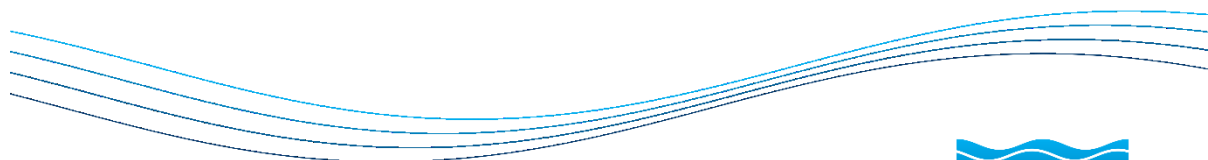


# D.1.1.1 Technická zpráva

DOKUMENTACE PRO POVOLENÍ STAVBY VODNÍHO DÍLA

**Velička, Úpr. Veličky Louka Javorník, ř. km 18,500 -18,700,  
oprava stupně a nátrží**

**Vypracoval:** Ing. Ondřej Polách  
**Datum:** 12/2024



[www.pmo.cz](http://www.pmo.cz)



# 1. Technický popis stavby

## Architektonicko-stavební řešení

Jedná se o opravu opevnění koryta Veličky v k.ú. Louka u Ostrohu poškozeného při povodni v září 2024. Poškozen by balvanitý skluz a opevnění kamennou dlažbou uloženou do betonu na pravém břehu v úseku ř.km 18,500 – 18,700. Oprava spočívá v obnově kamenné rovnaniny na balvanitém skluzu včetně opevnění břehu a obnově kamenné dlažby do betonu s kamennou patkou prolitou betonem a stabilizací dna kamenným záhozem.

## Stavebně technické řešení

Tento projekt řeší opravu povodňových škod na toku Velička v k.ú. Louka u Ostrohu. První část řeší poškozenou kamennou dlažbu na pravém břehu. Pro příjezd ke staveništi bude využit stávající brod, kde bude vybudován dočasný sjezd z pozemní komunikace. Tento sjezd kříží vedení kanalizace, proto musí být proveden s dostatečným krytím a chráněn železobetonovými panely nad potrubím. Zhotovitel si rovněž upraví příjezd ke staveništi dle svých potřeb včetně vyřezání keřů a jejich likvidaci v nezbytném rozsahu a vyčistí cestu od naplavenin. Po takto vytvořené příjezdové komunikaci bude navážen kámen a beton pro vybudování chybějící kamenné opěrné patky z kamenů nad 500 kg a s prolitím cementovou maltou MC25 a opevnění dna toku kamenem 200-500 kg. Z levého břehu a ze dna bude odtěžen nános na požadovaný profil a přebytečný materiál bude použit k zasypání kaveren a urovnání dna. Předpokládá se využití krácejícího rypadla.

Po doplnění kamenné patky a opevnění dna bude v nezbytném rozsahu odbourána poškozená kamenná dlažba v betonu a vybouraný materiál bude odvezen na skládku k likvidaci. Nefunkční poškozené potrubí bude odstraněno po úroveň opevnění koryta a zabetonováno stěnou z železobetonu tl. 300 mm z betonu C20/25 s KARI sítí 100x100x8. Následně se zasypou kaverny v břehu místním materiálem se zhutněním po vrstvách. Na zhutněný a urovnaný povrch bude uložena kamenná dlažba tl. 250 mm do betonu tl. 200 mm s vyspárováním mezer. Bude doplněn chybějící kamenný obklad na stávající úseky s betonovou patkou. Kameny budou uloženy do malty s vyspárováním mezer. Po dokončení prací bude staveniště vyklizeno, rozebrána příjezdová komunikace včetně dočasného sjezdu a stavbou dotčené pozemky budou protokolárně předány vlastníkovi.

Další část opravy se týká balvanitého skluzu. Příjezd ke staveništi je navržen korytem toku. Před zahájením prací budou v nezbytném rozsahu odstraněny a zlikvidovány keře na opevnění balvanitého skluzu v nezbytném rozsahu. Oprava spočívá v přeskládání a doplnění stávajícího poškozeného kamenného opevnění jako kamenná rovnanina 200-500 kg. Opevnění dna bude provedeno jako zához nad 500 kg stejně jako patka na levém břehu. Kaverna na levém břehu bude dosypána zeminou se zhutněním a zatravněním. Po dokončení prací bude staveniště vyklizeno a stavbou dotčené pozemky budou protokolárně předány vlastníkovi.

## Provozní řešení

Oprava pravobřežního opevnění:

1. Vybudování dočasného sjezdu z pozemní komunikace a zajištění příjezdu na staveniště.
2. Doplnění chybějící kamenné patky a stabilizace dna těžkým kamenným záhozem.
3. Odbourání poškozeného opevnění a odvoz k likvidaci na skládku.
4. Zasypání kaveren místním materiálem se zhutněním.
5. Položení kamenné dlažby do betonu s vyspárováním mezer.

Oprava balvanitého skluzu:

1. Přeskládání kamenného opevnění na pravém břehu.
2. Doplnění těžkého kamenného záhozu na dno balvanitého skluzu.
3. Přeskládání a doplnění kamenného opevnění na levém břehu.
4. Dosypání a zhutnění zeminy do kaverny na levém břehu a následné zatravnění.
5. Vyklizení staveniště a likvidace dočasného sjezdu z komunikace.

## 1 Požadované vlastnosti použitých materiálů a konstrukcí

### 1.1 Požadavky na kámen a kamenivo

Pro dlažby z lomového kamene a rovinaniny se použije přírodní stavební kámen dle ČSN 72 1800 - „Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky - Technické požadavky“. Vlastnosti a funkční požadavky na zdicí prvky z přírodního kamene stanovuje ČSN EN 771-6 - „Specifikace zdicích prvků – Část 6: Zdicí prvky z přírodního kamene“. Kámen zároveň musí splňovat i níže uvedené požadavky dle ČSN EN 13383-1 – Kámen pro vodní stavby – Část 1 : Specifikace, ČSN EN 13383-2 – „Kámen pro vodní stavby – Část 2: Zkušební metody“.

Požadavky normy ČSN EN 13383-1 jsou aplikovány pro kámen na konstrukce vodních staveb v Národní příloze NA, tabulka NA.1.

Dle tabulky NA.1 uvedené v ČSN EN 13383-1 musí kameny, použité pro záhozové konstrukce, jakož i zděné konstrukce a obklady z lomového kamene, splňovat následující parametry; soulad s nimi dokládá výrobce kamene řádnými atesty, v nichž jsou doloženy vlastnosti v souladu s následujícími tabulkami.

**Tabulka NA 1 Požadavky na kámen pro jednotlivé druhy konstrukcí vodních staveb**

Vlastnosti		Druh konstrukce vodních staveb
	Označení kategorie název	Kámen jako surovina pro zděné konstrukce vodních staveb
1	Zrnitost (tab. 2, 3, 4, 5 ČSN EN 13383-1) LMA, LMB, HMA, HMB	Podle požadavků na surovinu. Zrnitost stanoví projektová dokumentace. Min rozměr kamene 200 mm
2	Tvar jednotlivých kamenů LT (tab. 6 ČSN EN 13383-1)	Procentní podíl kusů kamene s poměrem délky k tloušťce >3 se stanovuje: Pro těžká zrnění hodnotu procenta z počtu kusů, deklaruje výrobce, pro lehká zrnění hodnotu procenta hmotnosti, deklaruje výrobce. Kategorie LT <sub>Deklarovaná</sub>
3	Lomové plochy RO (tab. 7 ČSN EN 13383-1)	Kameny s lomovými plochami na méně než 50% povrchu musí vyhovovat hodnotě procenta z počtu kusů, deklarované výrobcem. Kategorie RO <sub>deklarovaná</sub>
4	Objemová hmotnost x (tab. 8 ČSN EN 13383-1)	Průměrná objemová hmotnost zkoušených 10 ti ks kamene $\geq x \text{ Mg/m}^3$ . Objemová hmotnost min. 36-ti ks kamene ze 40-ti $\geq x-0,10 \text{ Mg/m}^3$ . Hodnota x musí být deklarovaná výrobcem a nesmí být menší než $2,30 \text{ Mg/m}^3$ .
5	Odolnost proti porušení (pevnost v tlaku) CS (tab. 9 ČSN EN 13383-1)	Podle požadavků na surovinu. Průměrná pevnost v tlaku z 9-ti vzorků po vyloučení nejnižší hodnoty z 10-ti vzorků a min. pevnost v tlaku ne více než 2 vzorky z 10-ti. vzorků.
6	Odolnost proti otěru M <sub>DE</sub> (tab. 10 ČSN EN 13383-1)	Podle požadavků na surovinu v návrhu konstrukce, výrobcem deklarovaná hodnota součinitele mikro-Deval pro kategorii M <sub>DE</sub> deklarovaná.
7	Nasákavost vodou WA (tab. 12 ČSN EN 13383-1)	Zkouší se 10 kusů kamene pro vodní stavby, průměrná nasákavost $\leq 0,5$ . Kategorie WA <sub>0,5</sub>
8	Odolnost proti zmrazování a rozmrazování FT (tab. 13 ČSN EN 13383-1)	Pouze jeden z první desítky zkoušených kusů může mít více než 0,5 % ztráty hmotnosti nebo vytvoření otevřených trhlinek. Kategorie FT <sub>A</sub> .
9	Rozpadavost SB (tab. 15 ČSN EN 13383-1)	Zkouší se 20 kusů, jestliže jeden ukazuje známky rozpadavosti, musí se vyzkoušet dalších 20 kusů. Maximálně jeden kus z prvních zkoušených kusů a ani jeden z dalších zkoušených kusů nemůže vykazovat známky rozpadavosti. Kategorie SB <sub>A</sub> .

Vysvětlivky:

CP – hrubé zrnění – označení kamene se jmenovitou horní mezí určenou velikostí síta od 125 mm do 250 mm

LM – lehké zrnění – označení kamene se jmenovitou horní mezí určenou hmotností od 25 kg do 500 kg

HM – těžké zrnění – označení kamene se jmenovitou horní mezí určenou hmotností více než 500 kg

**Minimální četnost zkoušek pro vlastnosti kamene pro vodní stavby  
dle ČSN EN 13383-1, tabulky D1**

Vlastnosti		Zkušební postup	Minimální četnost zkoušek
1	Zrnitost	kapitola 5 EN 13383-2:2002	1 krát pro 20 000 tun a ihned po delším přerušení výroby než 6 měsíců
2	Tvar jednotlivých kamenů LT	kapitola 7 EN 13383-2:2002	1 krát pro 20 000 tun a ihned po delším přerušení výroby než 6 měsíců
3	Lomové plochy RO	444 EN 13383-1:2002	1 krát pro 20 000 tun
4	Objemová hmotnost	kapitola 8 EN 13383-2:2002	1 krát za rok
5	Odolnost proti porušení (pevnost v tlaku) CS	příloha A EN 1926:1999	1 krát za 5 let
6	Odolnost proti otěru M <sub>DE</sub>	EN 1097-1	1 krát za 2 roky
7	Nasákavost vodou WA	kapitola 8 EN 13383-2:2002	1 krát za 2 roky
8	Odolnost proti zmrazování a rozmrazování FT	kapitola 9 EN 13383-2:2002	1 krát za 2 roky
9	Rozpadavost SB	kapitola 10 EN 13383-2:2002	2 krát za rok

**Vlastnosti surovin použitých k výrobě kamene pro stavební účely dle ČSN 72 1860, tab. 1.:**

Kámen jakosti I. třídy má vykazovat min. pevnost v tlaku 110 MPa, max. nasákavost 1,5 % hmotnosti a součinitel odolnosti proti mrazu při 25 zmrazovacích cyklech 0,75. Kámen musí být trvanlivý, odolný proti obrušování a proti agresivitě vody říční i podzemní. Měrná hmota použitého kamene má být min. 2,30 t/m<sup>3</sup>.

Při předávání stavby v rámci předávacího řízení zhotovitel do dokumentace stavby přiloží podrobný výpis vlastností použitého kamene. Zjednodušení odkazem na normové hodnoty se nepřipouští.

**Malty pro zdivo z lomového kamene**

Malty pro výplň spár dlažby z lomového kamene musí splňovat požadavky ČSN EN 998-2 „Specifikace malt pro zdivo – Část 2: Malty pro zdění“.

Pro návrhové malty musí být pevnost v tlaku malty pro výplň spár deklarována výrobcem. Výrobce má deklarovat pevnost v tlaku v souladu s ČSN EN 998-2, tabulka 1.

Specifikaci použité malty určuje projektová dokumentace.

Při použití ke zdění na cementovou maltu **MC 30 XF3** s kamenivem frakce **0 - 2 mm** bude cementová malta připravena dle následujících pokynů:

Poměr míchání	cement / písek (objemově)	<b>1 : 6</b>
	cement / m <sup>3</sup>	<b>450 kg</b>
	Zrnitost písku	<b>0 – 2 mm.</b>

Záměsová voda musí vyhovovat ČSN EN 1008, při míchání spárovací směsi ze suché směsi na stavbě je vyloučeno použití říční vody. Připravená spárovací směs bude po vytvrdnutí vykazovat odolnost proti vlivům prostředí v rozsahu XF3.

## Dlažba na cementovou maltu s vyspárováním

U dlažeb na cementovou maltu s vyspárováním se cementová malta sušší konzistence v **tl. 30 – 50 mm** rozprostře na podkladní štěrkopískovou vrstvu, případně na zdrsňený, očištěný a navlhčený betonový podklad. Jednotlivé kameny se pak kladou do malty tak, aby byly vzájemně provázány, v žádném směru nevznikaly průběžné spáry a zároveň se nikde nesmí stýkat více, než 3 spáry. Šíře spár se musí pohybovat v rozmezí mezi **20 – 40 mm**. Spáry se vyplní cementovou maltou a zadusají tak, aby povrch malty zůstal **70 mm** pod povrchem. Po následném vyčištění spár od znečištění cementovou maltou se dlažba vyspáruje cementovou spárovací směsí. Směs se řádně spárovačkou zatlačí a uhladí tak, aby zůstala **5 mm** pod lícem dlažby. Spárování se provádí od spodní hrany konstrukce směrem k břehové hraně. Konzistence cementové malty pro zatření spar má být dostatečně hustá, aby ji bylo možno spárovačkou zatlačit do spáry, aniž by došlo k jejímu vytlačování kolem nástroje. Rovněž nesmí ani před počátkem tuhnutí a tvrdnutí malty docházet k samovolnému vytékání příliš řídké směsi z již zaspárované dlažby.

Podkladem dlažby má být nejméně **100 mm** silná podkladní filtrační vrstva. Zrnitost podkladní vrstvy se volí taková, aby bylo zamezeno vyplavování podloží. V případě, že přirozený materiál podloží je vhodné zrnitosti, možno od podkladní vrstvy upustit. Umělý i přirozený podklad dlažby se řádně urovná a zajistí jeho odvodnění.

Dlažba rovněž může být pokládána na vodorovnou betonovou desku, což může být jakákoli konstrukce, zbudovaná ve vodním toku či na jeho břehu. Líc betonu takové konstrukce se v ploše, určené pro pokládku dlažby, doporučuje zdrsňit ještě před počátkem tvrdnutí. Po zatvrdnutí směsi se betonová deska očistí od nečistot, jež by následně mohly snížit soudržnost tělesa objektu s kamenným obkladem.

Pokud v průběhu spárování dojde k roztažení spárovací směsi po lící ploše dlažby, musí být znečištění odstraňováno průběžně, nikoliv až po zaschnutí (například ocelovým kartáčem).

Spárování nesmí být zahájeno dříve, než cementovou maltou vyplněné a tlakovou vodou vyčištěné spáry přebere správce stavby/TDI a jejich převzetí potvrdí zápisem do stavebního deníku.

Mezi rovinami povrchu jednotlivých sousedících kamenů na líci nesmí být schod větší než **20 mm**.

Rovinnost líce dlažby bude kontrolována 3 m dlouhou latí, přičemž nerovnosti zdi mohou na této délce činit nejvýše **±50 mm**.

## Dlažba do betonového lože

U dlažeb do betonového lože se nejprve na upravený terén rozprostře štěrkopísková podkladní vrstva **tl. 100 mm**, která zajistí odvodnění podkladu. Zrnitost podkladní vrstvy se volí taková, aby bylo zamezeno vyplavování podloží. V případě, že přirozený materiál podloží je vhodné zrnitosti, je možno od podkladní vrstvy upustit. Umělý i přirozený podklad dlažby se řádně urovná a zajistí jeho odvodnění.

Následně pak se rozprostře lože ze **zavlhle betonové směsi**, do kterého se klade dlažební kámen. Tloušťka betonového lože má činit nejméně polovinu tloušťky dlažby. Použití suché betonové směsi a její dodatečné prolévání vodou z konve je nepřipustné, pokud správce stavby/TDI takový postup zjistí, nařídí rozebrání dlažby a náhradu nevyhovujícího lože předepsaným materiálem. Jednotlivé kameny se pak kladou do malty tak, aby byly vzájemně provázány, v žádném směru nevznikaly průběžné spáry a zároveň se nikde nesmí stýkat více, než 3 spáry. Šíře spár se musí pohybovat v rozmezí mezi **20 – 40 mm**. Vytlačená betonová směs lože ve spárách bude upěchována tak, aby zůstala volná spára do úrovně, jež nebude výše než min. **100 mm** pod horní hranu kamene. Případné nepevné části betonu budou před spárováním odstraněny očištěním vysokotlakým vodním paprskem. Spáry se vyplní a zatrou cementovou spárovací směsí tak, aby směs zůstala asi **5 mm** pod lícem. Spárovací směs bude řádně zatlačena a utažena spárovačkou, konečný povrch spár na svislém povrchu dlažby bude upraven vyhlazením želízkem. Povrch spárování bude po dokončení prací rovinný, nikoli vydutý. Uhlazování povrchu výplně spáry rukou či koženou rukavicí a podobným nástrojem se vylučuje. Spárování se provádí od spodní hrany konstrukce směrem k břehové hraně. Konzistence cementové malty pro zatření spar má být dostatečně hustá, aby ji bylo možno spárovačkou zatlačit do spáry, aniž by došlo k jejímu vytlačování kolem nástroje. Rovněž nesmí ani před počátkem tuhnutí a tvrdnutí malty docházet k samovolnému vytékání příliš řídké směsi z již zaspárované dlažby.

Pokud v průběhu spárování dojde k roztazení spárovací směsi po lícní ploše dlažby, musí být znečištění odstraňováno průběžně, nikoliv až po zaschnutí (například ocelovým kartáčem).

Spárování nesmí být zahájeno dříve, než tlakovou vodou vyčištěné spáry přebere správce stavby/TDI a jejich převzetí potvrdí zápisem do stavebního deníku.

Mezi rovinami povrchu jednotlivých sousedících kamenů na líci dlažby nesmí být schod větší než **20 mm**.

Rovinnost líce zdi bude kontrolována 3 m dlouhou latí, přičemž nerovnosti zdi mohou na této délce činit nejvýše **±50 mm**.

### **Zához z lomového kamene s urovnáním líce**

Zához z lomového kamene s urovnáním líce se provádí z drceného kameniva, vhodného pro použití ve vodním stavitelství. Kameny mají být přibližně kulovitého či protáhlého tvaru, pokud se v kamenivu vyskytují kameny plochého tvaru, je materiál pro provádění záhozů nevhodný. V každém případě se používá kámen drcený nebo štípaný, použití valounů je zcela vyloučeno.

Kameny záhozu se uloží a urovnají do předepsaného profilu tak, aby zához tvořil hutné těleso. Viditelné plochy konstrukce se upraví urovnáním líce záhozu na způsob rovinaniny. Urovnáním líce záhozu se zvýší odolnost konstrukce a přesnost jejích rozměrů.

Projektem stanovená tloušťka záhozu musí být dodržena s maximální přípustnou místní zápornou tolerancí **100 mm** nebo do **10% tloušťky** u záhozů mohutnějších. Tloušťka záhozu se běžně bude zjišťovat položením metrové latě a zanivelováním jejího středu, ve sporných případech se posoudí v síti **3x3 body** ve vzdálenosti po **500 mm**, jež se zanivelují a z naměřených hodnot se spočte průměrná tloušťka.

### **Zához z lomového kamene s vyklínováním mezer (proštěrkováním)**

Zához z lomového kamene s vyklínováním mezer se provádí z drceného kameniva, vhodného pro použití ve vodním stavitelství. Kameny mají být přibližně kulovitého či protáhlého tvaru, pokud se v kamenivu vyskytují kameny plochého tvaru, je materiál pro provádění záhozů nevhodný. V každém případě se používá kámen drcený nebo štípaný, použití valounů je zcela vyloučeno.

Kameny záhozu se uloží a urovnají do předepsaného profilu tak, aby zához tvořil hutné těleso. Jakmile je předepsáno uklínování spár v záhozu, týká se tato úprava celé tloušťky konstrukce, nikoliv pouze povrchové vrstvy. Celou technologii ukládání záhozu pak je třeba tomuto požadavku přizpůsobit, což znamená, že souběžně s ukládáním kamenů nominální hmotnosti bude probíhat i ukládání kamenů, jež mezery v kostře záhozu vyplňují, včetně postupného prošťerkování. Tato operace se provádí strojně a případně i ručně tak, aby výsledná konstrukce byla co možno nejkompaktnější a tím byla zajištěna i její maximální odolnost vůči účinkům proudící vody. Nesmí tedy při ukládání štěrku dojít ke vzniku štěrkových čoček či vrstev. Kameny vrchní (lícové) vrstvy se uloží na způsob rovnaniny.

Urovnáním líce záhozu se zvýší odolnost celé konstrukce a přesnost jejích rozměrů. Projektem stanovená tloušťka záhozu musí být dodržena s maximální přípustnou místní zápornou tolerancí **100 mm** nebo do **10% tloušťky** u záhozů mohutnějších. Tloušťka záhozu se běžně bude zjišťovat položením metrové latě a zanivelováním jejího středu, ve sporných případech se posoudí v síti **3x3 body** ve vzdálenosti po **500 mm**, jež se zanivelují a z naměřených hodnot se spočte průměrná tloušťka.

## Osetí

Břehy nad novým opevněním budou osety vhodnou travní směsí. Plochy pro výsev musí být bez nerovností, erozních rýh a musí být vysbírány kameny s průměrem větším než 5 cm, kořenů apod. V případě zaplevelení plochy je nutné nejdříve plevel odstranit (mechanicky – jednoleté plevely, chemicky-víceleté plevely) Založení trávníku do zaplevelené půdy je nepřípustné.

## Přístup na staveniště

Staveniště je přístupné sjezdem z místní komunikace směrem k brodu. Balvanitý skluz je přístupný korytem od brodu. Před zahájením prací bude proveden pasport dotčených pozemků a komunikace v okolí sjezdu. Po dokončení prací bude opět proveden pasport komunikace a pozemků. V případě poškození bude komunikace i pozemky uvedeny do původního stavu a pozemky budou protokolárně předány vlastníkově v řádném stavu. Vzhledem k blízkosti ochranného pásma vodního zdroje je nutné zabránit úkapům z vozidel a stavebních strojů. Proto mohou práce provádět pouze vozidla v řádném technickém stavu bez úkapů.