



Jiná ověření:

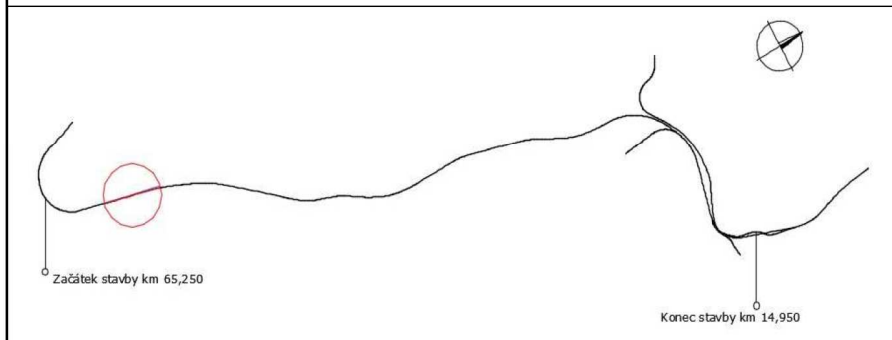
Paré:

(otisk razítka počtu paré)

Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:


(s uvedením autorizované osoby a čísla oprávnění)





Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	01.02.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Mgr. Olišar

<b>Stavebník/investor:</b>	<b>Správa železnic, státní organizace</b>		<b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9		

<b>Zhotovitel díla:</b>	<b>SG Geotechnika a.s.</b>		<b>SG GEOTECHNIKA</b>
Adresa:	Geologická 988/4, 152 00 Praha 5 - Hlubočepy		
Kontakt:	T: +420 601 142 993 E: info@geotechnika.cz		
<b>Zhotovitel části/objektu:</b>	<b>SG Geotechnika a.s.</b>		<b>SG GEOTECHNIKA</b>
Adresa:	Geologická 988/4, 152 00 Praha 5 - Hlubočepy		
Kontakt:	T: 420 601 142 993 E: info@geotechnika.cz		
<b>Hlavní projektant (HIP):</b>	Ing. Milan Novák	<b>Specialista:</b>	Mgr. Petr Olišar

<b>Název stavby/akce:</b>	<b>Zvýšení stability skalních masivů na tratích Chotětov - Mladá Boleslav a Mladá Boleslav město</b>			<b>Označení investora:</b>	S631600199
<b>Název části:</b>	Železniční spodek, skalní svahy			<b>Zakázka:</b>	19.0014.262Z25
<b>Název objektu/dílní části:</b>	<b>Sanace skalní stěny v km 65,900 - 66,450</b>			<b>Označení části:</b>	<b>D.2.1.1</b>
<b>Název přílohy:</b>	<b>Dokumentace objektu</b>			<b>Číslo objektu/komplexu:</b>	<b>SO 10-11-12</b>
<b>Název dílní části přílohy:</b>				<b>Číslo přílohy:</b>	<b>1 . 100</b>
<b>Odpovědný projektant:</b>	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	-	<b>Stupeň dokumentace:</b>	<b>DSP</b>
Mgr. Petr Olišar	Mgr. Petr Olišar	Formáty:	-	<b>Smluvní datum zpracování:</b>	<b>01.02.2022</b>
<b>Kraj:</b>	<b>Katastrální území:</b>	<b>TUDU:</b>			
Středočeský	Jizerní Vtelno [661457]	0901			

<b>Označení investora:</b>	<b>Stupeň dokumentace:</b>	<b>Část:</b>	<b>Objekt:</b>	<b>Podobjekt:</b>	<b>Příloha:</b>	<b>Revize:</b>
S 6 3 1 6 0 0 1 9 9	_ D S P X	_ D 2 1 0 1	_ S O 1 0 1 1 1 2	_ X X	_ 1 _ 1 0 0	_ 0 0 0

Prostor pro další informace

**Identifikace zakázky:**

Název zakázky: **Zvýšení stability skalních masivů na tratích Chotětov - Mladá Boleslav a Mladá Boleslav město**

Číslo zakázky: **19.0014.262Z25**

Objednatel: **Správa železnic, státní organizace**  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1

Číslo objednatele: S631600199

Stav zpracování: **Čistopis**

Zhotovitel: **SG Geotechnika a.s.**  
Geologická 988/4  
152 00 Praha 5  
Česká republika  
T: +420 234 654 111

V Praze dne: 30. října 2021

Jméno:

Podpis:

Vypracoval/a: Mgr. Petr Olišar

Kontroloval/a: Ing. Milan Novák

Odp. osoba za  
zpracování a  
koordinaci: Ing. Milan Novák

Schválil/a: Ing. Petr Kučera

**Přehled změn dokumentace:**

P.č.:	Datum:	Popis změny:	Provedl:	Podpis:

## Obsah

<b>D.2 Stavební část .....</b>	<b>5</b>
D.2.1 Inženýrské objekty .....	5
D.2.1.1 Inženýrské objekty – skalní svahy .....	5
Identifikační údaje stavebního objektu .....	5
Seznam vstupních podkladů .....	6
Popis a zdůvodnění navrženého technického řešení vč. technických parametrů .....	6
<b>Přípravné práce .....</b>	<b>6</b>
<b>Zemní práce .....</b>	<b>8</b>
<b>Technická sanační opatření .....</b>	<b>9</b>
<b>Dokončovací práce .....</b>	<b>12</b>
<b>Specifikace použitých materiálů .....</b>	<b>13</b>
Popis technického řešení ve vztahu k péči o životní prostředí a k užívání .....	15
Výpočty pro návrh technického řešení .....	15
Popis výjimek z předpisů a odchylek od předchozího stupně dokumentace .....	21
Přehled použitých norem a předpisů .....	21
Shrnutí závěrů z pracovních porad .....	21
Shrnutí závěrů rozhodujících stanovisek .....	22
Výsledky průzkumů a jejich zpracování .....	22
<b>Geologický popis zájmového území .....</b>	<b>22</b>
<b>Dendrologický průzkum .....</b>	<b>24</b>
<b>Průzkum ekotoxicity .....</b>	<b>24</b>
Koordinace a návaznost na ostatní objekty .....	25
Požadavky na geotechnický monitoring .....	25

## Výkresová část

2.1.0	Situační výkres	M 1 : 200
2.2.0	Vzorové příčné řezy	M 1 : 100
2.3.0	Charakteristické příčné řezy	M 1 : 200
2.4.0	Výkres detailů – výplně stříkaného betonu	M 1 : 20
2.4.1	Výkres detailů – kotvení bloků	
2.4.2	Výkres detailů – zasítování	M 1 : 100
2.4.3	Výkres detailů – lanový panel	
2.4.4	Výkres detailů – těžký plot	M 1 : 50

## Výkaz výměr

4.1.0	Soupis prací s výkazem výměr
-------	------------------------------

## D.2 Stavební část

### D.2.1 Inženýrské objekty

#### D.2.1.1 Inženýrské objekty – skalní svahy

##### *Identifikační údaje stavebního objektu*

Název stavby: Zvýšení stability skalních masivů na tratích Chotětov – Mladá Boleslav a Mladá Boleslav město

Název objektu: SO 10-11-12 Sanace skalního zářezu v km 65,900–66,450

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro stavební povolení (s náležitostmi dokumentace pro provádění stavby)

Železniční trať: celostátní, neelektrifikovaná,  
č. 537 (nákresný JŘ)  
č. 070 (jízdní řád)  
č. 480 00 (prohlášení o dráze)

traťový úsek: 0901

kilometrická poloha: km 65,900–66,450

Kat. území: Jizerní Vtelno, Chotětov

Pozemky: k.ú. Jizerní Vtelno  
567/18 ostatní plocha (ČR, Správa železnic, s.o.)  
756 lesní pozemek (Ing. Šimonek Jaromír)  
866 lesní pozemek (Ing. Šimonek Jaromír)  
499/2 lesní pozemek (Ing. Šimonek Jaromír)  
k. ú. Chotětov:  
537/1 ostatní plocha (České dráhy a. s.) - mezideponie

**Seznam vstupních podkladů**

- [1] *Zápis ze vstupní porady zpracování dokumentace ze dne 3. 6. 2021.* (archiv SG Geotechnika a.s.). Praha.
- [2] *Zápis z průběžné porady zpracování dokumentace ze dne 25. 6. 2021 a místního šetření ze dne 14.7.2021.* (archiv SG Geotechnika a.s.). Praha.
- [3] KOHOUŠEK, Ivo a Václav KUDLÁČEK, 2021. *Geodetický podklad pro projekt: Zvýšení stability skalních stěn na tratích Chotětov – Mladá Boleslav a Mladá Boleslav město.* (MS SG Geotechnika a.s.). Praha.
- [4] DĚD, Tadeáš, 2021. *Dendrologický průzkum pro akci Zvýšení stability skalních stěn na tratích Chotětov – Mladá Boleslav a Mladá Boleslav město.* (MS Ekopontis, s.r.o.). Brno.
- [5] ČD Telematika a.s., 2021. *Vyjádření k existenci komunikačního vedení v majetku Správy železnic s.o.* (MS ČD Telematika a.s.). Praha
- [6] Správa železnic, OŘ Praha, 2021. *Vyjádření OŘ Praha k existenci inženýrských sítí.* (MS Správa železnic, státní organizace). Praha
- [7] ZELENKA, Přemysl a Marie ADAMOVÁ, 2006. *Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1:25 000: List 13-113 Sojovice.* Praha: Česká geologická služba.
- [8] Český geologický ústav, 1993. *Základní geologická mapa ČR, list Benátky nad Jizerou 13-11.* Praha.
- [9] NEMČOK, Arnold., Jaroslav PAŠEK a Jan RYBÁŘ. *Dělení svahových pohybů.* In: Sborník geologických věd: Řada Hydrogeologie, inženýrská geologie, č. 11. Praha: Ústřední ústav geologický, 1974, 77 - 93.

**Popis a zdůvodnění navrženého technického řešení vč. technických parametrů****Přípravné práce**

Zahájení stavebních prací je možné až po splnění ohlašovací povinnosti určeným složkám Správy železnic a dalším účastníkům stavebního řízení, kteří o to požádali. Jejich přehled je uveden ve zprávě B, v části B.8.1 Technická zpráva ZOV – Vliv provádění stavby na okolí. Před zahájením vlastních prací je nutné zajistit geodetické vytyčení obvodu staveniště (obvod je vyznačen včetně souřadnic v koordinační situaci stavby) a vytyčení kolizních inženýrských sítí. Dále je nutné vytyčení vlastnické hranice pozemku mezi pozemkem stavebníka a pozemkem p.č. 866 ve vlastnictví Ing. Šimonka. Všichni pracovníci musí být prokazatelně seznámeni s polohou existujících a vytyčených

inženýrských sítí (kabelové sítě ve správě ČD Telematika a.s., kabely Správy železnic – SSZT a elektrický kabel přípojky strážního domku Stránov Správy železnic - SEE) a dočasně stabilizovanými body obvodu staveniště včetně informování o nutnosti a podmínkách jejich ochrany po dobu stavebních prací. Stejně tak je nutné vyznačení povolené přístupové cesty, prokazatelné seznámení pracovníků s ní a s podmínkami jejího používání.

Staveniště musí být zajištěno v souladu se zpracovaným plánem BOZP (aktualizuje zhotovitel před zahájením stavby) a Nařízením vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Obvod staveniště je situován mimo zastavěné území obce. Místo stavby je dostupné pouze po kolejích – zařízení staveniště projekt konkrétně neřeší a zhotovitel si je zajistí dle svých požadavků a projedná podmínky separátně. Pro potřeby mezideponie je předjednáno využití plochy v žst. Chotětov, které je v majetku ČD, a.s.

Staveniště musí být na viditelném místě u vstupů označeno informačními tabulemi minimálně s údaji o označení (názvu) stavby, objednateli, osobě pověřené výkonem stavebního dozoru, zhotoviteli, stavbyvedoucím, datech zahájení a ukončení stavby, odkazech na platná povolení apod., oznámení o zahájení stavebních prací v aktuálním vyhotovení.

Před zahájením prací bude ochráněno kolejové lože proti znečištění položením geotextilie mezi kolejnicové pásy a na okraj štěrkového lože, přivráceného k řešenému svahu. Gramáž použité textlie bude činit min. 500 g/m<sup>2</sup>.

Na lokalitě budou (v době mimo vegetační období) skáceny stromy, vybrané k pokácení dendrologickým průzkumem [4]. Samostatně budou před kácením označeny stromy na soukromém pozemku, aby skácené dřeviny na něm získané mohly být separátně předány vlastníkov, v požadovaném formátu (komisionální pochůzka před zahájením stavby – detaily jsou uvedeny ve zprávě B). Odstraněna musí být i křovinná vegetace, vzniklá zmlazením dříve kácených stromů, která by ztěžovala přístup k horní hraně svahu (rozsah vyznačen v situačním výkresu). Přístup k zmíněným pracím je možný pouze za využití horolezecké techniky. Větve a křovinná vegetace bude v místě seštěpkována. Vzniklá dřevní štěpka bude rozmístěna v místě, výřezy z kácených stromů budou ponechány v místě na hromadě ve formátu, požadovaným správcem trati (dohodne se na kontrolních dnech) a vlastníkem soukromého pozemku (předběžně výdejní místo v žst. Chotětov). Důvodem pro odstraňování vegetace v popsaném rozsahu je jednak přístup na lokalitu a omezení negativního vlivu vzrostlé vegetace a kořenových systémů na horninové prostředí a jednak zajištění bezpečnosti a plynulosti provozu na trati.

## **Zemní práce**

Svislé skalní stupně podél trati vlevo koleje budou očistiány od uvolněných oddělených deskovitých úlomků hornin a zvětralin a málo pevných partií. Na pravé straně bude čištění omezeno na krátký skalní výchoz u trati v km 65,440 a na nižší skalní výchozy bezprostředně u trati (budou očistiány, i když jejich výška je nízká), které jsou často hluboce podvětrány (dutiny budou vyčišány a bude obnažena počka, na které bude zakládáno zdivo výplní – viz dále). Čištění bude provedeno ručně za využití motyk a páčidel (horolezeckým způsobem a s velkou pečlivostí, neboť čištění je na většině stavebního objektu jediným sanačním opatřením). Při horním okraji svislých partií skalní stěny musí být čištění prováděno tak, aby nedocházelo ke vzniku nežádoucích převisů. Materiál z čištění bude přesunut až k patě svahu. Zvýšená pozornost musí být věnována větším poruchovým zónám, které šikmo, nebo příčně přetínají železniční zářez. Rozevřené poruchy a trhliny budou zbaveny drnů a kořenů, případně zbytků pařezů a nesoudržných zvětralin. Protože svah byl v době projektové přípravy silně zarostlý vegetací, je nutné, aby po celou dobu čištění byl přítomen geotechnik zhotovitele a aktivně usměřňoval a řídil proces čištění, neboť se mohou vyskytnout partie, kde by např. neřízené čištění mohlo spustit nežádoucí deformace ve svahu apod. Úkolem GT dozoru zhotovitele je i preciznější výběr bloků pro odbourání (v situaci jsou vyznačeny ty, které předpokládá projektant, ale během čištění se situace může ještě měnit). Dodatečně vybrané a vyznačené bloky následně musí schválit projektant v rámci výkonu AD.

Vyznačené (případně dodatečně odsouhlasené) potenciálně nestabilní pískovcové bloky bude nutné odstranit odbouráním za využití pneumatického nářadí, případně hydraulickým klínem (zejména větší bloky, které bude po rozpojení vhodné využít jako stavební kámen pro vyzdívky a výplně) či jiným způsobem, který umožní použití odlámaných hmot pro vyzdívky. Při této činnosti je nutný geotechnický dozor zhotovitele, který bude upřesňovat, které bloky mají být snášeny a v jakém rozsahu.

Veškerá vzniklá rubanina bude likvidována naložením na železniční vůz (včetně později vzniklých spadů ze stříkaných betonů, zbytků po zdění výplní a rubaniny z čištění vtoku propustku v km 66,193, avšak bez výzisků z kolejového lože, které v místě leží), transportem na mezideponii (plocha v žst. Chotětov), přeložením na nákladní auta a odvozem k dalšímu využití, recyklaci, nebo k uložení na skládku, pokud nebude možné materiál dále využít. Projekt předpokládá uložení vzniklé sypaniny při rekultivacích pískovny u obce Obruby. Při využití rubaniny na povrchu terénu je nutné zajistit potřebné analýzy v souladu s vyhláškou 294/2005 Sb. Při nakládce na SO je nutné respektovat inženýrské sítě v lokalitě (vedou po obou stranách koleje – pod úroveň stávajícího terénu nesmí být zasahováno; v případě mělce vedených IS budou tyto ochráněny)



Důvodem pro popsané zemní práce je nutnost snesení uvolněných hmot ze zajišťovaných stěn skalního zářezu, které významně přispěje ke stabilitě zářezu.

### **Technická sanační opatření**

Vyznačené bloky, které nebudou odtěžovány, ale nelze prokázat jejich trvalou stabilitu (neznámé rozměry a tvar celého bloku, případně klíčové bloky, jejichž odlámání by vyvolalo dominový efekt), budou přikotveny do podloží ocelovými trny různých délek (vyznačeno v situačním výkresu s uvedením délek). Bude použito celozávitových kotevních tyčí třídy S670H, průměru 22 mm, které budou zapuštěny ve vrtech o průměru 76 mm a zde fixovány cementovou injekční směsí. Protože lze očekávat výskyt trhlin bez výplně, je uvažováno s využitím převlečných punčoch proti úniku směsi do těchto dutin. Výstroj (centrátoři a injekční hadice, případně spojníky) bude nastrojena na trny, které budou punčochou přetaženy, u dna bude punčocha zaslepena zavázáním a celek bude instalován do vrtu. Vrty s výplní cementovou injekční směsí budou vrtány v minimálním sklonu, který umožní výplň vrtu směsí bez rizika vytečení (před instalací výztuže do vrtu budou vrty vypláchnuty vodou, aby došlo ke zvlhčení a nedošlo k znehodnocení injekční směsi rychlým odsátím vody na stěnách vrtu). Vrty budou provedeny tak, aby tyče vyčnívaly jen v délce nutné pro instalaci podložky s maticí. Plocha pro vlastní dosednutí podložky bude před dotažením upravena tak, aby bylo dosaženo maximálního kontaktu – pískovcové prostředí umožní úpravu běžným ručním nářadím. Tyče budou kompletovány odpovídající podložkou 200 x 200 mm a maticí. Zhlaví ocelových trnů (před jejich instalací do vrtů v délce alespoň 300 mm) a podložky s maticemi budou opatřeny antikorozními nátěry z polyuretanu (tmavý odstín). Základní nátěr a první vrchní nátěr bude proveden dílensky (nesmí být prováděny na stavbě), poslední nátěr bude prováděn po aplikaci prvků do skalní stěny a dotažení podložek. Z hlediska posloupnosti provádění je nutno upozornit, že tam, kde jsou kotveny voštinovité útvary před stříkaným betonem zaplňovanými poruchami, musí jako první proběhnout zaplnění stříkaným betonem a teprve následně kotvení, jinak hrozí odlomení hornin.

Vyčištěné a k výplni určené převážně subvertikální poruchy, případně dutiny, budou zaplněny stříkaným betonem. Před aplikací betonu musí být všechny stěny intenzivně zvlhčeny, aby došlo k přilnutí směsi k hornině. U poruch s rozevřením nad 20 cm bude nejprve do vyčištěné poruchy vložen drén ze sendviče geotextilie s jádrem z polypropylenové georohože. V patě svahu bude drén zasunut do prostupu z plastového potrubí (DN 100 mm o délce min. 300 mm). Pro popsaný systém drénu bude použita PP extrudovaná georohož tloušťky 10–13 mm a netkaná PP geotextilie pro separaci a filtraci s plošnou gramáží 200 g/m<sup>2</sup>. Prostupy pro odvodnění budou po aplikaci betonu zkráceny tak, aby nevyčnívaly nad líc betonu o více než o 50 mm. Všechny poruchy budou nejprve opatřeny stabilizačním nástřikem betonu a teprve následně bude s dostatečným přesahem položena, patřičně distancována a vyprofilována výztuž ze svařovaných ocelových sítí pr. drátu

6 mm / oko 100 x 100 mm, která bude ke stěnám poruch připevněna kotvičkami z žebírkové betonářské oceli prm 8 mm, upnutých ve vrtech polyesterovou pryskyřicí, o délce 200 mm. Stříkaný beton (C20/25) bude nanášen ve dvou vrstvách (druhá vrstva výztuže bude položena vždy až po zakrytí první vrstvy betonem) zvolenou metodou [12] zkušeným operátorem vždy ve směru zdola nahoru se zajištěním krytí výztuže min. 50 mm (celková mocnost do 200 mm). Směs bude obsahovat min. 300 kg cementu [18]. Předpokládána je práce horolezeckým způsobem. Pro aplikované stříkané betony je stanovena 2. kategorie kontroly dle [12]. Po aplikaci betonu je nutné zajistit vhodný způsob ošetřování [14]. V místech, kde beton bude pokrývat více než jednu poruchu (nebo souvislejší větší oblasti) bude výztužná síť upevněna kromě kotviček ve stěnách diskontinuit také ocelovými trny délky 3 m, třída S670H, prm. 22 mm, ve vrtech do 56 mm upevněnými cementovou injekční směsí. V oblastech, kde budou na levé stěně zářezu stříkaným betonem překrývány hlubší deprese a poruchy, jež mají potenciál svádět vody ze svahu k trati a trpět tak ve větší míře erozí, budou upraveny jejich horní okraje. V těchto místech budou výztužné sítě přetaženy nad úroveň terénu o min. 200 mm, v místě bude vybudováno pomocné bednění a nástřikem bude vytvořen límec o výšce cca 300 mm nad terén, který vody bude zpomalovat a zamezí se tak vymílání. Stříkaný beton v takových místech bude ukončen v patě až cca 0,5 m pod úroveň terénu. V zářezu se jedná o oblast v km 65,985.

Vybrané oblasti odřezu budou překryty ocelovou dvouzákrutovou sítí s protierozní rohoží. Bude využito sítě z ocelového drátu prm. 2,2 mm, s okem 60 x 80 mm, která bude pro zamezení eroze a propadu jemnějších částic z výroby neoddělitelně spjata s protierozním geosyntetikem (polypropylen s hmotností min. 450 g/m<sup>2</sup>). Z hlediska antikoroze ochrany bude dodán materiál s povlakem slitiny AlZn. Položená síť bude fixovaná v ploše a v okrajích skalní stěny prostřednictvím celozávitových kotevních tyčí (třída S670H) prm. 22 mm, fixovaných v předvrtaných a vyčištěných otvorech o hloubce 1,5 m a průměru do 56 mm polyesterovou pryskyřicí (ampule míchané ve vrtu upínanou tyčí pomocí speciálního zařízení). Trny o celkové délce 1 500 mm budou zapuštěny do vrtu v délce min. 1 400 mm a v délce max. 100 mm budou vyčnívat nad terén. Vrty budou zhotoveny převážně kolmo k terénu a mimo diskontinuity (náklon upřesní GT dozor zhotovitele; nesmí docházet k tomu, aby trny byly vrtány subparalelně s existující skalní stěnou). Trny budou přednostně umísťovány do depresí ve svahu, aby došlo k co nejdokonalejšímu kopírování stěny sítěmi. Na horním okraji sítě budou upevňovány ve vrtech do 56 mm trny stejného typu, ale o délce 2 000 mm (taktéž fixace polyesterovými ampulemi ve vrtu). Zde mohou být případně zaměněny za zavrtávací kotevní tyče se ztracenou vrtací korunkou (pokud bude docházet k zavalování vrtů v pokryvu), které však budou upnuty cementovou injekční směsí. Vzdálenost trnů na horním okraji sítě bude činit 2 m (v případě nutnosti výjimečně až 3 m), na spodním okraji podobně (instalace v depresích skalní stěny dle potřeby). Na instalované trny bude po instalaci sítě montována ocelová podložka o velikosti

150 x 150 mm, a odpovídající matice. Zhlaví ocelových trnů (před jejich instalací do vrtů v délce alespoň 300 mm) a podložky s maticemi budou opatřeny antikorozními nátěry z polyuretanu (tmavý odstín). Základní nátěr a první vrchní nátěr bude proveden dílensky (nesmí být prováděny na stavbě), poslední nátěr bude prováděn po aplikaci prvků do skalní stěny a dotažení podložek. Trny budou na svah instalovány v přibližné hustotě 1 trn na 6,25 m<sup>2</sup> sítě. Sít' bude na svah pokládána po jednotlivých pásech, které budou sešívány k sobě spojovacím materiálem dle předpisu výrobce (obvykle drátěné svorky s antikorozní úpravou AlZn, dodávané výrobcem a upevňované speciálními kleštěmi, nebo vázací drát se shodnou antikorozní úpravou, jako vlastní materiál sítě). Na všech okrajích bude k fixaci sítě použito ocelového lana s povlakem AlZn (tj. stejná úprava jakou disponují sítě!) minimální pevnosti 50 kN a průměru 10 mm, přes které bude sít' přehnuta s přesahem min. 0,5 m (na svislých okrajích, které budou lícovat s okrajovým drátem sítě stačí i méně) a zajištěna dle předpisu výrobce sítě. Zajištění smyček ocelových lan bude provedeno lanovými pozinkovanými svorkami typu 1 dle ČSN EN 13 411-5. Zajištění skalní stěny síťováním bude směrem k patě ukončeno v méně rozpukaných pískovcích (upřesní GT dozor po očištění skalní stěny), nad horní hranou budou sítě zataženy na svah alespoň v délce 2 m. Na 2 % systémových ocelových trnů CKT S670H 22 mm bude provedena zatěžovací zkouška [15], která musí prokázat únosnost min. 30 kN.

Lokálně v místech výskytu větších pískovcových bloků, které při zemních pracích nepůjde beze zbytku odtěžit, je navrženo překrytí stěny lanovými panely. Bude použito panelů z ocelových lan prm. 8 mm, s obvodovým lanem prm. 10 mm, s okem 400 x 400 mm, pevnosti 140 kN/m, s antikorozní úpravou slitinou AlZn. Panely budou fixovány ve stěně a po okrajích ocelovými trny z celozávitových kotevních tyčí třídy S670H, prm. 22 mm, délky 4 m. Vrty pro trny musí být vrtány s podobnou filozofií, jako trny pro sít' (viz výše) a musí být situovány tam, kde spolehlivě zachytí křížení lan panelu (vzdálenost rastru uvedena ve výkresu detailů). Trny budou osazeny podložkami se zahnutými rohy a velikostí 250 x 250 mm. Fixace trnů bude provedena ve vrtech o průměru 76 mm, cementovou injekční směsí (po vyčištění a zvlhčení vrtu). Pokud budou při osazování problémy s průchodností vrtů přes subvertikální trhliny a jejich zavalováním, smí být lokálně alternativně využito zavrtávacích kotevních tyčí se ztracenou korunkou (prm. 32 mm, 280 kN). Trny budou osazeny centrátory, případně převlečnou punčochou pro omezení úniku směsi do otevřených diskontinuit. Spojování panelů mezi sebou bude provedeno ocelovým lanem, shodným s lanem výplně panelů, nebo ocelovými třmeny, dodávanými výrobcem. Na horním okraji bude provedeno vyvázání panelů smyčkami lana (lano shodné s lanem pro obvodové lano panelu) k trnům nad horní hranou svahu (vzdálenost dle situace cca 2 – 4 m od hrany).

Na hraně pod výlomem bývalého lomu v km 66,215–66,230 a na horní hraně svahu nad tratí v km 66,400–66,455, kde se vyskytuje starý lom na pískovec, bude osazen záchytný plot těžkého typu. Plot včetně trnů pro kotvy musí být postaven na pozemku investora (nutné vytyčení linie vlastnické

hranice)! Sloupky plotu budou zhotoveny z ocelových trubek Ø89/10 mm a délce 3 m (1,8 m nadzemní část a 1,2 m podzemní část). Na nadzemní části sloupku budou v pěti úrovních navařeny průchodky pro vedení nosných lan plotu (např. navařené matice s orientací do svahu) a sloupek bude zaslepen. Sloupky budou v intervalu cca 3 m instalovány do svislých vrtů o průměru min 150 mm, vyplněných ode dna cementovou injekční směsí nebo variantně do patek z betonu C16/20 (profil kopané základové jámy 0,8 x 0,8 x 1,3 m). Mezi sloupky bude vypnuto v pěti úrovních ocelové nosné lano (průměru 10 mm s potahem AlZn), ke kterému bude fixováno dvouzákrutové ocelové pletivo (oka 8 x 10 cm, šíře pásu 2,0 m, antikorozi ochrana AlZn slitinou). Fixace bude provedena spojovacím materiálem, dodávaným výrobcem sítí, každých 200 mm (lana jsou vedena na straně sítě níže po svahu). Pletivo bude také připevněno ke sloupkům plotu ocelovým vázacím drátem se shodnou antikorozi ochranou, jakou má dvouzákrutová síť. Každý druhý sloupek bude kotven do svahu nad plotem pomocí ocelového lana o nosnosti min. 50 kN a průměru 10 mm s potahem AlZn. Kotevní lano bude upevněno k ocelovému trnu ze zavrtávací kotevní tyče (průměr 32 mm, délka 2 m) v jejímž zhlaví bude osazena matice s okem. Tyč bude ve vrtu do 56 mm fixována cementovou injekční směsí. Plot bude kotven dvěma ocelovými trny také ve směru osy plotu. Veškeré ocelové trny a sloupky plotu musí být v nadzemních částech opatřeny antikorozi nátěry na bázi polyuretanu (1 x základní nátěr prováděný dílensky za použití štětce a 2 x vrchní nátěr z nichž první bude proveden dílensky a druhý po osazení na stavbě, černý odstín). Nátěry sloupků musí zasahovat min. 100 mm pod úroveň vetknutí do horninového prostředí (cementové směsi).

Veškeré výplně cementovou injekční směsí budou obecně prováděny směsí, vykazující minimální pevnost v tlaku 25 MPa po 28 dnech zrání a vodní součinitel max. 0,5 [15]. Pro výrobu směsi smí být použito záměsové vody, která vyhoví ustanovením předpisu [13].

Důvodem pro aplikaci technických sanačních opatření je nutnost zvýšení stability stěn skalního odřezu v místech, kde nepostačí pouze očištění skalních stěn, stávající akumulací prostor a další prováděné zemní práce.

### **Dokončovací práce**

Před dokončením prací bude vyčištěn vtok do propustku v km 66,193.

Po dokončení prací bude zhotovitelem provedeno polohové a výškové zaměření skutečného provedení sanačních opatření geodetickými metodami, které bude navázáno na vytyčovací síť stavby. Na základě měření bude zpracována geodetická část dokumentace skutečného provedení stavby.

Staveniště bude uklizeno, pozemky uvedeny do vyhovujícího stavu, oblast mezideponie (případně zařízení staveniště) bude po likvidaci vyčištěna a dokončená stavba bude předána objednateli.

**Specifikace použitých materiálů**

Materiál	Sledovaný parametr	Hodnoty	Přípustná tolerance
Ocelový trn Ø 22 mm	Třída oceli	S670H	
	Průměr	22 mm	± 0,2 mm
	Únosnost tyče (mez kluzu)	250 kN	
	Délka	1,5 m, 2 m, 3 m, 4 m, 6 m	
	Typ antikoro. ochrany	Polyuretanový nátěr, černý (základ + 2 x vrchní nátěr, a' 40 µm)	
	Příslušenství	Podložka 150 x 150 x 8 mm, matice Podložka 200 x 200 x 10 mm, matice	
Ocelová síť 60 x 80 mm ZnAl	Rozměr oka sítě	60 x 80 mm	± 10 mm
	Průměr drátu	2,2 mm	± 0,06/± 0,2 mm
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	min. 35 µm, min. 230 g/m <sup>2</sup> , Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátu	min. 350–550 MPa	
	Tažnost sítě	max. 9 %	
	Tahová pevnost sítě	35 kN/m	± 3 kN/m
	Mezní síla při protlačení	48 kN	± 5 kN
	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
	Materiál georohože	Polypropylen	
Ocelová síť 80 x 100 mm ZnAl	Rozměr oka sítě	80 x 100 mm	± 10 mm
	Průměr drátu	2,7 mm	± 0,06/± 0,2 mm
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	min. 35 µm, min. 230 g/m <sup>2</sup> , Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátu	min. 350–550 MPa	
	Tažnost sítě	max. 9 %	
	Tahová pevnost sítě	50 kN/m	± 3 kN/m
	Mezní síla při protlačení	70 kN	± 5 kN
	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
Spojovací materiál sítě – drátěné spony	Průměr drátu	3,00 mm	± 0,2 mm
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	min. 35 µm, min. 245 g/m <sup>2</sup> , Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátu	min. 350–550 MPa	
	Typ antikoro. ochrany	AlZn slitina	
	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
Spojovací materiál – lanové svorky	Typ	ČSN EN 13 411-5, typ 1	
	Tloušťka a typ antikoro. Povlaku	Třída A EN 10 244-2, Zn	
	Velikost	Dle průměru lana	
Lanový panel s oky 400 x 400 mm ZnAl s obvodovým lanem	Rozměr oka sítě	400 x 400 mm	± 10 mm
	Průměr a typ lana sítě	8 mm, 6x7+WSC	max. ± 5 %
	Průměr a typ obvodového lana	10 mm, 6x19+WSC	max. ± 5 %
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	Třída A dle EN 10244-2, Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátu uzlu	min. 350–550 Mpa	

Materiál	Sledovaný parametr	Hodnoty	Přípustná tolerance
	Tahová pevnost sítě	140 kN/m	± 10 kN/m
	Mezní síla při protlačení	200 kN	± 15 kN
Ocelové lano Ø 8 mm pro spojování lanových panelů	Průměr lana	8 mm	max. ± 5 %
	Druh lana	šestipramenné, 6 x 7+WSC	
	Duše	Z ocelového pramene	
	Tloušťka a typ antikoro. Povlaku	Třída A dle EN 10244-2, Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátů	min. 1 770 MPa	
	Jmenovitá únosnost lana	min. 40 kN	
	Tažnost	max. 9 %	
Ocelové lano Ø 10 mm	Průměr lana	10 mm	max. ± 5 %
	Druh lana	šestipramenné, 114 drátů 6 x 19 + FC	
	Duše	Z textilního pramene	
	Tloušťka a typ antikoro. Povlaku	Třída A dle EN 10244-2, Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátů	min. 1 770 MPa	
	Jmenovitá únosnost lana	min. 50 kN	
	Tažnost	max. 9 %	
Ocelové lano Ø 10 mm pro smyčky lanového panelu	Průměr lana	10 mm	max. + 5 %
	Druh lana	šestipramenné, 114 drátů 6 x 19 + WSC/IWRC	
	Duše	Z ocelového pramene	
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	Třída A dle EN 10244-2, Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátů	min. 1 770 MPa	
	Jmenovitá únosnost lana	min. 60 kN	
	Tažnost	max. 9 %	
	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
Ocelový trn Ø 32 mm	Třída oceli	28Mn6	
	Průměr	32 mm	± 0,2 mm
	Únosnost tyče (mez kluzu)	230 kN	
	Délka	2 m	
	Typ antikoro. ochrany	Polyuretanový nátěr, černý (2 x vrchní nátěr, a' 40 µm)	
	Příslušenství	Vrtná korunka, matice, podložka	
Svařovaná síť z žebírkové oceli	Průměr drátu	min 6 mm	
	Tahová pevnost drátu	min. 500 MPa	
	Velikost oka	100x100mm	
Sloupek plotu těžkého	Třída oceli	11 353.0	
	Průměr vnější	89 mm	± 0,2 mm
	Tloušťka stěny	10 mm	
	Délka	3 m	
	Typ antikoro. ochrany	Polyuretanový nátěr, černý (základ + 2 x vrchní nátěr, a' 40 µm)	
	Příslušenství	Navařené průchodky pro lano v pěti úrovních	



### ***Popis technického řešení ve vztahu k péči o životní prostředí a k užívání***

Navržené technické řešení zajištění skalních stěn železničního odřezu ve většině plochy počítá s aplikací důkladného čištění stěn zářezu jak od vegetace, tak od uvolněných materiálů – tato opatření musí být periodicky prováděna i nadále v rámci údržby, a to v případě vegetace jako následná péče ve smyslu platného metodického pokynu [16]. Pro tvorbu plánu dlouhodobé péče doporučuje projektant uvažovat periodicitu odstraňování vegetace každých 5 let. U čištění od uvolněných fragmentů hornin pak doporučuje provádět další čištění, resp. odstranění akumulací v patě stěny až po identifikaci nových opadů v akumulacím prostoru zaměstnancem, vykonávajícím pochůzkovou činnost.

### ***Výpočty pro návrh technického řešení***

Pro dimenzování hustoty ocelových trnů a materiálu sítí bylo využito SW MACRO I, distribuovaného jedním z výrobců materiálů pro sanace skal. Jde o orientační výpočet síťování s protierozním geosyntetikem a dále o orientační výpočet zajištění lanovými panely. Pro oba výpočty jsou zadány náhradní parametry pro geometrii svahu, neboť SW neumožňuje zadat konkrétní tvar svahu dle reality v místě. Výsledky vyhovují vždy pro první mezní stav, nicméně pro druhý mezní stav již nikoliv (mezní stav použitelnosti, který u tohoto typu konstrukcí je zastoupen velikostí deformace líce sítí při provozu). Vzhledem k tomu, že v místě je mezi provozovanou kolejí a zajišťovanou skalní stěnou ponechán akumulací prostor bývalé koleje zrušené výhybny, nepředstavuje překročení druhého mezního stavu problém, protože deformace líce nezasáhnou do průjezdného profilu.

U výpočtu sítí je uvažováno s materiálem o málo silnějším, než který je využit ve finálním návrhu technického řešení, nicméně velikost koeficientu bezpečnosti takový přístup umožňuje. Rastr trnů vyhovuje při vzdálenosti 2,5 x 2,5 m a minimální délce 0,9 m, čehož je v návrhu dosaženo.

U výpočtu dimenzí lanových panelů postačí rastr 2 x 3 m pro zvolený panel s oky 400 x 400 mm z lana o průměru 8 mm. Trny vyhoví min. 2 m dlouhé (návrh prodloužen na 4 m pro podchycení větších bloků). Podrobnosti jsou výsledovatelné z grafických výstupů níže.

# MACRO 1 Reinforced System

Rock and Soil Slope Protection Design Software

**MACCAFERRI**

www.maccaferri.com

Client: **SPRÁVA ŽELEZNIC / 19.0014.262Z25**

pag. 1 of 2

## ● Project Information

**Title:** ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASIVŮ NA TRATI CHOTĚTOV-MLADÁ BOLESLAV A MLADÁ BOLESLAV MĚSTO SO 10-11-12  
**Number:** 19.0014.262Z25  
**Client:** SPRÁVA ŽELEZNIC  
**Designer:** Olišar

## ● Input

### Rock Slope

Slope inclination [°]	80
Thickness of the surficial instability [m]	0.30
Density of the rock mass [kN/m³]	22.00
Assumed plasticization between rock and anchor [m]	0.30

### Most Dangerous Joint

Inclination [°]	50
Compressive Strength JCS [MPa]	70.00
Roughness coefficient JRC	10.00

### Seismic Acceleration

Horizontal seismic coefficient	0.00
--------------------------------	------

### Mesh

Mesh type	<b>Steelgrid MO 300 L</b>
Mesh ultimate tensile strength [kN/m]	50.00
Maximum design displacement [m]	0.10

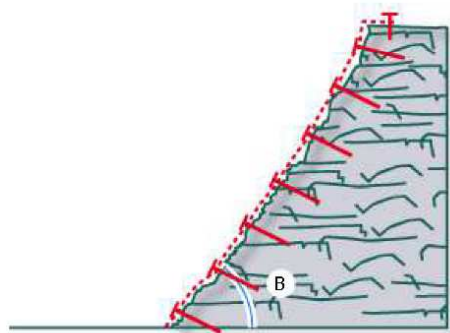
### Anchor Bars

#### Geometry

Horizontal spacing between the anchors [m]	2.50
Vertical spacing between the anchors [m]	2.50
Inclination of bar to the horizontal [°]	10

#### Anchor Type

Bar type	<b>S670H</b>
Bar internal diameter [mm]	0
Bar external diameter [mm]	22
Thickness of corrosion crown [mm]	1
Bar yield stress [MPa]	670
Rock-grout adhesion (Bond stress) [MPa]	0.40



### Safety Coefficients

Uncertainty of the thickness of surficial instability	1.20
Uncertainty of the rock mass unit weight	1.01
Uncertainty of rock behavior and weathering	1.02
<b>Safety coefficient to reduce stabilizing forces</b>	<b>1.24</b>
Slope surface morphology	1.10
External loads	1.02
<b>Safety coefficient to increase the driving forces</b>	<b>1.12</b>
<b>Global Safety Coefficient</b>	<b>1.39</b>
Coefficient for the mesh tensile resistance	2.50
Coefficient for the maximum mesh displacement	1.20
Coefficient for the steel bar yield stress	1.16
Coefficient for rock-grout adhesion (bond stress)	2.00



# MACRO 1 Reinforced System

Rock and Soil Slope Protection Design Software

**MACCAFERRI**

www.maccaferri.com

Client: **SPRÁVA ŽELEZNIC / 19.0014.262Z25**

pag. 2 of 2

## Results

### Bar design check (Slope SF)

**2.86** Satisfied

### Mesh design check

**4.50** Satisfied

### Serviceability design check

**0.47** Not Satisfied

### Bar design

Stabilizing forces [kN]	130.25
Driving forces [kN]	45.50
Ratio Stabilizing/Driving forces	2.86
Angle between perpendicular to slope and bar axis [°]	0.00
Minimum acceptable steel yield stress [MPa]	577.59
Effective cross section of bar [mm <sup>2</sup> ]	314.16
Sliding plane stabilizing forces - per anchorage [kN]	97.49
Minimum drilling diameter (NOMINAL) [mm]	38.00
Anchor pull-out force due to global instability [kN]	4.44
Anchor pull-out force due to global instability [kN]	0.00
Maximum pull-out force (total) [kN]	4.44
Minimum bar length in the stable rock mass [m]	0.20
Minimum length (bar) in the unstable rock mass [m]	0.40
Minimum total bar length [m]	0.90

### Serviceability

Maximum acceptable displacement [m]	0.08
Calculated mesh displacement [m]	0.17
Displacement Ratio	0.47

### Geometry

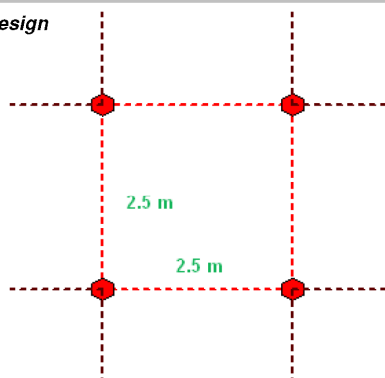
### Mesh design

Admissible tensile stress of the mesh [kN/m]	20.00
Max. tensile stress within the mesh [kN/m]	4.44
Force-strength ratio	4.50
Potential unstable volume on joint - case A [m <sup>3</sup> /m]	0.00
Potential unstable volume on joint - case B [m <sup>3</sup> /m]	0.59
Potential unstable volume on joint - case C [m <sup>3</sup> /m]	0.08
Maximum rock volume that can slide between anchors [m <sup>3</sup> /m]	0.67
Maximum rock weight that can slide between anchors [kN/m]	14.79
Sum of driving forces acting on the sliding plane [kN/m]	12.69
Sum of stabilizing forces acting on the sliding plane [kN/m]	9.13
Punching forces acting on the mesh [kN]	4.44
Average angle between deformed mesh plane and rock surface [°]	6.44

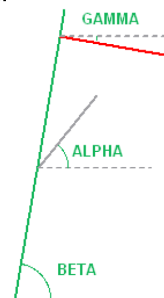
### Features of the instability

Pressure on the average slip surface [MPa]	0.00
Initial dilance of the most dangerous joint [°]	6.65
Total unstable volume controlled by each anchorage [m <sup>3</sup> ]	1.88
Total unstable weight controlled by each anchorage [kN]	41.25

### Nails Design



### Instability Model



# MACRO 1 Reinforced System

Rock and Soil Slope Protection Design Software

**MACCAFERRI**

www.maccaferri.com

Client: **SPRÁVA ŽELEZNIC / 19.0014.262Z25**

pag. 1 of 2

## ● Project Information

**Title:** ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASIVŮ NA TRATI CHOTĚTOV-MLADÁ BOLESLAV A MLADÁ BOLESLAV MĚSTO

SO 10-11-12

**Number:** 19.0014.262Z25

**Client:** SPRÁVA ŽELEZNIC

**Designer:** Olišar

## ● Input

### Rock Slope

Slope inclination [°]	80
Thickness of the surficial instability [m]	1.00
Density of the rock mass [kN/m³]	22.00
Assumed plasticization between rock and anchor [m]	0.30

### Most Dangerous Joint

Inclination [°]	50
Compressive Strength JCS [MPa]	70.00
Roughness coefficient JRC	10.00

### Seismic Acceleration

Horizontal seismic coefficient	0.00
--------------------------------	------

### Mesh

Mesh type	<b>HEA 400 Ø 8</b>
Mesh ultimate tensile strength [kN/m]	156.00
Maximum design displacement [m]	0.10

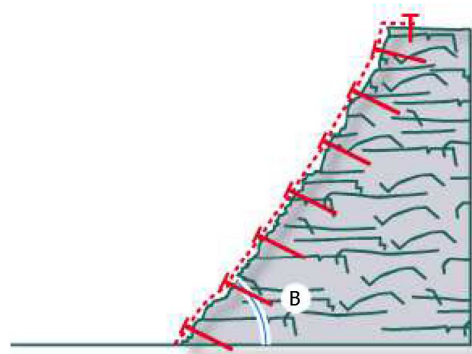
### Anchor Bars

#### Geometry

Horizontal spacing between the anchors [m]	3.00
Vertical spacing between the anchors [m]	2.00
Inclination of bar to the horizontal [°]	10

#### Anchor Type

Bar type	<b>S670H</b>
Bar internal diameter [mm]	0
Bar external diameter [mm]	22
Thickness of corrosion crown [mm]	1
Bar yield stress [MPa]	670
Rock-grout adhesion (Bond stress) [MPa]	0.40



### Safety Coefficients

Uncertainty of the thickness of surficial instability	1.20
Uncertainty of the rock mass unit weight	1.01
Uncertainty of rock behavior and weathering	1.02
<b>Safety coefficient to reduce stabilizing forces</b>	1.24
Slope surface morphology	1.10
External loads	1.02
<b>Safety coefficient to increase the driving forces</b>	1.12
<b>Global Safety Coefficient</b>	1.39
Coefficient for the mesh tensile resistance	2.50
Coefficient for the maximum mesh displacement	1.20
Coefficient for the steel bar yield stress	1.16
Coefficient for rock-grout adhesion (bond stress)	2.00

# MACRO 1 Reinforced System

Rock and Soil Slope Protection Design Software

**MACCAFERRI**

www.maccaferri.com

Client: **SPRÁVA ŽELEZNIC / 19.0014.262Z25**

pag. 2 of 2

## Results

### Bar design check (Slope SF)

**1.38** Satisfied

### Mesh design check

**8.75** Satisfied

### Serviceability design check

**0.57** Not Satisfied

### Bar design

Stabilizing forces [kN]	201.24
Driving forces [kN]	145.59
Ratio Stabilizing/Driving forces	1.38
Angle between perpendicular to slope and bar axis [°]	0.00
Minimum acceptable steel yield stress [MPa]	577.59
Effective cross section of bar [mm <sup>2</sup> ]	314.16
Sliding plane stabilizing forces - per anchorage [kN]	96.40
Minimum drilling diameter (NOMINAL) [mm]	38.00
Anchor pull-out force due to global instability [kN]	8.99
Anchor pull-out force due to global instability [kN]	0.00
Maximum pull-out force (total) [kN]	8.99
Minimum bar length in the stable rock mass [m]	0.40
Minimum length (bar) in the unstable rock mass [m]	1.20
Minimum total bar length [m]	1.90

### Serviceability

Maximum acceptable displacement [m]	0.08
Calculated mesh displacement [m]	0.14
Displacement Ratio	0.57

### Geometry

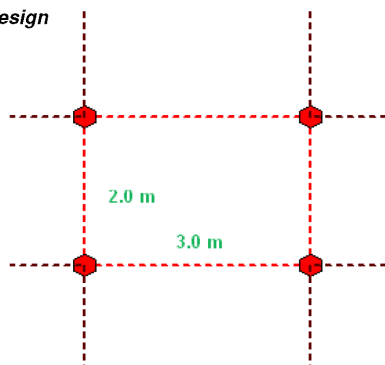
### Mesh design

Admissible tensile stress of the mesh [kN/m]	62.40
Max. tensile stress within the mesh [kN/m]	7.13
Force-strength ratio	8.75
Potential unstable volume on joint - case A [m <sup>3</sup> /m]	0.00
Potential unstable volume on joint - case B [m <sup>3</sup> /m]	0.27
Potential unstable volume on joint - case C [m <sup>3</sup> /m]	0.87
Maximum rock volume that can slide between anchors [m <sup>3</sup> /m]	1.13
Maximum rock weight that can slide between anchors [kN/m]	24.95
Sum of driving forces acting on the sliding plane [kN/m]	21.40
Sum of stabilizing forces acting on the sliding plane [kN/m]	15.41
Punching forces acting on the mesh [kN]	8.99
Average angle between deformed mesh plane and rock surface [°]	5.16

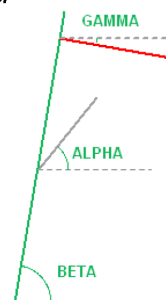
### Features of the instability

Pressure on the average slip surface [MPa]	0.01
Initial dilance of the most dangerous joint [°]	6.05
Total unstable volume controlled by each anchorage [m <sup>3</sup> ]	6.00
Total unstable weight controlled by each anchorage [kN]	132.00

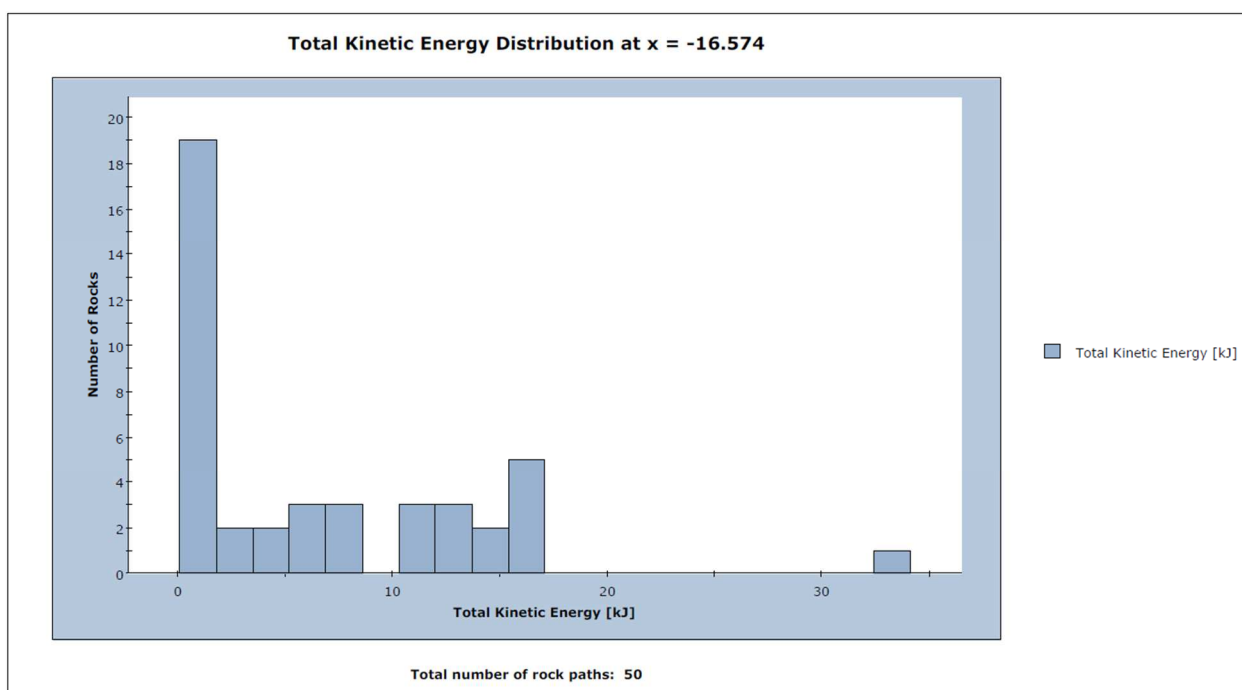
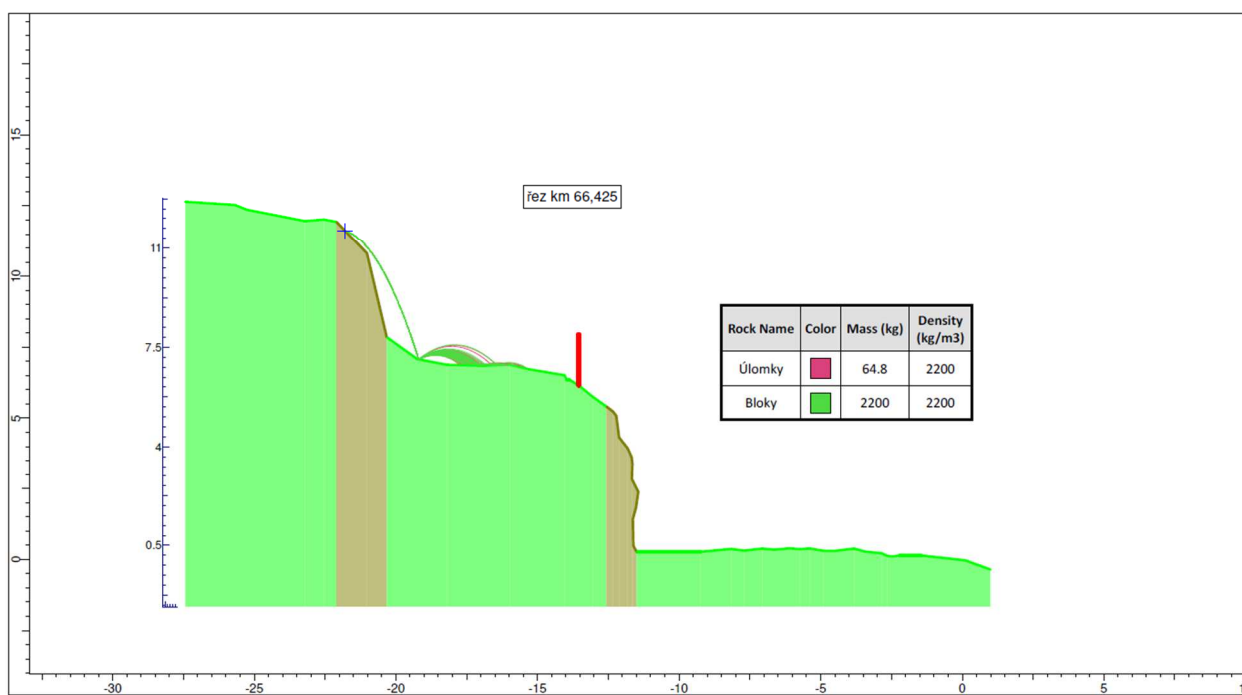
### Nails Design



### Instability Model



Pro stanovení pozice a únosnosti záchytného plotu byla situace modelována v SW RocFall ve 2D prostředí. Výpočet byl proveden v řezu v km 66,425 pro bloky o objemu 1 m<sup>3</sup> a pro úlomky do 30 cm. Model ukazuje pozorovanou situaci, že většina úlomků se zastavuje nad hranou svahu, což při přesnosti modelu nemůže vyloučit případný pád bloku do kolejiště. Energie v místě plotu mohou dosahovat hodnot kolem 20 kJ, což by pokryl i plot lehčí než navržený. Pro existenci rozsáhlých dřevních porostů byl volen plot těžkého typu, který by měl snáze odolat případným polomům a pádům stromů, než subtilnější konstrukce.



***Popis výjimek z předpisů a odchylek od předchozího stupně dokumentace***

Na základě výsledků průběžné porady [2] bylo upuštěno od reprofilace odvodnění a akumulčního prostoru (viz dále).

***Přehled použitých norem a předpisů***

- [10] ČSN EN ISO 14689-1, *Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařídování hornin: Část 1: Pojmenování a popis*, 2004. Praha: Český normalizační institut.
- [11] ČSN P 73 1005, *Inženýrskogeologický průzkum*, 2016. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [12] ČSN EN 14487, *Stříkaný beton*, 2006. 1. Praha: Český normalizační institut.
- [13] ČSN EN 1008, *Záměsová voda do betonu: Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu*, 2003. Praha: Český normalizační institut.
- [14] ČSN EN 206, *Beton - Specifikace, vlastností, výroba a shoda*, 2014. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [15] ČSN EN 14490, *Provádění speciálních geotechnických prací: Hřebíkování zemin*, 2010. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [16] SŽ MP, *Metodický pokyn pro údržbu stromů*, 2021. Praha: Správa železnic, státní organizace.
- [17] SŽ S4, 2020. *Železniční spodek*. Praha: Správa železnic, státní organizace.
- [18] *Dokumenty pro zhotovitele staveb: Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah* [online], 2021. Praha: Centrum telematiky a diagnostiky [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://typdok.tudc.cz/files/tkp/seznam.html>
- [19] *Zápis z průběžné porady zpracování dokumentace ze dne 25. 11. 2021.* (archiv SG Geotechnika a.s.). Praha.

***Shrnutí závěrů z pracovních porad***

Na základě výsledků průběžné porady [2] bylo konstatováno, že po nedávné obnově železničního svršku (r. 2020) není účelné do něho znovu zasahovat, což bude znamenat vypuštění reprofilací

příkopů a odvodnění z projektu sanace skal. Nové šterky musí být po dobu stavby ochráněny překrytím geotextilií, jejíž funkce však má své limity.

Objektu se týká také závěr k likvidaci náletové vegetace – k odstranění budou navrženy (kromě stromů a vegetaci v ploše vlastní stavby) dle výsledků dendrologického posudku všechny stromy a vegetace, které ohrožují provoz na trati.

Obecně bylo dohodnuto, že náhorní příkopy či valy nebudou vzhledem k omezeným vlastnickým poměrům investora budovány a ochrana proti eroznímu působení vod v nejméně příznivých partiích svahu bude zajištěna zvýšenými okraji stříkaných betonů v sanovaných depresích, které by mohly srážkové vody ze svahu svádět.

Bylo dohodnuto, že sanační opatření na pozemcích třetích stran budou navrhována jen v nezbytně nutném rozsahu.

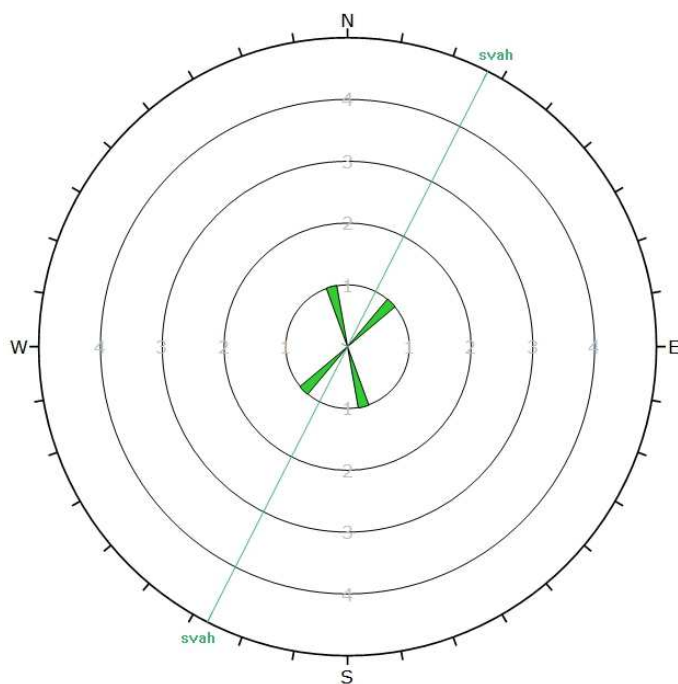
Připomínky z interního připomínkového řízení Správy železnic byly zapracovány do dokumentace.

### ***Shrnutí závěrů rozhodujících stanovisek***

Uvedeno v části B projektu souhrnně.

### ***Výsledky průzkumů a jejich zapracování***

#### **Geologický popis zájmového území**



**Obrázek 1: Základní tektonické porušení hornin odkryvu na SO 10-11-12 ve formě růžicového diagramu.**

V místě se vyskytují výhradně křídové horniny, které jsou součástí rozsáhlé české křídové pánve. Horniny jsou součástí jizerského souvrství (turon) [7, 8]. V místě vystupují vápnité pískovce světlé barvy, které jsou prostoupeny navzájem kolmými diskontinuitami, jež predisponují typickou kvádrovitou odlučností. V místě se vyskytují dvě litologicky mírně odlišné facie většinou jemnozrnných pískovců – jednak pevnější nažloutle šedé pískovce s vyšším obsahem vápnitého tmelu s lavcovitou až deskovitou odlučností a jednak méně odolné, šedé, drobně úlomkovitě rozpadavé až drobné pískovce s výskytem konkréci a pecek

vápenců [7]. Pevnost pískovců je podobná, jako na nedalekém objektu SO 10-11-13 a dosahuje pevnosti R4–R3 [11]. Podél subvertikálních diskontinuit dochází k intenzivnímu zvětrávání málo odolných hornin a následné erozi, spojené s projevy vysypávání rozevřených poruch, případně dutin a vzniku potenciálně nestabilních převíslých partií (především na pravé straně). Skalní stěny v méně odolné facii pískovců trpí zvýšeným plošným opadem a tvorbou nepravidelných dutin či převisů.

V místě jde o jednostranný skalní odřez, který dosahuje maximální výšky svislých stěn cca 8 m (celá maximální hloubka zářezu vč. rozsáhlejších svahů nad svislými stěnami až 15 m). Nad svislým skalním stupněm navazuje méně strmý svah, pokrytý zvětralinami, na nichž dobře prospívá náletová vegetace jak křovinného, tak dřevinného charakteru. V místě nebyly dřeviny dlouhou dobu redukovány a zakrytí vegetací je značné.

Svislé, výrubem historického zářezu vzniklé, skalní stěny jsou protnuty především plochami vrstevnatosti se subhorizontální orientací (zvlněné, drsné, průběžné obvykle v řádu metrů, vzdálenost mezi 5–80 cm, při povrchu či v oblastech s výskytem méně odolné facie pískovců často při spodním limitu [10]) a subvertikálními systematickými diskontinuitami (navzájem kolmé, zvlněné, drsné, vzdálenost obvykle prvních jednotek metrů, velmi průběžné [10]), podél nichž lokálně dochází k hlubšímu zvětrání masivu (orientace vůči stěnám zářezu je patrná z obr. č.1) a také k rozevírání vlivem pozice při okraji říčního údolí. Výplně diskontinuit (pokud jsou přítomné) jsou písčité a nesoudržné, takže zejména u těch, které mají větší rozevření, dochází k jejich vyklízení do prostoru paty svahu (bývalá kolej výhybny – dnes trvale snesena). Lokálně dochází k podvětrání větších horninových bloků a vzniku labilních skalních objektů, z nichž některé se již do prostoru v patě svah zřítily. V roce 2020 proběhla akce, zaměřená na obnovu železničního svršku, při které byly do paty svahu, kde byla situována nyní trvale zlikvidovaná kolej výhybny, navrženy a vyprofilovány výzisky z kolejového lože. Po obou stranách koleje není vybudován žádný otevřený odvodňovací příkop.

Zájmové území začíná v km 65,900 postupným zestrmováním svahu a jeho přechodem do svislého skalního stupně. Jeho výška se v zásadě příliš nemění, v patě je po celé délce akumulací prostor po bývalé koleji ve výhybně Jizerní Vtelno, nyní zhruba do úrovně úložné plochy pražců zaplněný výzisky (srovnáno do rovinné figury). V km 66,190 je stěna přerušena propustkem pod tratí a stěna se tak vzdaluje od koleje. Za propustkem se pak svah opět přimyká k prostoru po bývalé koleji ve výhybně. V km 66,215 až 66,225 je ve svahu patrný výlom starého lomu, jehož počva leží o několik metrů výše, než je vybudována výšková úroveň koleje. Lom vyznívá a přechází na délku zhruba 20 m v subvertikální stěnu, načež opět horní část stěny ustupuje patrně zbytkům bývalé těžebny. Od km 66,280 stěna ustupuje do svahu, kde se skalní horniny noří pod pokryv. Znovu se začínají objevovat až v km 66,315. Ve formě subvertikálního stupně o výšce až 8 m odřez pokračuje až do km 66,370, kde se opět ve výšce cca 6 m nad kolejištěm objevuje stará těžebna. Její omezení



směrem k polnostem nad zářezem je nízkou svislou stěnou s četnými převisy v partiích, kde se vyskytuje zvětrávání méně odolná facie pískovců. V km 66,425 došlo v nedávné době k zhroucení jednoho takového převisu a blok metrových rozměrů hran po pádu zůstal na samé hraně svahu nad tratí. Svah pod počvou těžebny je lokálně budován ve snadno zvětrávajících pískovcích, kde dochází k četnějšímu opadu kamenů. Nad svahy navazuje subhorizontální oblast polností. Vzhledem k intenzivnějšímu rozpukání subvertikálními diskontinuitami jsou ve stěnách odřezu vytnuty na několika místech sloupy, složené z horninových bloků. Lokálně se vyskytují vyloženě nestabilní bloky, jinde skupiny bloků zatím spočívají na stabilním podloží. Odřez je ukončen zbořeništěm budov bývalé výhybny a příčným údolíčkem v km 66,455.

V místě dochází především k opadávání [9] kamenů, případně větších bloků ze stěny odřezu. Dále dochází k sesypávání [9] výplní z rozevřených diskontinuit, případně zvětráváním vytvořených dutin. Problémem jsou též skalní řícení [9] potenciálně nestabilních bloků. Z dlouhodobého hlediska může být problémem další hlubší zvětrávání ve stávajících dutinách a tvorba převislých partií, u nichž se bude postupně snižovat stupeň stability. Problémem jsou též vzrostlé dřeviny nad svislým skalním stupněm a zapojené porosty, které jsou bez údržby již delší dobu a mohou omezovat drážní dopravu.

Voda do zářezu viditelně nevniká. Prostředí pískovců není běžně agresivní.

### **Dendrologický průzkum**

Svahy nad svislými stěnami zářezu jsou i po správce provedené údržbě zejména na pravé straně nadále překryty především zmlazenými nálety akátu. Některé stromy byly nedávno odkáceny a dle výsledků provedeného dendrologického posouzení [4] je uvažováno s odkácením 129 jedinců (v kategorii mimolesní zeleň) a na soukromém lesním pozemku jde o 12 jedinců (ostatní kácené stromy nedosahující limitu mimolesní zeleně jsou shrnuty v soupisu prací). Zapojené porosty na pozemku investora jsou navrženy k odstranění zcela (viz situační výkres), na soukromém pozemku ve vyznačeném rozsahu starého lomu.

### **Průzkum ekotoxicity**

V místě byl odebrán jeden vzorek písčitých opadů v oblasti akumulčního prostoru při samé skalní stěně v km 66,300. Provedený rozbor ukázal, že materiály splní výluhovou třídu I (protokol o provedeném odběru a rozboru je přiložen v dokladové části dokumentace).

Dále pro případ ukládání materiálů na povrch terénu byly provedeny příslušné rozboru na směsném vzorku, s vyhovujícími výsledky (protokoly přiloženy v dokladové části dokumentace).



***Koordinace a návaznost na ostatní objekty***

Práce na stavebním objektu nemají přímou návaznost na ostatní stavební objekty (mimo společné výluky koleje dle HMG). Nejsou známy jiné stavební akce, se kterými by bylo nutné koordinovat stavební práce na objektu.

Další požadavky na povinnosti při výstavbě jsou uvedeny ve zprávě B projektu.

***Požadavky na geotechnický monitoring***

Nejsou