

NÁZEV AKCE:

VN DRAHANY - OPRAVA

D.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

INVESTOR:





POVODÍ MORAVY, s.p.
Dřevařská 11, 602 00 Brno

PROJEKTANT:



LBprojekt s.r.o.
Mojmírovo nám. 3105/6a, 612 00 Brno

NAVRHL/VYPRACOVAL: ING. HALOUZKA	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. BARTEČEK	VEDOUcí PROJEKTANT: ING. LAZÁREK, DIS.	TECHNICKÁ KONTROLA: ING. LAZÁREK, DIS.	 Mojmírovo nám. 3105/6a, 612 00 Brno IČ: 29262747, TEL.: 605 114 896
				
KRAJ: OLOMOUCKÝ	KATASTR. ÚZEMÍ: DRAHANY			
OBJEDNATEL: POVODÍ MORAVY, s.p. DŘEVAŘSKÁ 11, 602 00 BRNO				STUPEŇ:
AKCE: VN DRAHANY - OPRAVA				ČÍSLO KOPIE:
TECHNICKÁ ZPRÁVA				DATUM: 05/2019
				ČÍSLO PŘÍLOHY: D.1

OBSAH

a)	Odstranění vad v rámci reklamace díla	- 2 -
	SO-01a Bezpečnostní přeliv	- 2 -
	SO-02 Patní drén	- 3 -
b)	Sanace průsaků VN Drahany	- 3 -
	SO-01b Bezpečnostní přeliv	- 3 -
c)	Zásady pro provádění prací	- 10 -

Stavební práce budou probíhat výhradně na pozemcích, na nichž se nacházejí stávající objekty určené k provedení sanačních opatření, respektive k odstranění vad vzniklých při realizaci stavby v roce 2018. Před zahájením stavebních prací je nutno vymezit staveniště a dohodnout s investorem umístění zařízení staveniště, stejně jako místo pro dočasnou skládku materiálu. Jelikož se jedná o opravu stávajících objektů, není třeba provádět speciální opatření pro vytýčení stavby.

Zpracovatel projektové dokumentace vycházel zejména z podkladů poskytnutých investorem stavby, tedy zaměření skutečného provedení stavby a fotodokumentace z průběhu provádění stavby. Rozměry konstrukcí zakrytých zeminou jsou ovšem pouze odhadované a vycházejí z původní projektové dokumentace pro stavební povolení z roku 2017. Nové konstrukce je třeba rozměrově přizpůsobit stávajícím konstrukcím, na které budou napojeny, v případě potřeby budou rozšířeny nebo zvětšeny v závislosti na aktuálně zjištěném stavu po jejich odkrytí.

Samotný návrh opatření na omezení průsaků vodního díla vychází z posudku „MVN Drahaný - Odborný posudek stavby“, zpracovaného Ing. Jiřím Hodákem, Vodní díla - TBD a.s., 2019, vztahující se k výzvě k odstranění vad díla „VN Drahaný, oprava stavební části včetně odtěžení nánosů“ ze dne 4.4.2019, dále ze závěrů proběhlých výrobních výborů a konzultací s investorem v období duben - květen 2019. Na základě přímého požadavku investora tato projektová dokumentace neobsahuje návrh těsnicího koberce z bentonitových rohoží, doporučeného ve výše uvedeném odborném posudku Ing. Hodáka.

a) Odstranění vad v rámci reklamace díla

SO-01a Bezpečnostní přeliv

Při realizaci opravy bezpečnostního přelivu v roce 2018 došlo vlivem špatného technologického postupu a nedostatkem ošetřování betonové směsi podkladního betonu pod dlažbou dna a levého břehu spadiště k vyschnutí betonu před jeho hydratací. Ve stávajícím stavu nemá betonový podklad dostatečnou pevnost, dochází k jeho drolení a vyplavování v místech průsaků.

Stávající kamenná dlažba ve dně a dlažba s podkladním betonem na levém břehu spadiště bude kompletně vybourána. Odbourán bude také obklad čelní stěny přelivu v části zasypané zeminou a v místě napojení budoucí betonové desky levého břehu spadiště (příprava povrchu pro osazení kotevních želez). Kámen bude přemístěn na hromady a očištěn od zbytků malty a betonu pro zpětné použití. Po provedení nově navržených sanačních opatření na snížení průsaků objektu bude v prostoru spadiště kompletně obnoven kamenný obklad stěn v tl. 0,2 m do cementové malty MC30 XF3 s vyspárováním a kompletně obnovena kamenná dlažba tl. 0,3 m do cementové malty MC30 XF3 s vyspárováním.

V rámci odstranění vad bude provedeno odbourání kamenného obkladu zhlaví čelní stěny přelivu v místě zavázání do břehu a dobetonování římsy, dále bude provedeno dotvarování čela protiprůsakového žebra v hrázi do původně navrženého sklonu 10:1, které umožní kvalitní přihutnění zeminy.

Styčné plochy budou ručně očištěny ocelovým kartáčem a tlakovou vodou (min. tlak 800bar) tak, aby byl odstraněn veškerý zemina, prach, nekvalitní beton až na zdravou konstrukci stěn a desky. Bezprostředně před betonáží budou styčné plochy stávající a nové konstrukce opatřeny nátěrem spojovacího můstku a opatřena bobtnavým bentonitovým páskem určeným pro použití do pracovních spar.

Nátěr spojovacího můstku se nanáší na připravený, nečistot zbavený a vodou omytý podklad v jedné vrstvě a následně se do čerstvého můstku položí nový beton. Nátěr je epoxidový 2-složkový, obě složky jsou dodávány v patřičném poměru, před aplikací se řádně smíchají vhodným pomaluběžným míchadlem po dobu cca. 3 min. V případě potřeby je možno hmotu ředit acetonovým ředidlem (S6006) max 5%. Na připravený podklad se nátěr nanáší štětcem nebo kartáčem, příp. lze stříkat vhodným airless čerpadlem. Do čerstvého spojovacího můstku se položí nový beton. Doba lepidlosti můstku je závislá na teplotě okolí a podkladu, min. 40 minut. Konkrétní pracovní postup je třeba provádět v souladu s technickými listy výrobce spojovacího můstku.

Dobetonování protiprůsakového žebra a římsy bude z vodostavebního betonu C 30/37 XF3, směs velmi měkká - S3, litého do systémového bednění. Plocha, kterou nebude možné s ohledem na zešíkmení zajistit systémovým bedněním (čelo stěny), bude dobedněna vodostavební překližkou seřezanou do potřebných tvarů.

Pevné napojení římsy na stávající betonovou stěnu bude zajištěno navrženými kotevními trny $\varnothing 8$ mm dl. 0,3m vlepuvanými chemickou kotvou do vyvrtaných otvorů do hloubky 0,15m. Rozteč vrtání je navržena 200 mm po délce zhlaví stěny.

Pevné napojení dobetonávky stávajícího betonového žebra bude zajištěno navrženými kotevními trny $\varnothing 12$ mm vlepuvanými chemickou kotvou do vyvrtaných otvorů do hloubky 0,15m a kari sítě 150/150/8. Rozteč vrtání je navržena 300 mm po délce zhlaví stěny. Doporučený postup je navrtat horní 2-3 trny na které bude zavěšena kari síť a polohu ostatních trnů vyvrtat podle ok kari sítě.

SO-02 Patní drén

Zemní hráz vodního díla je v současnosti vybavena patním drénem plastových celoperforovaných flexibilních trubek v rozporu s původní projektovou dokumentací. Levobřežní drén je nevhodně polohově i výškově proveden, čímž je prakticky vyloučena jeho řádná drenážní funkce.

Navrženo je uvedení patního drénu do původně navrženého stavu. Dojde tedy ke kompletní výměně levobřežního patního drénu v délce 19,0 m za plastové tuhé drenážní potrubí PE DN 160 mm uložené do nové trasy. Úhel perforace trubek je navržen 220°. Potrubí bude po délce spojováno násuvnými spojkami, ve směrových lomech budou osazeny plastové kolena. Potrubí bude ukládáno do zapažené rýhy šířky 1,2 m na pískový podsyp z frakce 0-8 mm v tl. vrstvy 0,1 m. Po položení potrubí bude proveden filtrační obsyp z frakce 0-8 mm po stranách výkopu a kolem vlastního drenážního potrubí z frakce 8-22 mm. Zpětný zásyp rýhy bude z původního materiálu hráze v hutněných vrstvách (viz požadavky na zpětné zásypy v kapitole 7) *Zásypy a dokončovací práce*), povrch bude ohumusován v tloušťce 0,1 m a oset travní směsí. Na potrubí bude osazena revizní plastová šachta DN 630 umožňující kontrolu a údržbu drénu. Šachta bude zajištěna litinovým poklopem. Stávající drén bude z hráze kompletně odstraněn včetně obsypového materiálu. Zpětný zásyp po odstranění potrubí je nutné provést odpovídajícím materiálem vodním do homogenních hrází dle ČSN 75 2410 (dovezenou jílovito písčitou zeminou).

b) Sanace průsaků VN Drahaný

SO-01b Bezpečnostní přeliv

Stávající bezpečnostní přeliv vykazuje průsaky při levobřežní patě spadiště a podél

svislé dilatační spáry ve stěně přelivu. Navrženo je několik opatření za účelem zatěsnění průsakových cest přes a podél konstrukce objektu.

V rámci přípravy konstrukce pro provedení sanací průsaků bude odstraněn původní zásyp štěrkovité zeminy až na rostlou horninu původního výkopu. Stávající vodočetná lať bude demontována (a uložena pro zpětné osazení před dokončením stavby) a její betonový základ vybourán. Stávající opevnění návodního líce hráze a předpolí přelivu z kamenné rovnaniny bude rozebráno, složeno na hromadu k vytřídění a ponecháno pro zpětné opevnění dotčených ploch po provedení zásypu. Dále bude proveden výkop pro prodloužení zavázání přelivné stěny a pro přetěsnění protiprůsakového žebra v hrázi. Sklony svahů výkopu budou v prostoru levého břehu 5:1 nebo pozvolnější, v prostoru hráze 1:1,5. Dále budou provedeny sanační opatření v těchto krocích:

- 1) *Úprava líce základových pasů*
- 2) *Prodloužení zavázání čelní stěny*
- 3) *Doplnění drénu bezpečnostního přelivu*
- 4) *Obnova šikmé betonové desky levého břehu spadiště*
- 5) *Přetěsnění dilatační spáry*
- 6) *Oprava kamenných dlažeb a obkladů*
- 7) *Zásypy a urovnání terénu*

1) Úprava líce základových pasů

Původní zásyp stavební jámy kolem objektů bude kompletně odtěžen. Základové konstrukce určené k dotěsnění budou obnaženy až do úrovně základové spáry. Líc základových pasů je v současnosti tvořen betonovými tvarovkami ztraceného bednění v rozporu s původní projektovou dokumentací pro stavební povolení. Navrženo je odbourání ztraceného bednění a přibetonování dotěsňovacích klínů s lícem ve sklonu 10:1, které umožní kvalitní přihutnění zeminy. Navržen je následující postup úpravy základových pasů:

- 1) Vybourání ztraceného bednění a osekání nesoudržných vrstev betonu, mechanické očištění povrchu kladivem a ocelovým kartáčem, otryskání tlakovou vodou (min. tlak 800bar)
- 2) Osazení kotevních trnů z betonářské oceli $\varnothing 12\text{mm}$ ve sponu 300x300mm, uchycení KARI sítě 150/150/8
 - Doporučený postup je odvrtat a osadit 2-3 kotvicí trny na jeden kus kari sítě při horním okraji opravované plochy. Kari síť se na tyto trny zavěsí a ostatní kotvicí trny se odvrtnou a osadí podle rozteče ok zavěšené kari sítě.
- 3) Ošetření povrchu spojovacím můstkem a přibetonování klínu C30/37 XF3 (konzistence S3 - směs velmi měkká) s lícem ve sklonu 10:1 do systémového bednění.
 - Nátěr spojovacího můstku se nanáší na připravený, nečistot zbavený a vodou omytý podklad v jedné vrstvě a následně se do čerstvého můstku položí nový beton. Nátěr je epoxidový 2-složkový, obě složky jsou dodávány v patřičném poměru, před aplikací se řádně smíchají vhodným pomaluběžným míchadlem po dobu cca. 3 min. V případě potřeby je možno hmotu ředit acetonovým ředidlem (S6006) max 5%. Na připravený podklad se nátěr nanáší štětcem nebo kartáčem, příp. lze stříkat vhodným airless čerpadlem. Do čerstvého spojovacího můstku se položí nový beton. Doba lepidlosti můstku je závislá na teplotě okolí a podkladu, min. 40 minut. Konkrétní pracovní postup je třeba provádět v souladu s technickými listy výrobce spojovacího můstku.

2) Prodloužení zavázání čelní stěny

Stávající stěna zavázaná do terénu bude v rámci dotčeného pozemku prodloužena za účelem prodloužení průsakové dráhy podél konstrukce. Čelo stávající stěny bude ručně očištěno ocelovým kartáčem a tlakovou vodou (min. tlak 800bar). Na styčné spáře budou do vyvrtaných otvorů do hloubky 0,3m, s roztečí vrtání 200mm vlepeny kotevní železa $\varnothing 12\text{mm}$ dl. 0,6m pomocí chemické kotvy. Následně bude pracovní spára po svislé ose stávající stěny a základu opatřena bentonitovým bobtnavým páskem. Bezprostředně před betonáží bude styčná plocha stávající a nové konstrukce opatřena nátěrem spojovacího můstku dle postupu uvedeného v kapitole 1) *Úprava líce základových pasů*. Obdobně bude provedena příprava povrchu stávající stěny pro dobetonování římsy, přičemž budou použity kotevní železa $\varnothing 8\text{ mm}$ dl. 0,3m vlepované do vyvrtaných otvorů do hloubky 0,15m.

Stěna přelivu bude založena na základovém pasu z vodostavebního betonu C 30/37 XF3, směs velmi měkká - konzistence S3, s předpokladem betonáže na obnaženém skalním podloží. Základová spára musí být před betonáží podkladního betonu dokonale očištěná, musí být odstraněny nečistoty a musí být dokonale vysušena. Pro utěsnění drobných poruch bude základová spára prolita cementovým mlékem. Utěsnění trhlin v podloží bude provedeno prolitím cementovým mlékem a vybetonováním vyrovnávací podkladní desky z řídkého betonu C30/37 (směs velmi tekutá). Trhliny ve skalním podloží větší jak 2 cm budou vyplněny pěchovanou cementovou kaší. **Povolení betonáže a převzetí základové spáry bude stvrzeno zápisem ve stavebním deníku od objednatele.** Následně bude vybetonován základ a stěna přelivu z vodostavebního betonu C 30/37 XF3, směs velmi měkká - S3, do systémového bednění. Plocha, kterou nebude možné s ohledem na zešíkmení zajistit systémovým bedněním (čelo stěny), bude dobedněna vodostavební překližkou seřezanou do potřebných tvarů. Líce žebra jsou z důvodu kvalitního přihutnění a dosednutí zásypového materiálu navrženy zešíkmené ve sklonu 10:1. Pracovní spáry musí být opatřeny těsnícím bentonitovým páskem určeným pro použití do pracovních spar. Bude-li třeba (po otevření základové spáry), bude vrstva podkladového betonu buď zvětšena, nebo rozšířena. Ocelová výztuž objektu je navržena z betonářské oceli B500B, minimální krytí výztuže bude 50mm. Vyztužení dobetonovávané římsy stávající stěny bude z naohýbaných košů z kari sítě 100/100/6.

3) Doplnění drénu bezpečnostního přelivu

Pod patou levého břehu spadiště a části skluzu, kde docházelo po napuštění k výronům vody bude pro možnost budoucího monitorování průsaků a snížení tlaku vody na konstrukci spadiště zbudován odvodňovací drén. Pro vybudování drénu bude stávající dlažba skluzu na levém břehu vybourána a přemístěna na mezideponii, kde bude provedeno očištění a vytřídění vhodných nepoškozených kamenů pro zpětné využití. Drén bude v úseku spadiště z tuhého drenážního potrubí z HDPE DN160 SN4, spojovaného pomocí násuvných hrdlových spojek. Úhel perforace trubek je navržen 220°. Potrubí bude uloženo do vykopané rýhy šířky 400 mm, perforací směrem vzhůru. Do rýhy bude položena filtrační netkaná geotextilie 200 g/m². Do takto připravené rýhy bude nasypáno lože potrubí ze štěrkopísku frakce 8-22 mm v tl. min. 0,1m s urovnáním povrchu. Obsyp potrubí bude taktéž ze štěrkopísku frakce 8-22 mm. Pro zajištění dobré vodivosti obsypové vrstvy je nutno dodržet minimální vzdálenost od líce potrubí po okraj obsypu 150 mm.

Prostup potrubí protiprůsakovým křídlem bude proveden z PVC KG trubky DN160 vložené do jádrového vývrtu D250mm délky 1,4m. PVC KG trouba bude do odvrtného otvoru vsunuta a mezikruží bude vyplněno betonem C30/37 XF3.

Drén v prostoru skluzu bude proveden z flexibilního drenážního potrubí PVC DN160 bez perforace, dodávaného v návínu. Perforace bude až dodatečně provedena na stavbě prořezáním otvorů šířky 5mm po stranách v horní polovině potrubí. Prořezání bude provedeno jako výseč pod úhlem 45° (délka 6 cm), střídavě na levé a pravé straně trubky. Pro zajištění propustnosti 50 cm²/m je nutné provést 18 ks otvorů na 1 m délky potrubí. Takto dodatečně perforované potrubí bude před položením opatřeno rukávem z filtrační geotextilie 200 g/m². Potrubí bude uloženo do vykopané rýhy šířky 400 mm, perforací směrem vzhůru. Do rýhy bude položena filtrační netkaná geotextilie 200 g/m². Do takto připravené rýhy bude nasypáno lože potrubí ze štěrkopísku frakce 8-22 mm v tl. min. 0,1m s urovnáním povrchu. Obsyp potrubí bude také ze štěrkopísku frakce 8-22 mm. Pro zajištění dobré vodivosti obsypové vrstvy je nutno dodržet minimální vzdálenost od líce potrubí po okraj obsypu 150 mm.

Výúst z drenáže bude vyvedena cca 20 cm za líc opevněného svahu skluzu.

4) Obnova šikmé betonové desky levého břehu spadiště

Navržena je nová betonová deska v prostoru mezi čelní stěnou přelivu a protiprůsakovým žebrem na levém břehu. Cílem provedení této konstrukce je vytvořit v prostoru spadiště vodonepropustnou vanu. Důležité je tedy zajistit kvalitní napojení na stávající betonové konstrukce, které budou zachovány a to ve smyslu pevnosti a vodotěsnosti pracovních spár.

Pevné napojení na stávající betonovou desku ve dně spadiště bude zajištěno stávajícími pruty výztuže vytaženými do prostoru paty původní betonové desky. Tyto pruty budou očištěny od zbytků původního betonu (ruční oklep kladivem, očištění ocelovým kartáčem), tak aby bylo možné kvalitní spojení s novou betonovou deskou po celé délce ocelových prutů. Napojení na svislou čelní stěnu a stěnu protiprůsakového křídla bude zajištěno navrženými kotevními trny $\varnothing 12$ mm dl. 0,6m vlepuvanými chemickou kotvou do vyvrtaných otvorů do hloubky 0,3m. Rozteč vrtání je navržena 200 mm po délce nové betonové desky.

Styčné plochy stávajících stěn a desky ve dně spadiště budou ručně očištěny ocelovým kartáčem a tlakovou vodou (min. tlak 800bar) tak, aby byl odstraněn veškerý nekvalitní beton až na zdravou konstrukci stěn a desky. Bezprostředně před betonáží budou styčné plochy stávající a nové konstrukce opatřeny nátěrem spojovacího můstku dle postupu uvedeného v kapitole 1) *Úprava líce základových pasů* a opatřena bobtnavým bentonitovým páskem určeným pro použití do pracovních spár.

Šikmá deska spadiště bude z vodostavebního betonu C 30/37 XF3, směs velmi měkká - S3, litého do systémového bednění. Navrženo je s ohledem na šikmost a výšku konstrukce provedení ve třech pracovních krocích, vždy se zatěsněním pracovních spár bobtnavými bentonitovými pásky. Pro zlepšení stability konstrukce a zavázání do svahu bude provedeno zazubení líce svahu ve sklonu 2:1 a vodorovnými odskoky (lavičkám) šířky min. 0,3 m. Pracovní spára v místě napojení na stávající základ, ale i pro betonáž následných úseků stěny musí být před betonáží dokonale očištěná, musí být odstraněny nečistoty a musí být dokonale vysušena. Pro utěsnění drobných poruch bude líc obnažený a očištěný horniny pod navrženou betonovou stěnou prolitý cementovým mlékem. **Povolení betonáže a převzetí základové spáry bude stvrženo zápisem ve stavebním deníku od objednatele.** Deska ve svahu spadiště bude vyztužena kari sítěmi 100/100/10 ve dvou vrstvách, dle zákresu ve výkresu příčných řezů bezpečnostního přelivu. V desce bude provedena dilatační spára tl. 2 cm vyplněná extrudovaným polystyrenem (EPS), přičemž její zatěsnění je řešeno v další kapitole této technické zprávy.

5) Přetěsnění dilatační spáry

V dilatační spáře ve svislé stěně přelivu dochází k prosakování vody. Navrženo je zatěsnění této spáry dvěma metodami a to v prostoru zhlaví stěny tlakovou injektáží a po délce z vnější i vnitřní strany vlepením izolačního pásu. S ohledem na opravy dlažeb a celého pravého svahu spadiště bude přetěsnění provedeno i po délce dilatační spáry v celém spadišti.

Injektáž

Tlaková injektáž bude provedena na rozhraní posledního půlkruhového segmentu přelivné hrany a parapetem stěny v hrázi na výšku cca 1 m. Níže uvedeným postupem dojde k uzavření průsakových cest v horní části dilatační spáry svislé stěny, zejména okraje přelivné hrany, omývané vodou.

Trhliny musí být zbaveny nečistot a prachu. Před injektáží je nutné osadit vrtný pakr jako plnicí hrdlo.

Vhodným vrtákem do kamene se šikmo k trhlíně navrtá otvor o průměru odpovídajícímu průměru pakru. Vrt musí ústít do trhliny přibližně v půlce stavebního dílu.

Otvory se provedou v ploše přelivné hrany po výsečích pod úhlem 22,5°, po přechodu na svislou část stěny po vzdálenosti 10 cm a v dolní části injektované spáry střídavě z levé i z pravé strany trhliny. Vrt bude proveden do hloubky 28 cm (aby bylo dosaženo průniku injekční hmoty do středu konstrukce). Prach z vrtu se odsaje, do připraveného otvoru se vloží pakr a spára se povrchově utěsní materiálem vhodným pro injektování po 30-60 min, nebo na vlhké podklady (vysokopevnostní rychletuhnoucí cementová malta se zvýšenou odolností proti povětrnostním vlivům a mrazu s dobou tvrdnutí za 5 min).

Pro vlastní injektáž je navržena dvousložková pružná polyuretanová injektážní pryskyřice, bez rozpouštědel, s uzavřenou strukturou (proto těsní a je schopna se tvarovat), s nízkou viskozitou (penetruje i do nejužších trhlin a dutin). **Při míchání, zpracování a vtlačení injektážní hmoty do konstrukce je nutné dodržet předepsané technologické postupy dle konkrétního výrobce!!** Doporučeno je provádět inekťáž při nižších teplotách, kdy dojde k rozevření spar vlivem teplotní roztažnosti (smrštění) betonové konstrukce.

Míchání - Pryžová zátka obalu tvrdidla se proděraví ostrým předmětem a tvrdidlo se nechá vytéct do základní složky. Je třeba zajistit, aby přetekl veškerý obsah tvrdidla. Prázdný obal tvrdidla se vyjme a obě složky se intenzivně míchají min. 2 minuty čistou dřevěnou špachtlí min. 2 cm širokou a dostatečně dlouhou.

Injektáž - Těsnost ucpávky a správné vsazení pakru je nutné před injektáží přezkoušet stlačením vzduchem. Namíchaná injekční hmota se injektuje vhodným injektážním přístrojem za nízkého tlaku (tlakový hrnec). V případě svislých trhlin a diagonálních trhlin vždy postupovat s injektáží od spodu nahoru. S injektáží začít u nejnižšího pakru a injektovat, dokud se hmota neobjeví u následujícího pakru. Pokračovat tímto způsobem pakr po pakru až k nejvýše umístěnému pakru. V případě vodorovných trhlin nebo u trhlin v podlahách se postupuje vždy jedním směrem od jednoho konce trhlin k druhému. Začínat od toho konce trhliny, který je vhodnější s ohledem na situaci na stavbě. Hmotu injektovat, dokud nevystoupí u dalšího pakru. Tento postup se pak opakuje až k druhému konci trhliny.

Při injektáží je materiál vtlačen působením tlaku nebo kapilárních sil i do nejjemnějších trhlin. Proto je pro kompletní vyplnění trhliny nezbytně nutná dodatečná injektáž všemi osazenými pakry ke konci doby zpracovatelnosti materiálu. Doba

zpracovatelnosti závisí na teplotě podkladu a vzduchu.

Po vytvrzení injektované hmoty je nutné pakry odstranit. Vrty se uzavřou vysokopevnostní rychletuhnoucí cementovou maltou se zvýšenou odolností proti povětrnostním vlivům a mrazu s dobou tvrdnutí za 5 min.

Přetěsnění povrchu dilatační spáry

Zatěsnění dilatační spáry po jejím obvodu ze strany vodní nádrže i strany spadiště bezpečnostního přelivu bude provedeno dodatečně vlepeným izolačním pásem na líc betonové konstrukce.

Pro zajištění budoucí rovinnosti povrchu pro kamennou dlažbu bude pro vlepení pásů do povrchu betonu vyfrézován pás šířky 40cm do hloubky cca 0,5 cm. Povrch stávající železobetonové stěny a dna přelivu bude očištěn ocelovým kartáčem a tlakovou vodou. Před nanesením lepidla je nutné povrch osušit, volné částice (prach) odstranit průmyslovým vysavačem.

Na připravený podklad se špachtlí nebo stěrkou nanese lepidlo a to po obou stranách zatěšňované spáry nebo trhliny. Navrženo je použití vysokopevnostního lepidla na bázi dvoukomponentní epoxidové pryskyřice, modul pružnosti > 2 GPa. Tloušťka vrstvy lepidla by měla být 1-2 mm. Dilatační spáru v konstrukci je nutné přelepit papírovou páskou, aplikovat lepidlo a pásku poté odstranit.

Do takto naneseného lepidla se vloží izolační pás a důkladně se přitlačí válečkem tak, aby bylo patrné „vystoupení“ lepidla ze spodní strany pásu. Jedná se o pružný hydroizolační pás z termoplastického elastomeru šířky 300mm, tl. 2mm, se zaručenou průtažností až 600% a pevností v tahu 6 N/mm². U širokých spár se doporučuje provést ve spáře detail se zapaštěním pásu do spáry. Okraje pásu se vytlačeným lepidlem následně přetřou pomocí špachtle. Nepřetírat pás v prostoru spáry (před nanesením krycí vrstvy lepidla bude střed pásu přelepen papírovou páskou a po rozetření lepidla tato stržena).

Pás musí být výrobcem určen i pro zatížení negativním tlakem vody. V navržené konstrukci bude při dosažení maximální hladiny vody v nádrži negativní tlak na těsnící pás max. 2,7 m vodního sloupce. **Použité materiály na stavbě musí garantovat těsnost a vhodnost pro zatížení negativním tlakem do 0,3 bar (3 m vodního sloupce) bez dodatečného zajišťování proti odtržení, vytlačení ven z konstrukce, a jiným nepřípustným poruchám či deformacím těsnícího prvku.** Při provádění prací je bezpodmínečně nutné důsledně dodržet veškeré pracovní postupy výrobce!!!



Fotografie vzorového použití dodatečně nalepovaných izolačních pásů dilatačních spar a trhlin betonových konstrukcí.

Dilatační spára bude před vlepením těsnícího pásu v celé délce opatřena výplňovým profilem dilatačních spar a trvale pružným tmelem určeným pro výplň mokrých dilatačních spar, s vyškrábáním původní výplně spáry. Nově budované, respektive opravované konstrukce (šikmá deska levého břehu spadiště, dlažba spadiště) budou vyplněny deskou z extrudovaného polystyrenu EPS při betonáži, respektive při dláždění. Pokud by se na stavbě ukázalo, že dilatační spára ve stávajících konstrukcích není provedena (došlo k betonáži beton na beton bez výplně pružnou hmotou), bude pro zapravení spáry vysekána drážka šířky 2 cm do hloubky cca 6 cm. Po dokončení kamenných dlažeb a obkladů v prostoru spadiště bude povrch opět vyplněn spárovým profilem pro dilatační spáry a trvale pružným tmelem určeným pro mokré dilatační spáry.

6) Oprava kamenných dlažeb a obkladů

Kamenná dlažba ve skluzu bezpečnostního přelivu, kterou bude v rámci navrženého odvodňovacího drénu nutné vybourat, bude po provedení drénu kompletně obnovena. Stejně tak bude kompletně vybourána a obnovena dlažba na pravém břehu skluzu v úseku, kde docházelo k četným výronům vody a došlo zde k podemletí dlažby. Vybouraný kámen z původních dlažeb bude přemístěn na hromady a očištěn od zbytků malty a betonu pro zpětné použití. Obnova bude z původní kamené dlažby v tl. 0,3 m ukládané do podkladního betonu C25/30 XF3 s vyspárováním MC30 XF3 tl. 0,15 m.

Stávající dlažba skluzu bezpečnostního přelivu bude kompletně přespárována v ploše dna a pravého břehu cementovou maltou MC30 XF3 do hloubky min. 8 cm.

7) Zásypy a dokončovací práce

Veškeré zásypy kolem konstrukce bezpečnostního přelivu budou pro zvýšení vodonepropustnosti provedeny v hutněných vrstvách jílovitopísčitou zeminou s nízkým koeficientem propustnosti. Jako zemník je navržena deponie jílovitopísčité zeminy v lomu Baldovec, ve vzdálenosti 11 km, odkud bude materiál na stavbu dovezen. Jedná se o vhodnou až velmi vhodnou zeminu pro zemní homogenní hráz z hlediska požadavků ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže.

Zásypy je třeba řádně hutnit po vrstvách celkově postupovat dle ČSN 75 2310 Zemní sypané hráze a ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže. Sklony svahů překopu hráze se uvažují 1,5:1, výkopy v prostoru zavázání čelní stěny do břehu s ohledem na stabilní zvětralou skálu 5:1. Zemina zpětného zásypu bude ukládána ve 20 cm tlustých vrstvách a hutněna pojezdy hutnicích mechanismů. Počet pojezdů 6 až 8. Optimální vlhkost zeminy pro ukládání do zásypů a hráze je 16,5 % ± 2 %. Ukládání zeminy do zásypů a hráze není vhodné v období srážek a zemina by neměla být ukládána v zimním období. Základová spára v místě ukládání musí být před navážením první vrstvy těsnící zeminy vlhká, ale bez stojící vody v prohlubních, aby bylo dosaženo dobrého spojení násypu s podložím a zabránilo se vytváření nežádoucích průsakových cest, které by mohly mít za následek opětovné průsaky konstrukcemi, případně ohrožení stability hráze. Zemina se hutní při ukládání do zásypů a hráze na min 95 % maximální objemové váhy sušiny, dle zkoušky Proctor standart. Při vlastním budování zásypů je nutno dbát rovněž na stejnorodost použité zeminy a postup hutnění, aby se zamezilo výskytu pracovních ploch

případně dalším komplikacím.

Na stavbě budou provedeny 3 hutnicí zkoušky zásypu hráze a to ve výšce cca horní hrany základového pasu, 1/2 výšky protiprůsakového žebra a ve výšce koruny hráze. Shodně budou provedeny 3 zkoušky pro zásyp čelní stěny v místě zavázání do levého břehu. O provedení hutnicích zkoušek bude sepsán protokol a předán k odsouhlasení technickému dozoru stavby.

V případě poškození koruny hráze pojezdem stavební techniky bude před dokončením stavby zpětně dorovnána na kótu min.590,10 m n.m. a šířku 3 m (dle původního projektu opravy z roku 2017). Urovnání koruny hráze bude provedeno včetně očištění povrchu na úroveň kompaktního tělesa hráze, dosypání zeminou se zhutněním a to jako poslední prováděné práce na stavbě. Po urovnání koruny nesmí být hráz pojížděna těžkou stavební technikou. Hráz a upravený terén bude mimo opevněné plochy návodního líce ohumusován v tloušťce 0,1 m a oset travní směsí.

Na návodním líci hráze vedle objektu bezpečnostního přelivu bude obnoven betonový základ vodočetné latě. Základ bude z betonu C30/37 XF3 vyztužený sítí kari 100/100/8 mm. Stávající demontovaná vodočetná lať bude na tento základ zpětně osazena a její správné výškové osazení geodeticky zkontrolováno.

Návodní líc hráze, předpolí přelivu a navazující levý břeh v místě překopu, budou po provedení zásypu zpětně opevněny rozebranou kamennou rovinaninou (hmotnost 40-80 kg, tl. vrstvy 0,3m) s doplněním chybějícího množství nového kamene. Rovnanina bude založena na podkladní filtrační vrstvě šterkopísku frakce 0-32mm v tl. vrstvy 0,2m.

c) Zásady pro provádění prací

Stavba je navržena dle ČSN 75 2410 (malé vodní nádrže) a při použití navržených materiálů se předpokládá její vyhovující mechanická odolnost a stabilita. Při provádění zemních prací a ukládání zemin do sypaných hrází musí být dodrženy norma ČSN 75 2310 (zemní sypané hráze) a následující obecné podmínky:

- Stykové plochy betonových konstrukcí se zeminou hráze musí být rovné a celistvé bez hnízd v betonu a bez drobných nerovností, které znemožňují dobré přilnutí těsnící zeminy.

- Aby se zajistilo přilnutí těsnící zeminy k betonu a zabránilo jejímu vysušení, opatří se povrch betonu vhodným nátěrem (např. jílovým mlékem nebo se v míchačce rozmíchá s vodou zemina, ze které bude hráz prováděna), který se provede bezprostředně před zasypáním objektu.

- Hladkosti povrchu objektů se nesmí dosahovat omítkou, ani jinými nátěry, jako např. asfaltem, PVC a pod.

- Uváděné druhy betonu jsou navrženy dle ČSN EN 206-1

- Před sypaním se odstraní humusovitá půda, kořeny a pod. Základová spára a boky průrvy se očistí od předmětů, které nejsou do tělesa hráze přípustné, urovná, upraví a zhutní se stejným způsobem jako je předepsán pro výše ležící vrstvy hráze.

- Voda, stojící v prohlubních základové spáry, se musí před navážením první vrstvy sypaniny odstranit a přitékající voda povrchová i podzemní odvést vhodným technickým opatřením.

- Postup výstavby a technologie sypaní hráze musí být v souladu s klimatickými a lokálními podmínkami.

- Málo propustné sypaniny se sypou a zhutňují vždy ve vrstvách skloněných k líci tak, aby byl umožněn odtok povrchové vody. Další vrstva se smí navážet až na zhutněnou předchozí vrstvu, jejíž povrch musí být urovnaný, bez kaluží vody, bez

přeschlé nebo rozbahněné zeminy, bez nevhodných předmětů. Zemina znehodnocená mrazem, deštěm a pod. se odstraní stejně jako sníh a led. Je-li povrch vrstvy příliš vlhký, nechá se buďto vyschnout nebo se zemina odstraní. Za deštivého počasí, nebo při sněžení a při mrazu se sypání a zhutňování částí hráze ze soudržných zemín neprovádí.

- Je-li povrch vrstvy soudržné zeminy příliš vyschlý nebo hladký, musí se před navážením další vrstvy navlhčit nebo odstranit a podle potřeby zdrsnit, aby bylo zaručeno dostatečné spojení obou vrstev.

- Rozprostření sypaniny v hrázi musí být takové, aby se vyloučilo vytváření průběžných vrstev a čoch sypaniny podstatně se lišící od sypaniny prováděné zóny.

- Není-li stanoveno jinak, rozprostírají se zeminy při sypání ve vrstvách, jejichž tloušťka před zhutněním je nejvýše 200 mm. Je-li hmotnost zhutňovacích strojů menší než 10 t, tloušťka vrstvy se přiměřeně snižuje.

- Není-li stanoveno jinak, je nutné každé místo přejít zhutňovacím strojem osmkrát.

- Zhutňování zemín - i nesoudržných - pouhým proléváním vodou je nepřipustné. Sypání a hutnění hráze v zimních podmínkách se nedoporučuje. Je přípustné pouze tehdy, je-li zaručeno požadované zpracování sypaniny a je zaručeno, že vlivem mrazu nedojde ke změně požadovaných vlastností zeminy. Zcela nepřipustné je, aby zemina, zpracovávaná do hráze, byla zmrzlá a obsahovala vločky ledu a sněhu.

Výpis norem pro návrh a provádění stavby:

- ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- ČSN 75 2310 Zemní sypané hráze
- ČSN 75 2106 Hrazení bystřin a strží
- ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních
- ČSN 01 3469 Výkresy hydrotechnických staveb
- ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 6133 Navrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů. 02/95. Změna 1-5/96.
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 72 1860 Kámen pro zdivo a stavební účely
- ČSN 75 2106 Hrazení bystřin a strží
- ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí
- ON 72 1862 Kopáky
- ON 72 1861 Lomový kámen
- ON 73 6821 Opevňování koryt