



Jiná ověření:

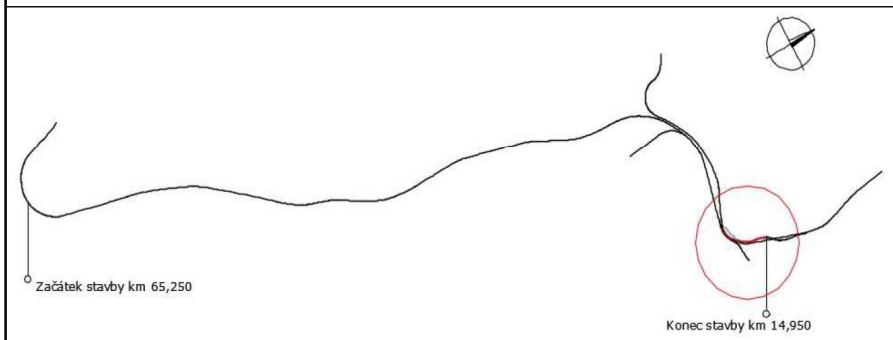
Paré:

(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

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

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

Název stavby/akce:	Zvýšení stability skalních masivů na tratích Chotětov - Mladá Boleslav a Mladá Boleslav město	Označení investora:	S631600199
Název části:	Železniční spodek, skalní svahy	Zakázka:	19.0014.262Z25
Název objektu/dílní části:	Sanace skalní stěny v km 14,550 - 14,950	Označení části:	D.2.1.1
Název přílohy:	Dokumentace objektu	Číslo objektu/komplexu:	SO 10-11-15
Název dílní části přílohy:		Číslo přílohy:	1 . 100
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Stupeň dokumentace:	DSP
Mgr. Petr Olišar	Mgr. Petr Olišar	Smluvní datum zpracování:	01.02.2022
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	
Středočeský	Čejjetice u Mladé Boleslavi [696641]	1431 a 1013	

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
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 5	_ 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

D.2 Stavební část	6
D.2.1 Inženýrské objekty	6
D.2.1.1 Inženýrské objekty – skalní svahy.....	6
<i>Identifikační údaje stavebního objektu.....</i>	<i>6</i>
<i>Seznam vstupních podkladů</i>	<i>7</i>
<i>Popis a zdůvodnění navrženého technického řešení vč. technických parametrů.....</i>	<i>8</i>
Přípravné práce	8
Zemní práce	10
Technická sanační opatření	11
Dokončovací práce	16
Specifikace použitých materiálů	16
<i>Popis technického řešení ve vztahu k péči o životní prostředí a k užívání.....</i>	<i>19</i>
<i>Výpočty pro návrh technického řešení.....</i>	<i>19</i>
<i>Popis výjimek z předpisů a odchylek od předchozího stupně dokumentace.....</i>	<i>23</i>
<i>Přehled použitých norem a předpisů</i>	<i>23</i>
<i>Shrnutí závěrů z pracovních porad.....</i>	<i>24</i>
<i>Shrnutí závěrů rozhodujících stanovisek.....</i>	<i>25</i>
<i>Výsledky průzkumů a jejich zpracování.....</i>	<i>25</i>
Geologický popis zájmového území	25
Dendrologický průzkum.....	27
Průzkum ekotoxicity	27
<i>Koordinace a návaznost na ostatní objekty.....</i>	<i>27</i>
<i>Požadavky na geotechnický monitoring</i>	<i>28</i>

Výkresová část

2.1.0	Situační výkres	M 1 : 200
2.2.0	Pohledy se zákresem opatření	
2.3.0	Vzorové příčné řezy	M 1 : 100
2.4.0	Charakteristické příčné řezy	M 1 : 200
2.5.0	Výkres detailů – výplně stříkaného betonu a vyzdívek	
2.5.1	Výkres detailů – zasítování	
2.5.2	Výkres detailů – lanové panely	
2.5.3	Výkres detailů – lehký plot	
2.5.4	Výkres detailů – těžký plot	

2.5.5 Výkres detailů – zárubní zeď z gabionů

2.5.6 Výkres detailů – kotvení bloků

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 10-11-15 Sanace skalní stěny v km 14,550–14,950		
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro stavební povolení (s náležitostmi dokumentace pro provádění stavby)		
Železniční trať:	celostátní, neelektrifikovaná,		
	č. 537 (nákresný JŘ)		
	č. 070 (jízdni řád)		
	č. 480 00 (prohlášení o dráze)		
	traťový úsek:	1431	
	kilometrická poloha:	km 14,550–14,950	
	regionální		
	č. 076 (jízdni řád)		
	č. 444 00 (prohlášení o dráze)		
	traťový úsek:	1013	
Kat. území:	Čejetice u Mladé Boleslavi		
Pozemky:	<u>k.ú. Čejetice u Mladé Boleslavi</u>		
	599	ostatní plocha	(ČR, Správa železnic, s.o.)
	571/38	ostatní plocha	(ČR, Správa železnic, s.o.)
	571/5	ostatní plocha	(České dráhy, a.s.)

602	ostatní plocha	(ČR, Správa železnic, s.o.)
765	ostatní plocha	(ČR, Správa železnic, s.o.)
St. 147/1	zast. pl. a nádvoří	(ČR, Správa železnic, s.o.)
St. 147/2	zast. pl. a nádvoří	(ČR, Správa železnic, s.o.)
St. 148	zast. pl. a nádvoří	(ČR, Správa železnic, s.o.)
571/55	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. Všichni pracovníci musí být prokazatelně seznámeni s polohou existujících a vytyčených inženýrských sítí (potrubní sítě přípojky plynu a vody či kanalizace objektů traťového okrsku, kabelové sítě přípojky elektřiny tamtéž, kabely 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 z části v intravilánu obce Mladá Boleslav (zhruba s kryje s úsekem A) a zčásti mimo zastavěné území obce (téměř celý úsek B). Místo stavby je obecně dostupné pouze po kolejích (pouze část stavby, vedená pod označením „úsek A“ je dostupná motorovými vozidly, případně pouze pěším způsobem) – zařízení staveniště projekt konkrétně neřeší a zhotovitel si je zajistí dle svých požadavků a projedná podmínky separátně. Plocha parkoviště v objektu okrsku nebude moci být pro zařízení staveniště využita, neboť po dobu výluky bude využita pro otáčení autobusů NAD. Lze však uvažovat např. s plochou mezideponie - pro potřeby mezideponie je uvažováno využití zpevněné nákladové plochy v žst. Mladá Boleslav, která je v majetku ČD, a.s. Plochy staveniště v úseku A budou odděleny od okolí mobilním oplocením o výšce min. 1,8 m.

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 šterkového lože, přivráceného k řešenému svahu. Gramáž použité textlie bude činit min. 500 g/m².

Na lokalitě budou (v době mimo vegetační období) skáceny stromy, vybrané k pokácení dendrologickým průzkumem [4]. Stromy, skácené na pozemku ČD a.s., budou vedeny v samostatné evidenci tak, aby závěrem prací bylo možné vyplnit a předat formulář „Evidence vytěženého dřeva pro ČD a.s.“ Ing. Štěchovi (602 604 764, stech@rsm.cd.cz), který je součástí příslušného souhlasu této organizace s kácením v dokladové části dokumentace (tamtéž jsou uvedeny další podmínky, které je při kácení nutné splnit). Odstraněna musí být i křovinná vegetace, vzniklá zmlazením dřívě 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). Vybrané pařezy budou zařezány s úrovní terénu. Důvodem pro odstraňování vegetace v popsáném 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.

Protože většina práce na úseku A je situována v blízkosti stávajících stavebních objektů traťového okrsku, je nutné před zahájením dalších prací na skalních stěnách zabezpečit minimálně venkovní vedení přípojek inženýrských sítí do objektu a ohrožené stavební otvory v přízemí (dveře, okna). Je uvažováno s dřevěným bedněním předmětných stavebních otvorů a přípojek. Po dobu prací musí být trvale zamezeno přístupu osob uživatele objektů na nádvoří v zadním traktu budov. Zároveň bude v oblasti skalních stěn za budovami aplikováno použití dočasných textilních sítí při čištění skalní stěny, které zamezí rozletu materiálu.

Před zahájením dalších prací ve skalních stěnách na úseku A musí být (pokud již nebude v době realizace stavby provedeno samostatně správcem budov) provedena demolice dožilých stavebních konstrukcí. Jedná se ve směru staničení o val bývalého krytu (kamenné zdivo, pojené cementovou maltou), na něj navazující sklad (cihelne zdivo s vápenocementovou maltou, dřevěným krovem a plechovou krytinou), dále další val bývalého krytu (kamenné zdivo, pojené cementovou maltou), navazující betonový fundament stroje, přístřešek pro láhev na plyn (cihelne zdivo), přístřešek strojů (dřevěná konstrukce s oplechováním) a betonové fundamenty strojů. Zlikvidován bude také starý plot v závěru úseku A. Veškerá suť bude vytríděna dle kategorií odpadů a odvezena k likvidaci (v úvahu připadá recyklační centrum v obci Dalovice). Z důvodu velmi stísněných prostor musí být část prací prováděna ručně.

V km 14,692 bude přeložen elektromotorický přestavník výměny č. 50 z levé na pravou stranu koleje. Kromě přestavníku budou přeloženy také související kabelové trasy ovládacích kabelů a předeřev výhybky vč. regulačních obvodů. Cílem je uvolnění plochy pro pozdější reprofilaci odvodnění vlevo

koleje. Práce musí provést pracovníci s odbornou způsobilostí, nebo musí být zadány subdodavatelsky, ve spolupráci se Správou sdělovací a zabezpečovací techniky OŘ Praha. Zhotovitel se ještě před zahájením stavby musí spojit s pracovníkem Správy sdělovací a zabezpečovací techniky p. Janem Šebetkou (tel. 724 720 632), aby byly domluveny konkrétní kroky při pracích na přeložce.

Zemní práce

Vyznačené partie svahů podél trati budou očišťeny od uvolněných úlomků hornin a zvětralin a málo pevných partií. Čištění bude provedeno ručně za využití motyk a páčidel (horolezeckým způsobem). Při horním okraji svislých partií skalní stěny při přechodu na méně svažité terén musí být čištění prováděno tak, aby nedocházelo ke vzniku nežádoucích převisů. Pozornost bude věnována také všem poruchám, které šikmo přetínají líc skalní stěny – tam, kde je projektem navržena výplň poruch vyzdívkou či stříkaným betonem je nutné odstranit výplně a připravit poruchy pro výplně. Rozevřené poruchy a trhliny budou zbaveny drnů a kořenů, případně zbytků pařezů a nesoudržných zvětralin. Je nutné, aby po celou dobu čištění byl přítomen geotechnik zhotovitele a aktivně usměrňoval 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 (např. v km 14,482), 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, případně určí místa, kde by bylo možné získat vhodný materiál pro zděnění, aniž by těžba snížila stabilitu svahu.

Lokálně budou odkopány akumulace opadů a osypů na křížení tektonických poruch (vyznačeno v situaci). Součástí odkopů bude i odstranění starých výzisků z kolejového lože, které jsou navrženy v patě svahu v intervalu km 14,702–14,790.

V intervalu km 14,665–14,790 bude také reprofilován zcela zaplněný odvodňovací příkop vlevo koleje (práce na výkopu mohou být zahájeny po provedené přeložce elektromotorického přestavnicku výhybky v km 14,692). Tím zároveň vznikne akumuláční prostor pro případné opady ze svahu výše.

Veškerá vzniklá rubanina bude likvidována naložením na železniční vůz (včetně později vzniklých spadů ze stříkaných betonů a včetně přebytečné rubaniny z výkopu pro založení gabionové zdi), transportem na mezideponii (plocha v žst. Mladá Boleslav hl.n.), 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 a umožní následnou aplikaci technických sanačních opatření.

Technická sanační opatření

V místech, kde je nutné zvýšit stabilitu větších bloků ve svislých skalních stěnách, bude použito ocelových trnů k přikotvení do podloží. Budou použity ocelové trny, délek 6 000 mm (ojediněle 2 000 mm). Místa ke kotvení jsou vyznačena v situačním výkresu. Trny z celozávitových kotevních tyčí třídy S670H, průměru 22 mm, budou zapuštěny ve vrtech o průměru 76 mm a fixovány ve vrtu cementovou injekční směsí. Protože lze očekávat výskyt trhlin bez výplně, je uvažováno s využitím převlečných punčoch proti úniku směsi do těchto dutin. Výstroj (centrátoř a injekční hadice) bude nastrojena na trny, které budou punčochou přetaženy, u dna bude punčocha zaslepena zavázáním a celek bude instalován do vrtu. Vrt 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). Vrtky 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. Vzhledem k členitosti stěn a jejich zakrytí vegetací či zvětralinami nelze vyloučit, že se v průběhu prací objeví ještě další místa, kde by kotvení pomohlo

situaci řešit. Proto musí stavbu sledovat GT dozor zhotovitele a v případě nutnosti včas vyzvat AD k posouzení a případnému doplnění kotev.

Určené vyčištěné poruchy (km 14,483 a 14,507) budou vyplněny podezdívkou z místního kamene. Bude využit kámen, vzniklý rozpojením odbourávaných bloků, který bude zkontrolován GT dozorem zhotovitele, zda vykazuje podobné vlastnosti, jako materiály běžně se vyskytující v zářezu (tj. není horší kvality, než pevné výchozy pískovců). V případě, že nebude únosné počvy ze skalní horniny dosaženo do 0,5 hloubky pod povrchem terénu, bude zdivo založeno na vrstvě betonu C16/20 o mocnosti min. 200 mm. Kamenné řádkové zdivo bude provedeno na mocnost max. 0,5 m, hlouběji bude provedena výplň dutin hutněným zásypem z místních materiálů. Zdivo bude zakotveno do podloží či boků dutin krátkými ocelovými trny z betonářské žebírkové oceli průměru 10–16 mm a délce do 0,4 m ($\frac{1}{2}$ délky ve vrtu a $\frac{1}{2}$ délky ve vyzdínce), fixovanými ve vrtech cementovou injekční směsí. Jednotlivé kameny budou před uložením vždy náležitě zvlhčeny a opláchnuty vodou [18]. Jako pojiva bude použito betonové směsi o pevnosti 20 MPa (např. potěrová směs). Líc zdiva bude proveden svisle, nebo jen s malou odchylkou od svislice. Zdivo bude vyspárováno jemnozrnnou spárovací cementovou maltou (spáry budou před spárováním proškrábnuty, vyčištěny a zvlhčeny do hloubky 20 mm) [18]. Konkrétní provedení líce vyzdívek upřesní AD. V patě zdiva bude ve vzdálenostech do 500 mm ponechána mezera o světlosti min. 100 mm (vynechaný kámen), pro zajištění odvodnění zdivem zakrytých a zásypem zaplněných dutin (budou-li takové).

Podobným způsobem bude realizována rekonstrukce stávajícího skluzu v km 14,665. Poškozené zdivo skluzu mezi konstrukcí propustku a záchytným plotem (viz dále) bude odbouráno a nahrazeno novým řádkovým zdivem. V závěru prací bude vyčištěna šachta a vtok do propustku od napadávky.

Vybrané rozevřené poruchy budou po vyčištění zaplněny stříkaným betonem (obvykle se jedná o drobnější poruchy subvertikálního charakteru, ojediněle i subhorizontálního průběhu). 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 georochože (u širších poruch každé 2 m délky). V patě svahu bude drén zasunut do prostupu z plastového potrubí (DN 100 mm o délce min. 300 mm). Pro popsany systém drénu bude použita PP extrudovaná georochož tloušťky 10–13 mm a netkaná PP geotextilie pro separaci a filtraci s plošnou gramáží 200 g/m². 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 pr. 8 mm, upnutých ve vrtech polyesterovou pryskyřicí, o délce 200 mm. Stříkaný

beton (C20/25) bude nanášen suchou metodou [12] zkušeným operátorem vždy ve směru zdola nahoru se zajištěním krytí výztuže min. 50 mm (celková mocnost min. 200 mm). Ve směsi bude min. 300 kg cementu [19]. Výztuž bude kladena ve dvou vrstvách (druhá vrstva bude kladena až po zakrytí první vrstvy betonem). 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].

Vybrané partie zářezu budou překryty ocelovou dvouzákrutovou sítí. Na tomto stavebním objektu bude využito sítí více druhů. Na úseku A (od začátku po zhruba km 14,630) bude využito dvouzákrutové sítě s okem 60 x 80 mm, z drátu prn. 2,2 mm, zatímco na úseku B (od km 14,630 do konce stavebního objektu) bude využito sítě s okem 80 x 100 mm, z drátu prn. 2,7 mm. V oblasti přechodu skalní stěny do svahu s pokryvem nad stěnou bude síť podložena protierozním geosyntetikem (polypropylen s hmotností min. 490 g/m²). Z hlediska antikoroze ochrany bude dodán materiál s povlakem slitiny AlZn. Položená síť (tam kde nebudou pokládány lanové panely – viz dále) bude fixovaná v ploše a v okrajích skalní stěny prostřednictvím celozávitových kotevních tyčí (třída S670H) prn. 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 m² sítě. Síť 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 síť 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 zhruba v úrovni 1 m nad terénem (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. 40 kN.

Na převážné většině úseku A (oblast vyšších skalních stěn od km 14,485–14, 630) je navrženo překrytí stěny lanovými panely. Bude použito panelů z ocelových lan prm. 10 mm, s obvodovým lanem prm. 10 mm, s okem 300 x 300 mm, pevnosti 250 kN, s antikorozií 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. Vrtý pro trny musí být vrtány s podobnou filozofií, jako trny pro síť (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. Sítě, které budou položeny pod lanovými panely, budou na okrajích přehnuty přes obvodové lano panelů a zašity spojovacím materiálem tak, aby neodstávaly.

Na hranici využitelného prostoru v patě stěn úseku A bude v místech stávajících trosek starého plotu vybudován záchytný plot těžkého typu. 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 80 x 100 mm, šíře pásu 2,0 m, antikorozií ochrana AlZn slitinou). Fixace bude provedena spojovacím materiálem, dodávaným výrobcem sítě, každých 200 mm (lana jsou vedena na straně sítě níže po svahu). Pletivo bude také připevněno ke sloupkům plotu ocelovým vázacím drátem se shodnou antikorozií 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 antikorozními 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).

Nad hranami zajišťovaných skalních stěn bude vybudován záchytný plot lehkého typu. Plot bude využívat sloupků z prutů žebírkové oceli R10505 o průměru 32 mm a délce 3 m (1,8 m nadzemní část a 1,2 m podzemní část). V nadzemní části budou ve třech úrovních navařeny průchodky pro vedení nosných lan plotu (např. navařené matice s orientací do svahu). Sloupky budou instalovány do vrtů o průměru do 56 mm, vyplněných ode dna cementovou injekční směsí v intervalu cca 3 m. Mezi sloupky bude vypnuto ve třech úrovních ocelové nosné lano (průměru 10 mm s potahem AlZn), ke kterému bude fixováno dvouzákrutové ocelové pletivo (okatosť 80 x 100 mm, šíře pásu 2 m, antikorozní ochrana AlZn slitinou). Fixace bude provedena spojovacím materiálem, dodávaným výrobcem sítí, každých 20 cm (lana jsou vedena na spodní straně sítě níže po svahu!). Pletivo bude také připevněno ke sloupkům plotu ocelovým vázacím drátem se shodnou antikorozní 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 ocelové tyče o délce 2 m, na kterou bude po injektáži upevněno ocelové oko (průměr 32 mm, ve vrtu do 56 mm). Trn bude ve vrtu upevněn cementovou injekční směsí ve vrtu do 56 mm. Plot bude kotven dvěma ocelovými trny také ve směru osy plotu. Veškeré ocelové trny a sloupky plotu musí být v nadzemních částech opatřeny antikorozními 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. 10 cm 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].

Na začátku úseku bude na kraji zpevněné plochy, kde je v současnosti zatrhaný a nestabilní svah v pokryvu, vybudována zárubní zeď z gabionů. Zeď bude zhotovena ze svařovaných gabionů o pevnosti sítě 80 kN/m a síly drátu 4,5 mm (oko 50 x 50 mm), ze základních stavebních buněk 1 x 1 m. Antikorozní ochrana bude provedena slitinou AlZn. Líc konstrukce je navržen v jedné linii jako

šikmý ve sklonu 5:1. Základová spára bude vyhloubena pravděpodobně na rozhraní pískovců a pokryvu, nebo v prostředí pískovců. Dle skutečného průběhu hranice odolného skalního podloží bude nutné upravit sklon dočasného výkopu, případně přizpůsobit stabilitě výkopu délku otevíraného úseku. Zároveň, pokud se v počvě vyskytne odolná skalní hornina, která bude při výlomu působit problémy, je nutné kontaktovat projektanta, aby návrh adekvátně upravil. Po vyhloubení základové spáry bude tato urovnána, případně podbetonována betonem do požadovaného sklonu konstrukce (beton C12/15) a bude založena vlastní gabionová konstrukce. Aby bylo zamezeno zatékání vody do nejnižších partií budované konstrukce, bude část první vrstvy gabionu vyplněna betonem C12/15 ve sklonu min. 1% ve směru od svahu. Pokud se nebudou pod lícem konstrukce vyskytovat skalní horniny, bude podkladní beton zhotoven až do vzdálenosti a hloubky 0,5 m od líce konstrukce. Vlastní výplň gabionů bude provedena v plném profilu koše jako skládaná z nakupovaného kamene, který vyhoví ustanovením předpisu SŽ S4 (příloha 27, tabulka č. 3). Rub zárubní zdi bude opatřen separační a filtrační geotextilií 200 g/m². Zpětný zásyp za rubem zdi bude proveden z místního materiálu (vhodná část horniny z výkopku ze základové jámy). Při budování konstrukce musí být zajištěno, že nebude poškozeno vedení plynovodní přípojky (venkovní vedení na ocelových konzolách v malé vzdálenosti před patou svahu). Musí být dodrženy všechny podmínky pro práci v blízkosti středotlakého plynovodu a plynové přípojky, které budou před zahájením prací vytyčeny.

Důvodem pro aplikaci technických sanačních opatření je nutnost zvýšení stability stěn skalního odřezu buď přímo nad železniční tratí, nebo v bezprostředním okolí stavebních objektů a využívaných ploch investora.

Dokončovací práce

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, budou zlikvidována dočasná ochranná opatření, pozemky budou 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	

Materiál	Sledovaný parametr	Hodnoty	Přípustná tolerance
	Délka	1,5, 2 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	Podložka 250 x 250 mm se zahnutými rohy, matice		
	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 ² , 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
Ocelová síť 80 x 100 mm ZnAl	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
	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 ² , 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	48 kN	± 5 kN
Spojovací materiál sítě – drátěné spony	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
	Průměr drátu	3,00 mm	± 0,2 mm
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	min. 35 µm, min. 245 g/m ² , Zn-5%Al	
	Tahová pevnost drátu	min. 350–550 MPa	
	Typ antikoro. ochrany	AlZn slitina	
Spojovací materiál – lanové svorky	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
	Typ	ČSN EN 13 411-5, typ 1	
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	Třída A EN 10 244-2, Zn	
	Velikost	Dle průměru lana	
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 %	
	Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
	Třída oceli	28Mn6	

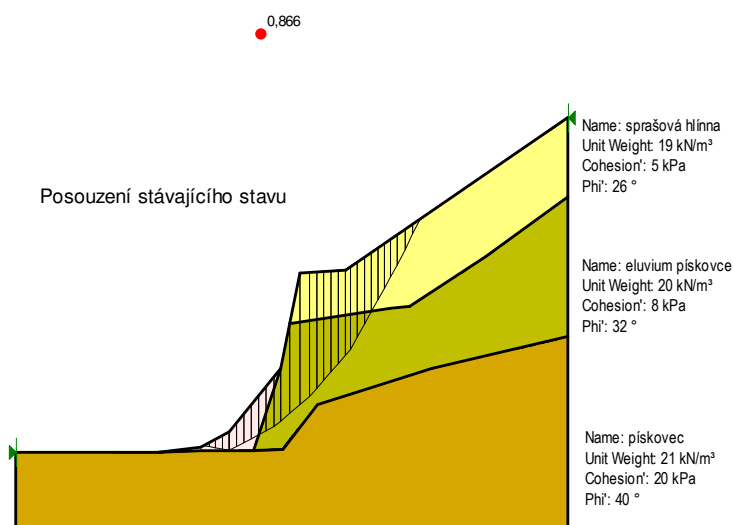
Materiál	Sledovaný parametr	Hodnoty	Přípustná tolerance
Ocelový trn Ø 32 mm	Průměr	32 mm	± 0,2 mm
	Únosnost tyče (mez kluzu)	230 kN	
	Délka	2 m	
	Typ antikoro. ochrany	Polyuretanový nátěr, černý (2 x vrchní nátěr, a' 40 µm)	
	Příslušenství	Vrtná korunka, matice, podložka	
Svařovaná síť z žebírkové oceli	Průměr drátu	Min. 6 mm	
	Tahová pevnost drátu	min. 500 MPa	
	Velikost oka	100x100 mm	
Protierozní geosyntetikum	Materiál	Polypropylen	
	Plošná hmotnost	Min. 490 g/m ²	
	Barva	Tmavé odstíny	
Lanový panel s oky 300 x 300 mm ZnAl s obvodovým lanem	Rozměr oka sítě	300 x 300 mm	± 10 mm
	Průměr a typ lana sítě	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	
	Tahová pevnost sítě	250 kN/m	± 15 kN/m
	Mezní síla při protlačení	400 kN	± 25 kN
Ocelové lano Ø 10 mm pro spojování lanových panelů a smyčky panelů	Průměr lana	10 mm	max. ± 5 %
	Druh lana	šestipramenné, 6 x 19+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. 60 kN	
	Tažnost	max. 9 %	
Svařované koše z ocelových drátů	Průměr drátu	min 4,5 mm	
	Tahová pevnost drátu	min. 500 MPa	
	Tloušťka a typ antikoro. povlaku	Třída A dle ČSN 10 244-2, Zn-5%Al	
	Velikost oka	50x50 mm	
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	
Sloupek plotu lehkého	Třída oceli	R10 505	
	Průměr	32 mm	± 0,2 mm
	Délka	3 m	
	Únosnost tyče (mez kluzu)	400 kN	
	Typ antikoro. ochrany	Polyuretanový nátěr, černý (základ + 2 x vrchní nátěr, a' 40 µm)	

Materiál	Sledovaný parametr	Hodnoty	Přípustná tolerance
	Příslušenství	Navažené průchodky pro lano ve třech úrovních	

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

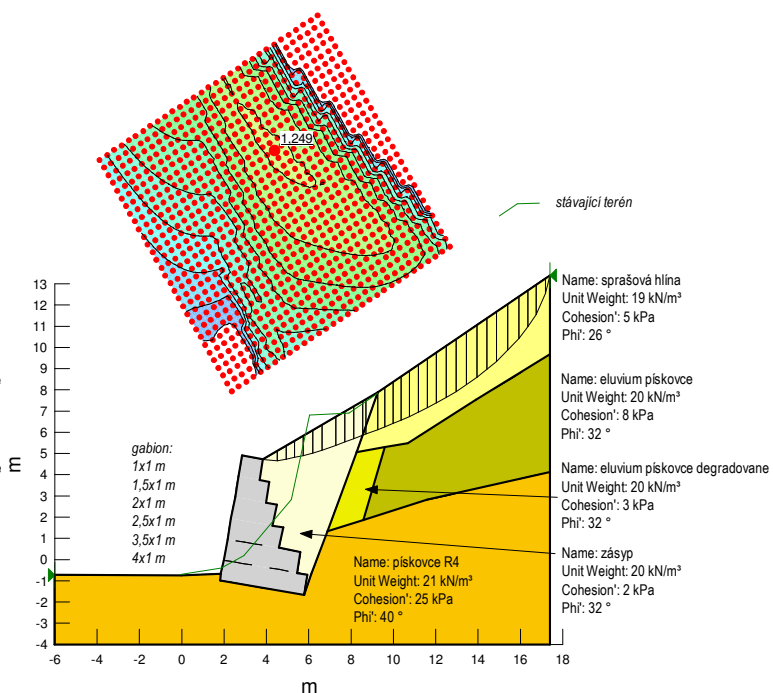
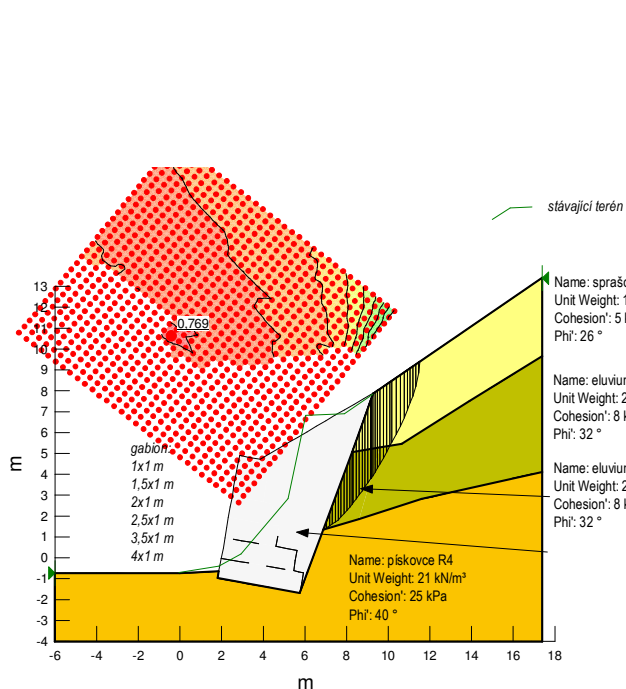
Navržené technické řešení zajištění skalních stěn železničního odřezu ve většině plochy aplikuje technické sanační prvky. Kromě odstraňování vegetace není nutná další péče – periodické odstraňování vegetace by mělo být prováděno jako následná péče ve smyslu platného metodického pokynu [16]. Pro tvorbu plánu dlouhodobé péče doporučuje projektant uvažovat periodicitu odstraňování vegetace každých 5 let.

Výpočty pro návrh technického řešení



Stabilita svahu za navrhovanou gabionovou zárubní zdí byla počítána v jednom řezu přibližně v km 14,455. Hodnoty pro dílčí vrstvy byly stanoveny orientačně dle dokumentovaných materiálů v odtrhu na svahu. Stupeň stability vyšel pod 1, což potvrzuje viditelné zatrhávání okraje svahu. Stabilita stěny základové jámy pro zeď je velmi podobná. Nicméně lze očekávat, že s postupem do podložních pískovců se bude rychle zlepšovat. Vlastní

návrh počítá s šesti vrstvami gabionových košů o mocnosti každé 1 m. Hloubka vrstev dosahuje při bázi 4 m, výše odskakuje po 0,5–1 m. Pro zajištění vnitřní stability a dosažení kalkulovaných stupňů stability je nutné využít košů s pevností příček a spojů 80 kN/m, což by měla splnit svařovaná síť 50 x 50 mm z drátu 4,5 mm tlustého. Konstrukce vyhoví na překlopení i posunutí. Jednotlivé fáze výpočtu dokumentujeme ve výstupech z výpočetního programu Geoslope.



Zajištění skalní stěny lanovými panely vychází především z nutnosti zamezení vyklopení potenciálně nestabilních deskovitých bloků ze skalní stěny, přičemž délka trnů byla navržena dle pozorované vzdálenosti systémů diskontinuit. Dimenze panelů sleduje především co nejmenší deformace líce během provozu, neboť v blízkosti budou vždy používané budovy. Orientační výpočet byl proveden v SW Macro a výstupy jsou připojeny dále:

MACRO 1 Reinforced System

Rock and Soil Slope Protection Design Software

MACCAFERRI

www.maccaferri.com

Client: **SPRÁVA ŽELEZNIC /**

SO 10-11-15

pag. 1 of 2

● Project Information

Title: Zvýšení stability sk. masivů na trati Chotětov - Ml. Boleslava Ml. Boleslav měst

Number:
Client: SPRÁVA ŽELEZNIC

Designer: Olišar

● Input

Rock Slope

Slope inclination [°]	80
Thickness of the surficial instability [m]	1.50
Density of the rock mass [kN/m³]	22.00
Assumed plasticization between rock and anchor [m]	0.30

Most Dangerous Joint

Inclination [°]	5
Compressive Strength JCS [MPa]	45.00
Roughness coefficient JRC	10.00

Seismic Acceleration

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

Mesh

Mesh type	HEA 300 Ø 10
Mesh ultimate tensile strength [kN/m]	299.00
Maximum design displacement [m]	0.20

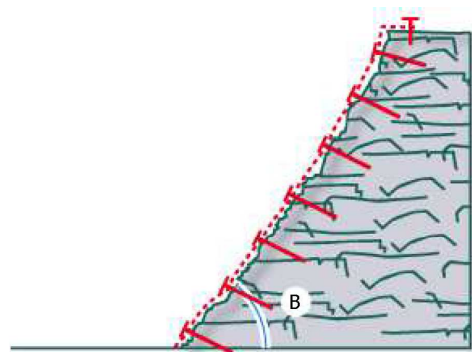
Anchor Bars

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	CKT S 670 H
Bar internal diameter [mm]	0
Bar external diameter [mm]	22
Thickness of corrosion crown [mm]	0
Bar yield stress [MPa]	670
Rock-grout adhesion (Bond stress) [MPa]	0.30



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
Safety coefficient to reduce stabilizing forces	1.24

Slope surface morphology	1.10
External loads	1.02
Safety coefficient to increase the driving forces	1.12

Global Safety Coefficient	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 /**

pag. 2 of 2

Results

Bar design check (Slope SF)

1.24 Satisfied

Mesh design check

71.97 Satisfied

Serviceability design check

1.42 Satisfied

Bar design

Stabilizing forces [kN]	271.87
Driving forces [kN]	218.39
Ratio Stabilizing/Driving forces	1.24

Angle between perpendicular to slope and bar axis [°]	0.00
Minimum acceptable steel yield stress [MPa]	577.59
Effective cross section of bar [mm ²]	380.13
Sliding plane stabilizing forces - per anchorage [kN]	114.62
Minimum drilling diameter (NOMINAL) [mm]	38.00
Anchor pull-out force due to global instability [kN]	4.70
Anchor pull-out force due to global instability [kN]	0.00
Maximum pull-out force (total) [kN]	4.70
Minimum bar length in the stable rock mass [m]	0.30
Minimum length (bar) in the unstable rock mass [m]	1.70
Minimum total bar length [m]	2.30

Serviceability

Maximum acceptable displacement [m]	0.17
Calculated mesh displacement [m]	0.12
Displacement Ratio	1.42

Geometry

Mesh design

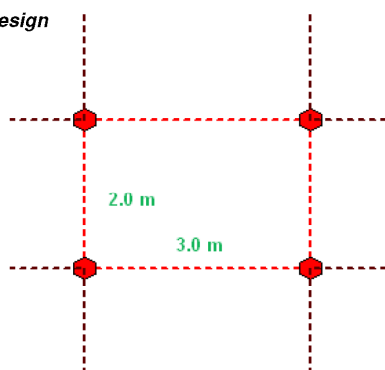
Admissible tensile stress of the mesh [kN/m]	119.60
Max. tensile stress within the mesh [kN/m]	1.66
Force-strength ratio	71.97

Potential unstable volume on joint - case A [m ³ /m]	0.00
Potential unstable volume on joint - case B [m ³ /m]	2.40
Potential unstable volume on joint - case C [m ³ /m]	0.30
Maximum rock volume that can slide between anchors [m ³ /m]	2.70
Maximum rock weight that can slide between anchors [kN/m]	59.37
Sum of driving forces acting on the sliding plane [kN/m]	5.80
Sum of stabilizing forces acting on the sliding plane [kN/m]	4.17
Punching forces acting on the mesh [kN]	4.70
Average angle between deformed mesh plane and rock surface [°]	4.43

Features of the instability

Pressure on the average slip surface [MPa]	0.03
Initial dilance of the most dangerous joint [°]	5.03
Total unstable volume controlled by each anchorage [m ³]	9.00
Total unstable weight controlled by each anchorage [kN]	198.00

Nails Design



Instability Model



Popis výjimek z předpisů a odchylek od předchozího stupně dokumentace

Na základě výsledků průběžné porady [2], kde byl na SO 10-11-10 aplikován zúžený průřez volného schůdného a manipulačního prostoru (2,5 m od osy koleje), bylo k tomuto nutné přistoupit taktéž, neboť prostorové poměry nedovolují lokálně větší profil.

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

V areálu investora bude na základě výsledků porady [2] stabilizován i svah nad plochami, které jsou využívány jako skladové plochy a parkoviště. Stabilizace bude provedena gabionovou zárubní zdí.

Přehled použitých norem a předpisů

- [10] ČSN EN ISO 14689-1, *Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování 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, vlastnosti, 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] ČSN EN 1996-2, *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva*, 2007. Praha: Český normalizační institut.

- [19] *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>
- [20] *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 – takové se na tomto stavebním objektu nevyskytují.

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

Bylo dohodnuto, že u stávajících nevyužívaných a poškozených budov v patě sanované stěny bude navržena jejich demolice. Zároveň byl dohodnut konkrétní rozsah sanace skal za budovami a preferovaná forma posloupnosti stavebních akcí (nejdříve sanace skal, pak teprve plánovaná rekonstrukce budov) a forma ochrany budov, které pod skálou zůstanou.

Bylo dohodnuto, že na hraně využívaných a nevyužívaných ploch za budovami bude obnoven plot.

Bylo dohodnuto, že v místech vjezdu do areálu traťového okrsku bude zajištěn nestabilní zemní svah (budoucí parkoviště).

Bylo dohodnuto, že pro kapacitní odvodnění zářezu by bylo vhodné přeložení elektromotorického přestavnicku vjezdové výhybky. Práce jsou zakomponovány formou samostatné stavební části, kterou zhotovitel buď provede vlastními odborně způsobilými zaměstnanci, nebo zasmluvní u vhodného subdodavatele.

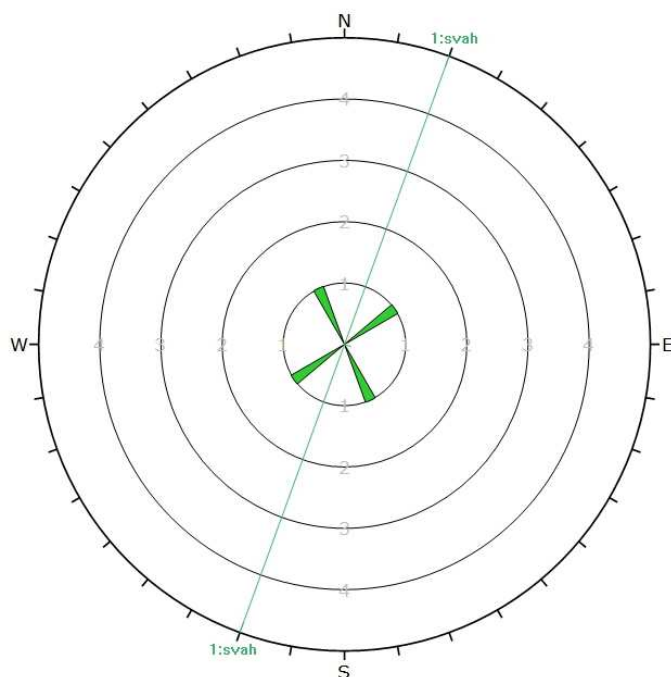
Připomínky z interního připomínkového řízení Správy železnic byly zapracovány do dokumentace.

Shrnutí závěrů rozhodujících stanovisek

Uvedeno v části B projektu souhrnně.

Výsledky průzkumů a jejich zpracování

Geologický popis zájmového území



Obrázek 1: Základní tektonické porušení hornin odkryvu na SO 10-11-15 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 odlučnost. V místě se vyskytuje relativně pevný pískovec žluté barvy, jehož pevnost dle laboratorních zkoušek dosahuje stupně R3 [11]. V patní části stěn se vyskytují vůči zvětrání méně odolné pískovce s výskytem vápencových konkréci. Jejich pevnost je zde však podobná.

Zářez byl z provozního hlediska rozčleněn na dva úseky – úsek A (začátek úseku až km 14,630) a úsek B (km 14,630 do konce stavebního objektu), přičemž v úseku A budou práce prováděny bez výluky koleje, zatímco v úseku B za výluky koleje. Úsek A je zastoupen vysokým odřezem za budovami traťového okrsku Mladá Boleslav (patrně bývalá těžebna pískovce). Úsek B je tvořen svahem, přecházejícím do nižšího skalního zářezu, jehož levá stěna je budována skalními horninami. Maximální výška úseku A činí 15 m, úseku B cca 10 m. Ve svazích, pokrytých zvětralinami, dobře prospívá náletová vegetace jak křovinného, tak dřevinného charakteru. V místě byly dřeviny zčásti redukovány při údržbě, ale místy je i přesto zakrytí vegetací značné.

Subvertikální a antropogenně vzniklé skalní stěny jsou protnuty především plochami vrstevnatosti se subhorizontální orientací (zvlněné, drsné, průběžné obvykle v řádu metrů, vzdálenost mezi 20–80 cm [10]) a subvertikálními systematickými diskontinuitami (navzájem kolmé, zvlněné, drsné, vzdálenost od 20 cm po první jednotky metrů, velmi průběžné [10]), podél nichž lokálně dochází k hlubšímu zvětrání masivu (orientace vůči stěnám zářezu je patrná z obr. č.1) a místy také

k rozevírání vlivem pozice při okraji pískovcové plošiny. Strukturní situace je také dobře patrná v podzemních prostorách bývalých krytů v patě úseku A. Zde je patrné, že výplně diskontinuit (pokud jsou přítomné) jsou hlinitopísčité, často málo soudržné, nicméně řada poruch je zcela bez výplní. Ve svislých stěnách za stavebními objekty jsou patrné zbytky potrhaných textilních sítí, které dříve zajišťovaly svah proti opadům, dnes jsou zcela nefunkční a přítomné jen ve fragmentech. Po obou stranách koleje není vybudován žádný otevřený odvodňovací příkop, resp. v délce úseku B je zaplněn.

Zájmové území začíná v km 14,435 nevysokým svahem v pokryvném útvaru (sprašové hlíny a svahové sutě), který se zdvihá nad zpevněnou plochou odstavné plochy parkoviště u budov traťového okrsku. Svah je zatrhán a viditelně není stabilní – svahové deformace postupně postupují vzhůru do svahu. To limituje využití plochy pod svahem. V patě je na ocelových konzolách vedena přípojka plynu pro stavební objekty. Po zhruba třiceti metrech se ve svahu objevují první pískovcové výchozy výšky do 5 m. Výchozy jsou lokálně silně podvětrané podél ploch vrstevnatosti, stejně tak se vyskytují rozevřené vertikální diskontinuity. V km 14,484 skalní stěna ustupuje k severu o několik metrů až na křížení diskontinuit, odkud se sype nezpevněná výplň. Skalní stěna se odtud směrem k východu zvyšuje až na hodnoty kolem 15 m nad počvu. Skalní stěny jsou svislé, místy i převislé, rozčleněné do bloků diskontinuitami. V patě jsou situovány dva vchody do bývalých krytů, které dnes nejsou využívány. Před nimi jsou deformované valy a trosky skladů, či starého materiálu. Poněkud dále od stěny za malým nádvořím jsou pak umístěné stále využívané stavební objekty traťového okrsku. Největší odstup mezi budovami a skalní stěnou činí něco kolem deseti metrů, směrem k východu však rychle klesá až na cca 1,2 m v nejužším místě. Skalní stěna je velmi rozpukaná a oddělené bloky jsou často vychýleny do potenciálně nestabilních poloh. Celé sloupy hornin hrozí dalšími deformacemi, které mohou ohrozit objekty pod skalní stěnou. Za ukončením budov, přibližně v km 14,585, nasazuje víceméně rovinná a svislá stěna, kde se však vyskytují štíhlé deskovité bloky v paralelní pozici s lícem svahu. Lokálně části bloků již odpadly. Stěna pokračuje až do km 14,630, kde jednak přechází do nevyužívaného uzávěru – starého lůmku a jednak opět o cca 2 m ustupuje od trati. Úsek A tímto končí a přechází v úsek B. Vlastní uzávěrový lůmek je od trati trati oddělen nedotěženou skalní kulisou, která působí jako ochranný pilíř. Jeho výška činí zhruba 6 m. Skalní stěna při trati pokračuje dále k východu nerovným reliéfem, ze kterého vystupují blokovité skalní útvary. V km 14,665 je stěna přerušena starým skluzem na srážkové vody z výše položených partií svahu. Dále k východu sklon svahu postupně klesá a posléze přechází v zatravněný svah přírodního charakteru. V patě svahu je zde viditelná lineární nerovnost staré akumulace výzisků. Od km 14,800 se trať postupně zařezává do skalního podkladu, který na levé straně zůstává obnažen. Výchoz je nerovný, často s vystupujícími bloky a skalními štěpinami. Profil je v několika místech tak minimální, že je zde pouze zmenšený volný schůdný a manipulační prostor (2,5 m od osy koleje). postupným

přibližováním levého svahu ke koleji. Strmý skalní stupeň, nad nímž navazuje strmý svah, dosahuje nejvyšší výšky 11 m v km 14,900, načež klesá a v km 14,960 se skalní hornina noří pod pokryv a přechází v zatravněný svah.

V místě dochází především k opadávání [9] kamenů, případně větších bloků ze stěny odřezu. Dále dochází k sesypávání [9] výplní z rozevřených diskontinuit, a pomalému sesypávání zvětralin z povrchu málo odolné facie pískovců. U velkých bloků nelze vyloučit pomalé plouživé pohyby, které mohou časem přejít v rychlejší skalní řícení. Problémem jsou též vzrostlé dřeviny nad svislým skalním stupněm a zapojené porosty, které i přes periodické vyřezávání intenzivně zmlazují.

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

Dendrologický průzkum

Svahy nad svislými stěnami zářezu jsou i po správcem provedené údržbě nadále překryty především zmlazenými dřevinami. Některé stromy sice byly nedávno odkáceny, ale dle výsledků provedeného dendrologického posouzení [4] je uvažováno s dalším kácením 65 jedinců v kategorii mimolesní zeleň. Zapojené porosty na pozemku investora jsou navrženy k odstranění selektivně dle výsledků dendrologického průzkumu [4] (viz situační výkres). Stromy, kácené z důvodu bezpečnosti na pozemcích investora budou káceny jen v případě, že příslušné OŘ včas oznámí toto kácení.

Průzkum ekotoxicity

V místě byly odebrány dva vzorky pro stanovení výluhů. Jednak v km 14,650, kde byl odebrán z písčitých opadů pod skalní stěnou a jednak v km 14,720, kde byl odebrán z akumulace starých výzisků v patě svahu. Provedené rozbory ukázaly, že materiál opadu pod skalní stěnou splní výluhovou třídu IIa a materiál výzisků výluhovou třídu I (protokoly o provedených odběrech a rozbořech je přiložen v dokladové části dokumentace).

Dále pro případ ukládání materiálů na povrch terénu byly provedeny příslušné rozbory 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. Stavbu je nutné koordinovat s pracemi na obnově a rekonstrukci budov traťového okrsku, která je výhledově zařazena do plánu. Kontaktní osobou je pan Miroslav Kluch (tel. 602 418 824, mail: kluchm@spravazeleznice.cz). Stavba sanace skal by měla proběhnout před pracemi na rekonstrukci budov ! Z hlediska provádění je objekt rozdělen na dvě části (úseky A a B; A = km 14,430–14,630 ,

B = km 14,630–14,960), přičemž první část A bude prováděna bez výluky koleje a druhá část B ve výluce. Podrobněji je postup rozveden v HMG stavby a příslušné části zprávy B.

Práce na úseku A mohou být zahájeny až po vyklizení nádvoří za budovami od majetku a odpadu uživatele.

Ostatní záležitosti jsou uvedeny ve zprávě B projektu.

Požadavky na geotechnický monitoring

Nejsou