následně lze odstranit převážky a rohové rozpěry druhé úrovně.
11. Vložení definitivního výtokového potrubí DN 1200 mm do primárního ocelového potrubí, výplň mezikruží, doinjektování.
12. Bednění, vložení armatury a betonáž obvodových stěn vývaru po úroveň navržené pracovní spáry 252,30 m n.m., včetně obetonování spodní poloviny přesahů potrubí. Rub čela vývaru bude betonován až po líc štětovnic (ztracené bednění).

13. Ošetření rubu dostupných stěn objektu (penetrační nátěry), hutněný obsyp objektu do úrovně cca 252,00 m n.m. Nutno dbát na řádné zhutnění zásypu v záhybech štětových stěn, v prostoru okolo potrubí a u rubu železobetonových stěn.
14. Po provedení obsypu lze odstranit převázky a rozpěry horní úrovně.
15. Štětovnice na rubu čela vývaru budou upáleny v úrovni horní hrany čela (0,3 m pod korunou římsy). Štětovnice bočních stěn budou upáleny v úrovni cca 1,0 m pod projektovaným povrchem vzdušného svahu hráze. Zbývající části svislých štětovnic budou ve stavbě ponechány jako ztracené.
16. Betonáž zbývajících částí obvodových stěn objektu.
17. Ošetření rubu dostupných stěn objektu (penetrační nátěry), dokončení obsypu vývaru a provedení konstrukčních vrstev povrchu vzdušného svahu (patní drén, ohumusování, osetí svahu nad drénem).

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.1 SO 01 – Zemní sypaná hráz a zátopa

a) Faktory ovlivňující návrh hráze

Na lokalitě budoucí stavby hráze suché nádrže byly v letech 2014 a 2016 realizovány postupně dvě etapy průzkumných prací, z nichž vyplynula značně proměnlivá skladba podloží, a to jak do hloubky, tak i do plochy zájmového území. Mocnost kvartérního pokryvu zde kolísá od 1,8 m do 5,5 m. Pestré souvrství podložních neogenních sedimentů s vložkami lignitu bylo lokálně potvrzeno až do hloubky 20,0 m pod terénem, přičemž ze starších prací z 50. let 20. století vyplývá pro tuto lokalitu možná hloubka dna neogénu i více než 40 m p.t. Místy naopak neogenní souvrství téměř vyklišuje – ve vrtu J5 je jeho tl. pouze 1,60 m – a blíže k povrchu pak vystupují zvětraliny žulového masivu (paleozoikum). Kvalitativní rozdíly v pevnostních a deformačních charakteristikách neogenních sedimentů (jíly, písky) a zvětralého skalního masivu (eluvium charakteru šterku) a z toho plynoucí rizika nerovnoměrností v založení hráze jsou zřejmé.

Inženýrskogeologické poměry na lokalitě, dle provedených inženýrskogeologických průzkumů, lze označit jako velmi složité, vyžadující speciální technologie či postupy výstavby.

Pozn.: Etapizace stavebních prací viz příloha D.6.4.

b) Stabilita a konsolidace podloží hráze

Zjištění z inženýrsko-geologických průzkumů, které byly realizovány v území předmětné stavby, ovlivnila návrh založení a postupu výstavby sypané hráze a jejích funkčních objektů, volbu speciálních technologií zlepšení podloží hráze a návrh technického řešení výpustného objektu (výpustného potrubí).

Navršení hráze výšky nad terénem až 8,0 m, tj. cca 10 m od základové spáry, představuje poměrně rychlé a značné přetížení podloží. V mocnějších polohách méně propustných neogenních sedimentů dojde dočasně k výraznému nárůstu pórových tlaků a současnému poklesu smykové pevnosti základové půdy, což představuje riziko snížení stability podloží a rovněž stability budovaného tělesa zemní hráze.

Konsolidace je proces, kdy vlivem přetížení násypem postupně dochází k vytlačování vody z pórů v zemině, zmenšení objemu pórů a k deformaci (sedání) podloží. Zároveň dochází k vyrovnání pórových tlaků a k postupnému opětovnému zvýšení stability podloží (a hráze). Rychlost tohoto procesu závisí na schopnosti zeminy odvést pórovou vodu ze zóny zatížení a rozptýlit ji v okolí této

zóny. V případě jílovitých zemin se jedná o děj dlouhodobý, kdy až do jeho dokončení dochází současně k postupnému vývoji deformací.

Prognóza vývoje deformací v podloží hráze byla učiněna prostřednictvím napěťo-deformační, stabilitní a průsakové analýzy metodou MKP, říjen 2016. Pro variantu podloží bez provedení opatření z ní vyplývají následující maximální hodnoty svislé deformace podloží pod středem hráze (v řezu s největší výškou hráze) a jejich časový vývoj:

- za 1 rok – 0,56 m,
- za 3,2 let (po ukončení primární konsolidace) – 0,64 m,
- za 17 let – 0,68 m.

Dalším problematickým aspektem jsou očekávané nerovnoměrnosti průsakových poměrů podloží budované hráze. Průzkumnými sondami byl zaznamenán nepravidelný průběh štěrkových a jílovitopísčitých poloh v kvartérním pokryvu. Mocnost jejich izolačního stropu je obecně malá, na návodní straně hráze až mizivá. Rozsah, mocnost a vzájemná komunikace těchto propustných poloh výrazně ovlivní proudění podzemní vody pod hrází.

Zjištění plynoucí z realizovaných IG průzkumů na lokalitě a výše uvedená rizika pro založení, výstavbu a provoz sypané hráze souvisejí s:

- dočasným nárůstem pórových tlaků v podloží při výstavbě hráze a dočasným poklesem stability podloží a hráze,
- relativně dlouhodobým prognózovaným průběhem konsolidace podloží (pomalejší rozptýlení zvýšených pórových tlaků a nárůst stability podloží),
- časovým vývojem a prognózovanými hodnotami svislých deformací podloží hráze
- a s očekávanými nerovnoměrnostmi průsakových poměrů v podloží hráze,

ovlivnila návrh založení a postup výstavby sypané hráze a jejích funkčních objektů, volbu speciálních technologií zlepšení podloží hráze a utěsnění podloží a návrh technického řešení výpustného objektu (výpustného potrubí).

c) Zlepšení podloží hráze technologií Deep Soil Mixing

Pod centrální částí hráze je navrženo zlepšení podloží pomocí technologie speciálního zakládání staveb Deep Soil Mixing (DSM), tzv. mokrou cestou. Tato metoda plošného zlepšení podloží spočívá v provedení pilířů do požadované hloubky, rozmístěných v realizované ploše v pravidelném trojúhelníkovém či čtvercovém rastru. Materiál pilířů tvoří původní zemina promíchaná

s cementem. V ideálním případě je výnos zeminy z vrtu při provádění technologie DSM minimální nebo žádný (metoda Non-displacement). Pilíře vykazují výrazně vyšší pevnosti a tuhost oproti původní zemině a při realizaci v pravidelném rastru s vhodně zvolenou roztečí mezi jednotlivými pilíři dojde k plošnému zlepšení vlastností dotčené vrstvy podloží (do hloubky provádění DSM). Naopak samostatné pilíře nelze vnímat jako betonové piloty, jejichž pevnosti ani tuhosti pilíře nedosahují.

Postup provádění pilířů metodou DSM spočívá v zavedení vrtného a míchacího zařízení ve vytýčené poloze do požadované hloubky. Rozpojování zeminy je realizováno pomocí soustavy zubů na špici vrtného nářadí, respektive vrtným spirálem. Při vyšším odporu zeminy lze rozpojování usnadnit přidáním menšího množství cementové suspenze do vrtu nebo vysokotlakým paprskem stejné suspenze. Po dosažení předepsané hloubky je zahájeno čerpání cementové suspenze do vrtného nářadí a přes jeho špici do zeminy. Postupným vytažením nářadí za současného míchání je směs do zeminy vpravena od paty až k hlavě pilíře. Míchání směsi se zeminou je zajištěno míchacím aparátem (pádla, spirál), který je součástí vrtného nářadí. Pro dosažení co nejvyšší kvality pilíře je nutné proces ponořování vrtného nářadí k patě pilíře za soustavného promíchávání směsi se zeminou opakovat. Obzvláštní pozornost musí být věnována promísení v prostoru paty pilíře.

Pro výrobu suspenze bude použit cement CEM II/B-S 32,5 R. Spotřeba cementu se může v závislosti na charakteru zeminy měnit, maximální spotřeba se předpokládá do 450 kg/m³. Receptura směsi (mísící poměr, objemová hmotnost) bude specifikována v technologickém předpisu zhotovitele. Požadovaným parametrem směsi je minimální pevnost v tlaku $R_c = 1,0$ MPa. V průběhu realizace bude kvalita směsi (objemová hmotnost, pevnost v prostém tlaku) kontrolována na vzorcích směsi v souladu se schváleným TP a KZP.

Strojní vybavení pro provádění DSM představuje mobilní souprava na pásovém podvozku, srovnatelná s vrtnými soupravami pro velko-profilové piloty (hmotnost soupravy cca 40 až 60 t). Součástí zařízení staveniště je silo na cement a míchací centrum, z něhož je směs do vrtného nářadí mobilní soupravy dopravována hadicemi.

Hlavním účelem navržené úpravy podloží pomocí pilířů DSM je zlepšení deformačních parametrů základové půdy, tj. omezení velikosti svislých deformací podloží hráze. Zlepšení je koncentrováno především do prostoru trasy výpustního potrubí, které je nejvíce ohroženým konstrukčním prvkem hráze z hlediska zachování funkčnosti při prognózovaných maximálních svislých deformacích v ose hráze. Aby přechod deformačních vlastností podloží mezi prostorem koncentrace pilířů v trase potrubí a okolím nebyl skokový, je navrženo rozprostření pilířů do větší plochy v půdorysu hráze. Postupné snižování účinků zlepšení od trasy potrubí k okrajům sanované plochy je realizováno úpravou rastru – postupným zvětšováním vzájemných roztečí pilířů DSM. V prostoru realizace DSM dojde zároveň ke zvýšení pevnostních charakteristik upravené vrstvy základové půdy, a tedy i k posílení stability podloží a vlastního tělesa hráze.

S ohledem na geologické poměry a vlastnosti zemin v dosahu provádění DSM jsou navrženy pilíře o průměru $\varnothing 600$ mm. Maximální navržená hloubka pilířů od úrovně pracovní roviny je 6,5 m. V trase výpustných potrubí jsou pilíře DSM rozmístěny ve třech řadách, jejichž vzdálenost je 1,3 m. Základní rastr je trojúhelníkový, o straně 1,5 m. V prostoru největší koncentrace napětí jsou pilíře navrženy v rozteči 0,6 m (tj. sousední pilíře se navzájem dotýkají). Toto opatření zároveň zvýší tuhost pilířů ve vodorovném směru. Rozteč pilířů se od centra hráze směrem k jejím okrajům – od osy hráze k návodní a vzdušní patě násypu a od osy potrubí směrem k oběma bočním zavázáním – postupně zvětšuje až na 3,0 m.

Zlepšení podloží pilíři DSM bude realizováno (současně s těsnicí clonou, viz níže) z pracovní pláň připravené v úrovni cca 0,3 – 0,4 m nad základovou spárou hráze (ponechaná krycí vrstva základové spáry). Pláň bude urovnaná a zhutněná tak, aby po ní byl možný pojezd pásové soupravy pro provádění DSM o hmotnosti cca 40 – 60 t. Před zahájením vrtných prací bude vytýčen navržený rastr pilířů.

Pilíře budou realizovány do hloubky 6,5 m pod úroveň pracovní pláň. V každém vrtu bude ověřen geologický profil a zaznamenán do vrtného protokolu. V případě zastižení únosné vrstvy zeminy, v níž by nemělo efekt zlepšení realizovat, v hloubce menší než 6,5 m může geotechnický dozor stavby po dohodě s investorem rozhodnout o zkrácení příslušných pilířů. Nejmenší přípustná hloubka pilířů je 4,5 m. V případě zaznamenání nadměrné spotřeby směsi je nutno práce okamžitě přerušit a další postup rovněž projednat s geotechnickým dozorem a s investorem.

Po zavadnutí materiálu pilířů (cca 48 h po realizaci DSM) je možno zahájit odstranění ponechané krycí vrstvy základové spáry a zároveň začistění hlav pilířů na úroveň základové spáry hráze.

Průběžně bude kontrolována rovněž přesnost provedení pilířů. Přípustná odchylka sklonu vrtání je ± 2 % z hloubky vrtu, maximální možná půdorysná odchylka od vytýčené osy pilíře je ± 100 mm.

d) Těsnicí clona z pilířů Deep Soil Mixing

Pro přerušení případných průsakových cest v kvartérních sedimentech je v podloží hráze navržena těsnicí clona, pro jejíž realizaci bude využito rovněž technologie speciálního zakládání Deep Soil Mixing. Clona bude zhotovena z kruhových pilířů DSM se vzájemným překrytím.

Technologický postup a strojní vybavení pro provádění clony metodou DSM jsou totožné s prováděním prvků DSM pro zlepšení podloží hráze (viz výše). Projekt předpokládá vytvoření clony z jednotlivých pilířů; v případě, že bude na stavbě ověřena pro dané geologické prostředí proveditelnost s vícenásobnou vrtnou míchací kolonou, lze clonu realizovat z lamel. V případě vhodných geologických podmínek lze použít vrtnou soupravu s dvojicí až trojicí soutyčí v řadě, které

umožní provádění clony po lamelách. Použití tohoto soutyčí v daném geologickém prostředí je nutno ověřit na místě!

Pro výrobu suspenze do clony bude použit cement CEM II/B-S 32,5 R. Spotřeba cementu se může v závislosti na charakteru zeminy měnit, maximální spotřeba se předpokládá do 450 kg/m³. Receptura směsi (mísící poměr, objemová hmotnost) bude specifikována v technologickém předpisu zhotovitele. Požadovaným parametrem směsi je minimální pevnost v tlaku $R_c = 1,0$ MPa. V průběhu realizace bude kvalita směsi (objemová hmotnost, pevnost v prostém tlaku) kontrolována na vzorcích směsi v souladu se schváleným TP a KZP.

Těsnící clona je situována ve vzdálenosti 9,5 m od návodní paty hráze. Celková délka clony je 120,15 m. Pilíře DSM průměru $\varnothing 600$ mm jsou rozmístěny v rozteči 0,45 m, sousední pilíře se na kontaktu překrývají o 0,15 m. Minimální tloušťka clony v místě překryvu sousedních pilířů je 0,40 m. Maximální přípustná propustnost clony je $k_f = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Hloubka clony od úrovně pracovní plochy je 6,5 m.

Clona bude realizována (současně se zlepšením podloží, viz výše) z pracovní pláň připravené v úrovni cca 0,3 – 0,4 m nad základovou spárou hráze (ponechaná krycí vrstva základové spáry). Pláň bude urovnaná a zhutněná tak, aby po ní byl možný pojezd pásové soupravy pro provádění DSM o hmotnosti cca 40 – 60 t. Před zahájením vrtných prací bude vytýčena trasa clony, respektive její jednotlivé pilíře.

Pilíře budou realizovány do hloubky 6,5 m pod úroveň pracovní pláň. V každém vrtu bude ověřen geologický profil a zaznamenán do vrtného protokolu. V případě zastižení neprůchodné vrstvy zeminy v hloubce menší než 6,5 m bude další postup projednán s geotechnickým dozorem a s investorem. V případě zaznamenání nadměrné spotřeby směsi je nutno práce okamžitě přerušit a další postup rovněž projednat s geotechnickým dozorem a s investorem.

Po zavadnutí materiálu pilířů (cca 48 h po realizaci DSM) je možno odtěžit pracovní pláň a zároveň začistit hlavy pilířů na projektovanou úroveň koruny clony. Po zatvrdnutí materiálu pilířů bude clona do hloubky 1,0 m pod projektovanou korunou (dno zámku) obnažena, očištěna a připravena na obetonování.

Průběžně bude kontrolována přesnost provedení pilířů clony. Přípustná odchylka sklonu vrtání je ± 2 % z hloubky vrtu a maximální možná půdorysná odchylka od vytýčené osy pilíře je ± 100 mm – s přihlédnutím k požadavku PD na nutný průnik sousedních pilířů (resp. lamel).

e) Svislé pásové drény

Jako další opatření pro zlepšení základové půdy, především ve fázi výstavby a bezprostředně po ní, jsou navrženy v podloží hráze svislé pásové drény. Účelem tohoto opatření je urychlení konsolidace podloží.

Svislé drény v podloží hráze vodního díla jsou spíše poněkud nestandardním prvkem. Podnětem pro jeho zahrnutí do projekčního řešení byly závěry a doporučení z napěťo-deformační, stabilitní a průsakové analýzy MKP (říjen 2016). Vhodnost a rizika aplikace svislých drénů v podloží konkrétní hráze byly zváženy s přihlédnutím ke zjištěným geologickým poměrům a k funkci vodního díla jako suché nádrže. Návrh aplikace svislých drénů byl rovněž projednán s investorem. Účelem svislých drénů je urychlit konsolidaci podloží hráze v prostoru jejich rozmístění. Toto opatření umožní rychlejší vyrovnání pórových tlaků v zeminách v dosahu hloubky drénů, případně uvolnění napětí v uzavřených čočkách s tlakovým horizontem podzemní vody, urychlení sedání a zlepšení stability podloží pod korunou a vzdušným svahem v období během výstavby hráze a po jejím dokončení. Sníží se tak riziko vzniku situace, kdy by z důvodu snížení stability budovaného násypového tělesa, indikovaného právě nárůstem pórových tlaků v podloží, muselo dojít k přerušení stavebních prací.

Pásové drény jsou geosyntetické prefabrikované prvky, které sestávají z profilovaného tuhého nebo mírně stlačitelného jádra (materiál např. PE) a vnějšího obalu z netkané geotextilie s filtrační funkcí. Jedná se o „nekonečný“ pás, který je do podloží vtlačován (staticky nebo s vibrováním) za pomoci ocelového instalačního jádra či botky a po dosažení projektované hloubky je pás ve stanovené úrovni nad pracovní rovinou zakrácen.

Navrženy jsou pásové drény o rozměrech jádra min. 100 mm x min. 3 mm. Hloubka drénů od úrovně pracovní pláně je 8,0 m. V centrální části hráze jsou drény rozmístěny v pravidelném trojúhelníkovém rastru o straně 2,0 m, směrem k oběma bočním závázáním se strana rastru postupně zvětšuje na 2,5 m a 3,0 m.

Prostor pro realizaci svislých drénů je ve směru kolmém na osu hráze omezen patou vzdušného svahu a minimální přípustnou vzdáleností 9,0 m od těsnicí clony. V podélném směru jsou pak drény realizovány do vzdálenosti cca 44 m na obě strany od osy funkčních objektů hráze.

Ve stejném plošném rozsahu jako pásové drény bude v základové spáře hráze realizována drenážní vrstva tl. 0,3 m, která vodu vytlačenou z pásových drénů odvede do patního drénu hráze. Materiál drenážní vrstvy bude shodný s materiálem přechodového filtru okolo patního drénu. Drenážní vrstva bude s ohledem na prognózované sedání podloží hráze provedena s nadvýšením tak, aby po celou dobu konsolidace zůstala funkční pro odvádění vody ze svislých drénů do patního drénu hráze. Vrstva bude obalena netkanou filtrační syntetickou geotextilií (vpichovaná, příp. kalandrovaná; ne ze stříže!), s účinným průměrem průliny $O_{90} \leq 0,08$ mm, s minimální propustností $kg = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$, s odolností proti protlačení CBR min. 4 kN a pevností v tahu min. 25,0 kN/m. Drenážní vrstva bude v celé své ploše dále vyztužena syntetickou geomříží. Navržena je dvouosá geomříž s minimální pevností v tahu 80/30 kN/m a s maximální průtažností 12,5%. Projekt předepisuje použití mříže z polyesteru (PET) a s polymerovým povlakem (PVC, příp. PE) jako ochranou mříže proti chemickému

působení alkalických výluhů z podloží. Geomříž bude uložena do poloviny tloušťky drenážní vrstvy. Při pokládce je nutno dodržet orientaci podélné osy geomříže rovnoběžně s osou výpustného potrubí.

Svislé drény budou realizovány z úrovně pracovní pláně, která bude zřízena v hl. 0,15 m pod úrovní konečného povrchu drenážní vrstvy. Pláň bude urovnána a zhutněna. Zatlačování drénů se předpokládá pomocí pásové soupravy o hmotnosti do 50 tun. Nejprve bude v celé ploše vytýčen navržený rastr drénů. V každé vytýčené poloze drénu bude lokálně odstraněna štěrková vrstva a perforována filtrační geotextilie na dně vrstvy. Po zatlačení drénu do požadované hloubky bude pás v úrovni pláně zakrácen a zpětně obsypán materiálem drenážní vrstvy. Po dokončení drénů v souvislejší ploše bude pláň opět urovnána a proběhne pokládka výztužné geomříže. Po položení mříže bude dosypána drenážní vrstva na celkovou projektovanou tloušťku 0,30 m a překryta horní vrstvou netkané geotextilie.

Drény budou realizovány do hloubky 8,0 m pod úroveň pracovní pláně. V případě zastižení neprůchodné vrstvy zeminy v hloubce menší než 8,0 m bude další postup projednán s geotechnickým dozorem a s investorem. V případě zaznamenání silnějšího výronu vody z drénu je nutno práce okamžitě přerušit a další postup rovněž projednat s geotechnickým dozorem a s investorem.

f) Technická opatření

Poměrně velká hodnota sedání hráze v její centrální části představuje technický problém především při návrhu sdruženého objektu (očekávaná maximální svislá deformace cca uprostřed délky odvodňovacího potrubí). Řešení se nabízí v úpravě postupu výstavby hráze a v návrhu trubního objektu (propustku) pro převádění vod během konsolidace. Objekt bude navržen tak, aby si při zachování dostatečné kapacity pro převádění vody ve všech fázích výstavby byla zajištěna jeho funkčnost během konsolidace.

V rámci předmětné stavby jsou navrženy specifické prvky a postupy výstavby, které vyžadují kvalifikovaný přístup a patřičné zkušenosti zhotovitele.

Vzhledem k velmi složitým geotechnickým podmínkám v profilu hráze bude v rámci stavby prováděn nezávislý geotechnický dozor (GTD). Činnosti GTD jsou navrženy zejména pro fázi výstavby tělesa hráze, vč. úprav jejího podloží. Činnosti GTD objednatele budou prováděny v úzké součinnosti s činnostmi geotechnického monitoringu (GTM) při výstavbě.

D.1.2.2 Zásady technologického postupu prací

a) Úprava podkladu

1. Před prováděním zemní hráze musí být řádně provedený podklad (základová spára). Základová spára bude provedena do požadovaného tvaru v mírném sklonu tak, aby v ploše spáry nezůstávala voda, očistí se, přítomná voda bude odstraněna a případná přitékající voda bude odvedena. Zároveň musí být základová spára před navážením první vrstvy těsnící zeminy vlhká, ale bez stojící vody v prohlubních, aby bylo dosaženo dobrého spojení násypu s podložím.
2. Po hrubém vyprofilování se musí zpevnit pata a předpolí hráze a provést řádné zhutnění základové spáry. Základová spára bude hutněna na hodnotu 95 % Proctor Standard. Základová spára bude ochráněna před případným zvýšeným vodním stavem.
3. V případě větších nerovností je nutno provést dorovnání drobnozrnějším materiálem nebo zřízení vyrovnávací vrstvy tak, aby podklad byl rovný a dala se rozprostírat vrstva požadované stejnoměrné tloušťky.

b) Materiál

1. Před zahájením navážení musí být řádně zhutněn a odzkoušen podklad.
2. Před zahájením navážení a hutnění zeminy bude proveden kontrolní hutnicí pokus v místě stavby pro stanovení optimálních podmínek hutnění při dodržení ustavení normy. Hutnicí pokus bude zahrnovat počet jízd, volbu techniky a míru zhutnění a bude probíhat za účasti geologa. Při hutnicím pokusu je nutné stanovit i optimální vlhkost hutněné zeminy a rozhodnout o případném mezideponování zemin před uložením do hráze (úprava vlhkosti).
3. Těžený materiál nesmí obsahovat větve, organické zbytky, velké kameny, úlomky betonu a další cizorodé předměty.
4. Zemina v tělese hráze v přímém kontaktu s betonovými objekty nesmí obsahovat větší úlomky než 2 mm a musí být hodně vlhká a měkce plastická.
5. Vlhkost materiálu (soudržných zemin) se nemá lišit o více než -2 % až +3 % od optimální vlhkosti dle zkoušky PS. Zeminám delší dobu uloženým na terénu je třeba věnovat zvýšenou pozornost, protože u nich lze předpokládat větší obohacení srážkovou vodou a nepřípustně zvýšenou vlhkost.

6. Z těžby do hráze je třeba vyloučit silně znehodnocený materiál a to hlavně silně proschlou vrstvu naleziště nebo silně rozbředlou bahnitou vrstvu, dále lokální čocky písčitého či štěrkovitého materiálu a cizorodé předměty charakteru odpadu (zbytky dřeva, plastické obaly atd.).

c) Ukládání a hutnění zemin

1. Zemina bude navážena na svah auty a vyhrnována dozerem po svahu hráze ve vrstvách předpokl. tl. 0,10 – 0,30 m (upřesněno dle hutnicích zkoušek). Vrstvy budou hutněny na hodnotu objemové hmotnosti 95% Proctor Standard. Odchyly od optimální vlhkosti stanovené zkouškou Proctor Standard nesmí být větší než -2 % a + 3 %. Míra zhutnění bude odpovídat požadavkům normy ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin. Projekt předepisuje průběžnou kontrolu objemu vzduchových pórů v zemině. Oproti uvedené normě projekt omezuje maximální přípustný objem vzduchových pórů v zemině na 10%. Zhutňovací zkoušky budou probíhat dle ČSN 75 2310 a ČSN 75 2410.
2. Rozhrnutí zeminy a její zhutnění do vrstvy musí být provedeno co nejdříve, aby se zamezilo znehodnocení vrstvy případným deštěm nebo přeschnutím. Přeschnutí povrchu do hloubky více jak 2 cm je nepřijatelné, vrstva musí být udržována kropením. Zemina znehodnocená deštěm, mrazem, sněhem apod., musí být odstraněna. Sypaní hráze nelze provádět za deště, sněžení či mrazu.
3. Zhutnění vrstvy bude prováděno následně po rozhrnutí, v případě výskytu enormně vlhkých materiálů je nutno nechat povrch vrstvy lehce oschnout (ale ne přeschnout), aby se zabránilo lepení materiálu při hutnění na válec.
4. Kontrolní zkoušky zhutnění budou prováděny z každé provedené zhutněné vrstvy – odběr vzorků z více míst po podélném profilu hráze (účast geotechnického dozoru).
5. Pro lepší přilnutí zeminy k betonovým plochám budou všechny betonové části na styku se zeminou natřeny jílovým mlékem. Zeminu kolem monolitických konstrukcí je nutné zhutnit až k líci konstrukce. Aby bylo dosaženo předepsané míry zhutnění, bude provedeno dohutnění ručním pěchem.

Pozn.: Zásyp ocelového potrubí je vhodné provést ztekucenou zeminou, tj. zeminou smíchanou s vhodným ztekucovadlem, případně plastifikační přísadou a vhodného stabilizátoru zeminy, viz odstavec D.1.2.4.c.

6. Odtěžené zeminy ze založení hráze, odtěžené zeminy odpovídající objemu betonových konstrukcí, objemu potrubí a dalších objektů hráze budou uloženy do zemníku případně v menším množství použity na finální urovnání okolního terénu a dorovnání tělesa hráze.
7. Z odtěžené zeminy je nutné během těžby před navezením do zemníku oddělit balvany větších rozměrů, případně se vyskytující kořeny a kmeny.

d) Napojení následujících vrstev

1. Povrch zasypávané vrstvy musí být vlhký, nesmí být ani přeschlý ani rozbředlý se stojícími kalužemi vody. Zhutněná vrstva ve správném příčném sklonu oschne po dešti velmi rychle.
2. Při sypání v oddělených částech je třeba zajistit jejich napojení tak, aby na styku nevznikla nezhutněná místa, např. zazubením. Sypání a hutnění bude probíhat vždy po vrstvách skloněných cca 1 % směrem do zdrže.
3. Povrch zasypávané vrstvy není třeba uměle zdrsňovat.
4. Sypání další vrstvy může být zahájeno po dokonalém zhutnění předchozí vrstvy a po provedení kontrolní zkoušky.
5. V místě nájezdu na hráz nutno zabránit znečištění vrstvy v těsnícím násypu nevhodným materiálem nebo je nutno tento materiál odstranit seškrábnutím. Pokud vzniknou koleje ve vrstvě, budou před sypáním další vrstvy dosypány hlínou a přehutněny tak, aby došlo při zpracování další vrstvy k dokonalému zhutnění nově nasypaného materiálu v předepsané tloušťce a zabránilo se vzniku příčného drénu z nedohutněného a tudíž propustného materiálu v hlubší koleji.

Zásady realizace zemní hráze, viz. ČSN 75 2410, ČSN 75 2310, ČSN 72 1006.

Při budování hráze je nutno předpokládat, že propustnost podložních zemin v přirozeném stavu je v rostlém stavu místně a prostorově proměnlivá v závislosti na genetickém původu těchto zemin a na antropogenním vývoji lokality (regulace toku) a je nutno provádět důsledně přejímky základové spáry hráze a dále pravidelné zkoušky hutnění vrstev násypu dle ČSN 75 2310 a dle ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin (včetně pravidelné kontroly upraveného kritéria pro objem vzduchových pórů v zemině).

e) Kontrola prováděných prací

Kontrolní zkoušky zhutnění budou prováděny z více míst po podélném profilu hráze (účast geotechnického dozoru). U soudržných zemin se kontrola provádí jednou za směnu na každých 500 m³ zabudované sypaniny a při změně počasí ovlivňující podstatně vlastnosti zemin. Veškeré výsledky kontrol musí být zaznamenány ve stavebním deníku a předloženy při kolaudaci stavby.

Při zhutňování sypaniny je třeba kontrolovat:

1. změnu ve složení a vlastnostech sypaniny
2. tloušťku vrstvy
3. počet jízd zhutňovacích prostředků
4. základovou spáru a případné výrony vody
5. druh a vlastnosti použitých zemin
6. dosažené zhutnění.

f) Stávající drenážní systém

Půdorysně je pod navrhovaným zemním tělesem s velkou pravděpodobností situován systém sběrných a svodných drénů, které zajišťují odvodnění zemědělských pozemků situovaných v okolí navržené hráze. V případě odhalení drenážních prvků v prostoru založení hráze je nutné tyto drenážní prvky odstranit, viz situace C.3. Stávající přerušené sběrné či svodné drény budou svedeny a zaústěny do koryta Krčelského potoka. Svedení drenážních vod bude provedeno plastovým potrubím o min. průměru 100 mm. Na návodní straně hráze bude potrubí zaústěno do koryta přes zdi vtokového objektu a na vzdušné straně bude vyústěno ve stávajícím svahu koryta. Předpokládaná trasa navržených svodných drénů je znázorněna v situaci C.3. V trase sběrného potrubí, v místech směrové změny trasy, jsou navrženy drenážní kontrolní šachty DN 315. Předpokládaná hloubka svodných drénů je cca 1 m.

Důvodem výše uvedeného technického opatření je oddělení drenážních vod z plochy území a drenážních vod z patních drénů, tj. oddělení vyústění drenážních vod do koryta Krčelského potoka.

Vzhledem k tomu, že není znám rozsah, stav a umístění (polohopisné a výškové) drenážních prvků, doporučuje se detailní návrh napojení drenáže zpracovat dle zjištění při realizaci předmětné stavby.

V rámci stavby je uvažováno s minimálními zásahy do zátopy poldru. Bude zde pouze prováděno mýcení náletových dřevin a křovin včetně kácení cca 30 ks stromů. Bude případně provedeno i odtěžení nevhodné terénní nerovnosti zátopy v místě situování brodu. Při provádění každého zásahu do podloží zátopy je nutno v rámci stavby tyto činnosti odsouhlasit s odborným geologem stavby.

D.1.2.3 Koruna hráze, opevnění líce hráze

Koruna hráze bude pojezdna se sklonem 2,0 % směrem do nádrže. Koruna bude pro občasný pojezd zpevněna vybudováním komunikace o šířce 3,0 m. Složení konstrukčních vrstev viz. vzorový příčný řez hrází, výkres D.2.5.

Pozn.: Občasným pojezdem je myšleno pojezd vozidel v rámci údržby a provozu vodního díla.

Ve staničení 202 m v podélném profilu hrází, v místě vjezdu na korunu hráze, je situovaná uzamykatelná otočná závora min. délky 3,5 m. Závora je vyrobena z oceli. Povrchová úprava: pozinkovaný povrch lakovaný bílou práškovou barvou s červenými reflexními pruhy. Upevnění závory je řešeno zabetonováním do betonového základu.

Líce hráze budou provedeny ve sklonu 1:3,7 - návodní líc, 1:2,5 - vzdušný líc. Sklony líce jsou navrženy dle tab. 6 ČSN 75 2410 s mírným bezpečnostním navýšením sklonu u vzdušného líce.

Návodní líc hráze bude opevněn kamenným záhozem v tl. 0,4 m, směrem ke koruně hráze bude tloušťka záhozu přecházet v 0,3 m. Hmotnost zrna lomového kamene 10 kg (60 %) - 40 kg (40 %), materiál žula/čedič. Od kóty 255 m n.m. po patní drén se tloušťka záhozu změní na 0,6 m. Opevnění bude provedeno v rozsahu návodního líce do úrovně koruny hráze. Konstrukce záhozu bude prosypána humózní zeminou v tloušťce 0,1 m a oseta protierozní travní směsí, vhodnou pro dané stanoviště.

Pozn.: Opevnění návodního líce je navrženo s ohledem na výšku výběhu vlny při maximální hladině. Uvažovaná výška vlny 0,3 – 1,2 m.

Kvůli zamezení vyplavování jemných částí tělesa hráze bude pod záhozem umístěna filtrační geotextilie vhodná pro ochranu jílovitých materiálů. Bude použita syntetická geotextilie netkaná (vpichovaná, příp. kalandrovaná; ne ze stříže!), s účinným průměrem průliny $O90 \leq 0,08$ mm, s minimální propustností $kg = 1 \cdot 10^{-2}$, s odolností proti protlačení CBR min. 4 kN a pevností v tahu min. 25,0 kN/m. V patě bude geotextilie zavázána pod patní drén, na vrchu bude zavázána pod konstrukci

komunikace na koruně hráze, protažená až na vzdušní líc, viz. vzorový výkres D.2.5. Opevnění návodního líce bude opřeno do drenážní paty.

V patě návodního líce je navržena drenážní pata hloubky 1,0 m a v líci šířky 3,1 m ze záhozového kamene s urovnáním líce. Hmotnosti jednotlivých kamenů 40 - 100 kg. Pro minimalizování či eliminaci vyplavování jemných částic z okolních násypů bude drenážní pata rovněž opatřena netkanou filtrační geotextilií (požadované parametry geotextilie viz výše).

V patě vzdušního líce je dále navržen patní drén s drenážním potrubím. Drén o hloubce 1,0 m a v líci šířky 3,25 m je navržen z hutněného kamenného jádra fr. 25-300 mm s obráceným přechodovým filtrem a z filtrační geotextilie. Složení přechodového filtru viz. výkres D.2.5. U paty drénu bude osazeno drenážní potrubí DN 200. Geotextilie bude použita netkaná (požadované parametry geotextilie viz výše).

V trase potrubí budou umístěny kontrolní šachty, které budou zároveň sloužit k případnému „vypláchnutí“ konstrukce patního drénu. V trase potrubí budou situovány kontrolní šachty (KŠ) DN 400, situovány v přímé trase á max. 30 m a v lomových bodech, tj. v trase drenážního potrubí jsou situovány šachty v počtu 9 ks.

Souřadnice šachet:

Šachta č:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Souřadnice	687102.91	687121.53	687133.53	687138.86	687120.68	687127.51	687134.01	687135.03	687140.80
	954348.83	954372.38	954399.89	954398.28	954486.37	954465.58	954436.29	954406.31	954404.37

V rámci přístupu ke vtokovému objektu a k lávce situované nad šoupětem jsou z pravé strany sdruženého objektu navrženy schody, které propojí korunu hráze se dnem brodu před vtokovým objektem. Konstrukce schodů v délce 30 m je složena z kamenných stupňů osazených do betonové konstrukce ve tvaru „U“, vyztužené svařovanou ocelí. Šířka schodů je navržena min. 1,0 m (u paty zdi sdruženého objektu) a cca 1,5 m (mimo konstrukci sdruženého objektu). Na koruně pravé zdi, která je součástí konstrukce schodů, bude osazena vodočetná lať.

D.1.2.4 SO 02 – Sdružený objekt a vývar

Stavební objekt „SO 02 – Sdružený objekt“ a vývar zahrnuje vtokový objekt, bezpečnostní přeliv, výpustné potrubí (spodní výpusti) a vývar.

a) Sdružený objekt

Součástí sdruženého objektu jsou vtokový objekt a bezpečnostní přeliv. Sdružený objekt je navržen jako železobetonová monolitická konstrukce z betonu třídy C30/37 XC4, XF3, XA1 (ČSN EN 206), s maximálním průsakem vody 35 mm (ČSN 12 390-8). Prutová výztuž železobetonu je navržena z betonářské oceli třídy B500 B (ČSN 42 0139). Podkladní beton objektu v tl. 0,15 m (pod přelivem) resp. 0,10 m (pod vtokovým objektem) bude proveden z totožného betonu jako nosné konstrukce.

Vtokový objekt má půdorysné rozměry 4,7x7,6 m. Objekt tvoří jeden dilatační celek. Tloušťka železobetonové základové desky je 0,5 m. Tloušťka bočních stěn je rovněž 0,5 m. Koruna bočních stěn kopíruje návodní svah hráze. V části přiléhající k objektu bezpečnostního přelivu je v koruně obou stěn proveden ozub pro osazení pochozí ocelové lávky u středně hrubých česlí. V bočních stěnách vtokového objektu budou provedeny prostupy drenážního potrubí DN 100 a DN 200.

Pro převádění redukováných povodňových průtoků bude sloužit navržený bezpečnostní přeliv. Bezpečnostní přeliv bude koncipován jako sdružený objekt s hrazenou výpustí na vtoku do objektu. Na konstrukci bezpečnostního přelivu navazuje výpustné potrubí pro bezpečné převedení vod přes profil tělesa hráze. Objekt tvoří jeden dilatační celek. Základy objektu tvoří železobetonová deska o rozměrech 12,55x7,4 m a tl. 0,6 m, zhotovená na podkladním betonu tl. 0,15 m. Dále je to železobetonová deska dna objektu o rozměrech 12,4x7,4 m a tl. 0,82 m. Zadní a boční hrany desek budou betonovány až po líc stěny stavební jámy. Koruna bezpečnostního přelivu (horní přelivné hrany) je vedena na kótě 259,00 m n.m. Přepadová šachta bezpečnostního přelivu je navržena pravoúhlá, obdélníkového půdorysu o rozměrech 9,5 x 3,8 m. Délka přelivné hrany je 2x10,10 m (0,1 m je navýšení přelivné délky o vliv kontrakce pilířů, stěn). Koruna přelivu je ostrohranná, na návodní straně opatřena ocelovými prvky pro zachytávání objemnějších plavenin. Tloušťka přelivných hran je 0,7 m (tl. koruny bočních stěn). Vnější povrch bočních stěn objektu bude z důvodu řádného napojení zemních vrstev na betonový objekt proveden ve sklonu 10:1 a to od koruny zdí až po základovou betonovou desku 251,52. Koruna čelní a zadní stěny uzavírající prostor přelivu bude provedena 0,3 m pod úrovní koruny hráze, tj. na kótu 259,70 m n.m. Nátoková přední stěna je navržena v tl. 0,60 m. Rub i líc přední stěny jsou svislé. Pro převádění běžných M-denních průtoků, manipulaci s hladinou retenčního prostoru a pro redukcí průtoků při povodňových stavech bude v čelní nátokové stěně provedena čtvercová výpust 800x800 mm, osazená manipulovatelným uzávěrem se šoupátkovou deskou o rozměrech 800x800 mm. Uzávěr (vřetenové šoupátko) se bude skládat ze šoupátkové desky a z horní rámové části s vřetenem. Uzávěr bude na čelní stěnu upevněn pomocí hmoždinek. Šoupátko je možné zalít betonem do stěny. Tuto variantu nedoporučujeme kvůli komplikované výměně v případě poruchy. Tloušťka koruny zadní výtokové stěny je 0,70 m, od úrovně přesypání rubu stěny tělesem hráze 257,13 m n.m. po kótu 253,94 m n.m. se stěna rozšiřuje šikmým náběhem

10:1 na tl. 1,02 m. V místě vsazení začátku výpustného potrubí 2x DN 1800 / DN 1200 do zadní stěny je její tl. oslabena na 0,8 m. Výpustné potrubí bude v místě napojení na konstrukci sdruženého objektu obetonováno k rubu zadní stěny objektu. Na vtoku do každé řady výpustného potrubí bude provedena diafragma se zavzdušněním prostoru potrubí. Diafragma je navržena jako snížení stropu vtoku do výpustného potrubí o 535 mm na délku 1370 (1200) mm. Nátoková hrana bude zkosena v úhlu 45°. Do prostoru výpustného potrubí jsou diafragmou vyvedeny zavzdušňovací otvory – plastovým potrubím DN min. 250 mm. Zavzdušňovací potrubí z hladkých PVC trub je vyvedeno v koruně zadní stěny sdruženého objektu na úroveň horní hrany konstrukce pod lávku (nad Hmax).

Pro betonáž veškerých svislých a šikmých povrchů konstrukcí sdruženého objektu, s výjimkou zadní a bočních hran desek pod bezpečnostním přelivem, bude zřízeno bednění. Pracovní spáry ve stěnách železobetonových konstrukcí budou provedena jako těsněné. Exponované spáry s tlakovou vodou budou opatřeny těsníci pásky na bázi PVC (1 až 2 ks / spáru). Budou aplikovány pásky pro výšku vodního sloupce min. 10 m, s pevností v tahu min. 10 MPa a s protažením při porušení min. 200%. Předpokládaná šířka pásů je 200 – 240 mm. Ostatní pracovní spáry budou opatřeny bobtnavými bentonitovými pásky o rozměrech min. 24x18 mm (2 ks / spáru). Dilatační spára mezi vtokovým objektem a bezpečnostním přelivem nebude těsněná. Její výplň bude tvořit XPS o tl. 20 mm, po obvodu bude spára zatmelena stálopružným, UV odolným tmelem.

Dno šachty přelivu bude opevněno masivní kamennou dlažbou min. tl. 0,3 m na podkladní beton min. tl. 0,15 – 0,4 m.

b) Převádění vod během výstavby a konsolidace hráze (propustek), definitivní výpustné potrubí

Na základě vstupních informací a zjištěných skutečností v rámci doplňujícího inženýrsko-geologického průzkumu dojde ke svislým deformacím podloží vlivem značného přetížení vlastního tělesa hráze. Jedná se o tzv. konsolidaci, kdy po vnesení přetížení dochází k deformaci zeminy v podloží a k vytlačování vody z pórů mezi zrný skeletu zeminy. Svislé deformace podloží budou v řádech desítek cm (podrobněji viz výše, SO 01). Tyto deformace budou navíc nerovnoměrné jak v podélném, tak v příčném profilu hráze. Nevětší deformace budou v centrální části tělesa hráze, tj. v místě, kde je největší přetížení zemního materiálu (mocnosti náspu větší jak 9 m).

Z výše uvedeného vyplývá, že není možné v jedné etapě (současně) vybudovat zemní těleso hráze, sdružený objekt, výpustné potrubí a vývar tak, aby byla zajištěna stabilita hráze a funkčnost a kompatibilita objektů. Proto je výstavba stavebního objektu SO 02 rozdělena do dvou základních etap.

V první etapě bude nutné vybudovat provizorní objekt v podobě propustku, který bude sloužit pro převádění vod přes těleso hráze během doby, kdy bude probíhat výstavba hráze a konsolidace

podloží pod hrází. Jedná se o objekt, který je schopen se v synergii s tělesem hráze vypořádat se svislými deformacemi podloží tak, aby byla zachována jeho funkce bez výrazného poškození. V průběhu konsolidace podloží bude docházet k sedání násypu tělesa hráze spolu s potrubím. K největším pohybům násypu bude docházet právě v centrální části tělesa hráze a tím bude docházet k vyrovnání vyklenutého tvaru nivelety potrubí.

Provizorní objekt pro převádění vody bude složený z nátokového a výtokového objektu a z dvojice ocelových potrubí DN 1800, uložených vedle sebe na hutněný podsyp. Podsyp bude proveden s nadvýšením ve tvaru oblouku s vyklenutím proti předpokládané poklesové kotlině. V nejvyšším bude hodnota počátečního nadvýšení 0,45 m.

Ocelové potrubí DN 1800 (výrobní rozměry 1830x15 mm) délky 12,5 m bude spojeno pomocí široké pružné spojky (např. FLEX-SEAL LC-W DN1800 – v ČR fi. REXCOM) s minimální tl. pryžové membrány 9 mm. Pružná spojka (spínací, nasazovací) se nasadí na spoj stabilizovaných potrubí a bude utažena výrobcem předepsaným momentem (v případě výše zmíněné LC-W je moment stanoven na 25Nm). Trouby nebudou sraženy na hrdla na dotek, na spoji bude ponechán v místě ohybu min. 10 mm prostor pro pohyb a samovolnou manipulaci potrubí vlivem konsolidace. Předpokládaný maximální úhel osového vychýlení je 1°, může však být vyšší. Proto je nutné, aby pružná spojka umožňovala úhlové vychýlení min. v řádu stupňů. Trubní spoj bude chráněn chráničkou atypických rozměrů – DN 1950 (1980x15 mm) délky 2,1 m, která bude po úspěšné montáži chráněna stejným způsobem, jako potrubí SV. Chránička bude na místě rozříznuta. Pro přenesení zatížení z chráničky na potrubí SV budou na potrubí instalovány distanční objímky (např. GONAP STE kluzné s lyžinami) DN 1800 (vnitřní průměr 1830 mm, vnější rozměr 1950 mm, resp. přesný vnitřní rozměr chráničky). Distanční objímky budou dvě na každé straně (pro lepší přenos zatížení) a budou mezi nimi vynechány odstupy. Po montáži distančních objímek bude přes chráněnou část nasazena rozříznutá chránička, která bude na místě svařena. Jakmile bude svařena, bude aplikována krycí izolační vrstva (stejný postup jako v případě potrubí SV). Přejednost mezi chráničkou a potrubím SV bude odizolován ovinovací páskou, stejně jako potrubí SV. Je třeba dbát postupů a provést spoj kvalitně.

Na vnější straně ocelového potrubí budou nainstalovány injektážní manžetové trubky 32/3,6. Jedna řada na levé i pravé straně ve spodní části potrubí je navržena s větší hustotou injektážních otvorů, tj. 0,5 m. Injektážní manžetové trubky jsou v konečné fázi násypu (po ukončení konsolidaci podloží a násypu) určeny pro provedení pojistné injektáže po obvodu celého potrubí (v délce cca 31 m). Doporučený injektážní tlak je 2 MPa. Hlavním účelem této injektáže je vyplnění případných dutin, které mohou vzniknout nedostatečným zhuťnutím zeminy ke stěně ocelového potrubí a převážně pro vyplnění dutin, které mohou vzniknout vlivem sedáním podloží a tělesa hráze.

Pro přerušení možných preferenčních cest podél potrubí je navržena ve vzdálenosti 8 m od konce finálního potrubí těsnící clona. Clona bude zhotovena navrtáním zeminy po obvodu ocelového potrubí a proinjektování části zemního prostředí cementovou směsí. Grafické znázornění viz výkres D.2.7.4, řez B – B. Injektování bude probíhat od spodu, tj. od nejnižší situovaných pakrů, při injektážním tlaku 2 MPa.

Ocelové potrubí délky cca 50 m, o síle stěny 15 mm, bude na nátokové a výtokové straně ukončeno stabilizovanými objekty z gabionových bloků (košů), kamenné rovnaniny a záhozu s urovnáním líce. Hmotnost jednotlivých kamenů na svazích koryta min. 500 kg, opt. 600 kg (rovnanina), ve dně min. 600 kg, opt. 800 kg (zához), viz výkres D.2.7.1.

Aby se zabránilo poškození injektážních trubek instalovaných po obvodu vnějšího ocelového potrubí je vhodné zásyp v blízkosti potrubí provést ztekucenou zeminou, tj. zeminou smíchanou s vhodným ztekucovadlem, případně plastifikační přísadou a vhodného stabilizátoru zeminy, odst. c.

Pro měření deformací potrubí uvnitř tubusu budou na konci jednotlivých trub (v místě spojů na dně potrubí) osazeny měřické body - 8 ks (např.: měřické hřeby - průměr hlavy 26mm, průměr hřebu 9mm, zinkovaná kalená ocel).

Vzhledem ke zjištěné značné nehomogenitě skladby geologického podloží hráze lze hodnoty svislých deformací vypočtené napěťo-deformační analýzou MKP (říjen 2016) vnímat pouze jako prognózu – spíše nepříznivou (na stranu bezpečnou) – a technické řešení definitivního výpustního potrubí 2x DN 1200 navržené v PD musí být schopné flexibilně reagovat na odchylky od vypočtených hodnot sedání, které lze očekávat. Nelze zaručit, že potrubí bude po proběhnutí zásadní fáze konsolidace (předpoklad do cca 1 roku po výstavbě hráze, upřesněno na základě geotechnického monitoringu) vyrovnané a ustálené do návrhové nivelety. Nové potrubí 2x DN 1200, PE-HD/PP, hladké (VW profil, SN 4 kN/m², OD potrubí 1270 mm, OD hrdla 1350, síla stěny 35 mm, s integrovaným EF spojem) délky cca 31 m o vyrovnané niveletě dna ve sklonu předepsaném projektem bude dodatečně zataženo do potrubí 2x DN 1800. Spoje jednotlivých trub budou svařené, aby bylo umožněno s potrubím manipulovat při zatahování (oběma směry).

Kamenná stabilizace na nátokové a výtokové části potrubí, včetně konstrukce gabionových bloků, bude rozebrána. Kamenný materiál bude použit do záhozové paty na návodní patě hráze. Před zatažením potrubí bude nutné stávající násyp tělesa hráze odkopat do úrovně, kde dojde k napojení potrubí na sdružený objekt a na výtokové čelo vývaru. Po tuto úroveň staničení v podélném profilu 57,13 a 85,45 m, bude potrubí zkráceno. Svah stavebních jam v místě napojení potrubí bude zajištěn štetovnicovou stěnou, která bude vetknuta před zahájením výkopových prací do násypu hráze v délce cca 7 - 12 m, viz výše v kap. D.1.1.2 g).

Potrubí DN 1200 bude do patřičné nivelety a do projektem udávaného sklonu (1,5 %) vyrovnané pomocí na místě zhotovených betonových podkladků, které ve vnějším ocelovém potrubí

vytvoří sedlo 90°. Výška podkladků, resp. jejich tloušťka, bude odpovídat rozdílu geodeticky zaměřené kóty dna potrubí DN 1800 po konsolidaci a navržené kóty dna potrubí DN 1200.

Dále je uvažováno se zmonolitněním potrubí vyplněním (zalitím) mezikruží, tj. prostoru mezi pláštěm vnějšího a vnitřního potrubí. Uložené a zajištěné potrubí bude zalito cemento-popílkovou směsí (CPS 3,5).

c) Ztekucování zemin – zásyp podél potrubí

Jako ztekucování nazýváme úpravu viskozity materiálu tak, aby se dosáhlo co největší tekutosti při maximálním obsahu tuhých částic. Pro ztekucování stabilizovaných zemin je nutné použít vhodná ztekucovadla, plastifikační přísady, či superplastifikační přísady. Tyto látky upravují viskozitu suspenze tak, aby se dosáhlo co nejlepší tekutosti, či zpracovatelnosti, při maximálním množství tuhé fáze. Budou použité takové přísady, které jsou šetrné životnímu prostředí. Ztekucovadla jsou látky vhodné pro ztekucení zeminy s převládajícím podílem jílové složky a lze je jednoduchým procesem přimíchat do zeminy in situ.

U ztekucených zemin se materiál rozlije po celém požadovaném objemu a tím odpadá nutnost hutnění materiálu vibracemi.

Množství (dávka) a typ přísad bude určeno dle konkrétních podmínek na stavbě (vlhkost zásypového zemního materiálu, podíl jílové složky, technické zázemí stavby...). Optimální koncentrace přísad se zjistí měřením viskozity. Předpokládá se dávkování přísad v rozmezí 0,5 – 1,5 % z hmotnosti zeminy.

Alternativně lze na zásyp podél potrubí použít popílky v tekutém stavu. Nejvhodnější jsou popílky z fluidního spalování, které bobtnají a dobře vyplní svými objemovými změnami okolí potrubí.

d) Vyplnění (zalévání) potrubí

Cemento-popílková směs bude mít pevnost v tlaku 3,5 MPa. Zalévání mezikruží bude prováděno po 5 vrstvách/fázích, vždy po zatuhnutí vrstvy přechozí.

Postup zalévání je nutné dodržet podle následujících pravidel:

1. Po zatažení vnitřního potrubí a po provedené kontrole pláště a spojů potrubí budou osazeny snímače hladiny betonu. Situování snímačů je včetně jejich popisu znázorněno ve výkresové části, viz výkres D.2.7.3 a D.2.7.4.
2. Před zaléváním se konce (čela) potrubí uzavřou. Uzavření je navrženo pro každé potrubí zvlášť, tj. vnitřní plastové potrubí bude uzavřeno plastovou zátkou s gumovým těsněním

a vnější ocelové potrubí dřevěným pažením (výdřevou). Zátka a výdřeva bude zajištěna (proti tlaku vyvinutému betonovou směsí a především vodou) dřevěnou konstrukcí z hranolů, rozepřením do dna výkopu.

3. Čela potrubí budou osazena hadicovými spojkami, např. B75. Dvě spojky budou v úrovni IV. a V. fáze a jedna v ose potrubí v nejvyšším bodě mezikruží. Dále bude v nejvyšším bodě osazeno odvodušňovací porubí a plnicí potrubí, které bude zatažené do středu potrubí, cca 15 m. Tímto potrubí bude při postupném vytahování plněné mezikruží v poslední fázi plnění (IV. a V.). Každá hadicová spojka bude opatřena víčkem a po dosažení úrovně spojky cementovou směsí bude zavíčkována (utěsněna proti úniku směsi).

4. Kontrola statického zajištění pažení, zátky a kontrola těsnosti konstrukcí a prostupů.

Pozn.: Těsnost výdřevy lze podpořit vložením na vnitřní stranu výdřevy silnostěnnou hydroizolační fólii.

5. Zalévání cemento-popílkovou směsí (CPS 3,5) se provádí v pěti samostatných etapách souběžně s napouštěním potrubí vodu, aby vznikla dostatečná hmotnost zamezující zvednutí potrubí vztlakovou silou zálivky.

Pozn.: Voda v potrubí zároveň ochlazuje potrubí při tuhnutí zálivky a zabezpečuje jeho tvarovou stálost. Voda se napouští pouze volně bez tlaku, po spádu potrubí. Úroveň hladiny vody se kontroluje kontrolním otvorem v plastové zátce. Hloubku a výšku vody v prostoru potrubí lze kontrolovat čirou flexibilní hadicí. Při zalévání se v každé fázi pomocí snímačů hladiny a spínacího relé kontroluje hladina CPS 3,5 prostoru v mezikruží – indikace LED. K dopravě CPS 3,5 bude použito mobilní vřetenové čerpadlo určené pro čerpání a potrubní dopravu zahuštěných směsí do stanovených prostor. Denní čerpaný objem směsi nepřesáhne 10 m³.

6. Po zakončení zalévání (zaplňování) bude mezikruží pro vytlačení vzduchu natlakováno.
7. Po vytvrdnutí směsi v mezikruží bude provedena pojistná injektáž přes injektážní perforované hadičky (injektážní tlak max. 1,2 MPa). Injektáž bude prováděna od nejnižší úrovně injektážních hadiček.

Pozn.: Grafické znázornění postupu viz výkres D.2.7.3 a D.2.7.4.

e) Monitoring prostředí v okolí výpustního potrubí

Pro potřeby opakované kontroly stavu tělesa hráze nad a pod výpustním potrubím navrhujeme geoelektrický, multisegmentový, pevně instalovaný monitorovací systém. Systém bude složen z řetězců elektrod (kovových segmentů) instalovaných ve vzdálenosti 0,5 m nad a pod výpustním potrubím. Horní větve budou sloužit k proměřování prostoru zejména nad výpustním potrubím, dolní větve k proměřování prostoru zejména pod výpustním potrubím, včetně režimu proudění pod hrází. Řetězce elektrod budou položeny tak, aby byl zajištěn jejich elektrovedivý kontakt s hrázním tělesem. Páteří řetězců budou speciální multižilové kabely, odolné vůči působení vlhkosti. Výrobce kabeláže je společnost zabývající se vývojem a výrobou geofyzikální (zejména geoelektrické) přístrojové techniky a příslušenství. Kabely budou vyrobeny na míru požadovaného řešení, které budou nataženy tak, aby byla umožněna kompenzace délky při sedání násypu hráze (prodloužení kabelu pomocí např. smyčky). Proti případnému „zainjektování“ cementovou směsí bude multisegmentový pás chráněn asfaltovým pásem umístěný proti směru injektáže. Nezbytnou podmínkou pro provoz elektrického monitorovacího systému je celková izolace povrchu kovového potrubí DN 1800, včetně spojů.

Vzdálenost elektrod v jednotlivých řetězcích předpokládáme v rozmezí 0,4 až 0,6 m, celková délka jednotlivých řetězců bude alespoň 31 m. Dosah systému je minimálně 6-7 m. Řetězce budou vyvedeny do jediného sběrného místa / sběrnice (např. sloupové), kde se bude připojovat měřicí aparát.

Pozn.: V případě, že vnější potrubí nebude od hmot (násypu) hrázového tělesa elektricky izolována, navrhovaný monitorovací systém nebude principiálně fungovat (vytvářející proudové pole bude stěnou potrubí svedeno).

Ekvivalentní řešení založená na měření zevnitř roury mají v případě projektované výpustě jednu zásadní nevýhodu. Železná trubka vždy představuje stínění, které zabraňuje dostat užitečný signál do materiálu tělesa hráze. Pro elektrické metody (stejnoseměrné nebo střídané s nízkou frekvencí) je vždy železná trubka dokonalý vodič. Při použití zemního radaru s vysokou vyzařovanou frekvencí je povrch železné trubky prakticky ideální zrcadlo, které odrazí užitečný signál zpět. Při použití gama-gama metod je hustota železa opět výrazným stínícím prvkem, za kterým budou změny objemové hmotnosti nasypaného materiálu v řádu setin nebo desetin prakticky neviditelné.

f) Izolace potrubí

Příklad postupu vytvoření vhodné vnější izolace potrubí:

- Na stěnu potrubí natřenou základní vrstvou asfaltového laku je nanášena tekutá asfaltová izolační směs, do které jsou navíjeny jedna vrstva PVC pásky a jedna vrstva skelné rohože namáčené v asfaltu. Hotová izolace je na bílo natřena vápenným mlékem.

g) Vývar

Výtok z výpustného potrubí je opatřen výtokovým objektem (vývarem) určeným pro tlumení kinetické energie vody. Vývar bude tvořen železobetonovým objektem o vnějších půdorysných rozměrech 12,2x6,9 m, vnitřních rozměrech 10,5x3,9 m, s hloubkou v místě vyústění potrubí cca 4,4 m. Navržená hloubka vývaru pro tlumení kinetické energie vody je 1,0 m. Konstrukce bude provedena jako železobetonová monolitická z betonu C30/37 XC4, XF3, AX1, s prutovou výztuží z betonářské oceli B500 B.

Základy vývaru tvoří železobetonová deska o rozměrech 12,2x6,96 m, tl. 0,4 m, provedená na vrstvě podkladního betonu tl. 0,1 m, a železobetonová deska dna vývaru o rozměrech 11,95x6,4 m, tl. 0,6 m. Zadní hrana desek bude dobetonována k líci pažení stavební jámy objektu. Definitivní výpustné potrubí 2x DN 1200 je ukončeno železobetonovým čelem tl. 1,2 m. Čelo je v koruně opatřeno ŽB římsou výšky 0,3 m a šířky 0,5 m. Celková délka čela výusti je 5,6 m, výška koruny římsy nad dnem objektu je 4,49 m. Příčný řez korytem vývaru tvoří lichoběžník se sklony stěn 10:1. Šířka dna je 3,92 m. Výška železobetonových bočních stěn je 2,9 m, ve vzdálenosti 3,25 m před čelem je v koruně stěn šikmý náběh, který kopíruje tvar vzdušného svahu hráze. Vývar je ukončen zajišťovacím prahem lichoběžníkového tvaru s šířkou dna 2,0 m a sklonem stěn 1:1. Celková délka prahu je 4,5 m, hloubka 2,28 m, min. tl. 0,5 m. Práh má ve dně vývaru šikmý náběh ve sklonu 1:2.

Zadní stěna čela bude obdobně jako zadní hrany základových desek betonována až po líc pažení stavební jámy, pro betonáž veškerých ostatních svislých a šikmých povrchů konstrukcí bude zřízeno bednění. Pracovní spáry ve stěnách železobetonových konstrukcí budou provedena jako těsněné. Exponované spáry s tlakovou vodou budou opatřeny těsníci pásky na bázi PVC (1 až 2 ks / spáru). Budou aplikovány pásky pro výšku vodního sloupce min. 10 m, s pevností v tahu min. 10 MPa a s protažením při porušení min. 200%. Předpokládaná šířka pásů je 200 – 240 mm. Ostatní pracovní spáry budou opatřeny bobtnavými bentonitovými pásky o rozměrech min. 24x18 mm (2 ks / spáru).

Za římsou čela vývaru bude proveden otevřený žlab z příkopových tvárnic š. 0,6 m do betonového lože pro sběr povrchové vody ze svahu za čelem vývaru. Žlab pokračuje podél levé boční zdi vývaru a je odvodněn do koryta za vývarem.

Za prahem (přechodový úsek vývaru) bude koryto toku opevněno v délce 7,0 m těžkým kamenným záhozem hm. kamene 500 kg, tl. vrstvy min. 0,6 m – opt. 0,8 m s urovnáním líce. Opevnění bude provedeno ve dně a ve svazích koryta. Ve dně budou šachovnicově vyčnívající kameny, tloušťky až 1,0 m. Část konstrukce kamenného záhozu již bude zhotovena v rámci výstavby objektu (propustku) určeného pro převádění vod během konsolidace hráze. Tato konstrukce bude případně přerovnána či doplněná o chybějící kameny. Kamenný materiál bude použit z konstrukce rozebrané při výstavbě vývaru. Kamenná konstrukce přechodového objektu bude ukončena stabilizačním železobetonovým prahem tl. 0,6 m. Práh je navržen jako měrný profil lichoběžníkového tvaru stabilních rozměrů, osazený tlakoměrným profilem.

Zdi vývaru budou opatřeny ocelovým zábradlím min. výšky 1,1 m, dodatečně kotveným do koruny zdí. V místě náběhů zdí směrem k římse výtokového čela je zábradlí zalomeno a protaženo do úrovně římsy.

h) Česle, brod

Před vtokem do sdruženého objektu jsou situovány dvě řady česlí. První řada jemných česlí, uvažováno ve směru proudění, slouží pro zachytávání rostlinných splavenin typu čerstvé či suché trávy. Jemné česle jsou situovány cca 10 m před druhou řadou česlí. Výška česlí je 1,6 m.

Pozn.: Vzhledem k tomu, že okolní pozemky v blízkosti zátopy jsou využívány pro sklizeň píce, lze předpokládat, že tato rostlinná hmota bude během vydatných srážek splavovaná do zátopy nádrže.

Jemné česle se skládají z česlic délky 1,35 m, ocelový profil 50x6 mm, osazených v ocelovém rámu o rozměrech 1000x1470 mm, profilu L 60x60x8 mm. Ocelový rám profil je uložen na šikmých vzpěrách profil L 100x100x10 mm, v úhlu 45°. Šikmé vzpěry jsou vetknuty (zabetonovány) v betonovém prahu a v horní části jsou přivařeny k vertikálním nosným profilům IPN 120. Nosné profily výšky 1,7 m budou sloužit jako hrubé česle pro zachytávání případného splávi v podobě kmenů stromů či větších větví. Materiál česlí je ocel tř. 1.4301 (17 240), spojovací prvky jsou z nerez.

Betonový práh česlí je pro zachycení vodorovných sil založen na mikropilotách. Jsou navrženy mikropiloty Ø 108/16 S355 (11523) ve vrtu Ø 220-300mm – vysokotlaká injektáž. Mikropiloty mají trvalý charakter. Jsou navrženy 2 řady 8 mikropilot v místech zapření šikmé vzpěry. Rozteč mikropilot ve směru kolmém na proudění vody je 1,05 m, ve směru rovnoběžném s prouděním vody 1,275 m. Délka mikropilot pod základovou patkou se předpokládá 3,5 m, délka kořene mikropiloty je 1,8 m. Pro zadané zatížení se předpokládá posun mikropilot v hlavě cca 15mm vodorovným směrem a dále možnost deformace ve svislém směru cca do velikosti 0,1 průměru dříku mikropiloty. Průměr dříku betonu po 2-3 fázích vysokotlaké injektáže se předpokládá 0,3 m. Předpokládaný konečný injektážní tlak u ústí vrtu 2MPa.

Druhá řada česlí je situována cca 2 m před vtokem do sdruženého objektu. Středně hrubé česle jsou osazeny v železobetonové konstrukci vtokového objektu. Dno nátoky je situováno o 0,4 m níže, než je dno vtokového otvoru do sdruženého objektu. Dno je zpevněno kamennou dlažbou tl. 0,3 m uložené do betonového lože o tl. 0,15 m.

Česle jsou složeny z česlic délky 2,35 m, ocelový profil 80x6 mm, osazených v ocelovém rámu o rozměrech 1200x2330 mm, profilu L 100x100x10 mm. Ocelový rám je ve dně vtokového objektu uložen do dosedacího prahu L 100x65x10 mm. Horní hrana rámu česlí dosedá na nosné profily lávky situované nad vtokovým otvorem. Materiál česlí je ocel tř. 1.4301 (17 240), spojovací prvky jsou z nerez. Pochozí lávka délky 3,7 m se skládá z lisovaných pororoštů (30/3-34/22 mm) o půdorysných rozměrech 1200x1500 m a 1200x1000 m uložených na podélné (2xU200 a HEB 220), šikmé (IPN 160) a příčné (IPN 120) ocelové profily. Součástí lávky je ocelové zábradlí výšky 1,1 m. Materiál lávky je ocel tř. S235 s povrchovou úpravou žárový pozink tl. min 70 µm.

Za konstrukcí česlové stěny, pod lávkou je na vtokovém otvoru do sdruženého objektu osazeno vřetenové šoupátko s uzavírací deskou o rozměrech 800x800 mm.

i) Ocelová lávka

Přístup k ovládání stavidla bude zajištěn přes ocelovou lávku. Lávka min. šířky 1,2 m bude na koruně hráze osazena na betonový základ – opěru lávky v rozměrech 600x1000x2000 mm. Ve středu, mezi zadní stěnou sdruženého objektu a opěrou, je umístěna betonová prefabrikovaná betonová podpěra, výška 2,0 m.

Konstrukci lávky budou tvořit nosníky 2x U profil 200 délky 5,55 m, 5,03 m, 5,48 m a 5,40 m. “U” profily budou příčně sepnuty a vyztuženy navařenými profily IPN 120 délky cca 1180 mm. Pochozí plochu bude tvořit pororošt o půdorysných rozměrech 1200x1000 mm (30/3-34/22 mm), pomocí kotevních prvků uchycený na podélné nosníky 2x U 200.

Konstrukce lávky bude osazena - upevněna do konstrukce opěry a konstrukce sdruženého objektu pomocí pevných a pohyblivých ložisek. Pohyblivá ložiska jsou složena z pevné dolní a z pohyblivé horní desky. Pohyblivá ložiska budou upevněna na koruně zadní železobetonové zdi sdruženého objektu. Spojení desek (spodní a horní) je navrženo pomocí kotvených závitových tyčí a pomocí matek.

Na nosníky U 200 bude z boků navařeno oboustranné zábradlí min. výšky 1,1 m. Zábradlí je navrženo z ocelových profilů 50x50x5 mm (čtvercová trubka). Výplň zábradlí je navržena z ocelových pásových profilů 50x6 mm, á 120 mm. Na vstupu z hráze bude zábradlí opatřeno odepínatelným řetízkem s výstražnou tabulkou „Zákaz vstupu“. Materiál lávky je ocel tř. S235 s povrchovou úpravou žárový pozink tl. min 70 µm.

j) Měření průtoků - vodoměrná automatická stanice

Měření průtoků bude probíhat v měrném profilu v korytě toku pod vývarem. Měrný profil je dán železobetonovým prahem lichoběžníkového tvaru šířky 0,6 m a půdorysné délky 8,6 m. Měření průtoků bude zaznamenáváno automaticky pomocí vodoměrné automatické stanice.

Stanice bude obsahovat níže uvedené prvky:

- Monitorovací a řídící jednotku
- hydrostatického ponorného hladinoměru,
- bezúdržbového akumulátoru,
- fotovoltaického panelu,
- propojovacího a napájecího kabelu hladinoměru.

Monitorovací a řídící jednotka (např.: M4016-G3), bude umístěna v nerezové robustní uzamykatelné skříni, která bude osazena na stožáru ve výšce min. 1,36 m nad korunou zadní železobetonové zdi bezpečnostního přelivu. Přístup k jednotce bude tedy zajištěn z ocelové lávky bezpečnostního přelivu.

Pozn.: Jednotka M4016-G3 při plném vybavení v sobě zahrnuje datalogger, telemetrickou stanici s vestavným GSM/GPRS modulem, programovatelný řídící automat, PI regulátor ve spojení tlakovým snímačem hladiny. Celá elektronická část jednotky včetně vstupně-výstupních obvodů i GSM/GPRS modulu je uzavřena v kompaktním kovovém odlitku, který zvyšuje odolnost jednotky proti vnějším nepříznivým klimatickým i elektromagnetickým vlivům.

Nerezová skříň bude mít na boční straně vyvedenou přiléhající GSM anténu a na protější straně polopropustný vzduchový filtr pro vyrovnávání atmosférického tlaku uvnitř skříně s venkovním prostředím.

Hladinový senzor (hydrostatický ponorný hladinoměr – typ např.: TSH22) bude umístěn v konstrukci železobetonového prahu, ve vtokové štěrbině. Komunikace s vodní hladinou pod vývarem bude probíhat přes rošt (profil „C“) z pozinkované oceli. Hladinový senzor bude pomocí závěsného držáku z nerezové oceli osazen na zadní stěně vtokové štěrbině.

Pozn.: Tlakový snímač výšky hladiny a teploty vody TSH22 se vyznačuje vysokou přesností měření (0,1 % FSO) a velmi malou teplotní závislostí měřené hodnoty. Základ hladinoměru tvoří 19mm senzor s nerezovou membránou. Vestavěný mikroprocesor kompenzuje teplotní závislost

senzoru i jeho případnou nelinearitu. Teplota vody je měřena samostatným čidlem umístěným v těle snímače a může být přes sériové rozhraní předávána spolu s výškou hladiny do připojeného nadřazeného systému – monitorovací a řídicí jednotky.

Závěsné zařízení slouží k bezpečnému zavěšení snímače za připojovací kabel do požadované polohy, aniž by přitom došlo k nepřípustnému místnímu sevření kabelu a tím k možnému přiškrcení kompenzační kapiláry.

Monitorovací a řídicí jednotka bude napájena bezúdržbovým akumulátorem např.: 12V/42Ah, který je určen pro bateriový provoz telematických stanic s trvale zalogovaným GSM/GPRS modulem.

Akumulátor bude dobíjen ze solárního panelu přes regulátor dobíjení. Bude použit solární panel 12V/10 - 20W, který bude uchycen na stožár nerezovým držákem.

Jednotka a snímač bude propojena pomocí čtyřžilového propojovacího a napájecího PUR kabelu s kompenzační kapilárou. V místech průchodu kabelu přes betonové konstrukce či konstrukci zpevněné komunikace na koruně hráze bude kabel opatřen plastovou chráničkou min. o průměru DN 50 mm. V trase vedení budou dodrženy min. poloměry oblouků 300 mm.

Na levobřežním svahu železobetonového prahu bude situována vodočetná lať. Lať o délce 2,05 m bude osazena do konstrukce prahu. Upevnění latě bude pomocí nerezového šroubu (6,3x70 mm) s roznášecí podložkou. Kotevní hloubka je navržena na 60 mm.

Naměřená data budou automaticky v pravidelném intervalu odesílána přes GSM síť na server, který je součástí monitorovacího systému povodňové aktivity (varovný protipovodňový systém) obce Višňová, Víska. V kombinaci s tímto systémem bude nastaveno odesílání varovných SMS při dosažení přednastavených hladin ve sledovaném profilu pod hrází.

Pozn.: Všechna změřená data je možné pravidelně v intervalu několika minut přenášet do databáze na server a to včetně deníku stanice. Deník stanice obsahuje například přijaté a odeslané varovné SMS včetně telefonních čísel, informací o změně v nastavení stanice, o stavu napájecího napětí a mnoho dalších událostí, které se ve stanici průběžně zaznamenávají.

Na levobřežním svahu železobetonového prahu bude situována vodočetná lať. Lať o délce 2,05 m bude osazena do konstrukce prahu. Upevnění latě bude provedeno pomocí nerezového šroubu (6,3x70 mm) s roznášecí podložkou. Kotevní hloubka je navržena na 60 mm.

k) Staveništní přístupové komunikace

V rámci realizace předmětné stavby se předpokládá pro pojezd stavební techniky využití stávající zpevněné komunikace (polní cesty) a dočasných zpevněných staveništních komunikací. Stavbou dojde k omezení dopravy na místní nezpevněné komunikaci, která je komunikací s minimálním dopravním zatížením. Tato komunikace není příjezdovou komunikací k nemovitostem, pouze k zemědělským pozemkům. K ovlivnění dopravy dojde v místě napojení této komunikace na silnici III/0353 a to pouze v případech navážení stavebního materiálu a pohybu strojů ze zařízení staveniště.

Staveništní komunikace budou zhotoveny především v místech, kde se předpokládá intenzivní pojezd stavební mechanizace, tj. v trase mezi zemníkem a prostorem výstavby tělesa hráze a dále v místech situování navržených funkčních objektů.

Konstrukce staveništních komunikací se předpokládá dvojího typu. Jednak konstrukce s vyztužením, které bude provedeno pomocí separační geotextilie min. 250 g/m², na separační geotextilii bude provedena vrstva šterkodrtě frakce 32-63 mm tloušťky 100 mm a na lože šterkodrtě budou umístěny silniční panely IZD 10/10 rozměrů 300/150/21,5. Po vyztužení silničními panely bude nosnost zvýšena na 20,00 tun. Před pokládkou jednotlivých vrstev konstrukce bude v ploše komunikace nejprve sejmuta zemina (ornice) v tl. 300 mm. Zemina bude po dobu stavby uložena mimo prostor přístupu.

Druhým typem staveništní komunikace se předpokládá použití mobilního systému staveništních komunikací E+S (Emunds + Staudinger). Jedná se ocelové profilované plošné prvky určené pro pojezd staveništní techniky bez nutnosti zřizování podkladních vrstev šterkodrtě. Tyto prvky (elementy) budou uloženy na stávající terén a propojeny řetězovými zámkami. Výhodou této konstrukce je snadná a rychlá pokládka, jednoduchá montáž a vysoká flexibilita na staveništi, která bude využita v prostoru zemníků, ale především v prostoru násypu zemního tělesa hráze.

Stavební komunikace splňuje nejvyšší nároky na zatížení. Lze ji jednoduše přepravit a rychle položit. Úkony spojené s odhrnutím nebo odkrytím a uložením ornice, položením geotextilie a šterkového krytu s následným zhutněním, odstranění a odvozu použitého šterku a opětového zasypání ornice jsou u této konstrukce eliminovány. Další důvodem použití této konstrukce je eliminace podsypových vrstev ze šterkopísku, který po odstranění zůstává v malé míře zatlačen v půdním profilu.

Po skončení stavebních prací dojde k demontáži provizorní komunikace, odstranění geotextilie a poté ke zpětnému zásypu a překrytí rýhy původní zeminou/ornicí. Urovnaný povrch

bude oset vhodnou travní směsí. S geotextílií bude nakládáno jako s odpadem, tj. dle platné legislativy o odpadech, případně bude ponechána k dalšímu použití.

Po skončení stavebních prací bude z dočasně zpevněných ploch sejmuta štěrkodrt'. Geotextílie bude odstraněna poté, než dojde k úplnému odstranění vrstvy štěrkodrtě. K úplnému odstranění štěrkodrtě je vhodné použít ruční nářadí, především v místě přechodu štěrkodrt' – zemina. Urovnaný a zhutněný povrch bude oset vhodnou travní směsí. Štěrkodrt' je možné opětovně využít pro stavební účely. S geotextílií bude nakládáno jako s odpadem, tj. dle platné legislativy o odpadech, případně bude ponechána k dalšímu použití.

Obslužnost okolí nesmí být stavbou výrazně omezena. Doprava v klidu je uvažována v prostorech zařízení staveniště.

l) Polohové body stavby

Vytyčené body se v terénu stabilizují ocelovými trny nebo ocelovými trubkami o průměru nejméně 30 mm a tloušťce stěny nejméně 3 mm délky nejméně 600 mm (nebo nejméně 500 mm, je-li trubka opatřena zařízením proti vytažení znaku) s hlavou z plastu velikosti nejméně 80 mm x 80 mm x 50 mm.

V případě nebezpečí poškození stavební technikou při provádění zemních prací a následného odvozu vytěžené zeminy je nutné vytyčené body chránit před poškozením. Jako optimální forma ochrany se jeví ohrazení z prken na dřevěných sloupcích ve tvaru trojúhelníku nebo čtyřúhelníku v dostatečné vzdálenosti od chráněného bodu tj. jeden až dva metry. Alternativně je možno dřevěné sloupky nahradit betonářskou ocelí nastříhanou na délku na délku sloupku. Místo prken na ohrazení je v tomto případě použita plastová ochranná páska s červenobílými pruhy.

Základní polohové body musí zůstat nepoškozené po celou dobu výstavby stavebního díla a po dokončení stavby slouží jako výchozí body pro zaměření skutečného provedení stavby.

D.1.2.5 SO 03 – Přeložka účelové komunikace

Stávající komunikace bude v maximální možné míře zachována a bude sloužit jako přístup k hrázi. Na stávající komunikace bude napojena přeložka komunikace. Navržená přeložka komunikace je uvažována jako jednopruhová obousměrná vedlejší polní cesta P 3,50/20. Návrh byl proveden v souladu s normou ČSN 73 6109. Délka přeložky je 233 m.

Jako návrhová rychlost je uvažováno 20 km/h, šířka polní cesty je navržena 3,50 m. Směrové oblouky jsou zajištěny prostými kružnicovými oblouky s poloměrem min. 25,00 m (dle normy min. 12,50 m). Příčný sklon krytu komunikace je navržen 3,00 % (pro zpevněné povrchy dle normy min. 3,00 %). V blízkosti křižovatek uvažuje PD s ohledem na odvodnění komunikace klopení. Klopení bude provedeno dle kapitoly 8.9 ČSN 73 6109. Podélného sklonu dosahuje komunikace max. 9,00 % (dle normy max. 18 %). Výsledný sklon je max. 9,50 % (dle normy max. 19,00 %). Lomy podélného sklonu jsou navrženy jako kruhové oblouky shodného poloměru 200,00 m (dle normy min. 70,00 m). Rozšíření komunikace ve směrových obloucích bylo navrženo dle tabulky 7 ČSN 73 6109 o 0,20-0,80 m v závislosti na charakteristice směrového oblouku.

Zemní pláň je navržena ve sklonu 4,00 % (dle normy min. 3,00 %). Svahy násypů jsou navrženy ve sklonu max. 1:1,50. Modul přetvárnosti zemní pláně musí splňovat podmínku $E_{def,2} = 45$

MPa, min. $E_{\text{def},2} = 30$ MPa. Těleso komunikace je navrženo dle katalogového listu PN 6-5 jako netuhá vozovka s nestmeleným krytem pro třídu dopravního zatížení VI, viz TP Katalog vozovek polních cest, změna č. 2, tedy 150 mm štěrkodrti a 200 mm vibrovaného štěrku.

Odvodnění komunikace je řešeno rigolem, opevněným ve dně vzhledem k podélným sklonům žlabovkami. Žlabovky jsou umístěny na straně zářezu, komunikace je ve svahu vyspádována směrem ze svahu, v blízkosti křižovatek v rovném terénu je svahování navrženo směrem k odvodnění. Žlabovky budou umístěny ve štěrkopísku fr. 8-16, na žlabovky bude navazovat svah ve sklonu 1:1,50, který bude v min. tl. 150 mm ohumusován a oset vhodnou travní směsí s protierozním účinkem. Odvodnění bude ústít v místě napojení komunikací na stávající komunikaci, kde bude křížovat komunikaci pomocí zpevněného brodu směrem k vodoteči. Brod bude proveden z 150mm vrstvy štěrkodrti, 150 mm betonu C25/30, cementové malty s pískem 0-4 mm tl. 50 mm a drobnými kamennými dlažebními kostkami. Brod bude šířky 1,00 m a 0,20 m hloubky. Přejížděcí plochy budou ve sklonu 1:8 v délce 1,60 m s přesahem 0,50 m na každou stranu. Okraj brodu bude lemovat hutný štěrk fr. 16-32. Krajnici komunikace bude tvořit štěrk fr. 16-32.

Ve dvou místech dojde k připojení přeložky na stávající komunikace. Podélný sklon přeložky je v místě napojení komunikace 3,00 a 6,00 % (dle normy max. 6,00 %). Úhel křížení je v případě obou křižovatek 75°, poloměr kružnicových oblouků nároží byl navržen s ohledem na předpokládané využití návěsovou soupravou 9,00 m. Délka rozhledu pro zastavení je uvažována 12,00 m, v uvažovaném prostoru se nenachází předměty, které by bránily rozhledu.

Na severním okraji koruny hráze bude na přeložku napojena komunikace na koruně hráze. Komunikace na koruně hráze se kříží s přeložkou komunikace v úhlu 89,00°. Poloměr kružnicových oblouků nároží je zde navržen 5,00 m. Rozhledové poměry v křižovatce jsou vyhovující.

D.1.2.6 SO 04 – Zemník

Zemník situovaný východně od hráze je navržen pro vytěžení cca 25 tis. m³ zemního materiálu. Humózní vrstva bude skryta do hloubky min. 0,30 m, jak vyplývá z provedených kopaných sond a vrtů, odděleně uložena na mezideponii s max. výškou 1,50 m a následně použita na zpětné humusování a k rekultivaci zemníku. Dno zemníku bude vyspádováno tak, aby veškerý povrchový odtok byl sveden do jihovýchodní části zemníku, kde je možné vodu převést do koryta severního ramene Krčelského potoka. Rekultivace zemníku bude zahrnovat úpravu údolních svahů a dna, odstranění a obnovu drenáže (viz níže), řádné humusování v tl. min. 0,3 m a zatravnění. Travní směs by svou druhovou skladbou měla vytvořit trvalé zatravnění povrchu snášející krátkodobé, občasné zatápění vodou a vyhovovat místním podmínkám. V ploše zemníku, v ploše výkopů, bude v případě výskytu drenáže provedena její obnova. Rozsah obnovy bude určen dle reálných skutečností. Při

obnově budou nové sběrné drény svedeny do severního ramene (strouhy) Krčelského potoka. Dále bude při obnově drenážních prvků postupováno dle platných technických norem či příslušné legislativy, např. dle TNV 75 4922.

Dle IGP z října 2014 byly v prostoru zemníku klasifikovány geologické typy GT 2, GT 3, (GT 4), GT 5, které jsou znázorněny v geologickém řezu 3-3' (příloha doplňujícího IGP, říjen 2014).

1. GT 2 – humózní hlína s drnem třídy F5 MIO. Zemina je měkká až tuhá, mocnost 0,1 - 0,2 m, těžitelnost 1.
2. GT 3 – představuje jílovité a směsné písčitojílovité zeminy proměnlivé konzistence a geomechanických vlastností klasifikované jako **jíl s nízkou plasticitou třídy F6 CL** a **jíly písčité třídy F4 CS**, mocnost 0,9 - 2,3 m, těžitelnost 4. Konzistenční stavy jsou od pevného až po kašovitý (pouze v místě sondy **S1**), nejčastěji je konzistence tuhá.

Vhodnost zemin pro použití do hráze podle TNV 75 2415 – Suché nádrže (2013):
homogenní hráz – F6 CL vhodná, F4 CS velmi vhodná.

3. GT 5 - reprezentuje **jílovité písky** zatříděné jako **S5 SC** tvořící vodonosné vložky v okolních jílovitých sedimentech, těžitelnost 3. Jílovitá výplň je měkké až kašovitě konzistence.

Vhodnost zemin pro použití do hráze podle TNV 75 2415 – Suché nádrže (2013):
homogenní hráz – velmi vhodná.

Dle IGP je zemník **perspektivní** s možností těžby zemin v mocnosti cca **2 m**. Geologický řez byl operativně rozšířen i mimo zadané území do prostoru archivního vrtu Vis-25, kde byl potvrzen průběh bilanční vrstvy. Zemní materiál bude pravděpodobně mírně převlhčen oproti optimální vlhkosti w_{opt} . Úpravy vlhkosti na optimální je možné volit podle klimatických podmínek v době výstavby: vysušením na deponii v zemníku nebo zlepšení přidáním vápenného pojiva. Množství pojiva a množství upravené zeminy bude vycházet z reálných podmínek na stavbě.

Vlhkost materiálu (soudržných zemin) se nemá lišit o více než -2 % až +3 % od optimální vlhkosti dle zkoušky PS.

Těžený zemní materiál nesmí obsahovat větve, organické zbytky, velké kameny a další cizorodé předměty, které se v prostoru zemníku mohou vyskytovat. Zemina v tělese hráze v přímém kontaktu s betonovými objekty nesmí obsahovat větší úlomky než 20 mm. Z materiálu do násypu

hráze je třeba vyloučit silně znehodnocený materiál, a to hlavně silně proschlou vrstvu naleziště nebo silně rozbředlou vrstvu.

Část zemin pocházející z výkopů založení tělesa hráze a výstavy souvisejících objektů (SO 2 a SO 03) bude v předpokládaném rozsahu 9 – 11 tis. m³ uložena do prostoru zemníku. Lze tedy konstatovat, že z prostoru zemníku bude vytěženo cca 11 – 15 tis. m³ zemin. Vzhledem konfiguraci stávajícího terénu a rozsáhlé plochy zemníku nedojde k výraznému poklesu terénu v ploše zemníku či ke vzniku výrazných terénních depresí.

V rámci doplňkového IGP z října 2016 byly provedeny 4 strojně kopané sondy pro zemník. Blíže k hrázi umístěná a níže položená sonda S5 zastihla pod svrchní vrstvou humózní hlíny vrstvu jílu F4 CS, odpovídající GT 3. Tento jíl v hloubce 1,1 m přecházel do zajiřovaného štěrku a od hloubky 1,4 m byl až do konečné hloubky 1,7 m zastižen písek s příměsí štěrku S4 SM (GT 5). Tato stejná vrstva písku se štěrkem byla zastižena také v kopané sondě S6 a to v celé mocnosti sondy, kromě svrchní vrstvy humózní hlíny, tedy v hloubce 0,2 – 1,9 m. Vrstva jílu zastiženého v sondě S5 směrem k sondě S6 (VJV směrem) vymizela a přešla do vrstvy písku. Obě kopané sondy ověřily vhodnost zeminy do hráze v místě zemníku č. 2 do hloubek 1,7 – 1,9 m a zastihly vrstvy vhodné do homogenní hráze.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Vzhledem k charakteru a typu stavby není tento bod předmětem projektové dokumentace.

D.1.4 Technika prostředí staveb

Předmětná stavba nevyžaduje základní kvalitativní a bezpečnostní požadavky na zařízení a systémy. Stavba ani nezahrnuje stroje, zařízení a nejsou řešeny technické specifikace (seznam rozhodujících strojů a zařízení, základních mechanických komponentů, zdrojů energie apod.).

D.1.5 Dokumentace technických a technologických zařízení

Předmětná stavba nevyžaduje zpracování dokumentace technických a technologických zařízení.