



AW-DAD,s.r.o

Liberecka 778/10
412 01 Litoměřice
IČ : 287 15 624

zakázka číslo : 7/2022
zadavatel : Povodí Labe, státní podnik
závod Pardubice
Cihelna 135
530 09 Pardubice
k.ú. : Seč
kraj : Pardubický

akce : VD Seč, oprava obkladu pod Vichštejnem
Stavba č. : 122170067

D. Dokumentace objektů

stupeň dokumentace : DSJ
datum : 12/2022

paré :

D. Dokumentace objektů

D.1. Technická zpráva

D.1.1. SO 01 SO 01 - Oprava koruny zdi

Poškozená koruna zdi bude opravena v celém rozsahu na čtyřech úrovních kromě té nejvyšší s povrchem tvořeným kamennou dlažbou.

D.1.1.1. Popis současného stavu, vymezení rozsahu opravy

V současné době je povrch opravované části koruny tvořen narušeným betonem, který je po obvodu lemován římsou z kamenných kvádrů, které jsou z větší části již posunuté nebo uvolněné. Jednotlivé úrovně koruny jsou vymezeny betonovými stupni, jejichž konstrukce je silně poškozená degradací betonu. Na většině stupňů chybí schody, které jsou jen mezi horní a následující úrovní. Hlavní podélná pracovní spára v koruně je viditelně vydrolená. Povrchová ochrana ocelového zábradlí na nejvyšší úrovni je již narušená, zábradlí začíná korodovat.



Narušené římsy a stupně koruny



Narušený povrch a zábradlí na koruně

D.1.1.2.Návrh technického řešení

Základními parametry technického řešení jsou:

- oprava, resp. náhrada poškozených částí konstrukce
- zajištění funkčního odvodnění koruny

Po přípravě staveniště a zajištění nezbytného přístupu k opravované konstrukci bude nejprve provedena demontáž stávajících kamenných říms a odstranění či odbourání poškozeného, resp. degradovaného betonu z koruny obkladu. Následovat bude obnova výškových stupňů a zřízení podkladních trámů pod kamenné obklady říms, které budou následně znovu obnoveny – osazeny.

V ploše koruny bude provedena oprava hlavní podélné pracovní spáry jejím utěsněním a položena vyrovnávací betonová vrstva zajišťující budoucí gravitační odvodnění celé plochy na kterou budou vybetonovány nové desky tvořící její pochozí povrch. Při zadních okrajích výškových stupňů budou na plochy nabetonovány schůdky. Nakonec bude provedena obnova PKO stávajícího ocelového zábradlí nacházejícího se nejvyšší úrovni koruny.

D.1.1.2.1.Příprava sanovaných ploch

Nejprve bude provedena demontáž kamenného obkladu římsy koruny opravovaných úrovní včetně dvou rohových kamenů úrovně nejvyšší. (22-23 ks žulových kvádrů 0,2x0,4x0,8 m á 200 kg).

Stávající poškozený a narušený beton stupňů bude odstraněn v odhadované mocnosti 0,1 m (plošně). Odbourány budou i jediné schody na koruně. Podélná narušená pracovní spára bude utěsněna injektáží viz D.1.5.6.

Na vnější hraně obkladu bude odbourána rýha pro vybetonování podkladního ŽB trámu kamenné římsy a stejně tak bude odbourán beton výškových stupňů tak, aby bylo možné nově dobetonovat stupně společně s podkladem pro římsu. U nejvyšší úrovně bude rozebrán i okraj dlažby tak, aby bylo možné po osazení kamenné římsy dlažbu k římse znovu dozdít.

D.1.1.2.2.Oprava stupňů v koruně

Pro opravu I., nejvyšší úrovně bude dočasně demontováno zábradlí (8 m). Líce výškových přechodů mezi jednotlivými stupni v koruně budou dobetonovány do bednění s osazenou výztuží v tloušťce minimálně 150 mm betonem C30/37, XF3 (viz D.1.5.2.) do úrovně -0,25 m od budoucí hrany římsy. Výztuž bude tvořena svařovanou sítí $\phi 6/100 \times \phi 6/100$ ohnutou do „L“ a přikotvenou k dolní i horní úrovni výškového stupně á 0,3 m kotvičkami $\phi 6$ mm. Dobetonávka bude zakotvena vždy do konstrukce spodní úrovně. V místě budoucích schodů budou do líce dobetonávky vloženy spojovací trny pro nabetonování schodů (5 ks/schody).

U nejvyššího stupně – římsy bude v prodloužení zábradlí za schody do římsy osazena kapsa pro doplňující sloupek zábradlí.

Celkem se bude jednat o 4 dobetonávky.

Beton: 2,63 m³

Bednění: 16,7 m²

Kotvy: 195 ks (á 0,3 m)

Výztuž: 95 kg

Kapsa sloupku: TR57x3,2 mm dl. 0,25 m (1,0 kg)

Po dobetonování výškových stupňů budou na jejich korunu osazeny na MC kamenné kvádry původní a nově zajištěné (D.1.5.3.). Nové kvádry budou žulové o rozměru 0,2x0,4 m o základní délce 0,8 m, která bude při osazení upravena. Na ložné ploše nových kvádrů bude vysekán/vyříznut zámek 100x30 mm. Celkem se bude jednat o cca 30-33 ks o celkové hmotnosti cca 5,5 t.

D.1.1.2.3.Oprava vnějších kamenných říms

Vnější kamenné římsy budou opraveny před opravou plochy koruny. Nejprve budou v připravených (vybouraných) drážkách do bedněné vybetonovány ŽB trámy pro znovu osazení kamenných kvádrů (D.1.5.2.). Příčný rozměr trámů bude 0,15x0,35 m. Výztuž trámů bude tvořena třmínky $\phi 6$ mm á 0,2 m a podélnými pruty $\phi 8$ mm. V podélném směru budou trámy děleny dle budoucích dilatačních spár líce sanace obkladu přerušením podélné výztuže a vložením spárové výplně 10 mm následně v líci uzavřené těsnícím tmelem.

Celkem se bude jednat:

Beton:	1,34	m ³	
Bednění:	5,20	m ²	
Výztuž:	35	kg	
Dilatace:	4	ks	(0,56 m ²)

Po přípravě podkladní konstrukce budou znovu osazeny na MC kvádry kamenné římsy původní a nově zajištěné (D.1.5.3.) v délce 20,5 m. Nové budou zajištěny 4 ks kvádry (viz D.1.1.2.2.) na stavbě na míru kamenicky upravené v kubatuře 1 t.

D.1.1.2.4.Oprava desek plošin koruny

Po obnově vnější římsy i opravě výškových přechodů bude přistoupeno k opravě ploch jednotlivých stupňů koruny.

Nejprve bude provedeno nabetonování vyrovnávací vrstvy z prostého betonu zajišťující jednak vyplnění nerovností v odbouraném povrchu betonu stávajícího a dále zajistí jednotný sklon konečného povrchu 3% k vnější hraně koruny. V podstatě se bude jednat o betonové klíny o odhadované celkové kubatuře 9,11 m³ z betonu C30/37, XF4, které budou vyrovnány ve sklonu 3% k vnější hraně koruny. Na straně výškového stupně bude klín po obou stranách oddělen dilatační výplní 10 mm (PP, EPS, apod.).

Po obvodu jednotlivých plošin koruny budou na rub římsy i líce výškových stupňů osazeny dilatační vrstvy tl. 10 mm (desky EPS, PP, apod.). Poté budou na jednotlivé plošiny vybetonovány desky z C30/37, XF3 (D.1.5.2.) tloušťky 150 mm s vloženou výztužnou sítí svařovanou $\phi 8/100 \times \phi 8/100$ při horním líci s udržení předepsaného krytí. Jednotlivé desky budou v líci vypracovány se zdrsňením povrchem (protiskluzové).

Po dostatečném zatuhnutí desek budou v jejich povrchu proříznuty spáry do hloubky 50-60 mm tj. včetně výztuže. Desky by měly být spárami rozděleny na dilatační díly 3x2÷3 m.

V rámci konečné úpravy povrchu budou na pochozích plochách po obvodu částečně odstraněny výplně z dilatačních spár a ty pak společně se spárami proříznutými vyplněny těsnícím tmelem.

U nejvyšší úrovně bude provedeno dozdění dlažby k rubu opravené římsy v odhadovaném rozsahu 2 m² a vložena patka posledního sloupku u schodů (φ57x3,2...250 mm).

Z hlediska kubatur se bude jednat o:

Vyrovnávací beton	9,13	m ³
Beton desek:	14,9	m ³
Výztuž desek:	785	kg
Bednění rubu:	3,1	m ²
Dilatace (desky):	72	m
Dilatace (prořez):	48,70	m

Při „zadních“ koncích stupňů koruny zdi (viz situace) budou nabetonovány na všech stupních do bednění schody (4x) šířky 800 mm a schodu 270/180 (š/v). Beton C30/37, XF3. Dle výšky stupně bude upravena výška prvního, dolního schodu. Hrany schodů budou sraženy – 20 mm. Pro lepší ukotvení schodů k desce, resp. stěně budou osazeny spojovací trny.

Kubatury schodů jsou:

Beton	0,54	m ³
Bednění	2,5	m ²
Trny	30	ks

D.1.1.2.5.Oprava zábradlí na koruně

Na závěr opravy koruny bude provedena oprava stávajícího zábradlí spočívající v obnově jeho nátěru a doplnění o poslední sloupek (φ48,3x3,2 ... 1300 mm, 5 kg) osazený do připravené kapsy s navařenými háčky na řetízky. Stejně háčky budou navařeny i na poslední sloupek zábradlí před schody a přístup bude zamezen pomocí 3 řetízků délky cca 1,0 m (např.6x34,5 mm – ČSN 023272.01). Současně se zábradlím bude opravena i PKO na měřičské konstrukci na skále s velkou opatrností tak, aby tato konstrukce nebyla deformována.

Příprava zábradlí bude provedena mechanickým očištěním na stupeň PSt2,0 (ČSN EN ISO 8501) provedeným na stavbě.

Po očištění bude zábradlí natřeno povlakovým ochranným systémem v následující specifikaci:

- korozní třída C4 – atmosféra, agresivita vysoká dle ČSN EN ISO 12944-2
- třída namáhání A/II (UV záření)
- životnost H – vysoká (15-25 let) dle ČSN EN ISO 12944-1
- nátěr na bázi EP, PUR aplikovaný za studena, 2-3 vrstvy; NDFT min. tl.240μm; odstín černý.

Plocha PKO zábradlí a konzoly je 15 m².

D.1.2. SO 02 - Oprava líce obkladu – nad vodou

D.1.2.1. Popis současného stavu líce

Stávající líc betonového obkladu je narušený a již se i drolí. Stáří konstrukce je více než 70 let a s ohledem na její pravidelné zatěžování klimatickými vlivy lze tato poškození považovat za odpovídající. Poškozena je zejména povrchová vrstva betonu erozí (v úrovni hladiny), karbonatací (nad vodou) a stékající vodou z koruny. Dále jsou patrna poškození ve svislých pracovních spárách obkladu. Jedná se o vydrolený beton, praskliny a odlupy. Na některých horizontálních spárách a prasklinách jsou patrné sraženiny z vyplaveného cementového pojiva.



Celkový pohled a narušení líce



Narušení svislých pracovních spár v líci

D.1.2.2. Návrh technického řešení

Technické řešení opravy líce obkladu nad vodou spočívá v odstranění narušené povrchové vrstvy betonu až na „zdravý“ beton a její náhrada novou, sanační vrstvou vyztuženou kompozitní sítí kotvenou k podkladu pomocí nerezových kotev. Před plošnou sanací bude provedeno utěsnění vybraných horizontálních spár (injektáž), oprava svislých pracovních, resp. dilatačních spár a úprava stávajícího odvodnění

rubu obkladu. Navázání na stávající povrch obkladu, tj. dolní hrana bude zaříznutím a napojení líc x líc.

Oprava bude realizována z atypického lešení svěšeného z koruny obkladu a z hladiny vody v nádrži z plovoucího zařízení. Běžný přístup ke konstrukci bude vrátky z koruny na hrázi. Přísun materiálu bude řešen buď z komunikace na hrázi (zvláštní užívání) nebo po vodě plavidly (překládka a doprava po vodě).

Vzhledem k opravě části konstrukce která se běžně nachází pod úrovní provozní hladiny vody v nádrži bude nutné tuto opravu provádět v období s běžně nejnižšími stavy vody a zároveň ještě klimaticky akceptovatelnými podmínkami. Takovým obdobím se jeví září až listopad běžného roku s tím, že i v tomto období bude nutné realizovat zvláštní manipulaci s vodou v nádrži spočívající v jejím předvypouštění, tj. snižování hladiny v předstihu, resp. více než odpovídá přirozenému režimu.

D.1.2.2.1.Zajištění přístupu

Oprava zdi nad vodou, resp. aktuální hladinou vody bude provedena ze závěsného lešení případně z plavidla ukotveného ke zdi. Lešení bude stavěno z koruny obkladu dolů a kotveno jak ke koruně tak ke stěně obkladu. Lešení bude stavěno postupně se snižováním hladiny. Při dostavbě lze předpokládat využití plavidla. Pokud bude přístup z lešení řešen v celém rozsahu tak lze uvažovat s:

Plocha	480	m ²
Kotvení	cca 200	ks

D.1.2.2.2.Odvodnění rubu betonového obkladu

Stávající odvodnění rubu obkladu je řešeno řadami drenážních průvrtů z líce $\phi 30-40$ mm od úrovně cca 485,50 m n.m. po 2,5 m dolů. Spon vrtů kolmých na líc je cca 0,8 m. V rámci vystrojení před sanací a po odstranění svrchní vrstvy betonu budou na vrty osazeny chráničky, které zajistí jejich funkčnost i po nanesení sanačních vrstev na zeď (D.1.5.7.). Dle vizuální prohlídky se bude jednat o 3 řady vrtů po cca 45 otvorech. Zachován bude i prostup odvodňovacího svodu z koruny u hráze DN150, který bude ošetřen shodně pouze větší chráničkou.

Stávající viditelné průsaky skrz konstrukci obkladu pak budou ještě před vlastní sanací zastaveny/omezeny injektáží prasklin a úpravou dilatačních spár. Průsaky vody za rub sanační vrstvy by měly být omezeny na minimum.

D.1.2.2.3.Oprava/sanace líce obkladu

Oprava líce bude provedena v pásech výšky cca 2,0 m na celou délku konstrukce v závislosti na poloze postupně snižované hladiny. Realizace tří spodních pásů je předpokládána při zvláštní manipulaci (snížení hladiny) a dva vrchní pruhy nad hladinou nezávisle na hladině vody v nádrži. S mimořádnou manipulací je uvažováno postupně ve třech krocích až na kótu 479,80 m n. m. s tím že skutečná výška pruhů bude stanovena dle aktuální hladiny.

V rámci každého opravovaného pásu bude proveden shodný sled sanačních prací s tím, že vlastní „nahození“ sanační vrstvy může být časově přizpůsobeno vhodným klimatickým podmínkám nebo může být provedeno pro více pásů najednou.

V následujícím je popsán navržený postup prací:

- 1) Příprava povrchu betonového obkladu pro sanaci včetně ověření kvality podkladu (odtrhové testy) – D.1.5.1. Týká se jak betonu tak případně odhalené výztuže. U spodního pásu bude nutné „zaříznutí“ spodního okraje

v linii napojení původní líc do hloubky min. 20 mm. U horního pásu pod římsou je nutné realizovat totéž do podkladních betonových trámů kamenného obkladu, resp. dobetonávky (neřezat do výztuže).

- 2) Opravy a úpravy dilatačních, resp. pracovních spár (viz. D. 1.5.5.). Důraz bude kladem na opravu zejména spár č. 4 a č. 7. viz výkresová dokumentace.
- 3) Vyčištění příprava a utěsnění horizontálních spár či prasklin v betonu injektáží - D.1.5.6.
- 4) Dílčí opravy nerovností líce betonu sanační maltou tak, aby byl podklad rovinný vhodný pro strojní aplikaci svrchní sanační vrstvy (20-30 mm).
- 5) Provedení kotvené lícové sanační vrstvy dle - D.1.5.5.

Předpokládaný rozsah sanace líce obkladu SO02 je:

Sanovaná plocha:	pás I.	(484,30-486,30)	95,80	m ²
	pás II.	(482,30-484,30)	98,34	m ²
	pás III.	(480,30-482,30)	100,98	m ²
	pás IV	(486,30-488,30)	94,74	m ²
	pás V.	(488,30-491,00)	85,42	m ²
	Celkem		475,29	m ²
Oprava prohlubní do 100 mm		2%	9,51	m ²
Oprava prohlubní do 50 mm		8%	28,02	m ²
Injektáž spár a prasklin			67,5	bm
Dilatační spáry	úzké		72,20	bm
	Široké s opravou (č.4 a 7)		10,7+ 9,5	bm
	Dobetonávka		2	m ³
	Výztuž		100	kg

D.1.3. SO 03 – Oprava líce obkladu – pod vodou

D.1.3.1. Specifikace opravovaných poruch, současný stav

Poruchy byly identifikovány na základě vizuální prohlídky provedené potápěči v červnu 2018, ze kterého byl zpracován dokument „Potápěčský průzkum levobřežního betonového obkladu skály Vichštejna, *Potápěčská stanice, a.s., 06/2018*“. Z průzkumu vyplývá, že velká část povrchových poškození líce obkladu se nachází v pásu zimního kolísání hladiny. Z tohoto důvodu bylo taky v rámci technického řešení SO02 rozhodnuto o provedení mimořádné manipulace v této oblasti hladin tak, aby bylo možné opravy provést plošně nad vodou, tedy lépe a za vynaložení menších nákladů. Tato zmanipulovaná hladina byla optimalizována na úrovni 479,80 m n.m. S ohledem na realizační rezervu pro provádění oprav nad vodou pak tedy bude nutné opravy specifikovaných poruch pod úrovní 480,30 m n.m. realizovat za použití speciálních technologií – pracovních potápěčů pod vodou. S ohledem na optimalizaci úrovně snížení hladiny se bude jednat pouze o opravy poruch nacházejících se na třech svislých pracovních spárách mezi jednotlivými deskami obkladu. Na spáře mezi obkladem a tělesem hráze se bude jednat o poruchy č.4 a č.5. Na spáře č.4 se jedná o průběžnou poruchu č. 4 a na spáře č.7 se bude opravovat část poruchy č.10 a poruchy č.11 a č.12. Poruchy č. 13 a č.14, po zhodnocení závažnosti opravovány nebudou.

Specifikace poruch pod vodou – SO03 (viz Potápěčský průzkum 06/2018).

Porucha č.4

V hloubce 10,5m (474,20) je v rohu v navázání na těleso hráze, svislá kaverna o rozměrech 200x10x20 (VxŠxH) cm s odhalenou armovací výztuží.

Porucha č.5

Je odhalená armovací výztuž - cca 1m dlouhá v hloubce 19 m (465,70).

Porucha č.7

Svislá spára je poškozená v cca celé délce, od hladiny do 17 m (467,70), šíře spáry je 40 až 50 cm, hloubka poškození je až 40cm.

Porucha č.10

V hloubce od 3 m (481,70) do 5 m (479,70) je vydrolená spára o rozměrech 200x50x20 (VxŠxH) cm.

Porucha č.11

V hloubce od 6 m (478,70) do 8 m (476,70) je vydrolená spára o rozměrech 200x50x20 (VxŠxH) cm.

Porucha č.12

V hloubce 17,5 m (467,20) je vydrolená spára o rozměrech 50x45x15 (VxŠxH) cm.

Porucha č.13

V hloubce 6,5m (478,20) a 0,5m od zalomení betonu směrem k hrázi, je z kontrolního vrtu znatelné vytékající vápenité výluhy – **opravováno nebude.**

Porucha č.14

V hloubce od 7m (477,70) do 9m (475,70) je staré dřevěné bednění – **opravováno/vybouráváno nebude.**

Předpokládaný rozsah prací a potřebného vybavení a hmot pro sanaci líce obkladu pod vodou (SO03 je:

Rozdělení prací dle hloubky (viz D.2.2.): 80% prací v hloubce do 13 m
20% prací v hloubce nad 13 m

Nasazení potápěčské skupiny s vybavením		10	dní
Provedení základního průzkumu před sanací		1	kpl
Počet opravovaných poruch		6	ks
Kotvení bednění sanovaných poruch betonu	cca	15	m ²
Kubatura výplňové sanační hmoty		2,36	m ³
Váha výztuže do sanovaných poruch		80	kg
Výplně do dilatačních spár		19	bm
Plovoucí zařízení		1	kpl
Vysokotlaký zdroj vody		1	kpl
Hydraulické ruční nářadí pro práce pod vodou		1	kpl

D.1.3.2.Návrh technického řešení

Oprava bude provedena v koordinaci s opravou líce nad vodou (SO02). Technologie opravy musí na sebe navazovat – dilatační spáry, sanační vrstvy na opravný beton, apod.

D.1.3.2.1.Popis použité technologie

Opravy budou provedeny pomocí pracovních potápěčů z hladiny (plavidla). Pro úpravy konstrukcí pod vodou bude využito ručního mechanického nebo hydraulicky poháněného nářadí (sekáče, pila, vrtačka, ejektor, apod.).

Opravné materiály (malta, beton) musí mít omezenou rozplavitelnost ve vodním prostředí a nesmí hygienicky toto prostředí ohrožovat.

Použité technologie a zařízení musí zajistit bezpečné provádění pracovních operací v hloubkách od 0 do 20 m.

D.1.3.2.2.Technické řešení opravy líce obkladu

Pod vodou budou provedeny pouze lokální opravy dle aktuálního potápěčského průzkumu. Poruchy 13 (díra po kontrolním odvrtu) a 14 (zbytky zabetonovaného bednění) budou ponechány tak, jak jsou bez opravy. Ve všech případech se jedná o opravy líce ve spárách, resp. napojení obkladu na konstrukci hráze. Výkres D.2.2.

Opravy budou provedeny v podstatě shodně doplněním chybějícího materiálu konstrukce do předpřipraveného prostoru jednotlivých poruch litím nebo čerpáním opravné směsi (beton) do bednění osazeného na poruchu (D.1.5.8.). Při opravě budou respektovány dilatační spáry vložím dilatační výplně tl. 10 mm (PP, EPS, ...) se stabilizací na místě k jedné či druhé straně opravované kaverny (spáry č. 4 a 7.). Při hloubce opravy více než 100 mm bude do kaverny osazena a přikotvena výztužná síť svařovaná $\phi 6/100 \times \phi 6/100$ mm kotvená do podkladu i do navazující desky kotevními trny $\phi 6$ mm.

Po provedení opravy jednotlivých poruch bude bednění demontováno a dočasné kotevní prvky odstraněny (odřezány).

S ohledem na provádění opravy v prostředí běžně nedostupném pro kontrolu provedených prací bude z průběhu opravy každé poruchy vyhotoven videozáznam (viz D.1.5.8.).

D.1.3.2.3.Návrh postupu realizace opravy

V následujícím je předpokládán sled prací na opravě poruchy pod vodou:

- 1) Vymezení opravovaného místa - videodokumentace
- 2) Příprava pro sanaci – zaříznutí po obvodu (20 mm) a odstranění nečistot a degradovaného betonu. Mechanicky nebo tlakovým paprskem (400 bar).

- 3) Montáž výztuže či úprava dilatační spáry - videodokumentace
- 4) Montáž bednění na kotvy s utěsněním obvodu.
- 5) Výplň poruchy sanačním materiálem (beton) litím nebo čerpáním do bednění.
- 6) Demontáž bednění, odříznutí kotev a začištění - videodokumentace
- 7) Kontrolní záznam opravy poruchy – stavební deník

D.1.4. Základní technické a provozní předpoklady pro opravu

Jedním ze základních předpokladů pro realizaci sanace je využití technologie, mechanizace i stavebních hmot vylučujících nebezpečí kontaminace vody v nádrži Seč. **Staveniště se nachází v PHO I. vodního zdroje VD Seč.**

D.1.4.1. Požadavky na organizaci stavby

Před zahájením prací zhotovitel zpracuje harmonogram prací (HGM), který předloží provozovateli VD a TDS k projednání a k odsouhlasení. V připraveném harmonogramu musí být zohledněny zejména následující aspekty provedení opravy obkladu:

- Mimořádná manipulace s vodou v nádrži pro realizaci části objektu SO02. Nutné zajištění vazeb na realizaci SO01, SO03 i vlastní provoz vodního díla.
- HGM by měl reflektovat aktuální období realizace akce s ohledem na termín jejího zahájení.
- V HGM musí být řešena také problematika nepříznivých klimatických podmínek, které mohou nastat (mráz, extrémní srážky, povodeň,).
- V HGM je nutné zohlednit ztížené přístupové podmínky ke stavbě.

D.1.4.2. Zajištění podmínek pro opravu

Základní podmínkou zajištění opravy pro SO02 je provedení mimořádné manipulace s vodou v nádrži dle parametrů uvedených v B.8.4.2. V návaznosti na tuto manipulaci musí zhotovitel současně připravit odpovídající přístupy k opravovaným konstrukcím (viz dále).

Při provádění opravných prací musí zhotovitel zajistit pracoviště proti úniku nevhodného materiálu do vodního prostředí včetně opadů z bourání či aplikace sanace.

V případě nevhodných klimatických podmínek (mráz, déšť, ...) je nezbytné, aby zhotovitel po nezbytně dlouhou dobu opravované konstrukce odpovídajícím způsobem ochránil (zakrytí, temperování, ...).

D.1.4.3. Zajištění přístupu ke konstrukci

Zde je nutné předem zabezpečit a projednat jednak přístup k opravované stavbě jako takový ale také zajistit přístup na jednotlivá pracoviště.

Přístup na staveniště je běžně omezený pouze brankou z koruny hráze pro pěší. V případě přísunu objemnějších břemen či většího množství materiálu lze toto realizovat z komunikace na koruně hráze avšak je nutné přeložení jeřábem přes plot, resp. použití čerpadla na beton. V tomto případě však musí zhotovitel projednat zřízení pracovního místa na této komunikaci II/343 případně její zvláštní užívání.

Jako vhodnější přístup na stavbu pro materiál a mechanizaci se tak jeví přístup po vodě k patě opravovaného obkladu pomocí plavidel. V tomto případě je nutné

zajistit překládání břemen na plavidlo a zároveň vykládání na staveništi. Pro překládání lze po dohodě s provozovatelem využít některý z jeho provozních přístupů, např. přeliv. Pro vykládání musí být na staveništi zajištěno zdvihací zařízení pro svislý přesun z hladiny na korunu obkladu – výška 8-12 m.

V případě vodní plochy VD Seč se jedná o účelovou vodní cestu a příslušným plavebním úřadem je SPS Praha.

D.1.4.4.Mechanizace, doprava

Při provádění opravy nelze zajistit přístupovou komunikaci přímo na konstrukci obkladu skály. Pro přísun materiálu, techniky a zařízení je nutné použití odpovídající dopravní a manipulační techniky.

V případě přísunu materiálu z koruny hráze lze využít jeřáb nebo hydraulickou ruku umožňující přehození břemen přes oplocení hráze na korunu obkladu. Pro přesuny materiálu po koruně obkladu pak lze použít jen drobné ruční mechanizace.

V případě přísunu materiálu po vodě je nezbytné zajištění plovoucího zařízení s pohonem, resp. postrkem. Pro přeložení u břehu musí být přítomen jeřáb stejně jako pro vyložení s plavidla na korunu obkladu. Na korunu obkladu je nutné zřídit buď stavební výtah, nebo rozebíratelný stavební jeřáb. Možné je i umístění/najetí zdvihacího zařízení na plovoucí zařízení. Použitá plavidla musí splňovat požadavky na ně kladené dle příslušných legislativních norem. Stejně tak musí být zajištěna jejich kvalifikovaná obsluha.

D.1.5. Základní technické specifikace pro opravu

D.1.5.1.Ochrana území stavby

S ohledem na skutečnost, že se objekt nachází v území PHO I. stupně je nutné aby všechny použité materiály a technologické postupy splňovaly, resp. zajišťovaly bezpečnost stavby proti úniku škodlivých látek do vodního prostředí. Použité materiály by měly mít atesty na pitnou vodu a technologické postupy či jejich zpracování by měly zahrnovat aplikovatelná ochranná opatření tyto uniky minimalizující.

D.1.5.2.Příprava sanovaných ploch betonu

Před vlastní sanací betonových povrchu je velmi důležitá jejich správná příprava. Nejdříve budou z povrchu odstraněny všechny biologické příměsi tvořené porosty bylin či dřevin či případné povlaky řas a mechů. Následovat bude odstranění povrchové karbonatované vrstvy betonu v mocnosti cca 20 mm a vrstvy betonu degradovaného, narušeného či poškozeného. Podkladní betonový líc sanační vrstvy by měl být tvořen „zdravým“ celistvým betonem bez uvolněných zrn a úlomků. Rovněž přítomnost prachu, oleje, mastnoty či nátěrů je nepřípustná. Případné rohy a hrany by měly být sraženy na 12 mm. Obnažená výztuž musí být odpovídajícím způsobem ošetřena tj. očištěna a natřena pasivačním nátěrem. Před aplikací sanační hmoty musí být podklad opatřen předepsaným „primerem“ nebo důkladně navlhčen.

Kvalita podkladní vrstvy betonu (sanace líce obkladu) bude ověřena odtrhovými zkouškami v množství cca 10ks/100 m² sanované plochy. Výsledky odtrhových zkoušek by se měly pohybovat v rozmezí 1,5-2,0 MPa.

D.1.5.3.Betonové konstrukce

S ohledem na klimatické zatížení opravované betonové konstrukce bude k jejím opravám použito betonu C30/37, XC3, XF3 (sanace líce viz dále).

Pro výztuž bude použito předepsaných prvků z oceli B500A. Minimální krytí ocelové výztuže je 40 mm, není-li v textu upřesněno. Krytí výztuže musí být technicky zajištěno (distanční prvky). Betonové konstrukce budou od stávajících konstrukcí odděleny dilatačními spárami vyplněnými vhodnou výplní (PP desky, polystyren, lepenka apod. V ploše desek budou po zatuhnutí proříznuty spáry. Spáry budou na povrchu zaslepeny vhodným spárovým tmelem.

Pro opravy betonové konstrukce pod vodou musí být směs betonu při výrobě ošetřena proti rozplavování ve vodním prostředí příslušnou příměsí.

Konzistence betonové směsi musí být upravena v závislosti na způsobu jejího ukládání (lití, čerpání apod.).

Všechny betonové konstrukce musí být při pokládání i následném zrání zabezpečeny proti nepříznivým klimatickým vlivům (mráz, déšť,...) a odpovídajícím způsobem po nezbytně dlouhou dobu ošetřovány.

D.1.5.4. Zděné konstrukce – kamenný obklad hran

Budování konstrukcí z lomového kamene se bude řídit ustanoveními ČSN EN 1996-2 *Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva*

Jako materiálu pro zdivo se použije kámen dle projektové dokumentace.

Upravené kameny římsy se uloží tak, aby šíře spár byla 1 - 2 cm a aby bylo možno spáry následně vyplnit spárovací směsí. Stykové plochy jednotlivých kvádrů musí být rovné a kamenicky upravené. Lícové plochy musí být hladké předepsaného tvaru, podobné stávajícím. Rubové a ložní plochy kvádrů mohou být nerovné, avšak umožňující zdárné osazení do římsy. U nových kamenů bude na ložné ploše vysekán „zámek“ pro lepší ukotvení obkladu k podkladnímu betonu.

Všechny kameny/kvádry římsy budou vyrovnávány na horní vnější (zaoblenu) hranu a spodní vnější hrana bude položena s jednotným přesahem 50 mm přes svislou stěnu obkladu (nutno uvažovat i tloušťku sanační vrstvy líce obkladu).

Pro zdění i pro výplň spár se použije cementová malta MC 30 s kamenivem frakce 0 - 3 mm. Spárování kamenné římsy se provede po zatvrdnutí malty po jejím vyzdění. Na rubu římsy bude malta/beton doplněn tak, aby nevznikly kaverny při následné realizaci zpevněné plochy (deska).

Pro materiál - kámen platí ČSN 72 1800 - *“Přírodní stavební kámen pro kamenické výroby - Technické požadavky”* a ČSN EN 771-6 *Specifikace zdicích prvků - Část 6: Zdicí prvky z přírodního kamene*

Pro římsu bude využito kamene demontovaného při bourání a doplněného o nové, na míru vypracované kvádry z kamene shodných kvalitativních i estetických (barva) parametrů.

D.1.5.5. Kotvená sanace líce obkladu

Sanace bude realizována na připraveném betonovém líci viz. D.1.5.1. včetně opravy prohlubní, úpravy dilatačních spár, vystrojení drenážních otvorů a injektáže prasklin. Připravená povrch obkladu by měl být předmětem kontrolní prohlídky TDS.

Uvažováno je s aplikací vhodné sanační malty v mocnosti 20-30 mm metodou mokrého stříkání s ohledem na plošný charakter sanace a termínová omezení z hlediska manipulace s vodou v nádrži.

Nejprve bude na vymezený úsek zdi přikotvena neželezná kompozitní výztuž s oky velikosti 80-100 mm. Kotvení bude provedeno pomocí nerezových kotev v množství min 9ks/m² vsazených do vývrtů ve zdi a ukotvených vhodným lepidlem/zálivkou. Po instalaci výztuže bude na zeď na hmoždinky osazen pomocná rastr o rozměrech cca 2x3 m respektující hlavní, již opravené, dilatační spáry. Po aplikaci výrobcem předepsaného primeru bude provedeno nahození sanační vrstvy a její uhlazení. Pomocný rastr by měl sloužit k vyrovnaní líce stávajícího nerovného podkladu po přípravě. Po zatuhnutí sanační malty bude rastr demontována a drážky kromě dilatačních spár zatřeny sanační maltou. Ve svislých dilatačních spárách bude sanační vrstva proříznuta včetně výztuže, až na spárovou výplň viz D.1.5.5.



V závislosti na použitém materiálu bude na povrch sanace případně aplikován uzavírací či penetrační nátěr, bude-li výrobcem vyžadován.

Nakonec budou svislé dilatační spáry v líci uzavřeny spárovým tmelem aplikovaným na připravený povrch případně penetrovaný předepsaným primerem.

V následujícím výčtu jsou uvedeny příklady vhodných výrobků pro technologii výše popsané sanace:

Injektáž prasklin	–	AV-PUR 6001
Kompozitní výztuž	–	BazalMesh, OrlitechMesh
Kotvy výztuže	–	SpiBar (Sanax)
Spárová výplň	–	RedFill XH, polystyren - EPS
Sanační malta	–	ResiBond RM (Sanax)
Spárový tmel	–	PurMastix 25 (Sanax)

D.1.5.6.Dilatační spáry

D.1.5.6.1.Svislé spáry v líci obkladu

Stávající betonový obklad je tvořen svislými pásy šířky 3,5-5 m. Mezi pásy jsou svislé pracovní, resp. dilatační spáry, které musí být při opravě respektovány. V rámci přípravy (D.1.5.1.) bude provedeno odstranění degradovaného betonu tzn. u betonu z líce poškozených dilatačních spár. Všechny spáry kromě č.4. a 7., (od hráze) budou upraveny shodně. Spáry budou proříznuty a do spár bude vložena spárová výplň 10 mm. Spárová výplň bude ve spáře stabilizována sanační maltou (při opravě líce). U spár č.4 a 7, které jsou široké cca 0,4-0,5 a je předpokládáno s velkým úbytkem původního výplňového betonu bude provedena kotvená dobetonávka se současnou instalací spárové výplně při jedné straně.



Spáry „4“ a „7“.

Nejprve bude provedeno nakotvení svařované sítě ($\phi 6/100 \times \phi 6/100$ mm) k podkladu, tj. do spáry i do navazující desky (9 ks/m^2). Poté bude nalepena na jednu stranu spáry spárová výplň 10 mm a nakonec bude buď zednický nebo do bednění spáry vybetonována do líce pod sanační vrstvu (C30/37, XF4).

D.1.5.6.2. Horizontální spáry v koruně

Horizontální spáry budou umístěny v koruně obkladu v římsách a pochozích deskách.

V římsách budou respektovány spáry svislé z líce obkladu. Tyto spáry budou provedeny v podkladních betonových trámech kamenného obkladu vložením spárové výplně 10 mm a přerušením podélné výztuže. Podle těchto spár bude také spárami osazen kamenný obklad a spáry v líci ošetřeny spárovým tmelem.

V koruně obkladu budou dilatační spáry vytvořeny jednak po jejich celém obvodu vložením dilatační vložky 5-10 mm před betonáží a následně pak po ztuhnutí betonu jeho proříznutím na hloubku 50-60 mm (včetně výztuže) tak, aby výsledné desky byly cca 2x3 m. Po ztuhnutí betonu bude spárová výplň po obvodu částečně vyškrábnuta. Spáry budou nakonec vyplněny spárovým tmelem po předchozím případném ošetření předepsaným primerem (dle výrobce).

D.1.5.7. Injektáž pracovních spár

Jedná se o původní pracovní spáry v koruně i líci obkladu a cílem této injektáže je limitovat případný přítok vnější vody za rub sanovaného povrchu betonu.

Vyznačené pracovní spáry budou vyčištěny a v líci uzavřeny sanační matou v celé opravované délce. Podél spár budou odvrtny z obou stran šikmo, střídavě injekční vrty ve sponu 300 mm (na každé straně) a osazeny pakry. Injektáž bude provedena postupně vhodnou pryskyřicí (PUR, akrylát, ...). Po injektáži budou pakry z vývrtů odstraněny. Příklad injektážního materiálu je AV-PUR 6001.



D.1.5.8.Odvodnění líce obkladu

Stávající odvodnění rubu obkladu bude zachováno. Jedná se o prostupy, resp. průvrty Ø30-40mm skrz líc obkladu v řadách ve sponu 0,8 m od úrovně cca 485,50 m n.m. dolů po cca 2,5 m (viz B.1.3.1.). Při montáži výztuže sanační vrstvy nebo pomocného rastru budou do otvorů vloženy ochranné ucpávky (např. kousky hadic), které budou po provedení sanace společně s rastrem vyjmuty a otvory začištěny.

Stejná úprava bude provedena také u vyústění svodu z koruny hráze DN100÷150 u hráze cca 2 m pod římsou obkladu.

D.1.5.9.Opravy líce obkladu prováděné pod vodou

Práce pod vodou budou prováděny pomocí speciálních technologií, tj. pomocí pracovních potápěčů s osvědčením o získání profesní kvalifikace potápěč pracovní - 69-014-H vybavení odpovídající technikou pro provedení opravy bez rizika znečištění vodního prostředí.

Z průběhu provádění opravy jednotlivých lokalit pod vodu bude prováděn videozáznam zachycující opravované poruchy v následujících fázích:

- Stav poruchy před opravou.
- Příprava podkladní konstrukce s instalací případné výztuže a dilatačních prvků ale před instalací bednění či aplikaci opravného materiálu/malty.
- Porucha po opravě po sejmutí ochranných konstrukcí (bednění) a začištění povrchu.

Pracovní a dilatační spáry „přiznané“ od koruny obkladu dolů budou při opravě pod vodou zachovány a obnoveny.

Pro opravné práce bude použito pouze materiálu/betonu hygienicky nezávadného a ošetřeného pomocí přísad omezujících jeho rozplavování ve vodním prostředí. Manipulace s betonem ve vodě bude prováděna tak, aby nedošlo k výraznému znečištění vodního prostředí vyplaveným cementem či jinými přísadami použitého betonu.

Dočasné konstrukce jako bednění a kotvy budou po provedení opravy odstraněny/odřezány v rovině líce obkladu.

Plavidla použitá pro práce potápěčů budou vybaveny předepsanými doklady a bude zajištěna jejich kvalifikovaná obsluha. Kotvení plavidel u jednotlivých konstrukcí vodního díla bude projednáno s jeho provozovatelem – Povodí Labe, s.p..

D.2. Výkresová část

D.2.1. Situace opravovaného obkladu	1:200
D.2.2. Pohled na líc opravovaného obkladu	1:200
D.2.3. Podélný řez koruny obkladu (PF11)	1:100
D.2.4. Vzorový profil sanace (PF6)	1:100
D.2.5. Příčné profily	1:100
D.2.6. Detaily – obkladní kvádry římsy	1:10
D.2.7. Detaily – sanace líce zdi, řez	1:5
D.2.8. Detaily – schody	1:20