

D.1.2.STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

A – Technická zpráva

Předmětem rekonstrukce je spádový objekt, **stupeň č. 20 v ř. km 2,233**. K poškození stupně došlo především na přelivné hraně z důvodu opotřebení, nestabilního stavu konstrukce po povodňových průtocích a množstvím prošlých splavenin. Závěrný práh a spadiště bylo odplaveno.

Obnova bude spočívat v odstranění poškozeného přelivu, v rekonstrukci přelivné hrany, závěrného prahu a vývaru. Migrační průchodnost bude zajišťovat kyneta v přelivné hraně a závěrném prahu.

Základní parametry rekonstruovaného stupně:

- délka stupně = 9,0 m,
- výška stupně = 0,7 m,
- hloubka vývaru = 0,7 m,
- délka vývaru = 7,53 m,
- šířka přelivné hrany stupně (bez kynety) = 11,85 m,
- šířka přelivné hrany stupně s kynetou = 14,80 m,
- šířka závěrného prahu s kynetou = 16,40 m,
- hloubka základu přelivné hrany = 1,2 m,
- hloubka základu závěrného prahu = 1,2 m,
- zajištění stávající boční dlažby vývaru na PB i LB,
- nové podélné opevnění nad stupněm a pod závěrným prahem z lom. kamene,
- šířka/hloubka kynety přelivné hrany = 1,95/0,35 m,
- sklon stran kynety přelivné hrany = 1 : 1,5,
- šířka/hloubka kynety závěrného prahu = 0,8/0,2 m,
- sklon stran kynety závěrného prahu = 1 : 1.

Technické řešení poškozeného objektu je navrženo s ohledem na dodržení konstrukčního návrhu původního opevnění a samotné konstrukce stupně.

U tohoto stupně bude přelivná hrana rekonstruována včetně zavazovacích křídel na obou březích. Zavázání křídla na pravém břehu bude v původních parametrech 4,5 m, na levém břehu dojde k prodloužení zavázání o cca 1,3 m na 4,0 m. Bude provedena nová dlažba boku vývaru na pravém i levém břehu.

Popis konstrukčního a technického návrhu stupně

Rekonstrukce přelivné hrany – konstrukce ozn. „A1“

Rekonstrukce bude spočívat ve vybourání celé střední sekce až na základovou spáru stupně a vč. vybourání kompletní konstrukce pravého a levého křídla.

Konstrukce středové části stupně je navržena z vodostavebního betonu tř. C 30/37–XF3–CI 0.2–Dmax 16mm–S3 dle ČSN EN 206 v aktuálním znění, max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8 s obkladem ze zdiva řádkového tl. 280 a 350 mm z lom.kamene na MC s vyspárováním maltou MCS z lící strany. Sklon lící strany plochy s obkladem je 5:1, rubová strana bez obkladu bude kolmá.

Základ objektu je průběžný. Hloubka založení stupně je navržena 1,2 m pod úroveň dna. Současně bude upraven podklad pro založení stupně. Základová spára bude upravena v tl. 200 mm podkladním betonem tř. C 8/10. K posouzení stavu a k převzetí očištěné základové spáry navrhujeme přizvat projektanta, technický dozor investora a geologa.

Konstrukce středové a rubové části stupně z vodostavebního betonu bude vyztužena betonářskou tahovou výztuží žebírkovou \varnothing R 14mm, sítí KARI KY 14 150/150/8 mm, třmínky \varnothing R 10 mm a sponami \varnothing R 10 mm. Použitá ocel bude třídy 10 S05(R). Hlavní výztuž bude ve spojích navázána.

Tvar přelivné sekce je navržen jako vodorovný, lichoběžníkový. Šířka vodorovné hrany přelivu s obkladem ze zdiva z lomového kamene je 1200 mm.

Obkladové zdivo řádkové – čisté

Obklad líce přelivné hrany:

Čisté řádkové zdivo, tloušťka obkladu 280 mm (z toho tloušťka kamene 230 - 250 mm), šířka spáry 10 – 20 mm, spárování kamene bude provedeno tak, aby cementová malta byla 5 mm pod líc zdiva. Tloušťka obkladu v místě napojení na stávající část pravobřežního křídla bude přizpůsobena tloušťce stávající konstrukce, tloušťka obkladu se bude od dilatační spáry zvětšovat od 280 mm do 410 mm. Obklad pravého křídla přelivné hrany stupně bude začínat 600mm nad spodní hranou křídel. Spodní pás křídla na výšku 600mm bude betonován v celé šířce, bude bez obkladu a na vytvořeném odsazení bude uložena první řada obkladového kamene – viz pomocný řez ve výkrese D.1.2.c.2.

Tloušťka konstrukce v místě napojení na stávající části křídel bude přizpůsobena tloušťce stávající konstrukce, od dilatační spáry se bude v koruně rozšiřovat od 900 mm do 1050 mm.

Pro obklad ze zdiva z lomového kamene bude použito cementové malty s hmotou zlepšující přilnavost. Jedná se o zušlechťovač malty s vlastnostmi pro lepší zpracovatelnost, zvýšenou přilnavost, větší odolnost proti otěru, zvýšenou vodotěsnost. Zušlechťovač malty nesmí působit korozivně na armovací ocel.

Obklad pro korunu přelivné hrany:

V tloušťce 350mm bude k ŽB konstrukci kotven, kámen pro tento obklad bude na požadovanou velikost upraven a otvor pro kotvení na něm předvrtán mimo stavbu. Šířka spáry bude u tohoto

obkladu 5 mm. Rozměry použitého kamene dle schéma ve výkrese D.1.2.c.5. U celé přelivné části bude obkladové zdivo kotveno k betonovému jádru pomocí sklolaminátových kotevních tyčí \varnothing 20 mm, délky 950 mm, do vývrtů \varnothing 26 mm, délky 1000 mm. Vrt bude opatřen zátkou z kamene ve tvaru válce \varnothing 25 mm délky 50 mm. Umístění kotev je vyznačeno ve výkrese D.1.2.c.5. jako schéma. V místě zídky rybochodu nad přelivnou hranou bude v koruně pro navázání vynechána kapsa. Na přelivné části bude obkladové zdivo zaobleno, zaoblení bude provedeno po osazení a zakotvení zdiva na straně vývaru stupně. Obklad pro korunu přelivné hrany bude z kamene řezaného. Detail pohledovosti kamene je zobrazen v příloze č. 1 Fotodokumentace.

U objektu přelivné hrany budou provedeny dvě dilatační spáry. Umístěny budou mimo přelivnou část, přičemž budou utěsněny dilatačními PVC pásy (typu např. SIKA - barva žlutá,...) kombinovanými s extrudovaným polystyrenem, těsnícím provazcem a PU tmelem pro zatmelení dilatačních spár.

Rekonstrukce závěrného prahu – konstrukce ozn. „A1“

Závěrný práh je navržen z vodostavebního betonu tř. C 30/37–XF3–CI 0.2–Dmax 16mm–S3 dle ČSN EN 206- v aktuálním znění, max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8 s obkladním zdivem řádkovým - čistým tl. 350 mm z lom. kamene na MC s vyspárováním maltou MCS. Konstrukce vodostavebního betonu bude vyztužena betonářskou tahovou výztuží žebírkovou \varnothing R 14mm, sítí KARI KY 14 150/150/8 mm, třmínky \varnothing R 10 mm a sponami \varnothing R 10 mm. Použitá ocel bude třídy 10 505(R). Hlavní a rozdělovací výztuž bude navázána.

Základ objektu je průběžný. Hloubka založení závěrného prahu je navržena 1,2 m pod úroveň dna. Současně bude upraven podklad pro založení stupně. Základová spára bude upravena v tl. 200 mm podkladním betonem tř. C 8/10.

Obkladové zdivo řádkové čisté bude provedeno pouze v přelivné hraně závěrného prahu, ve vodorovné i šikmé části o tloušťce 350 mm. Kámen pro tento obklad bude na požadovanou velikost upraven a otvor pro kotvení na něm předvrtán mimo stavbu. Šířka spáry bude u tohoto obkladu 5 mm. Rozměry kamene použitého do obkladu dle schéma ve výkrese D.1.2.c.6. Obkladové zdivo bude kotveno k betonovému jádru pomocí sklolaminátových kotevních tyčí \varnothing 20 mm, délky 950 mm do vývrtů \varnothing 26 mm, délky 1000mm. Vrt bude opatřen zátkou z kamene. Umístění kotev je vyznačeno ve výkrese D.1.2.c.6. jako schéma. Obklad pro korunu závěrného prahu bude z kamene řezaného. Detail pohledovosti kamene je zobrazen v příloze č. 1 Fotodokumentace.

Ve střední části závěrného prahu bude provedena kyneta umožňující soustředěný odtok z vývaru stupně. Kyneta je navržena celkové šířky 0,8 m, hloubky 0,2 m, s bočními sklony 1 : 1.

U objektu závěrného prahu budou provedeny dvě dilatační spáry. Umístěny budou mimo přelivnou část, přičemž budou utěsněny dilatačními PVC pásy (typu např. SIKA - barva žlutá,...) kombinovanými s extrudovaným polystyrenem, těsnícím provazcem a PU tmelem pro zatmelení dilatačních spár.

Patka dlažby – konstrukce ozn. „A2“

Opevnění levého břehu nad přelivnou hranou bude dlažbou z lomového kamene, která bude napojena na opevnění levého boku vývaru novou dlažbou z LK. Dále bude nová dlažba z LK provedena na pravém boku vývaru. Patka dlažby je navržena z vodostavebního betonu tř. C 25/30-XF3-CI 0.2-Dmax 16mm-S3 dle ČSN EN 206-1 v aktuálním znění, max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8 s výztuží a obkladním zdívem řádkovým – hrubým tl. 350 mm z lom. kamene na MC s vyspárováním maltou MCS.

Základová část hloubky 0,8m, šířky 0,75m a 1,0m bude ze zdiva z vodostavebního betonu, betonáž pomocí oboustranného bednění. Základová spára bude upravena v tl. 200 mm podkladním betonem tř. C 8/10.

Nadzákladová část výšky 0,4m bude z lící části provedena s obkladem ze zdiva z lom. kamene tl. 350 mm. Nadzákladová část konstrukce bude provedena kontinuálně formou betonáže do ztraceného bednění z lící strany tvořeného obkladním zdívem (vždy dvě až tři řady) a se zalitím betonu do bednění na rubu zdi, které se po dokončení odstraní. Bednění bude pouze z rubové strany, na lícové straně bude bednění tvořit obkladní zdivo.

Pro vyztužení rubu a základu patky bude použita svařovaná síť z ocel. drátů žebírkových tvářených za studena, typ KY 14, KARI 8 mm, oko 150x150 mm. Síť bude umístěna v základu a vytažena na rubu až do nadzákladové části patky. Krytí výztuže bude min. 50 mm za použití distančních podložek. V případě nastavování svařované sítě bude překrytí provedeno min. o 400 mm.

Konstrukce dlažby LB nad přelivnou hranou – konstrukce ozn. „D“

Opevnění levého břehu nad přelivnou hranou bude dlažbou z lomového kamene, která bude napojena na opevnění levého boku vývaru novou dlažbou z LK. Dále bude nová dlažba z LK provedena na pravém boku vývaru. Dlažba z lom. kamene tl. 300 mm, sklonu 1 : 2, osazená do betonového lože tl. 200 mm – vodostavební beton C 20/25 XF3. Půdorysné rozměry lomového kamene pro dlažbu budou min. 200-400 mm a max. 600 mm.

Patka dlažby – popis konstrukce s ozn. „A2“.

Opevnění dna vývaru – konstrukce ozn. „E“

Stávající dožitý a zničený dřevěný spadiště bude odstraněno a nově provedeno v podobě záhozu z lomového kamene. Zához bude proveden do dna z vyskládaných a do sebe zaklíněných kamenů s vazbou o hm. cca 500 - 1000 kg, ds min. 600 mm. Kámen bude uložen v jedné nebo dvou vrstvách s urovnáním lícem a vyklínováním. Konstrukce záhozu bude kladena s vazbou ve směru podélném i příčném.

Konstrukce záhozu je navržena v tl. 900 mm s použitím 75% balvanů hmotnosti 1000 kg. Podkladová vrstva v tl. 200 mm bude provedena jako pohoz z drčeného kameniva fr. 32-63 mm. Záhozový kámen bude prolit vodostavebním betonem tř. C 25/30- XF3-CI 0.2-Dmax 16mm-S3 dle ČSN EN 206-1 v aktuálním znění, max. průsak 50 mm podle ČSN EN 12 390-8 v tloušťce 700 mm tak, že od vrchní

hrany kamene zůstane 200 mm bez prolití, aby byl zachován přirozený vzhled bez viditelného betonu. Kameny budou po betonáži ihned očištěny. Vznikne tak možnost úkrytů pro ryby a vodní živočichy. Celková konstrukce dna vývaru tak bude činit 1100 mm.

Opevnění dna a břehů – konstrukce ozn. „F“

Opevnění dna a pravého břehu nad přelivnou hranou bude provedeno z lomového kamene. Opevnění dna a obou břehů pod závěrným prahem také.

Opevnění břehů bude provedeno jako **rovnanina** z lomového kamene.

Konstrukce je navržena z lomového kamene neupraveného, tříděného s vyklínováním a částečným urovnáním líce, provázáním jednotlivých prvků v celé tloušťce vrstvy, stanovené tloušťky, zrnitostní skladby, předepsaného profilu a sklonu tak, aby tvořila pevný celek.

Založení rovnaniny podélného opevnění bude do rýhy min. hloubky 0,8 m a šířky 0,8 m. Pro založení bude použit kámen hmotnosti cca 850 kg (ds 0,6 - 0,9 m). Zbýlá konstrukce bude provedena z kamene o hm. 500 kg (ds > 0,4 m, max. rozměr kamene = 1,5 x min. rozměr). Postup ukládání kamenů na svah bude přednostně delší stranou do svahu, kameny budou kladeny s vazbou ve směru podélném i příčném. První řada kamenů v místě nivelety bude uložena tak, aby mezi jednotlivými kameny zůstaly pomístně mezery cca 150 mm jako úkryty pro ryby a ostatní živočichy. Sклон opevněného svahu bude 1 : 1,5 - 1:2, výška podélného opevnění je 1,5 m. Ukončení podélného opevnění rovnaninou bude provedeno vždy v délce min. 2,0 m pod úhlem 45°. Kameny rovnaniny budou přesypány hlinitou zemínou z odkopávek ze břehů toku, a ta bude ručně napěchována do vzniklých spár mezi jednotlivé kameny. Zásyp za opevněním bude vždy zhutněný. Bude proveden z vhodných, hlinitojílovitých zemín v rámci stavebních úprav ze břehu toku. Prostor za břehovou hranou bude urovnán rozhrnutím přebytečné výkopové zeminy a oset travní technickou směsí.

Opevnění dna bude uloženo jako **zához** z lomového kamene.

Konstrukce je navržena z lomového kamene neupraveného, tříděného s vyklínováním a částečným urovnáním líce, provázáním jednotlivých prvků v celé tloušťce vrstvy, stanovené tloušťky, zrnitostní skladby, aby tvořila pevný celek.

Bude použit kámen hmotnosti 500 kg (ds > 0,4 m, max. rozměr kamene = 1,5 x min. rozměr). Postup ukládání kamenů bude přednostně delší stranou ve směru do dna, kameny budou kladeny s vazbou ve směru podélném i příčném.

Obecné požadavky na provedení stavebních prací a na provedení konstrukcí

Veškeré stavební práce budou prováděny podle odsouhlaseného harmonogramu, v souladu s podmínkami uvedenými ve stavebním povolení, v době příznivých klimatických poměrů a za předpokladu dodržení podmínek uvedených ve vyjádření – viz Dokladová část PD. Stavební práce budou rovněž prováděny v předem určených a odsouhlasených etapách výstavby investorem podle odsouhlasené dodavatelské dokumentace za dodržení technických podmínek. Technické podmínky jsou shrnuty v příloze technické zprávy.

Technologický postup výstavby konstrukce přelivné hrany a závěrného prahu:

Technologický postup výstavby objektu přelivné hrany stupně (vlastní příprava výkopu, bednění, uložení výztuže, betonáž

Betonáž vlastního jádra stupně bude prováděna v několika fázích, vrstvách tak, aby nedošlo ke snížení statické stability a soudržnosti železobetonového jádra objektu.

I. Fáze – přípravná – očištění základové spáry (Ze základové spáry musí být odstraněny všechny vrstvy kašovitě a měkké konzistence, zejména pak musí být odstraněny organické sedimenty.), urovnání do požadovaného sklonu a zřízení podkladní vrstvy pod základ stupně ze štěrkodrtě frakce 32-64 mm (podklad ze štěrkodrtě bude zhutněný). V první fázi bude osazeno bednění do výšky základu. Bednění musí být rozepřeno. Součástí první fáze bude i provedení kotev pro spojení stávající části přelivné hrany stupně.

II. Fáze – bude zřízena první vrstva základu z betonu tak, aby bylo možné osadit do základu svařovanou síť KARI 150/150 – 8mm (vrstva z betonu musí mít min. 70 mm – musí být dodrženo minimální krytí sítě. Na kari síť bude nanášena další vrstva betonu (min. 50 mm), na kterou budou osazeny třmínky základu, včetně prutů tvořící železové jádro stupně. Pruty se k třmínkům připevní buď svařováním nebo vázacím drátem (musí být dodrženo překrytí jednotlivých částí prutů a třmínků tak, aby bylo zajištěno spolupůsobení výztuže s betonem). Po osazení výztuže základu dojde k vlastní betonáži základu – betonáž bude prováděna po vrstvách tl. 200 – 700 mm, v závislosti na velikosti vibrátoru používaného dodavatelskou firmou. Konec II. fáze – zabetonování stupně po horní hranu základu.

III. Fáze – terén pod křídly stupně musí být rovněž očištěn od zeminy kašovitě a měkké konzistence a zbaven organických nečistot. Bude zřízeno bednění až po výšku přelivné hrany stupně. Pravé a levé křídlo - první část bednění na výšku 600mm v šířce celého křídla. Obklad na křídlech stupně bude začínat 600mm nad spodní hranou křídel. Do armokoše budou doplněny pruty výztuže, včetně prutů a třmínků jednotlivých křídel stupně. Pruty a třmínky v křídle stupně navazujícím na stávající část stupně budou přivařeny ke kotvám, zajišťujícím spolupůsobení a stabilitu stávající a nově budované části stupně.

Konec III. Fáze – vybetonování stupně až po přelivnou hranu stupně. Betonáž bude probíhat po vrstvách 200 -700 mm.

IV. Fáze – dokončení bednění stupně, až po horní hranu křídel. Doplnění zbývajících prutů a třmínků do armokoše stupně. Dokončení betonáže přelivné hrany stupně po vrstvách 200 – 700 mm.

V. Fáze – po dosažení minimálně 80% 28 denní pevnosti betonu, bude odstraněno bednění z železobetonového jádra stupně. Povrch jádra bude zdrsněn (obroušen tak, aby povrch stupně nebyl hladký), ošetřen penetračním nátěrem zvyšujícím přilnavost konstrukcí. Na takto připravený povrch jádra stupně bude osazen obklad z lomového kamene. Obklad bude k jádru připevněn pomocí lepící malty na bázi epoxidové pryskyřice

Technologický postup výstavby objektu závěrného prahu stupně (vlastní příprava výkopu, bednění, uložení výztuže, betonáž

Základová spára bude očištěna a urovňována do požadovaného sklonu. Ze základové spáry musí být odstraněny všechny vrstvy kašovitě a měkké konzistence, zejména pak musí být odstraněny organické sedimenty.

Betonáž vlastního objektu závěrného prahu bude prováděna v několika fázích, vrstvách tak, aby nedošlo ke snížení statické stability a soudržnosti železobetonového jádra objektu.

I. Fáze – přípravná – očištění základové spáry a zřízení podkladní vrstvy pod základ ze štěrkodrtě frakce 32-64 mm (podklad ze štěrkodrtě bude zhutněný). V první fázi bude osazeno bednění do výšky základu. Bednění musí být rozepřeno.

II. Fáze – bude zřízena první vrstva základu z betonu tak, aby bylo možné osadit do základu svařovanou síť KARI 150/150 – 8mm (vrstva z betonu musí mít min. 70 mm – musí být dodrženo minimální krytí sítě). Na kari síť bude nanесena další vrstva betonu (min. 50 mm), na kterou budou osazeny třmínky základu, včetně prutů tvořící železové jádro závěrného prahu stupně. Pruty se k třmínkům připevní buď svařováním nebo vázacím drátem (musí být dodrženo překrytí jednotlivých částí prutů a třmínků tak, aby bylo zajištěno spolupůsobení výztuže s betonem). Po osazení výztuže základu dojde k vlastní betonáži základu – betonáž bude prováděna po vrstvách tl. 200 – 700 mm, v závislosti na velikosti vibrátoru používaného dodavatelskou firmou. Konec I. fáze – zabetonování závěrného prahu stupně po horní hranu základu.

III. Fáze – terén pod křídly závěrného prahu stupně musí být rovněž očištěn od zeminy kašovitě a měkké konzistence a zbaven organických nečistot. Bude zřízeno bednění až po výšku přelivné hrany závěrného prahu stupně. Do armokoše budou doplněny pruty výztuže, včetně prutů a třmínku jednotlivých křídel.

Konec III. Fáze – vybetonování konstrukce až po výšku přelivu závěrného prahu stupně. Betonáž bude probíhat po vrstvách 200 -700 mm.

IV. Fáze – dokončení bednění závěrného prahu stupně, až po horní hranu křídel. Doplnění zbývajících prutů a třmínků do armokoše stupně. Dokončení betonáže stupně po vrstvách 200 – 700 mm.

V. Fáze – po dosažení minimálně 80% 28 denní pevnosti betonu, bude odstraněno bednění z železobetonového jádra. Povrch jádra bude zdrsněn (obroušen tak, aby povrch stupně nebyl hladký), ošetřen penetračním nátěrem (zvyšujícím přilnavost konstrukcí. Na takto připravený povrch jádra stupně bude osazen obklad z lomového kamene.

Jednotlivé vrstvy betonu budou zhutněné (zavibrované) ve vrstvách 200 – 700 mm, v závislosti na velikosti vibrátoru používaného zhotovitelem. Před započítím dalších prací musí být dosažena alespoň 80% 28 denní pevnosti betonu. V návaznosti jednotlivých fází betonáže bude zřizována v jádru stupně pracovní spára tak, aby došlo ke spojení jednotlivých fází. Plánované pracovní spáry (budou min. 3 pracovní spáry oddělující jednotlivé fáze) budou utěsněny pomocí křížového těsnícího profilu z černého plechu lepicí vrstvou z bitumenového materiálu (např. ABS, ASS,...). Tyto těsnící prvky budou vloženy mezi výztuž.

B – Podrobný statický výpočet

Statický výpočet zpracovaný Ing. Pavlem Kožaným je doložen v příloze této technické zprávy.

C - Výkresová část

Výkresová část obsahuje tyto výkresy a přílohy:

D.1.2.c. Výkresová část

D.1.2.c.1. Půdorys stupně 1:100

D.1.2.c.2. Podélný řez B-B“, příčné řezy C-C“, D-D“, E-E“, G-G“ 1:100

D.1.2.c.3. Výkres výztuže přelivné hrany 1:50

D.1.2.c.4. Výkres výztuže závěrného prahu 1:50

D.1.2.c.5. Schéma obkladu z LK a kotev – přelivná hrana

D.1.2.c.6. Schéma obkladu z LK a kotev – závěrný práh

Přílohy:

Výkaz výměr

Rozpočet

D. 1.3. Požárně bezpečnostní řešení stavby

Netýká se této stavby.

D. 1.4. Technika prostředí staveb

Netýká se této stavby.

D.2. DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Netýká se této stavby.

V Krnově, srpen 2018

Vypracovala: Andrea Pavlasová

Zodpovědný projektant: Ing. Ladislav Řehka