


Výškový systém Bpv

Souřadnicový systém S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Vypracoval: Alexandr Kačora		Zodp. projektant: Martin Jech		Kontroloval: Ing. Miroslav Rykl		 <b>TÝM DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ s.r.o.</b> <i>Renaissance of Quality</i>	
Kraj: Olomoucký			Traťový úsek/Obec: Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem				
Investor Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1							
Akce: Zajištění skalních masivů na trati Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem/Červený Potok  SO 01-11-01 Železniční spodek Sanace skalních stěn a svahů							
Datum 03/2021							
Účel PDPS							
Č. zakázky 175C							
Změna				Č. kopie			
Část dokumentace E.1.1.2							
Obsah dokumentace: Technická zpráva				Č. výkresu .001			

# **Zajištění skalních masivů na trati Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem/Červený Potok**

**SO 01-11-01, železniční spodek**

**E.1.1.2\_001\_TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Vypracoval: Alexandr Kačora**

**V Praze, březen 2021**

## OBSAH:

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
1.1	Identifikační údaje stavby .....	3
1.2	Identifikační údaje stavebního objektu .....	4
2	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	5
2.1	Výchozí podklady .....	5
2.2	Průzkum inženýrských sítí .....	5
2.3	Související provozní soubory a stavební objekty .....	6
	Současně s pracemi na žel. spodku (technickými opatřeními pro zajištění svahů) budou probíhat práce na SO 01-10-01 Úsek km 3,869 - 4,602, železniční svršek. ....	6
2.4	Odchytky od předchozího stupně projektové dokumentace .....	6
2.5	Splnění podmínek uložených v předešlém stupni projektové dokumentace .....	6
2.6	Odchytky od platných norem a předpisů .....	6
2.7	Vlastník a správce hmotného majetku .....	6
3	VŠEOBECNÉ ÚDAJE STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	7
3.1	Základní údaje o stavbě .....	7
3.2	Údaje o zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích .....	7
3.3	Projektované kapacity a parametry stavebních objektů SO 01-11-01 .....	7
4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
4.1	Stávající stav .....	7
4.2	Nový stav .....	8
4.4	Pokyny pro montáž.....	9
4.5	Postup výstavby .....	9
4.6	Popis a základní údaje navrženého technického řešení .....	9
5	POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	20
6	NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	22
7	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY .....	22

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

## 1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Zajištění skalních masivů na trati Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem/Červený potok
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 - Nové Město IČ: 70994234
Zastoupený:	Stavební správa východ Nerudova 1 779 00 Olomouc
Zhotovitel:	Tým dopravního inženýrství s.r.o. Moskevská 532/60 Praha 10, 101 00 IČ: 24831832
Stupeň dokumentace:	PDPS
Charakter stavby:	Liniová stavba, oprava železniční trati, zajištění svahů
Odvětví:	Železniční doprava, Opatření proti skalnímu řícení
Místo stavby:	traťový úsek Hanušovice – Vysoké Žibřidovice
k.ú.:	Vysoké Žibřidovice
okres:	Šumperk
kraj:	Olomoucký
Začátek stavby:	km 3,869
Konec stavby:	km 4,606
Termíny výstavby:	podzim 2021
Stavební úřad:	Speciální stavební úřad, Drážní úřad, Sekce stavební, oblast Olomouc, Nerudova 773, 779 00 Olomouc

## 1.2 Identifikační údaje stavebního objektu

Stavební objekt:	SO 01-11-01, železniční spodek
Začátek:	km 3,890 000
Konec:	km 4,447 000
Traťová třída:	C2
Traťová rychlost:	40 km/h
Zpracovatel části:	Tým dopravního inženýrství s.r.o. Moskevská 532/60 Praha 10, 101 00 IČ: 24831832
Odpovědný projektant části:	Martin Jech
Vypracoval:	Alexandr Kačora
Kontroloval:	Ing. Miroslav Rykl

## 2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

### 2.1 Výchozí podklady

- Geodetické zaměření stávajícího stavu včetně transformace hranic drážního pozemku
- Geodetické zaměření (SŽG Olomouc)
- Místní šetření
- Katalogy výrobců
- Příslušné normy a předpisy
- Zaváděcí a vzorové listy
- Vnitropodnikové směrnice
- Zápisy z jednání, porad
- Palátová, M; Štábl, S: Posouzení svahů na traťových úsecích: Hanušovice – Červený Potok, Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem, SG Geoprojekt, Brno, 2015
- Štábl, S: *Posouzení svahů na traťových úsecích: Hanušovice – Červený Potok, Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem, SG Geoprojekt, Brno, 2017*
- Štábl, S: *Posouzení svahů na traťových úsecích: Hanušovice – Červený Potok, Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem, SG Geoprojekt, Brno, 2019*

### 2.2 Průzkum inženýrských sítí

Správci jednotlivých sítí byli osloveni a zákresy jejich sítí jsou obsahem situace. Zákres sítí je pouze orientační, před začátkem prací je vždy nutné jejich vytýčení zhotovitelem. Vyjádření jednotlivých správců sítí včetně podmínek pro práci v ochranných pásmech je součástí dokladové části dokumentace, originály jsou uloženy u zpracovatele projektu.

Zvýšenou pozornost je nutno věnovat pracím v blízkosti všech vedení, zvláště v případech, kdy není možno zjistit před zahájením prací jejich zcela přesnou polohu.

Veškeré inženýrské sítě musí být před zahájením stavby vytýčeny a poloha předána stavebníkovi. Vytýčení provedou – na vyžádání – zástupci spravujících organizací. Vytýčení před zahájením prací zajistí zhotovitel v souladu se zněním zák. č. 183/2006Sb. a NV č. 591/2006 Sb.

Projektant v rámci projektové dokumentace předpokládá, že inženýrské sítě jsou uloženy v dostatečné hloubce pod terénem (0,50m) tak, aby nebyly realizací technických opatření v rámci prací na žel. spodku dotčeny. Případná poškození sítí zhotovitel ihned ohlásí příslušnému správci a zajistí okamžitou nápravu.

Seznam jednotlivých správců vedení a zařízení:

- CETIN
- ČEZ – TPS, ICT, Distribuce
- GridServices
- ČDT (vytýčení kabelu TK 5XN, p. Procházka, M: +420 724 100 196)
- UPC
- SŽ (SSZT, TUDC) - pro přesné vytyčení jejich polohy před zahájením stavby je nutné

zaslat objednávku v předstihu 14-ti dnů a pro urychlení je možné poslat objednávku i e-mailem na adresu: Hojgrova@spravazeleznic.cz. V objednávce je nutné uvést č. j. vyjádření Správy sdělovací a zabezpečovací techniky, OŘ Olomouc (č.j. 20518/2020-SŽ-OŘ OLC-OPS/SrO). Nejméně 15 dnů před zahájením prací je nutné předložit kopii objednávky a toto vyjádření vedoucímu provozního střediska Olomouc, p. Pavel Kandrata, T: +420 972 747 421, M: +420 606 734 240, který zajistí vytyčení.

### **2.3 Související provozní soubory a stavební objekty**

Současně s pracemi na žel. spodku (technickými opatřeními pro zajištění svahů) budou probíhat práce na SO 01-10-01 Úsek km 3,869 - 4,602, železniční svršek.

### **2.4 Odchytky od předchozího stupně projektové dokumentace**

Bez předchozího stupně projektové dokumentace.

### **2.5 Splnění podmínek uložených v předešlém stupni projektové dokumentace**

Bez předchozího stupně projektové dokumentace.

### **2.6 Odchytky od platných norem a předpisů**

Bez výjimek z drážních předpisů, směrnic, vzorových listů a norem.

### **2.7 Vlastník a správce hmotného majetku**

Budoucí majitel a správce HIM Stavební správa východ, Nerudova 1, 779 00 Olomouc

### 3 VŠEOBECNÉ ÚDAJE STAVEBNÍHO OBJEKTU

#### 3.1 Základní údaje o stavbě

Stavba se nachází na trati ř. 294 Hanušovice – Staré Město pod Sněžníkem. Místo stavby vede v extravilánu. Jedná se o traťový úsek Hanušovice – Vysoké Žibřidovice vedený převážně ve skalních odřezech a zářezech s poloměry oblouků cca  $R = 170\text{m}$ .

#### 3.2 Údaje o zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích

Práce na zajištění skalních svahů budou realizovány na pozemcích SŽ, státní organizace a pozemku organizace Lesy České republiky, s.p.. V rámci stavby dojde k dočasnému záboru mimodrážního pozemku s následným uzavřením smlouvy o zřízení služebnosti.

V rámci rekonstrukce železničního svršku nedochází k záboru ZPF, dochází k dočasnému záboru PUPFL.

Stavba se nachází na následujících pozemcích ve vlastnictví Správy řeleznic, státní organizace.

ř.p.	k.ú.	vlastník	výměra (m <sup>2</sup> )	způsob využití
1652/1	Vysoké Žibřidovice [788368]	SŽ, státní organizace	15 053	dráha
2095/2	Habartice u Jindřichova [660353]	SŽ, státní organizace	26 182	dráha
1148/1	Vysoké Žibřidovice [788368]	Lesy řR, s.p.	36 873	lesní pozemek

#### 3.3 Projektované kapacity a parametry stavebních objektů SO 01-11-01

Obsahová náplň stavebního objektu:

##### SO 01-11-01 km 3,681 - km 4,447, řelezniční spodek

• řiřtění líce skalních svahů	3 771,0 m <sup>2</sup>
• kotvené ocelové sítě	3 222,0 m <sup>2</sup>
• řáchytný plot	78,0 m
• dynamická bariéra E=500kJ, h=3,0m	39,0 m
• dynamická bariéra E=1000kJ, h=4,0m	32,0+50,0 = 82,0 m

Po provedení stavby bude řešený úsek splňovat následující (stávající) parametry:

• dosařená traťová rychlost pro klasické soupravy	max. 40 km/h
---	--------------

### 4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

#### 4.1 Stávající stav

##### 4.1.1 Stručný popis současného technického stavu

V úseku km 3,890 - km 4,447 je trať vedena ve skalních odřezech a oboustranných zářezech.



Pro potřeby projektové dokumentace a snadnější orientaci byly jednotlivé skalní stěny a svahy rozděleny do tří úseků:

- úsek č. 1 – rozsah staničení km 3,890 000 – 4,009 000 (délka 119,0m)
- úsek č. 2 - rozsah staničení km 4,011 000 – 4,153 000 (délka 142,0m)
- úsek č. 3 - rozsah staničení km 4,348 000 – 4,447 000 (délka 99,0m)

### **Úsek č. 1**

Tento úsek je lemován cca 15m vysokými skalními stěnami, které za svou horní hranou přechází do lesního porostu se vrostlými stromy. Svah pokračuje až na vrchol kóty 556 m n.m. tj. s cca 100m výškovým rozdílem. V lesním porostu byly identifikovány menší skalní výchozy, stěny a defilé s mechanickým zvětráváním výrazně narušenou strukturou.

### **Úsek č. 2**

Představuje oboustranný žel. zářez v levém oblouku. Zdrojem nebezpečí jsou nestabilní fragmenty, které se uvolňují z cca 14-20m vysoké skalní stěny zářezu ve sklonu 60-70° (stěna vlevo směru staničení). Ta dále za svou hranou přechází do prostoru lesního svahu se sklonem 35-45° s výskytem menších skalních stěn a výchozů postižených mechanickým zvětráváním a kamennými moři rozsucenými po svahu v okolí těchto výchozů (výškový rozdíl mezi kolejištěm a vrcholovou partií činí cca 90m).

### **Úsek č. 3**

Představuje oboustranný železniční zářez v pravém oblouku se zavedenou pomalou jízdou 20 km/hod. Levý svah zářezu představuje skalní svah výšky cca 6m ve sklonu cca 55° s lokálně převislými partiemi. Pravý svah zářezu dosahuje výšky 110m, z toho obnažená skalní stěna dosahuje výšky cca 15m. První cca 4m svahu tvoří „podřízlé“ vrstvy amfibolitu ve sklonu 80° (lokálně s převislými partiemi). Následně dochází k pozitivní změně sklonu, kdy zbylou část svahu představují vrstevní plochy lavicovitě vrstevnatého amfibolitu ve sklonu 50°. Skalní stěna za svou horní hranou přechází do zalesněného svahu ve sklonu cca 40-45° s výskytem několika stupňovitě oddělených skalních výchozů tvořených výrazně blokovitě rozpadavým amfibolitem a částečně rozsuceným horninovým materiálem pod jednotlivými výchozy.

#### **4.1.2 Směrové a sklonové poměry současného stavu**

V řešeném úseku je v současném stavu povolena nejvyšší traťová rychlost 40 km/h. Z důvodu poruchového stavu skalních masívů v dotčené lokalitě, je zde zavedena TOR.

## **4.2 Nový stav**

Smyslem technických opatření je spolu s rekonstrukcí železničního svršku zajistit bezpečnost pohybu na provozované drážní cestě včetně odstranění zavedené pomalé rychlosti a její navýšení na traťovou rychlost na 40 km/hod. Skalní svahy ve výše popsáných úsecích budou

do budoucna zajištěny pro případ projevů skalního řícení. Jako problematická do budoucna se jeví zdroje nestabilních bloků na pozemcích Lesů ČR, s.p. situované vysoko (až 100 m) nad úrovní nivelety koleje. Jejich zajištění by vyžadovalo rozsáhlý (pravděpodobně neekonomický) stavební zásah na mimodrážních pozemcích.

#### **4.3 Provizorní stav**

Provizorní stavy nad rámec realizace samotných stavebních prací v obvodu staveniště se neočekávají.

#### **4.4 Pokyny pro montáž**

Pokyny pro montáž a instalaci technických opatření jsou dány stavebními a technologickými postupy, montážními návody a doporučeními zhotovitelů a výrobců (např. ocelových sítí, svorníků, dynamických bariér). Speciální požadavky na montáž lze upřesnit po výběru zhotovitele stavby a konkrétních výrobků určených k instalaci na skalní svahy.

#### **4.5 Postup výstavby**

Postup výstavby předloží zhotovitel stavby v závislosti na zvolené technologii výstavby.

#### **4.6 Popis a základní údaje navrženého technického řešení**

Celková koncepce respektuje závěry z provedených kontrolních pochůzek a místních šetření. Současně vychází ze závěrů geotechnického posouzení rizik vzniku skalního řícení (viz Výchozí podklady, subkap. 2.1).

Způsoby řešení a jejich kombinace vycházejí především z míry rizika, stupně eroze a rozvolněnosti skalních výchozů a dále z možností pádu volných fragmentů horniny do prostoru provozované žel. trati. Návrh technických opatření dále souvisí s četností zaznamenaných pádů, objemem uvolněných fragmentů, morfologií svahu, jeho sklonu, velikosti nestabilních částí hrozících pádem apod. Všechna navržená opatření jsou přehledně zpracována ve výkresové části PD E.1.1.2 Stavební část (Situační plán viz výkres č. 101, 102, 103 a 104), Příčné řezy viz výkresy č. 201 až 202). Detaily technických řešení jsou zpracovány ve výkresové části PD E.1.1.2 Stavební část, Detaily (výkresy č. 301, 302 a 303).

Úseky s navrženými technickými opatřeními jsou přístupná pouze po drážních pozemcích parc. č. 1652/1 a 2095/2. K tělesu dráhy je přístup z komunikace II/446 úvozem na pozemku parc. č. 1655 (k.ú. Vysoké Žibřidovice) v majetku organizace Lesy České republiky, s.p., Přemyslova 1106/19, Nový Hradec Králové, 50008 Hradec Králové .

**Základní sanační zásah spočívá v provedení níže uvedených prací:**

##### **Úsek č. 1**

V daném úseku je rozsah technických opatření veden za hranicí drážního pozemku. Podmínky výstavby jsou dány vyjádřením organizace Lesy, ČR, s.p. (Lesní správa Hanušovice) ze dne 19.6.2020 (č.j. LCR124/001012/2020). Jako základní technická opatření zajištění tohoto úseku jsou navržena:

- seříznutí pařezů

- kácení vzrostlých stromů (budou určeny v rámci výkonu AD po očištění svahu a vytýčení dynamických bariér)

Jedná se o kácení smrků (*lat. Picea*) v následujících počtech a obvodech kmenů:

1ks obvod kmene 94 cm

10ks obvod kmene 122 – 159 cm

1ks obvod kmene 207 cm

- očištění líce skalních svahů horolezeckým způsobem

- odstranění nestabilních částí (bloků, převisů, hran apod.) ručními vzduchovými kladivy příp. hydraulickým klínem DARDA

- provedení lokálního kotvení v podobě 6ks ocelových svorníků typu CKT 25 dl. 3,0m fixovaných do masivu cementovou suspenzí, doplněných roznášecí ocelovou deskou formátu 150/150/8mm a odpovídající ocelovou maticí (konkrétní místa budou určena v rámci AD po provedení očištění líce stěny a odstranění nestabilních partií masivu)

- realizace kotvené ocelové sítě s nižšími požadavky na tahovou pevnost (min. 50kN) např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 60 x 80mm, síť bude kotvena ocelovými svorníky typu CK22 S 670 H dl. 1,5m v rastru 2x2m a 10% rezervou pro vykopírování morfologie skalní stěny, svorníky budou fixovány do skalního masivu cementovou suspenzí s  $w=0,5$ , pro obvodová lana bude použito pozinkované ocelové lano  $\phi 12\text{mm}$  (konstrukce 6x19 IWRC) vedené ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25\text{mm}$  délky 1,5m bez oka délky  $l=0,1\text{m}$

- realizace dynamické bariéry s absorbní energií  $E=500\text{kJ}$ , výškou  $h=3,0\text{m}$  a délkou  $l=39,0\text{m}$

- realizace dynamické bariéry s absorbní energií  $E=1000\text{kJ}$ , výškou  $h=4,0\text{m}$  a délkou  $l=32,0\text{m}$

- realizace záchytného plotu výšky  $h=1,5\text{m}$  délky  $l=45,0\text{m}$  se sloupky z ocelových svorníků typu R32 S opatřených ve vrcholu maticí s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$ , pozinkovanými ocelovými nosnými lany  $\phi 10\text{mm}$  (konstrukce 6x19 IWRC) a výplní v podobě dvouzákrutové ocelové sítě s vel. oka 6 x 8cm (tl. drátu 2,2mm), sloupky a nosná lana jsou upevněna do kotevních bodů tvořených ocelovými tyčovými svorníky typu R32 S (záchytné body dl. 1,5m, boční kotevní body dl. 2,0m) doplněnými maticí s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$ , sloupky i kotevní body svorníky jsou do skalního masivu fixovány cementovou suspenzí s  $w=0,5$ , horní nosné ocelové lano je u hlavy každého sloupku zajištěno lanovými svorkami odpovídajícího průměru.

## Úsek č. 2

V tomto úseku je rozsah technických opatření částečně limitován hranicí drážního pozemku. Jako základní technická opatření zajištění tohoto úseku jsou navržena:

- očištění líce skalního svahu odřezu horolezeckým způsobem

- odstranění nestabilních částí (bloků převisů, hran apod.) ručními vzduchovými kladivy příp. hydraulickým klínem DARDA

- provedení lokálního kotvení v podobě 10ks ocelových svorníků typu CKT 25 dl. 3,0m fixovaných

do masivu cementovou suspenzí, doplněných roznášecí ocelovou deskou formátu 150/150/8mm a odpovídající ocelovou maticí (konkrétní místa budou určena v rámci AD po provedení očištění líce stěny a odstranění nestabilních partií masivu)

- realizace kotvené ocelové sítě s nižšími požadavky na tahovou pevnost (min. 50kN) např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 6 x 8cm, síť bude kotvena ocelovými svorníky typu CK22 S 670 H dl. 1,5m v rastru 2x2m a 10% rezervou pro vykopírování morfologie skalní stěny, svorníky budou fixovány do skalního masivu cementovou suspenzí s  $w=0,5$ , pro obvodová lana bude použito pozinkované ocelové lano  $\phi 12\text{mm}$  (konstrukce 6x19 IWRC) vedené ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25\text{mm}$  délky 1,5m bez oka délky  $l=0,1\text{m}$

- realizace kotvené ocelové sítě s vyššími požadavky na tahovou pevnost (min. 150kN) např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 80 x 100mm s podélně vplétaným ocelovým lanem  $\phi 8\text{mm}$ , síť bude kotvena ocelovými svorníky typu CK25 S 670 H dl. 2,0m v rastru 2x2m a 10% rezervou pro vykopírování morfologie skalní stěny, svorníky budou fixovány do skalního masivu cementovou suspenzí s  $w=0,5$ , pro horní a spodní horní horizont obvodových lan bude použito pozinkované ocelové lano  $\phi 14\text{mm}$  vedené ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25\text{mm}$  délky 2,0m bez oka délky  $l=0,1\text{m}$

- výstavba dvou linií záchytného plotu výšky  $h=1,5\text{m}$  délky  $l_1=39,0\text{m}$  a  $l_2=30,0\text{m}$  se sloupky z ocelových svorníků typu R32 S opatřených ve vrcholu maticí s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$ , pozinkovanými ocelovými nosnými lany  $\phi 10\text{mm}$  (konstrukce 6x19 IWRC) a výplní v podobě dvouzákrutové ocelové sítě s vel. oka 6 x 8cm (tl. drátu 2,2mm), sloupky a nosná lana jsou upevněna do kotevních bodů tvořených ocelovými tyčovými svorníky typu R32 S (záchytné body dl. 1,5m, boční kotevní body dl. 2,0m) doplněnými maticí s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$ ), sloupky i kotevní body svorníky jsou do skalního masivu fixovány cementovou suspenzí s  $w=0,5$ , horní nosné ocelové lano je u hlavy každého sloupku zajištěno lanovými svorkami odpovídajícího průměru.

### Úsek č. 3

Pro zajištění levého zářezového svahu jsou navržena následující technická opatření:

- očištění líce skalního svahu odřezu horolezeckým způsobem
- kácení vzrostlých stromů (budou určeny v rámci výkonu AD po očištění svahu a vytýčení dynamických bariér)

Jedná se o kácení smrku (*lat. Picea*) v následujících počtech a obvodech kmenů:

1ks      obvod kmene 131 cm

- odstranění nestabilních částí (bloků, převisů, hran apod.) ručními vzduchovými kladivý příp. hydraulickým klínem DARDA
- provedení lokálního kotvení v podobě 4ks ocelových svorníků typu CKT 25 dl. 3,0m fixovaných do masivu cementovou suspenzí, doplněných roznášecí ocelovou deskou formátu 150/150/8mm a odpovídající ocelovou maticí (konkrétní místa budou určena v rámci AD po provedení očištění líce stěny a odstranění nestabilních partií masivu)

- realizace kotvené ocelové sítě s nižšími požadavky na tahovou pevnost (min. 50kN) např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 6 x 8cm, síť bude kotvena ocelovými svorníky typu CK22 S 670 H dl. 1,5m v rastru 2x2m a 10% rezervou pro vykopírování morfologie skalní stěny, svorníky budou fixovány do skalního masivu cementovou suspenzí s w=0,5, pro obvodová lana bude použito pozinkované ocelové lano  $\phi 12\text{mm}$  (konstrukce 6x19 IWRC) vedené ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25\text{mm}$  délky 1,5m bez oka délky l=0,1m

Z technických opatření pro zajištění bezpečnosti v oblasti pravého zářezového svahu úseku č. 4 jsou navržena:

- očištění líce skalního svahu odřezu horolezeckým způsobem
- odstranění nestabilních částí (bloků převisů, hran apod.) ručními vzduchovými kladivy příp. hydraulickým klínem DARDA
- provedení lokálního kotvení v podobě 10ks ocelových svorníků typu CKT 25 dl. 3,0m fixovaného do masivu cementovou suspenzí, doplněného roznášecí ocelovou deskou formátu 150/150/8mm a odpovídající ocelovou maticí (konkrétní místa budou určena v rámci AD po provedení očištění líce stěny a odstranění nestabilních partií masivu)
- realizace kotvené ocelové sítě s nižšími požadavky na tahovou pevnost (min. 50kN) např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 6 x 8cm, síť bude kotvena ocelovými svorníky typu CK22 S 670 H dl. 1,5m v rastru 2x2m a 10% rezervou pro vykopírování morfologie skalní stěny, svorníky budou fixovány do skalního masivu cementovou suspenzí s w=0,5, pro obvodová lana bude použito pozinkované ocelové lano  $\phi 12\text{mm}$  (konstrukce 6x19 IWRC) vedené ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25\text{mm}$  délky 1,5m bez oka délky l=0,1m
- realizace kotvené ocelové sítě s vyššími požadavky na tahovou pevnost (min. 150kN) např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 80 x 100mm s podélně vplétaným ocelovým lanem  $\phi 8\text{mm}$ , síť bude kotvena ocelovými svorníky typu CK25 S 670 H dl. 2,0m v rastru 2x2m a 10% rezervou pro vykopírování morfologie skalní stěny, svorníky budou fixovány do skalního masivu cementovou suspenzí s w=0,5, pro horní a spodní horní horizont obvodových lan bude použito pozinkované ocelové lano  $\phi 14\text{mm}$  vedené ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25\text{mm}$  délky 2,0m bez oka délky l=0,1m
- realizace dynamické bariéry s absorbní energií E=1000kJ, výškou h=4,0m a délkou l=50,0m

Veškerý materiál z čištění líce skalních stěn a svahů, spolu s materiálem odstraněných nestabilních partií skalního masivu bude ukládán v podobě terénních úprav na pozemku investora parc. č. 2095/2. Před zahájením prací bude konkrétní místo a požadavky upřesněny zástupcem správce traťového úseku.

## **Specifikace jednotlivých pracovních činností**

### ***SOUBOR 01 – odstranění vegetace a kácení stromů***

V prostoru staveniště bude odstraněna veškerá náletová vegetace (křoviny a traviny). Náletem jsou mýněny dřeviny do průměru kmene 100mm (měřeno v místě řezu). Kácení stromů nad průměr kmene 100mm bude provedeno jen v odůvodněných případech, kde bude prokázána jejich negativní a narušující činnost na skalní svahy a bezpečnost provozu, nebo v případech, kde by bránili realizaci konstrukcí. Kácení bude probíhat na pozemku parc. č. 1652/1 a 2095/2 v majetku SŽ, státní organizace. Za podmínek stanovených ve vyjádření organizace Lesy, ČR, s.p. (Lesní správa Hanušovice) ze dne 19.6.2020 (č.j. LCR124/001012/2020) bude možné realizovat kácení stromů na pozemku parc. č. 1148/1 v majetku (Lesy České republiky, s.p.). Rozsah kácení a odstranění stromů na místě stavby určí projektant v rámci výkonu AD. S ohledem na snahu neporušit konstrukci žel. svršku bude nutné 2) stromy kácet postupným seřezáváním se zajištěním proti pádu do kolejíště. Jiná vegetace ze skalních svahů nebude v rámci stavby odstraňována. Dále bude provedeno seřiznutí pařezů zbylých na svazích po předchozí těžbě případně polomu. Kmeny stromů budou rozřezány a ponechány v místě. Větve a křoviny budou likvidovány štěpkováním na místě.

### ***SOUBOR 02 – očištění skalních stěn, masivu a svahů***

Očištění skalních stěn a svahů bude provedeno v mocnosti zásahu do hloubky 0,10 – 0,30m, a to dle zjištěného stavu míry zvětrání a narušení skalního svahu v povrchové části. Plocha bude dotčena odstraněním zvětralých, volných a labilních částí skalního masivu, napadávek a svahových pokryvů.

Provádění čištění bude předcházet ochrana znečištění štěrkového lože, a to formou pokládky netkané geotextilie šířky 3,0m (plošná hmotnost 200g/m<sup>2</sup>).

Předmětem prací není odstranění veškerého zvětralého materiálu, ale jen takových částí, které jsou zcela odděleny od zdravého masivu a přímo by bránily realizaci díla, či by byla možnost pohybem osob a vlastní realizací během dalších fází sanace tento materiál nenadále uvolnit. Práce nesmí být vedeny tak, aby došlo k necitelnému a hloubkovému zásahu do skalního masivu. Do této kategorie prací náleží i odstranění akumulací sutě a bloků za horní hranou skalních svahů.

Očištění skalních stěn bude provedeno pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí. Odtěžené hmoty skalního svahu budou naloženy dvoucestným rypadlem a odvezeny k trvalému uložení v místě stavby na pozemku stavebníka. Zemní materiál bude sloužit k terénním úpravám tj. ke srovnání povrchu pozemku případně k reprofilaci svahu (pozemek parc. č. 2095/2). Před zahájením prací bude konkrétní místo a požadavky upřesněny zástupcem správce traťového úseku.

### ***SOUBOR 03 – odtěžení nestabilních částí a bloků***

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masivu budou odtěženy. Tyto partie a bloky na místě specifikuje projektant v rámci výkonu AD dle aktuálního geotechnického stavu skalního svahu po provedení prací souboru 01 a 02.

Jedná se hlavně o oddělené struktury od zdravého masivu a bloky s potencionální nestabilitou,



vysokou mírou rizika a pravděpodobnosti vzniku skalního řícení do prostoru provozované drážní cesty. Odstraněny budou pouze bloky na pozemku stavebníka.

Práce budou provedeny horolezeckým způsobem, manuálně, ve vybraných partiích svahů také pomocí pneumatického nářadí příp. hydraulického klínu DARDA. Tyto smí být prováděny jen nad zajištěným prostorem. Odtěžování bude prováděno za vysokého stupně zajištění bezpečnosti.

#### ***SOUBOR 04 – Lokální kotvení bloků***

Některé skalní bloky vykazující nestabilní chování příp. náchylnost k projevům skalního řícení, které nelze odtěžit, budou stabilizovány pomocí kotevních tyčových prvků z tyčí CKT  $\phi 25$  mm délky 3,0m instalovaných do vrtů max.  $\phi 56$ mm. Lokalizace kotvení prvků specifikuje projektant v rámci výkonu AD na místě po provedení očištění skalního svahu. Fixace svorníků do masivu proběhne pomocí cementové zálivky.

Parametry cementové suspenze: vodní součinitel  $w=0.5$  za použití portlandského směsného cementu CEM II/B-M 32.5 R s dosažením pevnosti v tlaku 25MPa po 28 dnech zrání ve smyslu ČSN EN 197-1 Cement. Složení, jakostní požadavky a kritéria pro stanovení shody. Část 1: Cementy pro obecné použití. Svorníky budou opatřeny roznášecí ocelovou deskou 150/150/8mm a zajištěny odpovídající ocelovou maticí. Celkově je navrženo použití 34 kusů svorníků. Pro optické odlišení budou roznášecí desky odlišeny jiným odstínem barevného nátěru (např. černý nebo žlutý odstín).

#### ***SOUBOR 05 – Zajištění skalního svahu sítěmi a kotvením***

Určené skalní stěny příp. jen jejich dílčí plochy budou zajištěny celoplošně kotvenou ocelovou sítí. Síťováním v kombinaci s hřebíkováním bude zajištěna stabilita skalních stěn, a to zejména v místech, kde již v minulosti došlo k uvolnění horninových hmot.

Po převzetí očištěného povrchu svahu proběhne pokládka pásů sítě. V rámci navržených opatření budou použity dva typy ocelových sítí v závislosti na míře rizika a možného objemu uvolněných hmot. V jednodušších geotechnických poměrech bude použita ocelová síť s nižšími požadavky na tahovou pevnost např. dvouzákrutová ocelová síť s vel. oka 60x80mm, tl. drátu 2,2mm, obvodový drát 2,7mm s antikorozií úpravou typu GALFAN (95%Zn + 5%Al, min. 245 g/m<sup>2</sup>). Tento typ sítě bude fixován pomocí ocelových svorníků typu CKT 22 S 670 H dl. 1,5m včetně roznášecí ocelové desky rozměru 150/150/8mm v rastru 2 x 2m. Pásky sítě budou spojovány pomocí C kroužků  $\phi 3$ mm (typ SPENAX) v antikorozií úpravě zinkováním.

V problematičtějších oblastech bude použita vysokopevnostní ocelová síť s minimální hodnotou tahové pevnosti 150kN. Pro zajištění skalních svahů lze použít např. ocelovou síť STEELGRID HR50 s vel. oka 80x100mm s vplétaným ocelovým lanem  $\phi 8$ mm á 30cm s antikorozií úpravou typu GALFAN (95%Zn + 5%Al, min. 245 g/m<sup>2</sup>). Tento typ sítě bude fixován pomocí ocelových svorníků typu CKT 22 S 670 H dl. 2,0m včetně roznášecí ocelové desky rozměru 200/200/10mm v rastru 2 x 2m. Pásky sítě budou spojovány pomocí ocelového lana  $\phi 8$ mm konstrukce 6x19/1770 FC B (ČSN EN 12385-1-5, jmenovitá únosnost 37kN přes koncovou řadu ok) v antikorozií úpravě zinkováním. Ukončení spojovacího lana bude provedeno přehybem a zajištěním 2ks lanových svěrek odpovídajícího průměru příp. v souladu s požadavky konkrétního výrobce systému.

V první fázi proběhne realizace vývrtů pro instalaci tyčových svorníků s okem pro vedení

obvodového ocelového lana. Vrtý budou min.  $\phi 41$  mm (max.  $\phi 56$ mm). Vývrtý budou osazeny ocelovými tyčovými svorníky s kovaným okem z oceli BSt 500 S (IV S) (1.0438) dle DIN 488-1  $\phi 25$ mm **délky 1,5m** (pro síť s tahovou pevností **50kN**) příp. **2,0m** (pro síť s tahovou pevností **150kN**) bez oka délky  $l=0.1$ m. Navržená osová vzdálenost svorníků je 2,0m. Fixace svorníků do masivu proběhne pomocí cementové zálivky. Parametry cementové suspenze: vodní součinitel  $w=0.5$  za použití portlandského směsného cementu CEM II/B-M 32.5 R s dosažením pevnosti v tlaku 25MPa po 28 dnech zrání ve smyslu ČSN EN 197-1 Cement. Složení, jakostní požadavky a kritéria pro stanovení shody. Část 1: Cementy pro obecné použití.

Následně je možné provádět vrtý pro systémové kotvení min.  $\phi 41$ mm (max. do  $\phi 56$ mm) tj. vrtý v ploše svahu v rastru 2,0 x 2,0m. Pro systémové kotvení bude použito plnoprofilových ocelových svorníků typu CKT 22 (tř. S 670 H) dl. 1,5 a 2,0m (v závislosti na použitém typu ocelové sítě). Fixace svorníků proběhne prostřednictvím cementové suspenze se specifikací viz text výše.

Po vytvrzení cementové suspenze bude ocelová síť průběžně fixována k povrchu líce svahu pomocí ocelových roznášecích desek čtvercového tvaru a půlkulové šestihhranné matice. Roznášecí desky budou celou plochou doléhat k podkladu. Dřík svorníku bude mít max. 0.15m přesah nad terénem. Všechny svorníky typu CKT 22 budou průběžně dotahovány. Pro zajištění vyšší úrovně kopírování tvaru líce skalních svahů byl projektem vyčleněn 10% podíl svorníků z počtu systémových svorníků.

Po ukončení pokládky sítě bude instalováno ocelové obvodové lano  $\phi 12$ mm konstrukce 6x19/1770 IWRC B, specifikace (ČSN EN 12385-1-5) s min. jmenovitou únosností 90kN (pro síť s tahovou pevností 50kN) příp. ocelové lano  $\phi 14$ mm konstrukce 6x19/1770 IWRC B, specifikace (ČSN EN 12385-1-5) s min. jmenovitou únosností 120kN (pro síť s tahovou pevností 150kN). Lano bude vedeno tyčovými kotvami s okem a v okrajových příp. lomových bodech zajištěno min. 3ks lanových svěrek odpovídajícího průměru. Obvodová lana budou v závěru prací napnuta. Napínací síla je navržena 1t. Obvodové lano bude pevně fixováno na koncích, které tvoří hlava tyčové kotvy s kutým okem, pomocí 3ks lanových svěrek (Obr. 1). Potřebný utahovací moment pro lanové svěrky je uveden v tabulce (viz text níže).

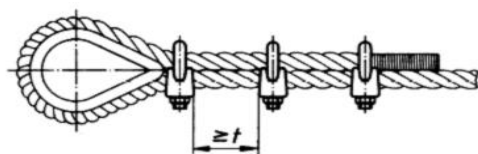
Antikorozní úprava:

- čtvercové ocelové roznášecí desky 150/150/8 mm – syntetický nátěr (1x základní, 1x uzavírací), bude použito syntetické barvy s obsahem práškového zinku 65-69%
- matice - syntetický nátěr (1x základní, 1x uzavírací), bude použito syntetické barvy s obsahem práškového zinku 65-69%
- obvodové ocelové lano - pozinkování, vrstva pokovení min. 150g/m<sup>2</sup>
- lanové svěrky - pozinkování, vrstva pokovení min. 280g/m<sup>2</sup>
- ocelová síť - GALFAN (95%Zn+5%Al), vrstva pokovení min. 245g/m<sup>2</sup>
- sponky typu SPENAX - spony tvaru C, ocelové C kroužky do ručních i pneu kleští,  $\phi 3.0$ mm, povrchová úprava GALFAN (95% Zn + 5% Al)
- hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem. Jako antikorozní nátěr bude použita syntetická barva (1x základní, 1x uzavírací), bude použito syntetické barvy s obsahem práškového zinku 65-69%

Celková tloušťka nátěru min. 120  $\mu$ m. Při zajištění antikorozní ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let. Instalace ocelových sítí a systému kotvení sítí



nezabrání rozšíření a růstu vegetace a dalšímu zvětrávání skalního svahu. Trvalá funkce sanačních opatření se neobejde bez pravidelné údržby v podobě revize sanačních prvků, údržby porostu vegetace na nízké úrovni a pravidelného odtěžování napadané suti dle aktuálního stavu.



Nominální velikost [mm]	Potřebný utahovací moment [Nm]	Potřebný utahovací moment [ft-lbf]
6,5	4	3
8	7	5
10	10	7
13	36	27
16	55	41
19	75	55
22	120	89

Obr. 1 Detail umístění lanových svěrek pro fixaci obvodových lan

### **SOUBOR 06 – Záchytný plot**

V místech s omezenými prostorovými možnostmi a zaznamenanými opady drobných fragmentů hornin (do  $\phi 20\text{cm}$ ) bude vybudována záchytná konstrukce v podobě záchytného plotu výšky  $h=1,5\text{m}$  tvořeného ocelovou sítí nataženou na nosný systém. Ten bude sestávat ze sloupků tvořených samozávrtnými ocelovými svorníky typu R32 S a systémem nosných, záchytných a bočních napínacích ocelových lan  $\phi 10\text{mm}$  konstrukce 6x19/1770 IWRC B, specifikace (ČSN EN 12385-1-5) s min. jmenovitou únosností 60kN.

Tento typ technického opatření byl navržen na úsecích:

- úsek č. 1 a 2

Založení sloupků proběhne prostřednictvím samozávrtných svorníků R32 S dl. 1.5m ve sklonu definovaném na místě zástupem AD. Svorníkové tyče budou v základové půdě fixovány prostřednictvím nízkotlaké injektáže cementovou suspenzí s vodním součinitelem  $w=0.5$ . Pro cementovou suspenzi je navrženo použití směsného portlandského cementu CEM II/B-M 32.5 R s dosažením pevnosti v tlaku 25MPa po 28 dnech zrání. Osová vzdálenost sloupků je navržena 3.0m. Současně lze realizovat vrty pro kotevní a záchytné body ocelových lan. Vývrty  $\phi$  do 56mm budou osazeny ocelovými tyčovými svorníky R32 S doplněné maticí s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$  v délce 1,5m (pro záchytné body) a 2,0m (pro boční kotevní body).

Fixace těchto svorníků proběhne cementovou suspenzí s  $w=0.5$  ze směsného portlandského cementu CEM II/B-M 32.5 R.

Prostřednictvím spojníků s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$  DIN 670 budou nastaveny sloupky konstrukce ze svorníků typu R32 S dl. 1.5m opatřených ve vrcholu příslušnou maticí s navařeným okem z kruhové oceli  $\phi 16\text{mm}$  DIN 670. Oko na vrcholové matici slouží pro vedení horního nosného lana. Oky navařenými na spojníku bude vedeno spodní nosné lano. Poté bude instalován lanový systém tj. montáž horního a spodního nosného lana, které bude na koncích fixováno do ok kotevních bodů, dále montáž záchytných lan mezi vrcholy sloupků a záchytnými body a bočních napínacích lan. Pro zajištění správné pozice vrcholu sloupků bude použito dvojic lanových svěrek před a za maticí s navařeným okem. Pro lanový systém bude použito

pozinkovaného ocelového lana  $\phi 10\text{mm}$  konstrukce 6x19/1770 IWRC B, specifikace (ČSN EN 12385-1-5). Jmenovitá únosnost ocelového lana min. 60kN. Lana budou v koncových bodech zajištěna 2ks lanových svěrek odpovídajícího průměru (DIN 1142, EN 13411-5-1). Mezi nosná lana bude dále rozvinuta záchytná síť např. v podobě dvouzákrutového pletiva s vel. oka 60 x 80mm  $\phi$  drátu 2.2mm (šířka pásu 2.0m). Pletivo bude vedeno za sloupky (na dosvahové straně). Pletivo bude k hornímu a spodnímu lanu připevněno pomocí C kroužků (sponky typu SPENAX) a ke sloupkům spirálou z nerezového vázacího drátu min.  $\phi 1.8\text{mm}$ . Přesah sítě 0.5m bude vyveden na terén.

Antikorozní úprava:

- samozávrtné svorníky R32 S - nadzemní část – syntetický nátěr (1x základní, 1x uzavírací), bude použito syntetické barvy s obsahem práškového zinku 65-69%
- spojník tyčí R32 S s navařeným okem – syntetický nátěr (1x základní, 1x uzavírací), bude použito syntetické barvy s obsahem práškového zinku 65-69% - matice s navařeným okem - pozinkování, vrstva pokovení min. 150g/m<sup>2</sup>
- ocelové lano  $\phi 10\text{mm}$  - pozinkování, vrstva pokovení min. 150g/m<sup>2</sup>
- lanové svěrky - pozinkování, vrstva pokovení min. 280g/m<sup>2</sup>
- dvouzákrutové pletivo - GALFAN (95% Zn + 5% Al), vrstva pokovení min. 245g/m<sup>2</sup>
- sponky typu SPENAX - spony tvaru C, ocelové C kroužky do ručních i pneu kleští,  $\phi 3.0\text{mm}$ , povrchová úprava GALFAN (95% Zn + 5% Al)

### **SOUBOR 07 – Dynamické bariéry**

Pro ochranu žel. tratě je navrženo technické opatření v podobě liniových záchytných prvků tzv. dynamických bariér. Dle aktuální legislativy se dynamická bariéra řadí do kategorie výrobků plnících funkci stavby s nutnou certifikací a testováním (ETA). Tuto specifikaci aktuálně splňuje několik výrobců těchto systémů.

*pozn.: autor projektu zpracoval projektovou dokumentaci ve vztahu k výrobcí, se kterým již bylo několikrát spolupracováno a který patří k lídrům na trhu. V případě zadávání veřejné zakázky je však směrodatná energetická třída bariéry a její výška. Jednotliví výrobci (MACCAFERRI, TRUMER, GEOBRUGG, PFEIFER ISOFER apod.) se mohou lišit v detailech, které je nutné zohlednit v cenové nabídce (způsob založení, počty, průměry a délky vrtů vrty, svorníky, lanové nebo tyčové kotvy apod.).*

S ohledem na míru rizika, danou morfologií terénu, stupeň rozvolněnosti skalního masivu a sklon svahu, byly pro zachytávání volných fragmentů zvoleny záchytné bariéry s absorpční kapacitou dopadové energie skalního bloku 500kJ a výšky 3,0m a 1000kJ s konstrukční výškou 4,0m (pro výsledný návrh je směrodatná energetická třída, výška a testování ve smyslu ETAG 027 na jehož základě bylo vydáno ETA). Situace dynamických bariér je znázorněna ve výkresové části projektové dokumentace (část výkresové dokumentace E.1.1.2, výkresy č. 102 a 104). Detaily konstrukcí jsou zpracovány v části výkresové dokumentace E.1.1.2, výkres č. 303).

Pole bariér (vzdálenost jednotlivých sloupků) jsou navržena v dl. 8, 10 a 11m. Skutečné délky budou odměřeny po očištění skalních stěn a vytýčení pozic sloupků v rámci výkonu AD. Linie bariér byly

navrženy na základě geodetických dat a rekognoskace terénu se zaměřením na ochranu ohrožených objektů pohybujících se v rámci provozované drážní cesty. Při detailním vytyčování pozic sloupků plotu (ocelové profily např. trubky příp. otevřené profily HEA, HEB apod.) může dojít ke změně jejich vzájemných vzdáleností, každopádně nedojde ke změně celkových navržených délek bariér.

V rámci návrhu technických opatření byly dynamické bariéry navrženy v těchto úsecích:

**a) dynamická bariéry s absorbční kapacitou dopadové energie skalního bloku 500kJ/h=3,0m**

úsek č. 2 km 3,894 800 – 3,933 800 (celková délka  $l=39$  m)

**b) dynamické bariéry s absorbční kapacitou dopadové energie skalního bloku 1000kJ/h=4,0m**

úsek č. 2 km 3,973 – 4,004 (celková délka  $l_1=32$  m)

úsek č. 4 km 4,379 – 4,431 500 (celková délka  $l_2=50$  m)

Systém sestává z ocelových základových desek, kloubových nosných sloupů z ocelových profilů, dále ze systému záchytných kotev z lanových kotev nebo tyčových kotev se šroubovatelným okem, systému ocelových lan ve spolupůsobení s brzdnými elementy (absorbéry energie zachycených bloků). Pro vytyčení bude nutné zajistit barevné spreje, pásma a dřevěné vytyčovací kolíky.

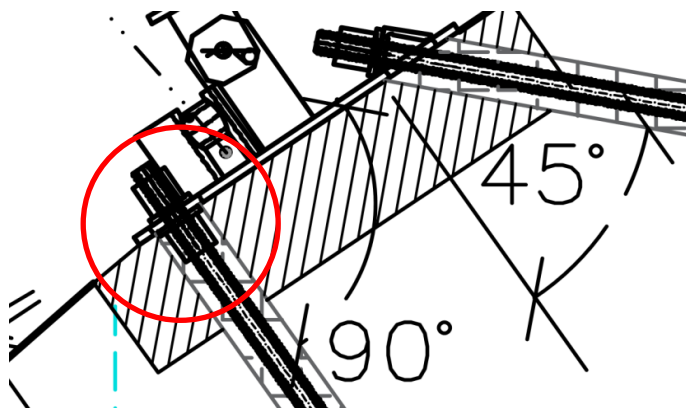
Po vytyčení linie bariér (s ohledem na požadavky výrobce pro správné plnění záchytné funkce). budou následovat úpravy terénu (podkladu) v místě založení sloupů, jejichž cílem bude srovnání terénu pro bezproblémové založení ocelových patních desek bariér. Současně bude nutné splnit podmínky konkrétního výrobce např. pro maximální výškový rozdíl ve výšce jednotlivých patních desek. Na základě dostupných údajů proběhne založení v prostředí skalního podkladu nebo v prostředí deluviálních (svahových) sedimentů v podobě kamenitých případně zahliněných sutí. V místech vytyčených pozic sloupů dojde ke srovnání horninového podkladu příp. odkopání svrchní části zeminového materiálu v rozměrech přesahujících rozměry ocelové základové desky o 5-10cm do hl. průměrně 0.3m.

### **Založení dynamické bariéry**

Pro založení bariér bude použita dvojice kotevních svorníků vložených do vrtů. Budou použity svorníky typu CKT 32 ST 500 S dl. 3,0 a 4,0 m (pro přední a zadní kotevní svorník). Detaily kotvení jsou patrné z výkresové části dokumentace E.1.1.2, výkres č. 303. Přední svorník bude vrtaný kolmo na budoucí rovinu ocelové základové desky a zadní svorník ve sklonu 45° k budoucí rovině ocelové základové desky. Požadovaný  $\phi$ vrtu je min. 90 mm. Fixace svorníku proběhne cementovou suspenzí s vodním součinitelem  $w=0.5$  (portlandský směsný cement CEM II/B-M 32.5 R s dosažením pevnosti v tlaku 25MPa po 28 dnech zrání ve smyslu ČSN EN 197-1 Cement. Složení, jakostní požadavky a kritéria pro stanovení shody. Část 1: Cementy pro obecné použití).

Následně proběhne pokládka vyrovnávací podkladní betonové vrstvy z betonu tř. C12/15 v průměrné tl. 0.3m vyztužené jednou vrstvou svařovaných sítí KARI 100/100/8mm (při horním líci). Povrch bude urovnán tak, aby budoucí spodní nosné lano bylo v úrovni terénu (ne nad ani pod okolním terénem). Po vyzrání betonové vrstvy bude ocelová základová deska zajištěna pomocí

matic (v případě předního svorníku bude pod ocelovou deskou použita kontramatka – Obr. 2).



Obr. 2 Detail zajištění předního svorníku ocelové základové desky bariéry – 2ks matic

Dle situačních výkresů budou provedeny vývrty min.  $\phi 90\text{mm}$  osazené záchytnými kotvami (dle konkrétního výrobce se může jednat o lanové příp. tyčové kotvy). V rámci PD jsou navrženy svorníky typu CKT 32 ST 500 S dl. 4,0m. Záchytné kotvy budou fixované do masivu cementovou suspenzí s  $w=0,5$ . V další fázi lze do ocelových základových desek vkládat ocelové sloupky (profil dle konkrétního výrobce) opatřené záchytnými lany (v případě krajních sloupků navíc s bočním stabilizačním lanem). Takto osazené sloupky lze zajistit čepem (příp. šroubem) a závlačkou (příp. podložkami a matkou) – dle konkrétního výrobce. Tímto je sloupek kloubově spojen s ocelovou základovou deskou. Sloup se následně uvede do požadovaného sklonu (bude určeno v rámci výkonu AD) pomocí dvojice záchytných lan spojených se záchytnými kotvami. Takto budou zajištěny všechny sloupky dynamických bariér. Finální poloha bude zajištěna dotažením lanových svěrek momentovým klíčem (v počtu a velikosti dle konkrétního výrobce).

Pro stabilizaci krajních sloupů bariér je nutné provést vývrty min.  $\phi 90\text{mm}$  a provést jejich osazení bočními kotvami. V případě dyn. bariéry 500kJ bude proveden jeden vývrt pro každý krajní sloup bariéry. U bariér 1000kJ bude pro každý krajní sloup provedena dvojice vývrťů. Vývrty budou osazené bočními kotvami (lanovými příp. tyčovými v závislosti na požadavcích výrobce systému). V rámci projektu jsou oční kotvy bariér 500 a 1000 kJ zastoupeny svorníkem typu CKT 32 ST 500 S dl. 4,0m (viz výkresová část PD E.1.1.2 Příloha č. 303). Finální poloha bude zajištěna dotažením lanových svěrek momentovým klíčem (v počtu a velikosti dle konkrétního výrobce).

V následné fázi proběhne montáž lanového systému dyn. bariér. Nejprve budou zajištěny krajní sloupky bariér prostřednictvím bočního stabilizačního lana. Poté budou na bočních kotvách instalovány brzdné prvky – absorbéry energie (v případě dyn. bariéry  $E=1000$  kJ budou absorbéry energie instalovány i na záchytných kotvách). Mezi bočními kotvami bude napnuto horní a spodní nosné lano. Po zajištění nosných lan dojde k instalaci záchytných sítí (typ dle konkrétního výrobce). Následně budou jednotlivé panely sítí spojeny (např. omega třmeny apod.). V případě dyn. bariéry  $E=1000$  kJ budou nosná lana doplněna o další mezilehlá lana taktéž s absorbéry energie. Detaily jsou zakresleny ve výkresové části PD E.1.1.2 (viz výkres č. 303).

V místech, kde spodní nosné lano dynamické bariéry překonává terénní depresi jako úžlabí, rokli,

erozní rýhu apod. bude pro jeho vykrytí použita doplňková ocelová síť. Doplňková síť bude napnuta mezi spodním nosným lanem a ocelovým lanem stejného průřezu napnutým mezi dva dodatečně umístěné kotevní body (lanové kotvy příp. ocelové tyčové svorníky se šroubovatelným okem dl. 3,0m). Maximální nekrytá výška mezi sítí a terénem bude 20 cm.

Hlavní záchytné sítě budou doplněny o ocelovou síť s menšími oky (např. plotové pletivo s oky 50 x 50mm příp. dvouzákrutové pletivo s vel. oka 60 x 80mm) jako prvek zachytávající menší fragmenty hornin. Upevnění tohoto typu sítě bude provedeno v souladu s instalačním manuálem pro konkrétní typy dynamických bariér (např. nerezovým vázacím dratem, PE pásky apod.).

## **5 POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

V rámci dodržování pravidel BOZP na pracovišti je zhotovitel povinen dodržovat minimálně následující předpisy (vše v aktuálním znění):

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 22/1997, o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 174/1968, o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 63/2018 Sb., o zrušení některých nařízení vlády v oblasti technických požadavků na výrobky

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů

Nařízení vlády č. 339/2017 Sb., o bližších požadavcích na způsob organizace práce a pracovních postupů při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění NV č. 170/2014 Sb.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění NV č. 136/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Vyhláška č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie

Vyhláška č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění Vyhl. č. 221/2014 Sb.

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění Vyhl. č. 98/1982 Sb.

S ohledem na skutečnost, že stavba probíhá v ochranném pásmu provozované drážní cesty, je zhotovitel současně povinen respektovat následující ustanovení (v platném znění), stanovující rozsah bezpečnosti práce, požární bezpečnosti, režimových opatření a odborné způsobilosti:

- SŽ D1 Dopravní a návěštní předpis
- SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností
- SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic
- SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- SŽDC Ob1 – Vydávání povolení ke vstupu do prostor SŽDC, s.o.
- SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy



## 6 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Zhotovitel prací provede zařídění všech odpadů vzniklých v souvislosti s výstavbou a kategorizaci odpadů ve smyslu Přílohy č. 1 Vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. Podle druhu odpadů budou odváženy na příslušné skládky. Jedná se především o odpady vzniklé v průběhu provozování zařízení staveniště a dále o nespotřebované zbytky stavebního materiálu jako např. ocelové sítě, odřezky ocelových svorníků, papírové obaly pytlovaných stavebních směsí apod. Dodavatel stavby, je odpovědný za nakládání s odpady do doby jejich převedení do vlastnictví oprávněné osoby ve smyslu zákona 185/2001 Sb., v platném znění.

V rámci realizace technických opatření je na všech třech úsecích navržena očista skalních svahů ručním nářadím, horolezeckou technikou. Produktem těchto prací je zpravidla více či méně kamenitá suť, u níž se nepředpokládá jakákoliv kontaminace (z důvodu absence zdroje kontaminace). Zhotovitel přesto provede laboratorní analýzu směsného vzorku získané zeminy ve smyslu posouzení obsahu škodlivin dle Vyhlášky č. 294/2005 Sb. (Vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady). Obsahy škodlivin nesmí překročit nejvyšší přípustné hodnoty anorganických a organických škodlivin, uvedené v příloze č. 10, Tabulce č. 10.1 (obsah kontaminace v sušině) a Tabulce č. 10.2 (ekotoxicita). V případě, že nebude prokázána kontaminace materiálu z čištění skalních svahů, lze vytěžený materiál (zahliněná suť) použít za účelem provedení terénních úprav na pozemku investora parc. č. 2095/2 (od staničení km 4,450 dále). Z hlediska katalogizace se nebude jednat o stavební odpad, ale o **druhotný materiál využívaný do stavby**, což je plně v souladu se zákonem o odpadech (Zákon č. 185/2001 Sb.) a směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES o odpadech. S úmyslem zabezpečit přednostní využívání stavebních a demoličních odpadů byl vydán „Metodický návod odboru odpadů pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi“. V případě, že dojde k odvozu a uložení materiálu z čištění skalních svahů na trvalou skládku, se bude jednat o odpad kategorie O (č. dle katalogu odpadů 17 05 04).

V případě, že obsahy kontaminantů překročí povolené limity uvedené v příloze č. 10, Tabulce č. 10.1 a Tabulce č. 10.2, zhotovitel provede další rozbor ve smyslu Vyhlášky č. 294/2005 Sb., Tabulky 2.1, Tabulky 4.1 a rozbor TOC. Na základě výsledků těchto dodatečných rozborů bude určeno, na který typ skládky bude materiál odvážen a skládkován (I, O, N). Dodavatel stavby vyhotoví dokumentaci o nakládání s odpady s ohledem na finanční náklady stavby (buď „Zprávu o nakládání s odpady“ nebo „Prohlášení o nakládání s odpady“ v rozsahu uvedeném ve VTP).

V souladu s požadavky Povodí Moravy nesmí být v prostoru mezi silnicí a VVT Krupá nebude umístěna žádná skládka materiálu, odpadu ani zde nebude umístěno zařízení staveniště.

## 7 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

Při zpracování projektu stavby bylo využito následujících zákonů a vyhlášek v platném znění:

- Zákon o drahách č. 266/1994 Sb.
- Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb.
- Zákon o podrobnostech nakládání s odpadem č. 383/2001 Sb.

- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce,
- ČSN ENV 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 Obecná pravidla,
- ČSN 73 3050 Zemní práce. Všeobecná ustanovení,
- ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa PK,
- ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací - Injektované horninové kotvy,
- ČSN EN 1537: Provádění speciálních geotechnických prací – Zemní kotvy,
- ČSN EN 12715: Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže

Dokumentace je vypracována v rozsahu dle Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních“ (ve znění změny č. 1 přílohy č. 1, účinnost od 1. dubna 2012).