

# II/357 Dalečín - Unčín, 1. etapa – aktualizace PDPS

201 – Zárubní zeď v km 0,000 – 0,270

PDSP

1 - Technická zpráva

B- Stavební část

**Objednatel**



**Zpracovatel**



HBH Projekt spol. s r.o.

# Obsah

<b>Obsah .....</b>	<b>2</b>
<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU .....</b>	<b>4</b>
1.1 Údaje o stavbě.....	4
1.2 Údaje o objednateli stavby.....	4
1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace.....	4
<b>2. VŠEOBECNĚ.....</b>	<b>4</b>
2.1 Účel opěrné zdi a požadavky na její řešení .....	4
2.2 Územní podmínky .....	5
2.3 Podklady a průzkumy .....	5
2.4 Geotechnické podmínky.....	6
<b>3. Technické řešení .....</b>	<b>6</b>
3.1 Všeobecně .....	6
3.2 Směrové a výškové řešení .....	6
3.3 Založení zdi .....	6
3.4 Hřebíkový svah .....	6
3.5 Nosná železobetonová žebra .....	7
3.6 Kamenný obklad hřebíkového svahu .....	8
3.7 Římsy .....	9
3.8 Izolace.....	9
3.9 Geodetické sledování konstrukce .....	9
<b>4. VYBAVENÍ KONSTRUKCE .....</b>	<b>10</b>
4.1 Zádržný systém.....	10
4.2 Odvodnění.....	10
4.3 Dlažba, úprava terénu .....	10
4.4 Statické posouzení .....	10
4.5 Vytyčení opěrné zdi.....	11
4.6 Přesnost provádění .....	11
4.7 Tabulka s letopočtem .....	11
<b>5. VÝSTAVBA OPĚRNÉ ZDI.....</b>	<b>11</b>
5.1 Postup a technologie stavby .....	11
5.2 Vztah k území .....	12
<b>6. POŽADAVKY NA MATERIÁL .....</b>	<b>12</b>

6.1	Betonářská výztuž .....	12
6.2	Betony .....	12
6.3	Ocelové konstrukce .....	13
6.4	Pracovní a dilatační spáry .....	13
6.5	Související dotčené objekty stavby .....	13
6.6	Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby .....	13
<b>7.</b>	<b>DOKLADY .....</b>	<b>14</b>

# 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

## 1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	II/357 Dalečín – Unčín, 1. etapa – aktualizace PDPS
Název objektu:	201 - Opěrná zeď v km 0,000 - 0,270
Katastrální území:	Unčín (774316)
Kraj:	Kraj Vysočina
Pozemní komunikace:	silnice II. třídy, číslo 357
Kategorie silnice:	S7,5/50
Uzlové body:	číslo úseku 2411A042 2411A043

## 1.2 Údaje o objednateli stavby

Investor:	Kraj Vysočina Žižkova 1882/57 587 33 Jihlava
Vlastník/Správce objektu:	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny

## 1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Generální projektant:	HBH Projekt spol. s r.o. Kabátníkova 216/5, 602 00 Brno
Zpracovatel objektu:	HBH Projekt spol. s r.o. Kabátníkova 216/5, 602 00 Brno

# 2. VŠEOBECNĚ

## 2.1 Účel opěrné zdi a požadavky na její řešení

Zájmové území se nachází v extravilánu mezi obcemi Dalečín a Unčín. Silnice II/357 spojuje tyto dvě obce, stávající komunikace vede v hornatém terénu, v blízkosti řeky Svatky v nezastavěném území. Silnice spojuje obce v jihovýchodní části kraje Vysočina. Jedná se o páteřní komunikaci, která spojuje Kraj Vysočina s Pardubickým krajem. Celková délka úpravy je 1,52 km. Komunikace prochází polohorským terénem v nadmořské výšce cca 480 m.n.m. ve výškovém systému Balt p.v.

Stávající stav je nevyhovující jak z hlediska šířkového uspořádání, tak z hlediska směrového a výškového vedení trasy. Komunikace má nevyhovující směrové oblouky, nevyrovnanou trasu nivelety, nevyhovující výškou nad hladinou  $Q_{100}$  a je zde osazen nedostatečný zádržný systém, zejména v oblasti souběhu s řekou Svatkou.

Vzhledem k tomu, že se jedná o úsek komunikace v blízkosti ochranného pásma vodního zdroje vodárenské nádrže Vír, bylo rozhodnuto tuto část komunikace rekonstruovat a zvýšit tak komfort jízdy a bezpečnost daného úseku. V rámci stavby je navrženo sjednocení kategorie komunikace, stávající šířka zpevnění se pohybuje v rozmezí 5,0 - 5,5 m, nově navržená kategorie bude S7,5, t.j. základní šířka zpevnění 6,5 m.

Realizace stavby si vyžádá výstavbu velkých zárubních zdí, rozsáhlých opatření na zajištění stability stávajících svahů a výstavbu nové nábrežní opěrné zdi u řeky Svratky. Vlivem stavby dojde ke kácení stromů, záboru pozemků zemědělského půdního a lesního fondu. Po dokončení stavby bude zachována plná obslužnost dotčeného území.

Zárubní zeď SO 201 je součástí stavby rekonstrukce silnice II/357 v úseku Dalečín – Unčín (etapy 1). Na začátku úseku má komunikace nevyhovující směrové řešení, není zde zajištěn rozhled pro zastavení vozidla. Proto je navržena úprava poloměru směrového oblouku, což má za následek odklon trasy. Průběh trasy je omezen místními podmínkami, proto jde ve stávající trase s lokálními odklony v místech zlepšených směrových parametrů. Vzhledem k polohorskému terénu má odklon a rozšíření komunikace za následek velké zářezy, které je nutno stabilizovat technickými opatřeními. Objekt SO 201 řeší stabilitu svahu na začátku úseku. Zárubní zeď je ve staničení 0,000 00-0,269 00, celková délka zdi je v lici základu 261,96 m.

Dokumentace PDPS - aktualizace navazuje na dokumentaci DUR, DSP a PDPS.

## 2.2 Územní podmínky

Zájmové území se nachází v extravilánu za obcí Unčín směrem na obec Dalečín. Odklon trasy komunikace z důvodu zlepšení směrových a rozhledových poměrů má za následek poměrně velký zářez svahu komunikace. Ten je nutno stabilizovat pomocí zárubní zdi. V oblasti objektu zárubní zdi se nachází nadzemní a podzemní vedení NN a sdělovací vedení.

Vlivem stavby dojde ke kácení stromů, záboru pozemků zemědělského půdního a lesního fondu. Po dokončení stavby bude zachována plná obslužnost dotčeného území. Z hlediska dosavadního i budoucího využití se charakter zájmového území nemění.

## 2.3 Podklady a průzkumy

- „Studie proveditelnosti II/357 Dalečín – Unčín“ vypracovaná firmou MDS PROJEKT s.r.o. v roce 2017
- Geodetické zaměření vypracované firmou Geodezie Vanický, září 2017
- Geodetické doměření území provedené firmou GEOCART v srpnu 2018
- Hydrotechnické podklady hladin průtoků Svratky (Povodí Moravy s.p. Brno)
- Zjištění existence a průběhu inženýrských sítí (HBH Projekt, červen 2018)
- Podrobný geotechnický průzkum provedený firmou GEOSTAR v září 2018
- Statický výpočet a návrh opěrných a zárubních zdí, včetně zajištění stability svahu vypracovaný firmou FUNDOS s.r.o. v říjnu 2018
- Dendrologický průzkum vypracovaný firmou HBH Projekt spol. s r.o. v říjnu 2018
- Pedologický průzkum zpracoval Dr. Ing. Milan Sážka v říjnu 2018
- Projektová dokumentace DÚR vypracovaná firmou HBH Projekt spol. s r.o. v prosinci 2018
- Územní rozhodnutí vydané Městským úřadem Bystřice nad Pernštejnem v srpnu 2019
- Projektová dokumentace DSP vypracovaná firmou HBH Projekt spol. s r.o. v prosinci 2019
- Stanovení PAH dle vyhl. Č. 130/2019 Sb. Provedené firmou TPA, s.r.o. v dubnu 2020
- Projektová dokumentace PDPS vypracovaná firmou HBH Projekt spol. s r.o. v březnu 2020
- Změna stavby před dokončením, vypracovaná firmou HBH Projekt spol. s r.o. v listopadu 2021

## 2.4 Geotechnické podmínky

V rámci stavby byl zpracován v září 2018 podrobný geotechnický průzkum firmou GEOSTAR. V místě zárubní zdi byly provedeny vrty JV1, JV2, JV3 a penetrace P1 a P2. Podrobný popis vrtů a dynamických penetrací je v příloze F-Geotechnický průzkum. V podloží projektované zárubní zdi jsou složité geologické poměry. Morfologie terénu je členitá, v místech konstrukce je svah s výrazným převýšením, nepravidelné zvětrávání skalního masiv, možný lokální výskyt podzemní vody a potencionální sesuvná území.

**Vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů bude při provádění zárubní zdi přítomen geotechnický dozor (nejlépe zhotovitel geologického průzkumu), který posoudí předpokládané geotechnické a hydrologické poměry a ve spolupráci s projektantem RDS a zhotovitelem upřesní technologický postup v jednotlivých dilatačních celcích.**

## 3. Technické řešení

### 3.1 Všeobecně

Pro zajištění svahového odřezu pro realizaci rekonstrukce silnice je navržena zárubní opěrná zeď tvořená kombinací hřebíkovaného svahu s železobetonovým podélným prahem a svislými žebry kotvenými trvalými tyčovými a pramencovými kotvami.

### 3.2 Směrové a výškové řešení

Líc zárubní zdi sleduje směrové a šířkové vedení komunikace.

### 3.3 Založení zdi

Založení spodního patra zdi je navrženo na vrstvě podkladního betonu C16/20 tl. prom. 100÷220 mm. V podkladním betonu se vyrovnají případné nerovnosti základové spáry. Monolitický železobetonový základ, beton C25/30-XA2 má výšku 0,50 m, šířku 600 mm. Základová spára bude v podélném směru sledovat terén v lici zdi, což koresponduje s niveletou komunikace. Spodní hrana základu bude konstantně 1,0 m pod úrovní hrany tělesa komunikace. Základ bude proveden po dokončení hřebíkování s torkretem. Základ bude rozdělen na dilatační celky délky 10,8 m, příp. 12,9 a 11,0 m, korespondující s dilatacemi zárubní zdi a kamenného obkladu. Založení zdi bude probíhat pod ochranou pažení z hřebíkované stěny s torkretem.

Založení horního patra zárubní zdi bude provedeno obdobně, pouze spodní vodorovné železobetonové žebro bude plnit současně i statickou funkci. Spodní vodorovné žebro je z betonu C30/37-XF4, výšky 800 mm, šířky 600-760 mm. Vodorovné žebro je založeno na vrstvě podkladního betonu C16/20 tl. 100 mm. Dilatace zárubní zdi jsou ve stejném cyklu jako u horního patra, pouze na začátku je navržen zkrácený díl a na konci naopak prodloužený.

### 3.4 Hřebíkováný svah

Provádění hřebíkovaného svahu bude postupovat liniově současně se zemními pracemi a s odtěžováním jednotlivých etáží. Základním předpokladem této technologie je bezprostřední provádění stříkaného betonu a hřebíků po odkopu. Zemní práce budou postupovat v daném úseku liniově. Konstrukce hřebíkované stěny je navržena jako trvalá, sklon líce stříkaného betonu je 5:1. Hrubý odkop bude proveden mechanizací, dočištění

skalního svahu bude provedeno ručně tak, aby se nevytvořily velké výlomy horniny. Odkopy pro vrtání hřebíků jsou v intervalu 0,5-1,0 m pod úrovní ústí vrtů a tvoří pracovní úroveň pro vrtání jednotlivých řad hřebíků. Při odtěžování zeminy se musí postupovat tak, aby doba mezi odtěžením a zastříkáním povrchu svahu stříkaným betonem byla co nejkratší. Šířka pracovní plošiny před stěnou by měla odpovídat pracovním potřebám vrtného stroje (předpoklad cca 4 – 5 m).

Předpokládáme hřebíky v jedné až třech vrstvách nad sebou, jsou navrženy z tyčoviny prům. 20 mm, ocel 500/550 v podélné vzdálenosti 1,8 m, průměr vrtu 110-133 mm, dle technologických možností a geologických poměrů. Hřebíky se osadí do vrtů vyplněného cementovou zálivkou s osazenými distančními příložkami, které zajistí ve vrtu jejich vystředění. Konec hřebíku bude přivařen nosným svarem k závlači (R25), případně může být na konci hřebíků půlkruhové oko, které slouží pro osazení závlače (R25). Pro zálivku vrtů pro hřebíky bude použita směs cementu CEM II/B-S 32,5R a vody (poměr 2,5:1), objemová hmotnost min. 1,91 g/cm<sup>3</sup>. Pevnost zálivky po 28 dnech bude 30 MPa. Pro zálivky vrtů se předpokládá spotřeba 12 l/m. Směs musí být certifikovaná na agresivitu XA1. Při aplikaci zálivky se musí dbát na důkladné vyplnění celého vrtu a následné doplnění zálivky po jejím sednutí. Do vrtu se osadí hřebíky s plastovými s distančníky.

Délka hřebíků je 3,5 ÷ 7,0 m dle výšky zářezu. Průměrná vrstva stříkaného betonu je 100 mm, ve sklonu 5:1, do ní je osazena KARI síť prům. 8 mm, rastr 100x100 mm. Bude použit beton třídy C20/25 XC2. Podklad pod stříkaný beton musí být řádně očištěn, vzhledem k charakteru hornin je uvažováno se spadem 15% (technologická záležitost při provádění stříkaných betonů). Na nerovnost výrubu je uvažováno s nadspotřebou 30% teoretické výměry stříkaného betonu, jedná se o vícepráce vzniklé geologickými podmínkami při těžení zeminy. Stříkaný beton bude prováděn ze dvou vrstev 5+5 cm. Po první vrstvě se provedou hřebíky. Následně se osadí první síť s přesahy min. 3 oka a následuje druhá vrstva stříkaného betonu.

Maximální přípustné odchylky při provádění stříkaných betonů jsou ±50 mm. Síťovina se musí osadit pomocí distančních příloček tak, aby krytí směrem ke svahu bylo 40 mm, k líci 30 mm. Před prováděním druhé vrstvy betonu se přivaří závlač k hřebíku (případně do každého háku hřebíku osadí závlač R25 dl. 1,0m). Stříkaný beton bude v místě etáže ukončen v základové spáře. V případě lokálních nadvýlomů bude doplněna KARI síť 1 vrstva / 100 mm stříkaného betonu.

Na rostlou zeminu se osadí drenážní folie (propustnost 14 l/m<sup>2</sup>, nop výšky 20 mm), pro zachycení případných přítoků podzemní vody ze svahu. Ta se svede do podélné drenáže DN 100 mm. Drenáž bude obalena propustnou geotextilií, z důvodu zajištění funkčnosti. Drenáž bude vyústěna přes líc obkladu TR HDPE DN 150 mm do silničního příkopu.

Průměr vrtu bude upřesněn na nesystémových hřebících provedených v předstihu před stavbou. Bude ověřena soudržnost zálivky a zemního prostředí proti vytržení v počtu 2 ks. Nesystémové hřebíky budou prováděny s hluchým vrtáním přes neodtěžený svah, zkouška zálivky musí proběhnout v místě reálné polohy systémových hřebíků.

V místě dvou pater zdí bude nejprve provedena horní etáž – kompletně včetně kotev a teprve následně je možno začít odtěžovat spodní etáž zářezu.

**Postupné provádění hřebíkováných konstrukcí po etážích je nutné bezpodmínečně dodržet, v žádném případě není možné rozebrání svahu na plnou výšku. Hloubku výkopu pro jednotlivé hřebíky a kotvy je nutné dodržet v intervalu 0,5-1,0 m pod úrovní ústí vrtání. V úseku 0,134-0,269 bude nutné ve spodních etážích provést odkopy pro založení zdi nadvakrát. Po odtěžení jednotlivých etáží musí být proveden stříkaný beton maximálně do sedmi dnů. Vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů a četnosti realizovaných sond je nutný po dobu provádění hřebíků geotechnický dozor, který bude bezprostředně reagovat na místní podmínky v daném úseku. V případě výronu vody bude na stavbě přijato opatření k odvodnění rubu konstrukce - svedení do drenáže, vyústění do příkopu, případně bude doplněn horizontální odvodňovací vrt.**

### 3.5 Nosná železobetonová žebra

Svislá kotvená železobetonová žebra jsou navržena z betonu C30/37-XF4 rozměrů 800x600 mm, v osové vzdálenosti 3,6 m. Jsou kotvená jednou až dvěma řadami tyčových kotev délky 12 m, s dvojnásobně injektovaným

kořenem délky 6,0 m. V horní etáži je navrženo vodorovné železobetonové žebro z betonu C30/37-XF4, výšky 800 mm, šířky 600 ÷ 760 mm. Žebro je kotvené pramencovou kotvou 4PKT dl. 16,0 m s dvojnásobně injektovaným kořenem délky 7,0 m. Osová vzdálenost kotev shodná se svislými žebry a to 3,6 m. Interval mezi betonáží trámů, žeber a napínáním kotev je min. 7 dní.

Tyčové i pramencové kotvy budou vrtány s pažením pomocí ocelových pažnic minimálního průměru 156 mm. Tyčové kotvy délky 12,0 m budou z oceli ST 500S, průměru 32 mm, s mezní pevností kotevního táhla  $P_{tk}=440$  kN, v trvalém provedení (sekundární ochrana).

U pramencových kotev (čtyřpramencové kotvy), průměr pramenců Lp15,5, délka 16,0 m, mezní pevnost min. 1770 MPa, v trvalém provedení. Vrty pro kotvy budou min. průměru 156 mm, vrty v nesoudržných polohách budou pažené ocelovými pažnicemi.

Po dovtření projektované délky vrtů kotev budou vyplněny cementovou zálivkou až po ústí vrtů, spotřeba 15-20 l /m. Předpokládá se dvojnásobná vysokotlaká injektáž kořenů kotev (o druhé injektáži bude rozhodnuto na základě výsledků první) pomocí hadiček s injekčními etážemi po 0,5 m, případně obturátoru. Spotřebu injektážní směsi lze stanovit na 1bm kořene kotvy...50 až 80l. Při druhé injektáži musí být dosažen v horninovém prostředí injektážní tlak 2,2 MPa. Volná délka kotvy musí mít sekundární ochranu.

Pro injektáž a zálivky kotev bude použita směs cementu CEM II/B-S 32,5R a vody (poměr 2,5:1), objemová hmotnost min. 1,91 g/cm<sup>3</sup>. Pevnost zálivky po 28 dnech 30 MPa. Směs musí být certifikovaná na agresivitu XA1.

Injekční záznamy musí být odsouhlaseny dozorem stavby a AD projektové dokumentace. U každého typu kotvy budou provedeny tři ověřovací zkoušky u zbývajících zkoušky kontrolní. Napnutí kotev může proběhnout min. po 7 dnech od betonáže trámu, respektive od injektáže kotev.

Tyčové kotvy: ocel ST 550S dl. 12,0/6,0 m, průměr 32 mm

- Kotevní síla:  $P=150$  kN
- Zaručená síla:  $P_o=210$  kN
- Zkušební síla  $P_p=270$  kN

Pramencové kotvy: 4x Lp15,5 ocel s mezní pevností min. 1770 MPa, dl.16,0/7,0 m

- Kotevní síla:  $P=250$  kN
- Zaručená síla:  $P_o=350$  kN
- Zkušební síla  $P_p=450$  kN

### 3.6 Kamenný obklad hřebíkovaného svahu

Kamenný obklad v lici plní estetickou funkci a vyrovnává případné nerovnosti v torkretové vrstvě. Směrově kopíruje směrové vedení komunikace, na konci úpravy se odklání od komunikace a je zapuštěn do svahu, kde na něj navazuje svahový kužel. Obklad je rozdělen na jednotlivé dilatační celky délky 10,80 m, na začátku má délku 12,9 m, na konci 11,0 m, šířka dilatace je navržena 20 mm. Jednotlivé dilatační celky korespondují s pracovními sparami torkretové vrstvy a tím i s jednotlivými technologickými celky. Kamenný obklad je uvažován v tl. 200 mm, kameny budou uloženy do betonu C25/30n-XF2 tl. 400 mm. Spárování bude provedeno spárovací maltou MC25-XF3. V horní části pod římsou bude proveden kamenný obklad v tl. 150 mm, výšky cca 0,2 m, z důvodu vytvoření koncového betonového bloku šířky 450 mm pro kotvení říms. Beton bude vyztužen dvěma vrstvami KARI sítí prům. 8 mm, oka 100x100 mm s propojovacími trny R12/4 ks na m<sup>2</sup>. V místě svislých a vodorovných žeber nebude obklad realizován, stejně jako v místě svodu vyústění vpusti za zdí.

Výběr kamene na obklad bude odsouhlasen investorem. Kamenivo musí splňovat příslušné normy pro kamenné zdivo (trvanlivost, nasákavost, mrazuvzdornost atd).



## 3.7 Římsy

Na zárubní zdi jsou navrženy monolitické železobetonové římsy z provzdušněného betonu C30/37-XF4. Šířka říms je 0,5 m, výška 0,20 m, vyložení je konstantní 100÷120 mm. Příčný sklon říms je 4% k odvodňovacímu žlabu za zdí. Římsy jsou kotveny do horního betonového bloku betonářskou výztuží. Dilatační celky říms jsou shodné s dilatačními celky základu a kamenného obkladu. Dilatační a pracovní spáry říms budou ošetřeny dle detailů VL4. Do římsy budou osazeny měřicí body. Do římsy bude proveden vlys s letopočtem, místo upřesní investor.

## 3.8 Izolace

Betonové části základu, které budou ve styku se zemínou, budou opatřeny penetračním a dvojnásobným asfaltovým nátěrem.

## 3.9 Geodetické sledování konstrukce

Pro sledování chování objektu budou zřízeny postupně s prováděním po výšce sledovací značky (s nucenou centrací a výškovými značkami).

Před a po betonáži budou tachymetricky zaměřeny všechny rozhodující konstrukční části v daném profilu, tj. vodorovné kotevní převázky, železobetonové základy.

Jednotlivá měření pro sledování objektu se budou provádět na odrazném reflexním štítku, který bude nalepen na navrtanou ocelovou destičku osazenou do konstrukce v následujících fázích výstavby:

1. po vybetonování vlastního konstrukčního prvku, tj. nulté měření
2. po napnutí zemních kotev
3. bude prováděno v každé etáži postupně s výkopem, četnost 1x během dané etáže
4. četnost měření – 3x v rámci stavby

Vyhodnocována bude časová křivka deformace objektu. Požadovaná přesnost měření je  $\pm 2$  mm.

Po vyhodnocení uvedených geodetických měření budou v případě nadměrných či neočekávaných deformací po dohodě investora s projektantem specifikovány eventuální další požadavky na sledování objektu.

Závěry měření budou porovnávány s následujícími varovnými stavy:

1. Kotvy - měření napětí na dynamometrech
  - Stav přípustných změn 0,6-1,1 Po (zaručená síla)
  - Stav mezní přijatelnosti 1,1-1,25 Po
  - Stav kritický 1,25 – 2,0 Po
  - Stav havarijní > 2,0 Po
2. Měření bodů na objektech:
 

	1. etáž (horní)	2. a 3. etáž
- Stav přípustných změn	< 10 mm	< 6 mm
- Stav mezní přijatelnosti	10-20 mm	6 -12 mm
- Stav kritický	20-40 mm	12-20 mm
- Stav havarijní	> 40 mm	> 20 mm

Počty dynamometrů: 6 ks.

V místě dynamometru bude upraven tvar tak, aby byl dynamometr přístupný. Z dynamometru budou svedeny kabely v chráničce do skříňky, která bude osazena v obkladu. Velikost niky pro skříňku je 20x300x150 mm.

Geodetické měření lze nahradit 3D skenerem, v případě neočekávaných deformací doporučujeme měřit i po dokončení stavby – v závislosti na měření během stavby.

## 4. VYBAVENÍ KONSTRUKCE

### 4.1 Zádržný systém

Na římsách bude osazeno po celé délce silniční zábradlí jako ochrana chodců proti pádu. Je navrženo zábradlí ze silničních kompozitů a s lany výšky 1,10 m. Zábradlí bude kotveno do římsy prostřednictvím kotevní patní desky. Zábradlí včetně kotvení a protikoroze ochrany je certifikovaný systém. Odolnost vůči chemikáliím a UV záření je součástí certifikovaného systému.

### 4.2 Odvodnění

Za rubem zdi je navržena podélná a svislá drenáž DN 100 mm, která je osazena do separační propustné geotextilie. Ve spodní etáži jsou, v závislosti na výšce zdi, uvažovány dvě podélné drenáže. Podélné drenáže jsou zaústěny do svislé drenáže. Svislá drenáž je vyústěna přes kamenný obklad TR HDPE DN 150 do silničního příkopu v líci zárubní zdi. V horní etáži jsou drenáže vyústěny na svah před zdí, odtud je voda svedena příčným sklonem terénu do příkopové tvárnice za zárubní zdi spodní etáže.

Voda ze svahu nade zdí je svedena do příkopu za rubem římsy. Příkop je navržen z příkopových tvární šířky 600 mm, která je osazena do betonu C20/25n-XF3. Voda z horní etáže je svedena na začátku úseku uliční vpustí a na konci úseku skluzem do příkopu za dolní zdi.

Voda z příkopových tvární je odvedena uliční vpustí a dešťovým svodem do silničního příkopu v km 0,005 a km 0,133, případně do vtokové jímky propustku v km 0,076. V místě dešťového svodu bude přerušeno obložení líce z kamene na šířku 0,5 m. Na konci úseku je navržen skluz s vývařistěm. Zpevnění je navrženo lomovým kamenem tl. 200 mm do betonu C25/30n-XF3 tl. 100 mm, vyspárováno maltou M25-XF3.

V případě, že bude indikován lokálně větší přítok podzemní vody, bude systém doplněn o horizontální odvodňovací vrt, svahová sanační žebra z kameniva drceného, drenáž a geotextilii.

### 4.3 Dlažba, úprava terénu

Oblast nátoku do uličních vpustí bude zpevněna kamenem tl. 200 mm do betonu C25/30n-XF3 tl. 100 mm. Úprava kamenem do betonu je uvažována i na konci zdi horní a dolní etáže v místech skluzů. Vývařistě a propustek v místě odvodňovačů zdi dolní etáže jsou rozpočtově v objektu SO 101.

Terén nad zdí bude upraven do stávajícího sklonu, bude provedeno ohumusování v tl. 200 mm a hydroosev. Svah bude zpevněn protierozní sítí z přírodních materiálů. Životnost sítě je předpokládána 24 měsíců.

### 4.4 Statické posouzení

Účelem statického výpočtu bylo stanovit a posoudit základní rozměry zárubní zdi, způsob založení, množství nosné betonářské výztuže. Statický výpočet zpracovala firma FUNDOS s.r.o. v dubnu 2024.

## 4.5 Vytyčení opěrné zdi

Podrobné body jsou vytyčeny v souřadnicovém systému S – JTSK. Nadmořské výšky jsou uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání (B.p.v.).

Mezní odchylky vytyčení vztahných přímek půdorysné osy nebo os jsou stanoveny dle ČSN 73 0420-1 a 73 420 -2.

V této dokumentaci je provedeno vytyčení líce základu zárubní zdi, podrobné vytyčení komunikace a opěrné zdi bude provedeno v realizační dokumentaci dle potřeb zhotovitele.

## 4.6 Přesnost provádění

Celá konstrukce bude provedena dle platných či doporučených norem ČSN a EN. Geometrické tolerance jsou uvedeny v TKP kap. 18, příloha 10.

## 4.7 Tabulka s letopočtem

Letopočet bude vyznačen vlysem do betonu římsy. Přesné umístění určí investor.

# 5. VÝSTAVBA OPĚRNÉ ZDI

## 5.1 Postup a technologie stavby

Stavba opěrné zdi bude probíhat za úplné uzavírky silnice II/357. Před zahájením vlastních stavebních prací na zárubní zdi bude provedena příprava území (obj. SO 002) a přeložky dotčených inženýrských sítí. Jedná se především o kácení dřevin a keřů, sejmutí se humózní vrstvy, případně vrchní porušené vrstvy v tl. 200 mm a odstranění uvolněných kamenů. Kořeny náletových dřevin budou odstraněny. Vytyčí se a ochrání stávající inženýrské sítě a provedou se přeložky sdělovacích kabelů a kabelů NN.

### Postup prací na objektu SO 201 – časy jsou orientační

#### Km 0,000-0,135

1. Fáze (etáž) – odtěžení jedné řady hřebíků 2 dny, realizace hřebíků cca 68 ks - 5 dní, stříkaný beton 5 dní
2. Fáze (etáž) – odtěžení 3 dny, hřebíky cca 68 ks – 5 dní, kotvy cca 34 ks – 5 dní, stříkaný beton 5 dní
3. Fáze (etáž) – odtěžení 3 dny, hřebíky cca 50 ks – 5 dní, kotvy 16 ks – 4 dny, stříkaný beton 4 dny
4. Fáze – betonáž svislých žeber, základu – 10 dní + 7 dní technologická přestávka
5. Fáze – napnutí kotev 3 dny
6. Fáze – kamenný obklad + římsa

#### Km 0,135-0,269

1. Fáze (etáž) – odtěžení jedné řady hřebíků 3 dny, realizace hřebíků cca 65 ks - 6 dní, stříkaný beton 5 dní, tyčové kotvy 13 ks - 3 dny, pramencové kotvy 3 ks – 2 dny
2. Fáze (etáž) – odtěžení 2 dny, hřebíky cca 21 ks – 3 dny, stříkaný beton 2 dny, pramencové kotvy 15 ks – 5 dní, železobetonový trám, žebra a napnutí kotev 15 dní
3. Fáze (etáž) – odtěžení 2 dny, hřebíky cca 34 ks – 3 dny, stříkaný beton 2 dny, tyčové kotvy 17 ks – 5 dní
4. Fáze (etáž) – odtěžení 2 dny, hřebíky cca 39 ks – 4 dny, stříkaný beton 2 dny

5. Fáze (etáž) – odtěžení 3 dny, hřebíky cca 42 ks – 5 dní, stříkaný beton 3 dny, tyčové kotvy cca 21 ks – 6 dní
6. Fáze – betonáž svislých žeber a základu 15 dní, 7 dní technologická přestávka
7. Fáze – napnutí kotev 3 dny
8. Fáze – kamenný obklad a římsy 45 dní

Časové údaje jsou odhadnuty bez rezerv např. počasí apod. Jednou etáží je vždy myšlena jedna řada hřebíků, kotev apod.

Postup prací a přesný časový harmonogram prací vyhotoví zhotovitel před zahájením stavebních prací. Zohlední zde svou technologii výstavby zárubní zdi. Před zahájením vlastních stavebních prací dodá zhotovitel „Technologický předpis provádění“. Bez odsouhlasení „TePř“ nemůže zhotovitel zahájit stavební práce na objektu.

**Odtěží se vždy jedna etáž a to v takovém rozsahu, aby byla maximálně do jednoho týdne zabetonovaná, včetně provedení izolace a drenáží. Mezi injektáží kořenů kotev a jejich napnutím je min. 7 dní. Interval mezi betonáží trámů, žeber a napínáním kotev je min. 7 dní. Předpokládáme, že se budou oba úseky dělat zároveň. Dočištění odkrytého svahu bude provedeno ručně.**

**Vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů a četnosti realizovaných sond je nutný po dobu provádění zárubní zdi geotechnický dozor, který bude bezprostředně reagovat na místní podmínky v daném úseku.**

Dokončovací a ostatní práce musí probíhat tak, aby neměly vliv na zimní provoz a následnou výstavbu komunikace. Jedná se především o podélné příkopy za a před zdí, ochranné nátěry, osazení zábradlí, osazení uličních vpustí a výstavba skluzů apod.

## 5.2 Vztah k území

V zájmovém území se nachází podzemní a nadzemní vedení NN a sdělovací vedení. Před zahájením prací budou tyto inženýrské sítě přeloženy do provizorní, případně definitivní polohy. Na pozemku par.č. 266/3 k.ú. Unčín se nachází stávající dřevěný plot, který bude v průběhu stavby částečně rozebrán. Po dokončení zárubní zdi bude obnoven viz obj. SO 701. Na stejném pozemku se nachází jímka, před zahájením prací bude vytyčena a po dobu stavby ochráněna.

Obvod staveniště bude před zahájením stavby podrobně vytyčen, aby nedošlo k dočasnému záboru nepovolených soukromých pozemků.

## 6. POŽADAVKY NA MATERIÁL

### 6.1 Betonářská výztuž

Ve všech částech konstrukce zárubní zdi bude použita betonářská výztuž B500B (10505 (R)). Krycí vrstva betonářské výztuže u jednotlivých povrchů betonu musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni agresivity prostředí dle ČSN EN 206-1 a TKP.

### 6.2 Betony

Podkladní beton	C16/20
Beton pod příkopovými tvárnicemi	C 20/25n-XF3
Beton pod dlažbu z lomového kamene	C25/30n-XF3
Skluz na konci úpravy	C25/30n-XF3

Stříkaný beton	C20/25-XC2
Základ obkladu	C25/30-XA2
Železobetonová žebra	C30/37-XF4
Beton pod obklad	C25/30n-XF2
Římsy	C30/37-XF4
Spárovací malta	M25-XF3

## 6.3 Ocelové konstrukce

Ocelové konstrukce osazené v rámci stavby musí odpovídat TKP, kapitola 19 – Ocelové mosty a konstrukce. Jedná se především o protikorozní ochranu kovových dílů.

## 6.4 Pracovní a dilatační spáry

Všechny pracovní a dilatační spáry budou provedeny dle detailů VL4-2021. Jedná se o dilatační spáry základu, torkretu, obkladu a římsy zárubní zdi. Pracovní spáry budou provedeny v římsách a je uvažováno s pracovními sparami v místě základ – dřík obkladu.

## 6.5 Související dotčené objekty stavby

SO 002 Příprava území  
SO 101 Silnice II/357  
SO 181 Dopravně inženýrská opatření  
SO 430 Přeložka nadzemního vedení NN  
SO 431 Přeložka podzemního vedení NN  
SO 450 Přeložka sdělovacího vedení  
SO 701 Úprava oplocení  
SO 801 Náhradní výsadby

## 6.6 Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby

Specifické požadavky na výstavbu tohoto objektu nejsou vyžadovány. Obecně jsou požadavky na výstavbu popsány v jiné části projektu – Zásady organizace výstavby.

Postupné provádění hřebíkovaných konstrukcí po etážích je nutné bezpodmínečně dodržet, v žádném případě **není možné rozebrání svahu na plnou výšku**. Obnažený svah musí být v co nejkratší době zajištěn hřebíkováním s následným provedením torkretu, nejpozději do sedmi dnů.

**Vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů a četnosti realizovaných sond je nutný po odtěžení každé etáže vyhodnotit horniny (zeminy) v odřezu a porovnat skutečnost s geotechnickým průzkumem resp. předpokladem projektu. Po dobu provádění hřebíků a kotev bude přítomen geotechnický dozor, který bude bezprostředně reagovat na místní podmínky v daném úseku.**

Průměr vrtu bude upřesněn na nesystémových hřebících provedených v předstihu před stavbou. Bude ověřena soudržnost zálivky a zemního prostředí proti vytržení v počtu 2 ks. Nesystémové hřebíky budou prováděny s hluchým vrtáním přes neodtěžený svah, zkouška zálivky musí proběhnout v místě reálné polohy systémových hřebíků.

Vzhledem k zajištění zimního provozu a údržby komunikace, je nutno nasadit takové množství techniky a pracovníků, aby zárubní zeď byla provedena do zimní přestávky. Předpokládáme provádění prací z obou konců zárubní zdi.

V rámci projektu RDS je nutno příčné řezy zahustit, jedná se zejména o oblast km 0,120-0,0145 a vyhladit výškovou linii římsy.

## 7. DOKLADY

Návrh objektu byl projednán a upřesněn na výrobním výboru, v závěru projekčních prací byla projektová dokumentace projednána se zástupci investora a správce. Všechny doklady jsou v dokladové části projektové dokumentace.

**Tato dokumentace neslouží k realizaci stavby zárubní zdi. K realizaci zdi je dodavatel stavby povinen nechat si vyhotovit realizační dokumentaci stavby (RDS).**

V Brně, srpen 2024

Ing. Michal Hlavatý