



B.2

TÚDÚ 2191 Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí

Zpracovatel dílčí části dokumentace:

Souřadnicový systém JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: Ing. Petr Koleňák		Zodp. projektant: Ing. Jiří Nesl	Kontroloval: Ing. Stanislav Štábl		
Kraj: Olomoucký		Traťový úsek/Obec: Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí			
Investor Správa železnic státní organizace; Dlážděná 1003/7; 110 Praha 1					
Akce:					
Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky–Hrubá Voda–Domašov nad Bystřicí Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu				Formát	A4
				Datum	03/2021
				Účel	PDPS
				Č. zakázky	3110-19-163
				Změna	Č. kopie
				Měřítko	
Obsah výkresu: GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM				Část dokumentace B.2	Č. výkresu



Obsah

1	Základní informace a předmět a rozsah dokumentu.....	3
1.1	Základní specifikace geotechnických rizik skalních svahů.....	3
2	Popis řešeného území stavby	4
2.1	Popis dokumentovaných úseků.....	5
3	Vyhodnocení stavu skalních svahů.....	12
4	Vyhodnocení průzkumných prací a doporučení pro koncepci zajištění.....	12
5	Plán údržby sanačních opatření a skalních svahů.....	15
6	Přehled výchozích podkladů	16

Přílohy závěrečné zprávy:

Příloha 1 – Fotodokumentace

Příloha 2 – Pasportizační listy

Příloha 3 – Posouzení sítí a kotevních prvků



1 Základní informace a předmět a rozsah dokumentu

Zpracovaný geotechnický průzkum, byl proveden pro mapování a dokumentaci stavu skalních svahů a geotechnických rizik stavby „**Zajištění skalních masívů na trati Hlubočky – Hrubá voda – Domašov nad Bystřicí**“.

Název stavby:	Zajištění skalních masívů na trati Hlubočky – Hrubá voda – Domašov nad Bystřicí
Místo stavby:	kraj Olomoucký, okres Olomouc, Hlubočky
Traťový úsek:	Hlubočky – Domašov
Katastrální území:	Hrubá Voda (648 591)
Účel stavby:	Zajištění bezpečnosti provozu na železniční trati ve vazbě na nestabilní skalní svahy

V rámci stavby, geotechnického průzkumu a projektové dokumentace se jedná o průzkum skalních svahů pro stavební objekty:

- SO 02-10-01 – Sanace nestabilního tělesa v km 22,000–22,200
- SO 02-10-02 – Zajištění skalního zářezu v km 22,600 - 22,700
- SO 02-10-03 – Zajištění skalního svahu v km 22,880 - 23,200, vlevo
- SO 02-10-04 – Zajištění skalního svahu v km 23,330 - 23,400, vlevo

Pro stavební objekt SO 02-10-01 byl dále použit předaný podklad (Inženýrsko-geologický průzkum- UNIGEO Ing. Richard Skopal, Ostrava, říjen 2019) pro sanaci tělesa.

Rozsah geotechnického průzkumu je řešen dle specifikace investiční akce ve vazbě na připravovaný metodický pokyn sanace skalních a strmých svahů v rámci předpisů SŽ. Byl proveden dle metodiky pro provádění návrhu sanačních opatření v rámci programového projektu NEMETON 2013–MPO FR–TI1/546, SG–GEOPROJEKT, spol. s r.o., Ing. Stanislav Štábl, Brno–Chomutov 2008–2013 a zvláště dle metodiky Rock Slope Rating–Risk Classification, která specifikuje nezbytný rozsah průzkumných a rekognoskovacích prací pro sanace skalních svahů. Pro potřeby geotechnického průzkumu nedošlo k očištění skalního svahu od vegetace, čas pro provedení dokumentace byl však zvolen tak, aby vzrůst vegetace minimálně ovlivňoval zpracování průzkumu.

Úkoly a podmínky pro rozsah průzkumu:

- vyhodnocení stavu skalních svahů dle RSR v aktuálním stavu 05/2020
- specifikovat polohu kotevních prvků zajištění stability bloků,
- specifikovat geotechnické parametry skalního svahu pro řádnou sanaci skalního svahu,
- posouzení a ověření namáhání kotevních prvků a ocelových sítí,
- definovat plán údržby skalního svahu pro zachování trvalé a bezpečné provozuschopnosti trati,

1.1 Základní specifikace geotechnických rizik skalních svahů

Trať je v úseku Hrubá Voda – Domašov, cca z více jak 80 % rozsahu vedena v zářezích či odřezech skalních svahů, které byly zbudovány během výstavby trati zprovozněné v roce 1872. Na trati Olomouc – Opava východ se nachází 5 tunelů. **Většina zářezů nesplňuje současné podmínky pro uspořádání dle vzorových listů pro železniční spodek a v zářezích jsou stísněné podmínky.** Projev zvětrání se u jednotlivých skalních zářezů výrazně liší. Je to dáno nejen horninovým typem, ale také polohou, orientací skalního svahu vůči oslunění, hydrogeologickými podmínkami a mnoha dalšími více či méně významnými faktory. Skalní řízení může v dané lokalitě dosahovat charakteru opadu jednotlivých částí



a bloků, které je v podstatě neustálé, až po řízení celků skalní stěny a masivního řízení do cca 6 m³ (cca 12,5 t). Jakékoli řízení skalního masívu od 0,5 m³ může u předmětné trati způsobit krátkodobé omezení provozu až po dlouhodobé uzavření trati. V případě aktivace řízení ze skal podél trati může dojít v krajním případě k poškození vlakové soupravy a ohrožení zdraví a života posádky a cestujících.

V daném území došlo k opakování mimořádných událostí skalního řízení:

Na trati Olomouc – Opava východ v km 17,670 -17,740, kde dne 9.5.2015 v poledních hodinách došlo ke skalnímu řízení a zavalení trati. Bylo doporučeno odstranění vlivu vegetace a odstranění labilních a rozvolněných struktur, čímž se zabránilo pádu uvolněných bloků skalního svahu do kolejiště.

Dále na trati Olomouc – Opava v traťovém úseku Hrubá Voda – Domašov, km 22,980. v roce 2015 došlo k opakování mimořádných událostí skalního řízení. K havárii skalního bloku došlo dne 7.2.2016 Tato událost je v daném úseku 22,950 – 23,000 již několikátou závažnou událostí skalního řízení od roku 2000.

K další události došlo v roce 2017, která byla v km 20,100 – 20,220 TÚ Hrubá Voda – Domašov nad Bystřicí. Na základě skalního řízení byly úseky vyhodnoceny to s nepřijatelným rizikem pro provoz. Na základě vyhodnocení byly skalní stěny v roce 2019 zasanovány

Aktivace skalních řízení je vázána na spouštění činitele, kterými jsou v zásadě:

Narušení skalního masívu mrazovými cykly–změna teplot okolí během ranních hodin, nejčastěji mezi 4:00–5:30.

Aktivace vlivem nasycení puklinového systému při jarním tání či mimořádných srážkách.

Aktivace vlivem klínování kořenového systému náletové vegetace a stromů, ať během přechodu do vegetačního období či během silných povětrnostních podmínek.

Aktivace vlivem pojezdu soupravy s poškozeným podvozkem.

Aktivace vlivem náhodného pohybu zvěře a osob v blízkosti skalního svahu.

Případná mimořádná událost či kombinace výše uvedených faktorů.

2 Popis řešeného území stavby

Železniční trať č. 310 Olomouc – Opava východ

Trať je jednokolejná regionální trať nezávislé traktce, která vede z Olomouce přes Hrubou Vodu do Opavy, přičemž celou délku (od Opavy až po Olomouc) sleduje údolí říčky Bystřice. Celková délka trati je 116,197 km. Roku 1872 byl zahájen provoz na trati. V roce 1945 byla zastavena doprava v důsledku uspořádání Evropy po 2. světové válce.

Trať v úseku Olomouc–Bruntál stoupá z nadmořské výšky 215 m n. m. do 555 m n. m. a následovně klesá do Opavy východ s 255 m n. m.

Skalní svahy jsou tvořeny výhradně paleozoickými sedimentárními horninami – břidlice, prachovec, droba. Skalní masív náleží k územní geotechnické jednotce ke skajonu Morava a Slezsko, podskajonu Nízký Jeseník a Dražanská Vrchovina Skalní zářezy dosahují výšky 3–15 m, jen omezeně a spíše lokálně jsou skalní celky vyšší. Ve většině případů se jedná o skalní zářezy do výšky 13 m.



Trať je vedena v geomorfologicky členitém terénu s četnými skalními zářezy. Na trati se nachází pět tunelů. Trať významným způsobem zajišťuje dopravní obslužnost v regionu mezi městy Olomouce přes Hrubou vodu, Domašovem nad Bystřicí, Bruntálem a Krnovem do Opavy. Uvedená stavba je vymezena úsekem Hrubá Voda – Jívová ve staničení 19,442–25,165.

Drobná skalní řícení do 0,1 m³ nejsou správcem trati ani dokumentovaná. Četný výskyt mimořádných událostí v tomto úseku trati byl v roce 2005, 2015, 2016, 2018. V podstatě každoročně v rozsahu 3–7 událostí. Většinou byly řešeny odtěžením sutí v kombinaci vykácení náletů. V roce 2019 byl v km 20,100 – 20,220 bylo provedeno rozšíření profilu a zasanování oboustranného zářezu. Ostatní úseky byly zabezpečeny drobným sanačním zásahem specializované firmy.

Základní dokumentační členění stavby

Stavba a jednotlivé stavební objekty byly v rámci geotechnického průzkumu členěny na podrobnější dokumentační úseky, u kterých byl proveden geotechnický průzkum

Tabulka 1: dokumentačních úseků a provedených zkoušek

Objekt	Název SO	Úsek dokumentace	Strana	Členění na úseky
SO 02–10–01	Sanace nestabilního tělesa v km 22,000 - 22,200	22,000–22,400	Pravá	01; 02; 03
SO 02–10–02	Zajištění skalního zářezu v km 22,600 - 22,700	22,620–22,680	Levá	04
		22,610–22,670	Pravá	05
SO 02–10–03	Zajištění skalního svahu v km 22,880 - 23,200, vlevo	22,860–23,055	Levá	06; 07; 08
		22,910–23,030	Levá	09
SO 02–10–04	Zajištění skalního svahu v km 23,330 - 23,400, vlevo	23,330–23,380	Levá	10

2.1 Popis dokumentovaných úseků

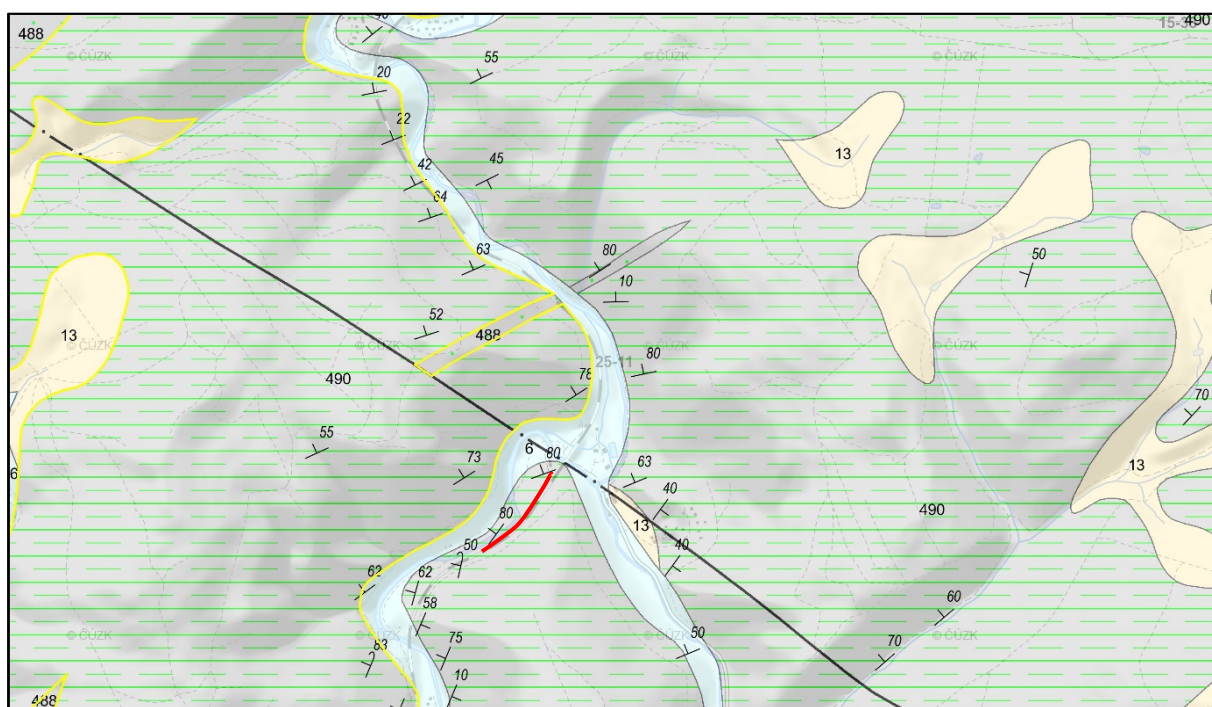
SO 02–10–01 – v km 22,000–22,400 se jedná o pravostranný odřez skalního svahu v prachovitých břidlicích v extravilánu, kde po levé straně se svah rapidně svažuje směrem k říčce Bystřice o 14 výškových metrů níže, kde je pata svahu hranou koryta řeky. Pravá strana tvořená skalním svahem je ve střední části tvořena narušenou skalní stěnou. Za hranou této stěny strmě stoupá zemní svah, který je velmi zarostlý nálety. Na začátku a konci úseku jsou skalní svahy z velké části pokryt nánosy zeminy. Tyto svahy jsou ve sklonu 30° směrem do svahu. V celé délce skalní svah ve výšce 5 m přechází v zemní svah, ve kterém jsou lokálně uloženy osamělé bloky. Celý skalní svah je velmi degradován vlivem narušující vegetace a porostu s vodní aktivitou, kterou poskytuje svah táhnoucí se ve sklonu 30° s převýšením 125 metrů od paty svahu. Velikost blokové fragmentace se pohybuje od velikosti 2–75 cm. Ojedinelé se zde vyskytují i větší nestabilní blokové celky. Objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–0,35 m³ (cca 0,5 kg až do 850 kg). Blokové řícení může bezprostředně ohrozit vybavení na trati. Stávající neustálý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných i větších suťových polí jednotlivých fragmentů. Míra a rozsah opadu jsou vázány na výrazné poruchové zóny v masívu. Podélný příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění, které bylo v minulosti zbudováno. Předpokládané roční množství přírůstku degradovaných a zvětralých vrstev je 15 %.



V km 22,000 – 22,140 je tato část stavebního úseku velmi zarostlá, tudíž je těžké dokumentovat stav skalní stěny pod vegetačním pokryvem. Lokálně jsou viditelné bloky, které jsou uloženy ve skalním svahu a mohou být odděleny od mateřské části. V akumulacím prostoru je nakumulován materiál, který se uvolňuje vlivem přírodních zvětrávacích procesů jako jsou srážky a mrazové cykly.

V km 22,140 – 22,215 je skalní stěna od paty do výšky 3,5 – 4 m tvořena skalním odřezem v 80°. Za horní hranou cca ve 4 m skalní stěna přechází do zemního svahu, kde není zřetelný přechod díky vegetačnímu krytu.

V km 22,215 – 22,400 je tato část objektu tvořena skalními blokovými výchozy. Výchozy jsou ve spodní části zasypané degradovaným materiálem z horní části svahu charakteru šterku v kombinaci se zemínou. Pod velmi hustým porostem svah přechází postupně ze skalního svahu do zemního svahu ve vyšších partiích. U celého úseku doporučujeme očištění skalního svahu a odtěžení rozvolněného materiálu v horních partiích.



Obrázek 1 výřez geologické mapy se zákresem dokumentované trasy trati SO 02-10-01

Na levé straně km 22,125 – 22,185 km se nachází strmě exponovaný svah od řeky Bystřice, kde na jeho horní hraně je železniční trať. Více v příloze [5] Inženýrsko-geologický průzkum- UNIGEO Ing. Richard Skopal, Ostrava, říjen 2019



SO 02–10–02–v km 22,600 - 22,700 za železničním přemostěním přes řeku Bystřici se na nachází oboustranný skalní zářez. Skalní zářez je tvořen převážně zelenými břidlicemi.

Levá strana:

Na levé straně skalní svah v nejvyšší partii 14 metrů přechází v zemní svah. Levostranný skalní svah je tvořen výraznými pukliny směrem ze svahu. Lokálně jsou pukliny odděleny od mateřské části a drží vlivem zaklínění v pevné hornině. Ve středové části se nachází zárubní zeď o výšce 5 metrů a délce 17 metrů. Horní třetina zdi je vlivem vodní eroze velmi degradována. V horní části svahu jsou nepatrné nálety v kombinaci plošného porostu. Skalní svah je z části dne nasvícen sluncem. Nasvícení skály urychluje proces mrazových cyklů. Během dne se ohřeje a umožní vodě zatéct do spár a večer díky mrazu se spáry více otevírají a poskytují rychlejší postup degradace. Skalní svah je degradován vlivem klimatických změn zejména mrazovým zvětráváním. Velikost blokové fragmentace se pohybuje od velikosti 2–75 cm. Ojedinelé se zde vyskytují i větší nestabilní blokové celky. Objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–0,35 m³ (cca 0,5 kg až do 850 kg). Blokové řícení může bezprostředně ohrozit provoz na trati. Stávající neustálý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných i větších suťových polí jednotlivých fragmentů. Míra a rozsah opadu jsou vázány na výrazné poruchové zóny v masívu. Podélný příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění. Předpokládané roční množství přírůstku degradovaných a zvětralých vrstev je 10 %.

V km 22,615 – 22,633 je skála nejvíce kompaktní. Lokálně se nachází pár malých bloků, které se během následující zimy mohou uvolnit a dopadnout do akumulčního prostoru.

V km 22,633 – 22,647 se v tomto staničení nachází stávající zídka, která je v horní třetině vlivem kombinace mrazových cyklů a vodní eroze narušena a prorostlá porostem. Nad zídkou je místy rozvolněný materiál, který je potřeba z důvodů bezpečnosti.

V km 22,647 – 22,685 je skalní stěna od paty k horní hraně velmi rozrušená. Ve stěně se nachází částečně oddělené desky s velkými puklinami, které v masívu drží díky zaklínění. Stěna je lokálně pokryta nálety, které urychlují rozevírání spár a zrychlují tak porušování masívu. Desky mají různou orientaci. Převážně jsou desky orientovány ze svahu a to pod úhlem v rozmezí 45°–60°.

Pravá strana:

Pravá strana zářezu dosahuje v horní části maximální výšky 9 metrů, kde se svažuje na druhou stranu k řece. Stěna je velmi rozmanitě tvořená ojedinelými bloky uloženými do svahu. Skalní svah je velmi degradován vlivem mrazových cyklů v kombinaci s masivním porostem. Na horní hraně jsou vzrostlé stromy. Velikost blokové fragmentace se pohybuje od velikosti 2–75 cm. Ojedinelé se zde vyskytují i větší nestabilní blokové celky. Objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–0,35 m³ (cca 0,5 kg až do 850 kg). Blokové řícení může bezprostředně ohrozit provoz na trati. Stávající neustálý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných i větších suťových polí jednotlivých fragmentů. Míra a rozsah opadu jsou vázány na výrazné poruchové zóny v masívu. Podélný příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění. Předpokládané roční množství přírůstku degradovaných a zvětralých vrstev je 10 %.

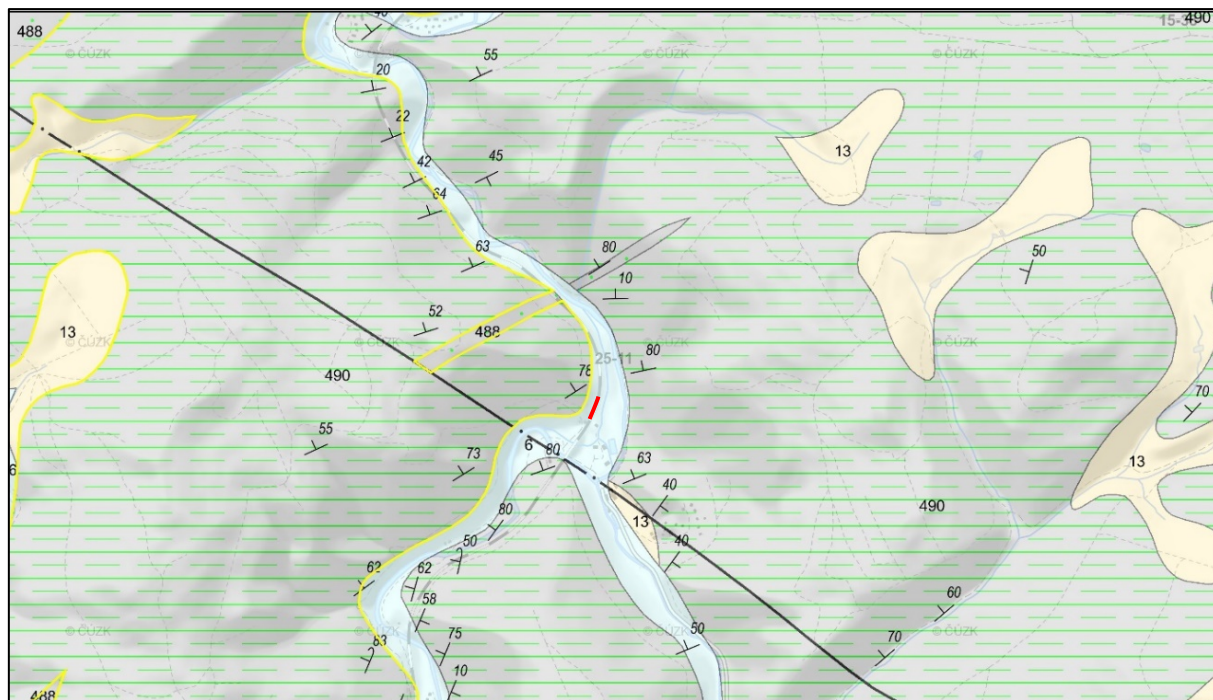
V km 22,609 – 22,670 na pravé straně se nachází skalní výchozy uložené do skalního svahu v rozmezí 30°–35°. V horních partiích je díky kořenovému systému urychlená degradace, kterou způsobují kořeny, které rozevírají puklinový systém a tvoří velké množství rozrušeného materiálu. Skalní svah je lokálně tvořen suťovým polem, které končí až v akumulčním prostoru a zaplnilo odvodňovací rigol.

V km 22,620 – 22,622 se nachází přikotvená břidlicová deska výšky 3,5 metrů od paty svahu oddělené od masívu. Tato deska je ukloněna 60° do svahu. Deska je přikotvena 3 ks kotev nad sebou ve



vzdálenosti 0,5 m, kdy první začíná v 1,5 m. Nad deskou se nachází velmi degradovaný materiál v charakteru malých úlomků převážně velikosti fotbalového míče.

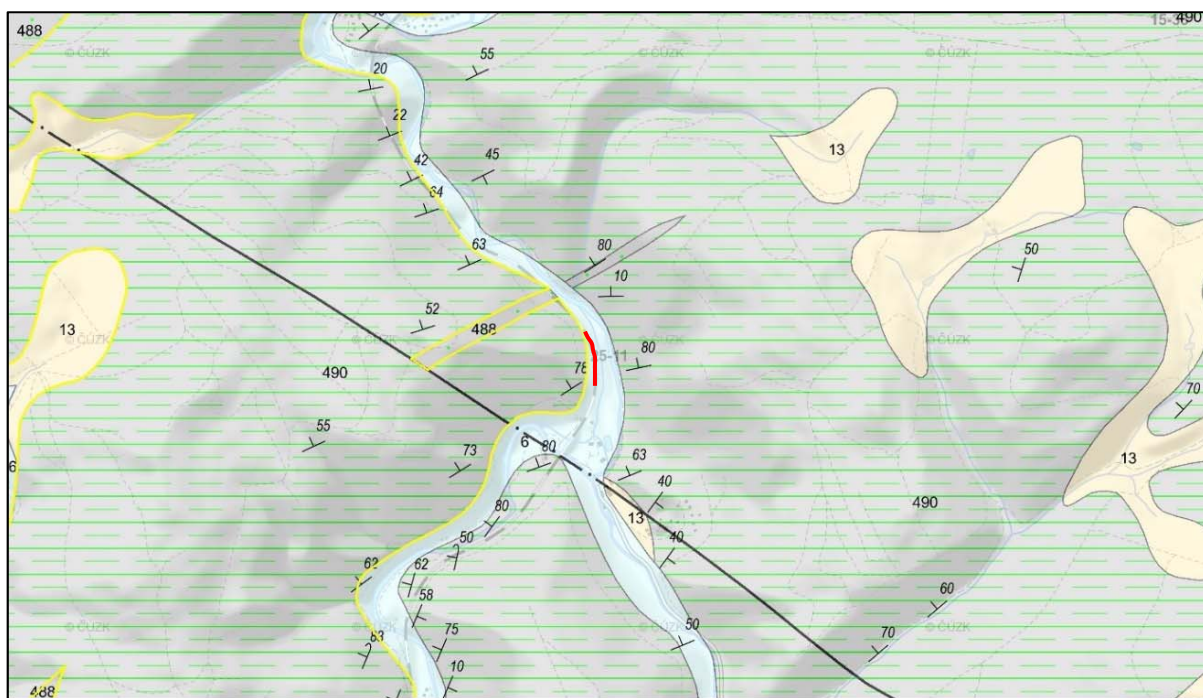
Objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–0,35 m³ (cca 0,5 kg až do 850 kg). Blokové řícení může bezprostředně ohrozit provoz na trati. Stávající neustálý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných i větších suťových polí jednotlivých fragmentů. Míra a rozsah opadu jsou vázány na výrazné poruchové zóny v masívu. Podélný příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění. Předpokládané roční množství přírůstku degradovaných a zvětralých vrstev je až 30 %. Doporučujeme odtěžení zvětralého materiálu v horních partiích.



Obrázek 2 výřez geologické mapy se zákresem dokumentované trasy trati SO 02-10-02



SO 02–10–03–v km 22,880 - 23,200, se na nachází oboustranný skalní zářez, který je tvořen zelenými břidlicemi a lokálně drobnými. Na levé straně skalní svah v nejvyšší partii dosahuje 14 metrů, kde přechází v zemní svah. Skalní stěna je velmi rozmanitá, co se týče charakteru stavu materiálu. Rozmanitost stěny je tvořena úžlabími a hrany, které vymezují zdravé partie od velmi degradovaných partií. Z větší části je skalní stěna degradovaná ojediněle jsou místa s extrémním porušením, které střídají zdravé kompaktní stěny. Stěna střídá uklonění ze svahu s mírným ukloněním do svahu. V km 22,988 je lokální kotvení o 15 ks kotev, které jsou propojeny ocelovými lany. V km 22,998 začíná kamenná zárubní zeď na sucho s vyklínováním z místního materiálu o výšce 4 m. V km 23,015 je u paty svahu neustálý výron vody, který teče puklinovým systémem ve skále ze svahu nad skalní stěnou. Vliv vody na lokálních partiích je znatelný. Vždy v zimní období je pokryt ledopády. V letních měsících je pokryt mechem díky vláze. Velikost blokové fragmentace se pohybuje od velikosti 0,5 – 2,5 m. Ojediněle se zde vyskytují i větší nestabilní blokové celky. Objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–5,0 m³ (cca 0,5 kg až do 12500 kg). Blokové řícení může bezprostředně ohrozit provoz na trati. Ojedinělý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných i větších jednotlivých fragmentů. Míra a rozsah opadu jsou vázány na výrazné poruchové zóny v masívu. Podélný příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění.



Obrázek 3 výřez geologické mapy se zákresem dokumentované trasy trati SO 02-10-03

je materiál degradován vytékající vodou ze stěn a ze svahu. Svah je nutno očistit a zasíťovat.

V km 22,920 – 22,945 se nachází velké výrony vody ze svahu, které v zimních obdobích tvoří ledopády a silně narušují skalní stěnu. Doporučujeme odtěžit rozvltněný materiál a zasíťovat.

V km 22,945 – 22,955 je silně degradovaný pruh od paty svahu k horní hraně, nutno očistit a zasíťovat.

V km 22,955 – 23,985 je skalní masiv kompaktní na lokální části, které je nutno odtěžit, doporučeno skalní masiv zabezpečit speciálními sítěmi.

V km 22,985 – 22,995 je velký žlab, který byl vytvořen stékající vodou z horní části svahu, který díky mrazovým cyklům skalní stěnu velmi narušil. Očistit do potřebné hloubky a zasíťovat.



V km 22,998 – 23,006 se nachází stávající zídka, zídku navrhujeme nahradit pilíři s prokotvením do zdravého masívu.

V Km 23,006 – 23,055 jsou skalní stěny tvořeny žlaby, které je potřeba očistit. Lokálně je nutné odtěžit rozvolněné bloky a kameny, které už nejsou kompaktní s mateřskou částí a jsou oddělené puklinami vlivem mrazových cyklů

Pravá strana v km 22,905 – 23,042 je tvořena taktéž břidlicí a skalní svah dosahuje maximálně výšky 3,5 m. Skalní bloky jsou uloženy převážně směrem do svahu. Za hranou skalního svahu hřeben s plochou, která se po 3 metru svažuje ke korytu řeky. Na hřebeni jsou vzrostlé stromy. Na tomto skalním svahu se lokálně vyskytují bloky, které jsou rozvolněné a potencionálně ohrožují trať. Velikost blokové fragmentace se pohybuje od velikosti 0,15 – 0,9 m. Objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–0,7 m³ (cca 0,5 kg až do 1700 kg). Blokové řícení může bezprostředně ohrozit provoz na trati. Ojedinělý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných jednotlivých fragmentů. Míra a rozsah opadu jsou vázány na výrazné poruchové zóny v masívu. Podélný příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění.

Skalní svah se neobejde bez značného lokálního zásahu v očištění a odstranění zcela volných struktur. Předpokládané roční množství přírůstků degradovaných a zvětralých vrstev je až 25 %. Doporučujeme vykácení vzrostlých stromů s lokálním očištěním.

SO 02–10–04 –v km 22,880 - 23,200, vlevo

Levostranný skalní svah je tvořen zelenými břidlicemi v kombinaci s drobami, který začíná za tunelem a přechází do zemní svahu po 50 m. Tento skalní svah v prvních 30 m dosahuje výšky až 12 m. Průměrná výška skalního svahu je 9 m poté přechází v zemní svah. Odkrytá skalní část svahu je vlivem degradována vlivem mrazových cyklů. V letech 1990 byl skalní svah sanován. Sanačními prvky byla dobetonávka navazující na tunel v délce 5 m a výšky 3 m. Na podbetonované části je viditelný exogenní procesy vyvěrající vody z masívu, která zídku oslabuje a nyní je na kraji své životnosti. V podobné kondici je zídka, která začíná 15 m od tunelu a opět dosahuje výšky 3 m. U druhé zídky je po stranách vidět vyvěrající voda, která oddělila skalní stěnu od zídky a už neplní svou funkci.

Skalní masív je díky vláze kompletně porostlý mechem, lokálně se vyskytují nálety. V horních partiích jsou oddělené bloky zdravé horniny, které zatím pevně drží na svém místě díky morfologii. Spodní část masívu je oproti vrchní části velmi měkká a podléhá tak velmi rychlé degradaci. Mrazové cykly oslabují patu svahu. Na patu svahu jsou navázány bloky ve vyšších partiích, které se mohou v následujících zimních obdobích dát do pohybu. Voda vyvěrající skrze masív je viditelná po celé délce skalní stěny. Částečně je vázaná na srážky s kombinací přirozeného svedení vody ze svahu, který nad skalní stěnou postupně stoupá. Voda u této skalní stěny není nijak svedena a zůstává u paty svahu. Podélný příkop poskytuje akumulací prostor pro opad ze skalní stěny. Příkop je zcela zanesený a bez účelové funkce odvodnění

V km 22,890 – 22,930 je viditelné vyplavení zeminy z puklin. V místě vyšší vydatnosti vody je hlavní partie degradována na suť tvořenou převážně zeminou v 2,5 - 4 m. Nutně řešit protierozním opatřením a svádět vodu ze svahu. Nutno odtěžit drobné blokové posuvy. Při dolamování vyprofilovat svah. Doporučené řešení na horní hraně – svádění vody, nutné dotěžení v místě ledopádu kvůli ochraně masívu.

V km 22,930 – 22,960 je strmá stěna, horní partie degradována, potřeba zajištění z odtěžení, přes horní hranu.



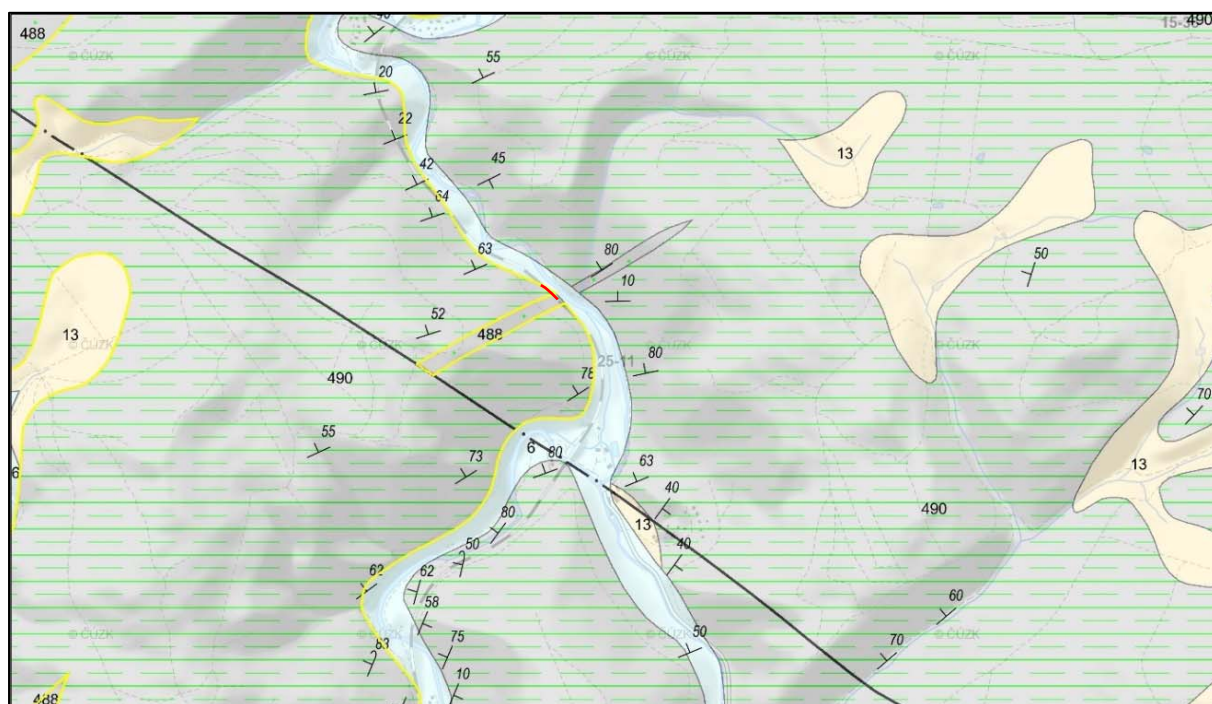
V km 22,945 - 22,948 se nachází poruchová partie s nutností zajištění sítěmi, pročištění levé pukliny, horní doprofilace masivu, stav rizikový, deskovitá odlučnost, rozevření puklin 10–30 mm, úprava patrného bloku 2,3 m³ zarovnání masivu pro srovnání 6 m³

V km 22,960 – 22,990 je silná poruchová zóna, sanace a havarijní stav, nutnost horního odtěžení, krajní kotvení a lanové sítě, předpokládaná očista do hloubky 0,25, krajní pravé výchozy s negativním úklonem, blokové posuvy, otevřené pukliny, sanace bloků kotvením.

V km 22,990 – 23,030 je stávající zídka silně degradována, nad zídkou jsou převisy, do kterých zatéká voda. Je nutná sanace kotvením a pilíř s podezdívkou.

Celkově lze namísto dokumentovat polohy se silným zvětráním masívu. Velikost blokové fragmentace se pohybuje od velikosti 2–75 cm. Ojedinele se zde vyskytují i větší nestabilní blokové celky. Objem rizikových říčních hmot se pohybuje v rozsahu 0,00025–0,35 m³ (cca 0,5 kg až do 850 kg). Blokové říčení může bezprostředně ohrozit provoz na trati. Skalní svah se neobejde bez značného zásahu v očištění a odstranění

zcela volných struktur, mocných hloubek, lokálně i opakovaný zásah více jak 0,25 m. Předpokládané roční množství přírůstku degradovaných a zvětralých vrstev je až 40 %. Doporučujeme také celkové odstranění opěrných zdí. Dále doporučujeme povrchové odvodnění pro odvedení vody od paty svahu.



Specifický a podrobný popis geomorfologických parametrů dokumentovaných skalních svahů je uveden v příloze P1, P2 a P3-část 02.



3 Vyhodnocení stavu skalních svahů

Pro každý jednotlivý hodnocený úsek byla provedena dokumentace formou Pasportizačního listu včetně fotodokumentace a bylo provedeno hodnocení dle RSR–RC a systémem NEMETON 2013. V tabulce 2 je uveden přehled hodnoceného stavu skalních svahů a reálné míry rizika.

Tabulka 2: přehledná tabulka hodnocení stavu dokumentovaných úseků

Objekt	Úsek	Staničení dokumentace	Strana	Hodnocení stavu RSR	RSR-PR	Hodnocení míry rizika
SO 02–10–01	01	22,000–22,110	Pravá	kriticky labilní stav	61	Vysoké
	02	22,110–22,220	Pravá	kriticky labilní stav	66	Vysoké
	03	22,220–22,400	Pravá	kriticky labilní stav	59	Vysoké
SO 02–10–02	04	22,615–22,685	Levá	stav podmíněčně labilní	53	Vysoké
	05	22,609–22,670	Pravá	stav podmíněčně labilní	55	Vysoké
SO 02–10–03	06	22,830–22,930	Levá	kriticky labilní stav	68	Nepřijatelné
	07	22,930–23,010	Levá	havarijní stav	72	Nepřijatelné
	08	23,010–23,055	Levá	havarijní stav	70	Nepřijatelné
SO 02–10–04	09	23,330 - 23,380	Levá	kriticky labilní stav	68	Nepřijatelné

Ve stavu hodnocení skalních svahů došlo proti předchozímu stupni předběžného průzkumu – pasportizaci skalních svahů v rámci předchozího stupně průzkumu, došlo u dvou úseků ke zhoršení dokumentovaného stavu na **havarijní stav**, a dále došlo ke zvýšení hodnocené míry rizika u čtyřech úseků na **nepřijatelné riziko**. Toto zhoršení je způsobeno výhradně vlivem dlouhodobého působení exogenních činitelů (klimatické podmínky, zvětrávání, vliv vegetace apod.). K zásadní změně hodnoceného stavu u většiny úseků však proti předchozímu stupni průzkumu nedošlo.

Celkem tak bylo dokumentováno a hodnoceno 8 úseků skalních svahů u 4 stavebních objektů. Tento stav hodnocení stavu skalních svahů prokazuje nezbytnost investice na předmětné trati na zajištění bezpečnosti provozu.

4 Vyhodnocení průzkumných prací a doporučení pro koncepci zajištění

V rámci projektové přípravy byl na celém předmětném úseku stavby proveden podrobný geotechnický průzkum za účelem stanovení základních geomechanických parametrů pro relevantní, bezpečné a efektivní návrh nezbytných technických opatření. Dokumentace a kvantifikace ověřovaných parametrů byla prováděna in-situ pro každý řešený úsek v nejkritičtějších místech daného úseku a objektu. Pro potřeby průzkumu byla na místě prováděny destruktivní zkoušky a sondy do masívu, včetně nezbytného měření potřebných veličin puklinového systému.

Rozsah ověřovaných a zjišťovaných geomechanických parametrů byl stanoven v předchozím stupni průzkumu a byl pro potřeby této projektové dokumentace dále doplněn o další parametry, vztahující se k charakteru skalního svahu a konceptu technického řešení zajištění stavu a stability skalních masívů. Tyto parametry byly dokumentovány v rozsahu dle tabulky č. 3.



Tabulka 3: Dokumentované geomechanické parametry skalních svahů

Objemová hmotnost (kN/m ³)	γ
Generelní sklon svahu (°)	β
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC (-)	
Sklon ploch odlučnosti (°)	α
Faktor tření na hlavních plochách diskontinuit (-)	$tg\delta$
Třecí úhel horniny na hlavních plochách diskontinuit (°)	δ
Pevnost v tlaku podle (MPa)	
Hloubka míry zvětrání (R5/R6) (m)	ζ_6
Hloubka míry zvětrání (R5) (m)	ζ_5
Úhel vnitřního tření výplně puklin (°)	φ_t
Hustota diskontinuit (mm)	
Rozevřenost puklinového systému (mm)	
Velikost kriticky odloučeného bloku (m ² /m):	
Mocnost odloučeného kritického bloku (m):	
Roční míra přírůstku zvětralých částí (%)	kzr
Členitost skalního / strmého svahu	ks
Vrtatelnost do hl. 2 m	
Vrtatelnost do hl. 3 m	

Na základě podrobného geotechnického průzkumu a dokumentace skalních svahů byly a stanoveny základní geomechanické parametry pro návrh sanačních opatření a postup sanačních prací. Dokumentovaný typ horninového prostředí neobsahuje minerály, které by během chemického zvětrávání vytvářely agresivní sloučeniny pro betonové a ocelové konstrukce. Nezvětralý masív je málo propustný, avšak hydrogeologický režim je ve většině rozsahu stavby vázán výhradně na puklinovou propustnost. Ta je u tohoto typu hornin středně až velmi vysoká. Srážková voda zasakující do horninového masívu není agresivní. Horninové prostředí je z tak hlediska výluhů a agresivity prostředí hodnoceno bez agresivity.

Pro potřeby vše řešených geotechnických úloh byly v rámci provedeného geotechnického průzkumu dokumentovány, zaměřeny a in-situ ověřeny nezbytné geomechanické parametry strmých a skalních svahů. Souhrnná a přehledná tabulka parametrů dle dokumentovaných úseků je součástí přílohy 2 – Základní tabulka GT parametrů, kde jsou uvedeny veškeré požadované hodnoty všech dokumentovaných úseků.



V předchozím stupni byly pro jednotlivé úseky a stavební objekty doporučeny způsoby řešení zajištění skalních svahů. Na základě provedeného geotechnického průzkumu ve vazbě na zadávací podmínky a majetkové poměry, je doporučeno technické opatření pro jednotlivé řešené úseky a objekty s ohledem na maximální efektivitu opatření s minimalizací údržby a dlouhé životnosti opatření ve vazbě na předpokládaný vývoj degradace skalního masívu vlivem zvětrávání.

Pro předmětnou stavbu doporučujeme nasazení georohoží s ocelovou výztuží s velkou schopností profilace k členitému skalnímu svahu v úsecích s předpokladem dlouhodobého výrazného zvětrání a namáhání sítí. U skalních masívů, kde je možné dlouhodobě očekávat převážně blokový rozpad doporučujeme nasazení překrytí speciálními sítí s vpleteným lanem.

Pro fixaci určených plošných technických prvků je pro danou stavbu vhodné nasazení celozávitových kotevních tyčí pr. 25 mm délky 2 a 3 m a ve zvětralých polohách nasazení samozávrtných injekčních tyčí R32 délky 2,5 m. Lokální kotvení bloků je možné řešit kotevnými prvky délky 2 m. Delší kotevní prvky není možné v dané geologické soustavě ručně vrtat a strojní vrtání je v daných podmínkách stavby jen omezeně možné.

Doporučené způsoby zajištění pomocí georohoží s ocelovou výztuží s okem 80x100 mm – jako zajištění sítěmi TYP 1, zajištění svahu plošného překrytí speciální sítí 20 x100 s lany Ø 6 mm podélně 30 cm příčně 60 cm – jako zajištění TYP 2

Tabulka 4: doporučení způsobů zajištění skalních svahů

Objekt	Úsek	Staničení dokumentace	Strana	Hlavní způsob zajištění	Doplňující opatření
SO 02–10–01	01	22,000–22,110	Pravá	Bez zajištění skalního svahu, pouze základní očištění	
	02	22,110–22,220	Pravá		
	03	22,220–22,400	Pravá		
SO 02–10–02	04	22,615–22,685	Levá	Systémové kotevní bloků, CKT. Přeskládání horní části zdi.	
	05	22,609–22,670	Pravá	Pouze očištění skalního svahu s základním odtěžením nestabilních bloků	
SO 02–10–03	06	22,830–22,930	Levá	TYP 1 a TYP 2	Trativodní odvodnění
	07	22,930–23,010	Levá	TYP 1 a TYP 2	Nahradit stávající zdi za 2 pilíře, trativodní odvodnění
	08	23,010–23,055	Levá	TYP 1 a TYP 2	Trativodní odvodnění
SO 02–10–04	08	23,330 - 23,400	Levá	TYP 2	Odstranění stávajících betonových zídek, povrchové odvodnění

Navržené georohože s ocelovou výztuží pro TYP 1 jsou klíčové svou charakteristikou vysoké pevnosti při velmi dobré profilovatelnosti ke skalnímu svahu. Jiné typy sítí, i třeba s vyšší pevností drátu, však jsou příliš tuhé a dochází k nežádoucím volným prostorům mezi instalovanou sítí a skalním masívem, což je v tomto případě řešených skalních svahů nepřijatelné. Doporučený rozsah sanačních opatření sítěmi byl v rámci přílohy P3 – část 02 posouzen a navrhovaná opatření jsou vyhovující z hlediska bezpečnosti a použitelnosti konstrukce. Podrobně je doporučené technické opatření zajištění skalních svahů ocelovými sítěmi posouzeno a řešeno v uvedené příloze P3 – část 02–Posouzení ocelových sítí. Technická specifikace řešení uvedených způsobů sanace skalních svahů je uvedena v jednotlivé technické části dokumentace u jednotlivých stavebních objektů.



U většiny dokumentovaných úseků byly podélné příkopy zcela zaplněné napadávkami, zbytky vegetace s omezenou funkcí. Také navazující propustky byly značně zaneseny. Proto je v rámci sanačních prací doporučeno u všech úseků provedení pročištění a reprofilace příkopů s obnovením jejich funkce. U zářezu SO 02–10–01 a SO 02–10–04 doporučujeme u reprofillovaného příkopu osazení betonovými žlaby. U zářezů SO 02–10–03, doporučujeme s ohledem na charakter zvodnění zářezů provedení zatrubnění příkopů drenážní rourou s úpravou svršku se zapuštěným kolejovým ložem. Dojde tak ke zvýšení funkce příkopů s minimalizací na údržbu vlivem napadávek a naplavenin. Doporučujeme pročištění a obnovení funkce navazujících propustí. Stavební úpravy propustí jsou potřeba.

V rámci provedeného geotechnického průzkumu byly pro technickou část dokumentace zpracovány podklady pro upřesnění polohy a nezbytného rozsahu kotevních prvků labilních či rizikových bloků u všech stavebních objektů. Určené polohy kotevních prvků bloků jsou tak přímou součástí technického řešení sanačních opatření jednotlivých stavebních objektů, u kterých vyvstala nutnost provést stabilizaci skalních bloků kotevními prvky.

V prostoru SO 02–10–03 v km 22,750 – 22,800 a 23,070 – 23,140 vlevo jsou vhodné plochy na pozemku, kde je vhodné uložit vytěžený materiál. Doporučujeme realizaci řízené zemní konstrukce z vytěžených zemin ze skalních zářezů, uložených do zemního tělesa na upravené drenážní a konsolidační vrstvě. Splní se tak funkce uložení vytěženého kameniva a zeminy do terénního tělesa a nebude nutné řešit obtížné překládání vytěžených hmot a jejich odvoz na skládku odpadů v rámci celé stavby, která je obtížně obsluhovatelná těžkou nákladní technikou.

5 Plán údržby sanačních opatření a skalních svahů

Pro zachování trvalé a bezpečné provozuschopnosti trati je nezbytné provádět pravidelnou údržbu sanačních opatření, skalních svahů v následujícím rozsahu.

Odstraňování náletové vegetace z prostoru stavby u všech SO je nutné realizovat min. 1x za dva roky. Není možné připustit vzrůst vegetačního krytu.

Minimálně jednou za 3 roky je nutné prokazatelně provést odbornou revizi všech sanačních prvků – sítí, ochranných plotů, ochranných a vysokozátěžových bariér. Provést odtěžení napadené suti a vegetace pro zajištění funkce ochranných plotů. V případě uvolnění bloků do ocelových sítí, je nutné tyto bloky řízeně odstranit ze zajištěného prostoru pod sítí. Poškození ochranných prvků padajícími bloky není chybou zhotovitele.

Akumulační prostor u paty skalních svahů a ochranných plotů je nutné min. 1x za 4 roky odtěžit a obnovit odtokové poměry.

Po jarním období či po mimořádných srážkách provést kontrolu ochranných plotů a vysokozátěžových bariér.

Min. 1x za 5 let je nezbytné provedení zhodnocení stavu skalních svahů a ochranných opatření geotechnikem. Předpoklad drobných oprav sanačních opatření je cca 1x za 10 let, dle klimatických podmínek a stavu zvětrání skalního svahu může být i četnější. O takovém zásahu rozhoduje revizní zpráva geotechnika o stavu ochranných opatření.

Jiná opatření údržby v rámci údržby nejsou pro tuto stavbu předmětná a nutná.

Údržbové práce na skalním svahu může vzhledem k jejich specializovanému charakteru provádět pouze oprávněná osoba a odborně způsobilá osoba.



Vyhodnocení s revizní zprávou o stavu ochranných opatření může zpracovat pouze autorizovaný geotechnik.

6 Přehled výchozích podkladů

- [1] Prohlídka lokality geotechnikem v období 04–06/2020;
- [2] Zadávací podmínky zpracování projektu DSP akce „Zajištění skalních masívů na trati Hlubočky – Hrubá voda – Domašov nad Bystřicí, Správa železnic, s.o. 04/2019;
- [3] Metodika Rock Slope Rating–Risk Classification, Ing. Stanislav Štábl, Brno 2013,
- [4] geologické mapy online – www.geology.cz, mapové podklady www.cuzk.cz,
- [5] Inženýrsko-geologický průzkum - UNIGEO Ing. Richard Skopal, Ostrava, říjen 2019

Příloha 1 – Fotodokumentace

Fotodokumentace: Ing. Stanislav Štábl

Obsah

SO 01-10-01 Sanace nestabilního tělesa v km 22,000 - 22,200	2
SO 02-10-02 Zajištění skalního zářezu v km 22,600 - 22,700	5
SO 02-10-03 Zajištění skalního svahu v km 22,880 - 23,200, vlevo	8
SO 02-10-04 Zajištění skalního svahu v km 23,330 - 23,400, vlevo	12



Obrázek 1: pohled na začátek úseku směr Hlubočky, tvar zářezu a hustota náletů ve vegetačním klidu



Obrázek 2: pohled na pravostrannou skalní stěnu v km 22,180- 22,220, viditelné nálety za horní hranou se zaneseným akumulacním prostorem



Obrázek 3: na levé straně v km 2,250 pata svahu v km 2,250 kde na horní hraně začíná drážní těleso



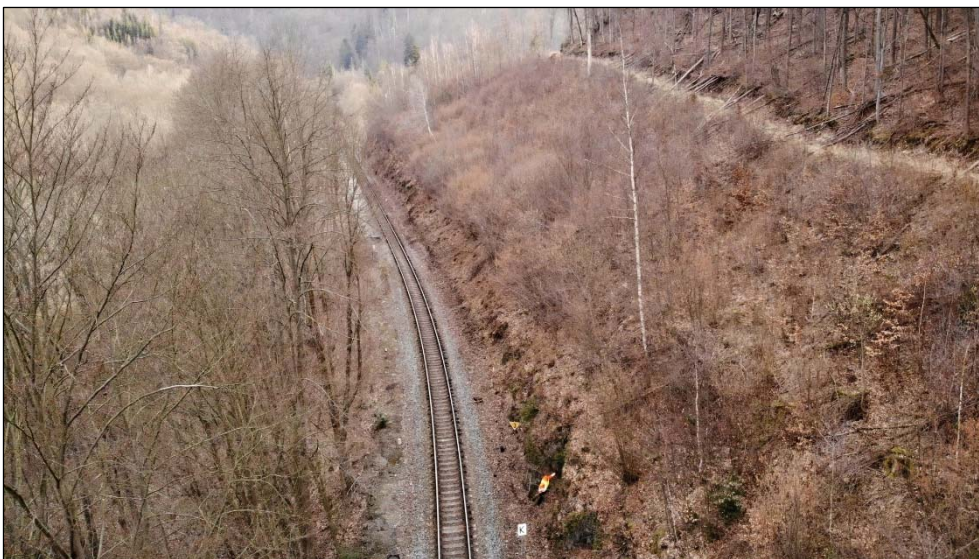
Obrázek 4: v km 22.245 zemní svah ve spodní části zakončený volně loženým kamenem



Obrázek 5: pohled na pravostranný skalní svah v km 22,260 - 22,320, skalní svah s rozvolněným materiálem, akumulací zanesený opa dawkami z vyšších partií svahu



Obrázek 6: pohled na pravostranný skalní svah v km 22,360- 22,400, velmi degradovaný skalní svah vlivem srážkové vodní aktivity s kombinací mrazových cyklů



Obrázek 7: pohled na pravostranný skalní svah v km 22,150- 22,400, skalní svah který přechází do zemního svahu

SO 02–10–02 Zajištění skalního zářezu v km 22,600 - 22,700



Obrázek 8: pohled na levou stranu oboustranného skalního zářezu v km 22,630- 22,665, skalní stěna nad zárubní zdi a horní část zárubní zdi je velmi degradována, na skalním masiv jsou potencionálně nestabilní části oddělené od mateřské části, v akumulčním prostoru je napadáný drobný materiál do velikosti fotbalového míče



Obrázek 9: zárubní zed' na levé straně oboustranného zářezu v km 22,633- 22,647 s viditelnou narušenou horní hranou, která je vytlačována mrazovými cykly,



Obrázek 10: skalní masiv navazující na zárubní zed' v km 22,633, skalní masiv s rozvolněnými bloky, které jsou odděleny od mateřské části



Obrázek 11: pravá strana oboustranného zářezu v km 22,630 – 22,665, velmi degradované části skalní masivu, v akumulacním prostoru viditelný opad o velikosti čtyř fotbalových míčů



Obrázek 12: pravá strana oboustranného zářezu v km 22,610 - 22,625, kde se v horní partii nachází rozvolněný skalní materiál oddělený od zdravé části masivu

SO 02–10–03 Zajištění skalního svahu v km 22,880 - 23,200, vlevo



Obrázek 14: levostranný svah v km 22,870 - 22,930, skalní masiv v horní části s rozvolněným materiálem



Obrázek 13: v levostranném svahu se v km 22,945 – 22,955 se nachází silně degradovaná část, která je svou geologií podléhá rychlé degradaci a tak ohrožuje rozvolněným materiálem trať



Obrázek 15: v km 22,925 se nachází ledopády, které se tvoří díky velkému množství vody, který extrémně rychle přeměňuje horninu na potenciální nebezpečné skalní řízení



Obrázek 17: na levé straně v km 22,945 – 22,960 jsou kompaktní stěny, na kterých jsou lokálně oddělené malé bloky převážně na horní hraně skály



Obrázek 167: na levé straně v km 22,960 – 22,970 je vytvořen vlivem tekoucí vody z horních partií žlab, masiv svou geologií podléhá vodní erozi a místy je charakteru štěrku



Obrázek 198: v km 22,970 – 23,000 jsou skalní výchozy, které jsou uloženy na spodní části masivu který degraduje rychleji než vrchní kompaktní část



Obrázek 189: v km 23,000 – 23,020 se nachází zárubní zeď, masiv nad zídou je mírně degradovaný



Obrázek 22: na levé straně v km 23,012 – 23,022 je u paty svahu výron vody, který protéká komunikačními spáry v masivu i po povrchu, vlivem mrazových cyklů odděluje bloky od mateřské části



Obrázek 21: na levé straně v km 23,025 – 23,035 se nachází mírně degradovaný masiv kde v horních partiích jsou vlivem povětrnostních vlivů rozvolněné části masivu



Obrázek 20: na pravé straně v km 22,955 – 23,015 je skalní svah který lokálně v horních partiích nese rozvolněný materiál který je svým charakterem značně nestabilní



Obrázek 23: na levé straně v km 22,744 je funkční stávající propustek

SO 02-10-04 Zajištění skalního svahu v km 23,330 - 23,400, vlevo



Obrázek 25: zídka před tunelem v km 23,2275, horní polovina zídky je vlivem vodní aktivity vytlačována



Obrázek 24: na levé straně v km 23,335 navazuje na tunel původní podezdívka která vlivem přírodních procesů neplní svůj účel, nad zídkou jsou bloky oddělené od mateřské části



Obrázek 27: na levé straně v km 23,352 – 23,357 je podbetonovaný skalní svah za který zatéká voda z horních partií, zídka je silně narušená a hrozí vyvalení s částí degradované skály






Obrázek 26: v km 23,347 – 23,351 jsou silné výrony vody z horních partií, které silně narušují skalní stěnu







Obrázek 28: na levé straně v km 23,358 – 23,366 se nachází ve spodní části svahu degradované skalní bloky, v horních partiích je skalní výchoz překryt zeminou



PŘÍLOHA 2 – Pasportizační listy



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013
	Geotechnický průzkum - SO 02-10-01 Sanace nestabilního tělesa v km 22,000 - 22,200			Ing. Stanislav Štábl		
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS				ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU		
Typ odlučnosti a predispozice	Po - polyderická			Kraj:	Olomoucký	
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu	0 - 250 mm			Mezistaniční úsek:		
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm			Provozní staničení:	22,000 - 22,110	
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany extravilán			Dokumentovaný úsek:	01	pravá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	migmatity, železniční zářez			Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě	
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený			Specifikace prostoru:	pravostranný svah	
GEOTECHNICKÝ POPIS				NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU		
Hlavní - generelní sklon svahu	35° - 50°	2				
Výška skalního svahu	8 - 15 m	3				
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	5				
Základní popis stavu masívu	skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské	7				
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu	75 - 250 mm - se sekundárním výrazným systémem diskontinuit	5				
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	systém odlučnosti je ukloněn +15° až +75° - ze svahu	9				
Vodní aktivita	silné erozní působení vody, lokální výrony z puklin, vodní aktivita svahu vázána na srážky	3				
Expozice svahu	expozice odkrytého skalního svahu s částečným denním slunečním osvětlením, střední až silné zimní období	7				
Rozrušující vliv vegetace	hustě porostlé náletem a křovinami, větší část skalního masívu je dokumentovatelná	5				
Četnost opadávání	pravidelné - po zimním období a po vydatných srážkách	7				
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7				
Hodnocení stavu skalního svahu	kriticky labilní	61				
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU				POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP		
Reálná míra rizika	Vysoké riziko			Nezbytnost opatření	nutná celková sanace svahu do 2 let	
Riziko ohrožení lidského zdraví	Střední riziko			Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu	
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Vysoké riziko			Předpoklad progresu	postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů	
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3			Základní rozměry (m)	délka	110 výška 14 ks 1
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu					
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%					
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalní ho svahu není prostor pro akumulaci napadané suti					



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		
	Geotechnický průzkum - SO 02-10-01 Sanace nestabilního tělesa v km 22,000 - 22,200			Ing. Stanislav Štábl		
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS			ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU			
Typ odlučnosti a predispozice	Ta - deskovitá		Kraj:	Olomoucký		
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu	125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:			
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	22,110 - 22,220		
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	02	pravá	
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální trať		
Přístupnost pro techniku	přístup náročný		Specifikace prostoru:	pravostranný svah		
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU			
Hlavní - generelní sklon svahu	35° - 50°	2				
Výška skalního svahu	3 - 8 m	2				
Geomorfologická stavba	skalní svah je od paty sklonově členitý s přímým přechodem do poloskalního až zemního svahu, horní hrana svahu není zřetelná	9				
Základní popis stavu masívu	skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské	7				
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu	75 - 250 mm - se sekundárním výrazným systémem diskontinuit	5				
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	systém odlučnosti je ukloněn -15° až -75° - do svahu	3				
Vodní aktivita	silné erozní působení vody, lokální výrony z puklin, vodní aktivita svahu vázána na srážky	3				
Expozice svahu	expozice skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9				
Rozrušující vliv vegetace	silně celoplošně porostlé vegetací, znemožňující větší dokumentaci skalního masívu	9				
Četnost opadávání	časté - neustálý opad	9				
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7				
Hodnocení stavu skalního svahu	kriticky labilní	66				
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP			
Reálná míra rizika	Vysoké riziko		Nezbytnost opatření	nutná celková sanace svahu do 2 let		
Riziko ohrožení lidského zdraví	Střední riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu		
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Střední riziko		Předpoklad progresu	postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů		
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka	110	výška
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu			14	ks	1
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%					
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními					



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013
	Geotechnický průzkum - SO 02-10-01 Sanace nestabilního tělesa v km 22,000 - 22,200			Ing. Stanislav Štábl		
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS				ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU		
Typ odlučnosti a predispozice		Ta - deskovitá		Kraj:	Olomoucký	
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu		125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:		
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu		O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	22,220 - 22,400	
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky		Oblast bez ochrany extravilán		Dokumentovaný úsek:	03	pravá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy		jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě	
Přístupnost pro techniku		přístup náročný		Specifikace prostoru:	pravostranný svah	
GEOTECHNICKÝ POPIS				NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU		
Hlavní - generelní sklon svahu		35° - 50°	2			
Výška skalního svahu		3 - 8 m	2			
Geomorfologická stavba		spodní partie svahu je tvořena zemním svahem, za horní hranou vlastního skalního svahu přechází opět v zemní svah	2			
Základní popis stavu masívu		skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské	7			
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu		75 - 250 mm - se sekundárním výrazným systémem diskontinuit	5			
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny		systém odlučnosti je ukloněn -15° až -75° - do svahu	3			
Vodní aktivita		silné erozní působení vody, lokální výrony z puklin, vodní aktivita svahu vázána na srážky	3			
Expozice svahu		expozice skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9			
Rozrušující vliv vegetace		silně celoplošně porostlé vegetací, znemožňující větší dokumentaci skalního masívu	9			
Četnost opadávání		časté - neustálý opad	9			
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru		1,5 - 3 m	7			
Hodnocení stavu skalního svahu		kriticky labilní	59			
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU				POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP		
Reálná míra rizika		Vysoké riziko		Nezbytnost opatření		nutná celková sanace svahu do 2 let
Riziko ohrožení lidského zdraví		Střední riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu		skalní svah neumožňuje rozšíření profilu
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati		Střední riziko		Předpoklad progresu		postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů
Množství rozvolněného materiálu		řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)		délka 180 výška 14 ks 1
Přípustná míra zajištění		90% - míra zajištění skalního svahu				
Přípustná míra rizika		Přípustná míra rizika na úrovni 5%				
Charakter akumulačního prostoru		u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními				

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí		Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák	
	Geotechnický průzkum - Zajištění skalního zářezu v km 22,600 - 22,700		Ing. Stanislav Štábl 	
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS			ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU	
Typ odlučnosti a predispozice	FI - vrásavá		Kraj:	Olomoucký
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu	125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:	
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	22,615 - 22,685
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	01 levá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě
Přístupnost pro techniku	přístup náročný		Specifikace prostoru:	oboustranný svah
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU	
Hlavní - generelní sklon svahu	50° - 75°	3		
Výška skalního svahu	8 - 15 m	3		
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	5		
Základní popis stavu masívu	skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské	7		
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu	75 - 250 mm	3		
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	systém odlučnosti je ukloněn +75° až +90° až -75° až -90°	7		
Vodní aktivita	bez viditelného projevu, lokálně či plošně vlhké, v zimě zamrzání v puklinách bez projevu na povrchu	2		
Expozice svahu	expozice s častým střídáním slunečního osvětlení, mírné až střední zimy, skalní svah je odkrytý	5		
Rozrušující vliv vegetace	vegetací porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	3		
Četnost opadávání	pravidelné - po zimním období a po vydatných srážkách	7		
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7		
Hodnocení stavu skalního svahu	stav podmíněčně stabilní		53	
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP	
Reálná míra rizika	Vysoké riziko		Nezbytnost opatření	nutná celková sanace svahu do 2 let
Riziko ohrožení lidského zdraví	Vysoké riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Vysoké riziko		Předpoklad progresu	postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka 70 výška 14 ks 1
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu			
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%			
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními			

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013
	Geotechnický průzkum - Zajištění skalního svahu v km 23,330 - 23,400, vlevo			Ing. Stanislav Štábl		
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS				ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU		
Typ odlučnosti a predispozice		Pr - hranolovitá		Kraj:	Olomoucký	
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu		125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:		
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu		O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	22,830 - 22,930	
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky		Oblast bez ochrany extravilán		Dokumentovaný úsek:	01	levá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy		jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě	
Přístupnost pro techniku		přístup náročný		Specifikace prostoru:	levostranný svah	
GEOTECHNICKÝ POPIS				NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU		
Hlavní - generelní sklon svahu		50° - 75°	3			
Výška skalního svahu		8 - 15 m	3			
Geomorfologická stavba		skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	5			
Základní popis stavu masívu		skalní masív je silně až extrémně porušený na jednotlivé fragmenty a části až charakteru štěrku	9			
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu		75 - 250 mm - se sekundárním výrazným systémem diskontinuit	5			
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny		skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5			
Vodní aktivita		významné výrony vody z puklin, nahodilá silná erozní činnost či trvalá povrchová aktivita vody, v zimě zamrzání skalní stěny ledopády	9			
Expozice svahu		expozice skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9			
Rozrušující vliv vegetace		vegetací porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	3			
Četnost opadávání		časté - neustálý opad	9			
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru		1,5 - 3 m	7			
Hodnocení stavu skalního svahu		kriticky labilní	68			
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU				POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP		
Reálná míra rizika		Nepřijatelné riziko		Nezbytnost opatření		nutná celková sanace svahu do 2 let
Riziko ohrožení lidského zdraví		Vysoké riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu		
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati		Vysoké riziko		Předpoklad progresu		postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů
Množství rozvolněného materiálu		řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m3		Základní rozměry (m)		délka 100 výška 11 ks 1
Přípustná míra zajištění		90% - míra zajištění skalního svahu				
Přípustná míra rizika		Přípustná míra rizika na úrovni 5%				
Charakter akumulačního prostoru		u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními				

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013			
	Geotechnický průzkum - Zajištění skalního svahu v km 22,880 - 23,200, vlevo			Ing. Stanislav Štábl					
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS			ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU						
Typ odlučnosti a predispozice	Pr - hranolovitá		Kraj:	Olomoucký					
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu	125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:						
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	22,930 - 23,010					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	02	levá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup náročný		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	více jak 85° s převisy členitosti do 0,5 m	7							
Výška skalního svahu	8 - 15 m	3							
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	5							
Základní popis stavu masívu	skalní masív je silně až extrémně porušený na jednotlivé fragmenty a části až charakteru štěrku	9							
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu	20 - 75 mm	7							
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5							
Vodní aktivita	významné výrony vody z puklin, nahodilá silná erozní činnost či trvalá povrchová aktivita vody, v zimě zamrzání skalní stěny ledopády	9							
Expozice svahu	expozice skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9							
Rozrušující vliv vegetace	vegetací porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	3							
Četnost opadávání	pravidelné - po zimním období a po vydatných srážkách	7							
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7							
Hodnocení stavu skalního svahu	havarijný stav		72						
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP						
Reálná míra rizika	Nepřijatelné riziko		Nezbytnost opatření	nutná celková sanace svahu do 2 let					
Riziko ohrožení lidského zdraví	Vysoké riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu						
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Vysoké riziko		Předpoklad progresu	postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů					
Množství rozvolněného materiálu	řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m3		Základní rozměry (m)	délka	80	výška	14	ks	1
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu								
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%								
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními								

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013			
	Geotechnický průzkum - Zajištění skalního svahu v km 22,880 - 23,200, vlevo			Ing. Stanislav Štábl					
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS			ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU						
Typ odlučnosti a predispozice	Pr - hranolovitá		Kraj:	Olomoucký					
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu	125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:						
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	23,010 - 23,055					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	03	levá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup náročný		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	75° - 85°	5							
Výška skalního svahu	8 - 15 m	3							
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	5							
Základní popis stavu masívu	skalní masív je silně až extrémně porušený na jednotlivé fragmenty a části až charakteru štěrku	9							
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu	20 - 75 mm	7							
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5							
Vodní aktivita	významné výrony vody z puklin, nahodilá silná erozní činnost či trvalá povrchová aktivita vody, v zimě zamrzání skalní stěny ledopády	9							
Expozice svahu	expozice skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9							
Rozrušující vliv vegetace	vegetací porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	3							
Četnost opadávání	pravidelné - po zimním období a po vydatných srážkách	7							
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7							
Hodnocení stavu skalního svahu	havarijný stav		70						
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP						
Reálná míra rizika	Nepřijatelné riziko		Nezbytnost opatření	nutná obnova příkopu, provedení základního zásahu do 2 let					
Riziko ohrožení lidského zdraví	Vysoké riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu						
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Vysoké riziko		Předpoklad progresu	postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů					
Množství rozvolněného materiálu	řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m3		Základní rozměry (m)	délka	45	výška	14	ks	1
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu								
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%								
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními								

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Hlubočky - Hrubá Voda - Domašov nad Bystřicí		Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013
	Geotechnický průzkum - Zajištění skalního svahu v km 23,330 - 23,400, vlevo		Ing. Stanislav Štábl		
ZÁKLADNÍ MAKROSKOPICKÝ POPIS			ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ÚSEKU		
Typ odlučnosti a predispozice	Pr - hranolovitá		Kraj:	Olomoucký	
Charakter a velikost fragmentů skalního masívu	125 - 750 mm s přítomností jemné frakce		Mezistaniční úsek:		
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	23,330 - 23,380	
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	01	levá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	jílovité břidlice, prachovce, droby, železniční zářez		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě	
Přístupnost pro techniku	přístup náročný		Specifikace prostoru:	levostranný svah	
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU		
Hlavní - generelní sklon svahu	50° - 75°	3			
Výška skalního svahu	8 - 15 m	3			
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	5			
Základní popis stavu masívu	skalní masív je silně až extrémně porušený na jednotlivé fragmenty a části až charakteru štěrku	9			
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti masívu	75 - 250 mm - se sekundárním výrazným systémem diskontinuit	5			
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5			
Vodní aktivita	významné výrony vody z puklin, nahodilá silná erozní činnost či trvalá povrchová aktivita vody, v zimě zamrzání skalní stěny ledopády	9			
Expozice svahu	expozice skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9			
Rozrušující vliv vegetace	vegetací porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	3			
Četnost opadávání	časté - neustálý opad	9			
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7			
Hodnocení stavu skalního svahu	kriticky labilní	68			
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP		
Reálná míra rizika	Nepřijatelné riziko		Nezbytnost opatření	nutná celková sanace svahu do 2 let	
Riziko ohrožení lidského zdraví	Vysoké riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu	
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Vysoké riziko		Předpoklad progresu	postupné zhoršování stavu vlivem klimatických jevů	
Množství rozvolněného materiálu	řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m ³		Základní rozměry (m)	délka 50	výška 11 ks 1
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu				
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%		odtěžení, síťování, kotvení včetně zásahu do vegetace a očištění skalního svahu		
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními		Realizace sanačních opatření dle zpracované PGD či ZGD, pravidelná údržba a revize		

PŘÍLOHA 3 – Posouzení sítí a kotevních prvků

Příloha P3-1**Geotechnické parametry skalního masívu***Základní tabulka GT parametrů***Vstupní geotechnické parametry masívu**

Stavební objekt		SO 02-10-02	SO 02-10-03		SO 02-10-04
dokumentovaný úsek ve staničení		22,620 - 22,680	22,890 - 22,935	22,935 - 23,030	32,030 - 32,085
Objemová hmotnost (kN/m ³)	γ	23,5	22	25,5	23,5
Generelní sklon svahu (°)	β	70	40	80	55
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC (-)		13	5	15	13
Sklon ploch odlučnosti (°)	α	30	35	85	65
Faktor tření na hlavních plochách diskontinuit (-)	$tg \delta$	1,732	-	3,732	1,428
Třecí úhel horniny na hlavních plochách diskontinuit (°)	δ	60	-	75	55
Pevnost v tlaku podle (MPa)		45	45	55	30
Hloubka míry zvětrání (R6) (m)	ζ_6	0	-	0	0,5
Hloubka míry zvětrání (R5) (m)	ζ_5	0,85	0,95	0,45	1,25
Úhel vnitřního tření výplně puklin (°)	φt	22	-	25	20
Hustota diskontinuit (mm)		D2	D5	D2	D5
Rozevřenost puklinového systému (mm)		O4	O5	O5	O4
Velikost kriticky odloučeného bloku (m ² /m):		0,95	1	1,45	0,85
Mocnost odloučeného kritického bloku (m):		0,65	0,65	1,25	1
Roční míra přírůstku zvětralých částí (%)	kzr	10	15	10	15
Členitost skalního / strmého svahu	ks	1,25	1,25	1,28	1,25
Vrtatelnost do hl. 2 m		IV	IV	IV	III
Vrtatelnost do hl. 3 m		IV	IV	IV	IV

Příloha P3-2**Geotechnické posouzení konstrukcí***Vstupní technické parametry***Vstupní geotechnické parametry sítí**

		TYP 1	TYP 2
Průměr drátu	mm	2,7	2,7
Oko sítě	mm	80x100	80x100
Tahová pevnost drátu	kN	450	450
Tahová pevnost pletiva / sítě	kN/m ²	85	185
Maximální pevnost sítě v tahu T_m	kN/m	125	275
Přípustná pevnost sítě v tahu F_{DOV}	kN/m	75	180

Vstupní geotechnické parametry kotevních prvků

		CKT30	CKT30	R 32 / 380
Specifikace		S 670 H	S 670 H	R 32 / 280
Průměr kotevního prvku	mm	30	30	32/15
Délka kotevního prvku	m	2	3	2,5
Tahová pevnost kotevního prvku	kN	565	575	380
Průměr vrtu kotevního prvku	mm	51	51	51
Rastr kotevních prvků	m	2,0 x 2,0	3,0 x 3,0	2,0 x 2,0
Úhel vrtu kotevních prvků, průměrná α_s	°	-30	-30	-30
Tahová pevnost kotevního prvku - kluz	kN	475	475	290

Součinitelé bezpečnosti:

Redukční součinitel stabilizačních sil γ_b	1,15
Redukční součinitel pevnosti sítě γ_n	1,75
Součinitel kritického uvolnění sítě γ_{SH}	1,3
Požadovaný faktor bezpečnosti	1,25

Příloha P2-3

Geotechnické parametry skalního masívu

Výpočtové parametry posouzení		SO 02-10-03		SO 02-10-04
Úsek staničení v posouzení		TYP 1	TYP 2	TYP 2
Plocha zatížené sítě	(m^2)	4	5	7
Nesystémové kotvení	(%)	0,15	0,15	0,15
Délka kotevního prvku v nezvětralém masívu l_k	(mm)	1430	2730	1730
Vliv tektoniky, odlučnosti a typu horniny	ght	0,285	0,175	0,205
Soudržnost zálivka - hornina	c	0,85	0,85	0,85
Součinitel soudržnosti kotevního prvku	c_e	0,758	0,851	0,826
Velikost kritického bloku	$V (m^3)$	0,65	1,81	0,85
Tíha kritického bloku	$M_B (kN/m^3)$	14,30	46,22	19,98
Působení kritického bloku na síť	g_{DW}	1,20	1,07	1,08
	M_{BDW}	1,04	3,78	3,22
Přípustné namáhání sítě	$T_{ADM} (kN/m)$	71,429	157,143	157,143
Kritické namáhání sítě od bloku	$T (kN/m)$	14,246	46,043	19,672
Podmínka posouzení > 0	$T_{ADM} - T$	57,183	111,100	137,471
Celkový faktor bezpečnosti posuzovaných sítí:	F_{SMESH}	5,014	3,413	7,988
Posouzení dovoleného namáhání sítí		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Výpočtová únosnost kotevního prvku	$F_{ZK} (kN)$	170,14	364,89	224,31
Kritická únosnost kotevního prvku	$F_z (kN)$	147,95	317,30	195,05
Posouzení dovoleného namáhání kotevních prvků		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Zatížení od kriticky uvolněného bloku	$F_{SH} (kN/m^2)$	18,59	60,08	25,97
Dovolené namáhání sítí	F_{SHDOV}	4,03	3,00	6,93
Posouzení dovoleného namáhání sítí		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Kritická plocha sítě	(m^2)	3,4	4,25	5,95
Kritické zatížení kotevního prvku	$M_{BS} (kN)$	63,21	255,36	154,51
Kritické výpočtové namáhání kotevního prvku	$M_{BSADW} (kN)$	52,67	239,40	143,47
Celkový faktor bezpečnosti kotevních prvků	F_{SKPS}	2,81	1,33	1,36
Posouzení celkového faktoru bezpečnosti kotevních prvků sítí		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE

Základní posouzení systému zajištění skalního svahu