


Investor:	 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1
-----------	---	---

Vypracoval: Ing. Stanislav Štábl	Zodp. projektant: Ing. Stanislav Štábl	Kontroloval: Ing. Miroslav Rykl	 <b>TÝM DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ s.r.o.</b> <i>Renaissance of Quality</i>
Kraj: Jihomoravský	Traťový úsek/Obec: Moravské Bránice – Oslavany		
Investor Správa železnic s.o.; Dlážděná 1003/7; 110 Praha 1			
Akce: <b>ZAJIŠTĚNÍ SKALNÍCH MASIVŮ NA TRATI MORAVSKÉ BRÁNICE – OSLAVANY</b>			
Objekt: –	Formát A4		Č. kopie
Část: Železniční spodek – sanace skalních svahů	Datum 05/2021		
Obsah dokumentace: <b>B.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM SKALNÍCH SVAHŮ</b>	Účel DSP+PDPS		Č. výkresu 2
	Č. zakázky 184C		
	Změna	Měřítko –	
	Část dokumentace B		

## **Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice – Oslavany**

### **B.2 Geotechnický průzkum skalních svahů**

**OBSAH:**

1.	Základní informace a předmět a rozsah dokumentu.....	3
1.1	<i>Základní specifikace geotechnických rizik skalních svahů</i> .....	4
1.2	<i>Tabulka členění dokumentace stavby</i> .....	5
2.	Popis řešených objektů .....	5
2.1	<i>SO 02-01-02 Zajištění skal v km 1,300 – 1,600 – Komořina</i> .....	5
2.2	<i>SO 02-02-02 Zajištění skal v km 1,700 – 1,900 – Moravské Bránice</i> .....	6
2.3	<i>SO 02-04-02 Zajištění skal v km 3,800 – 3,980 – Ivančice – Malvy</i> .....	7
2.4	<i>SO 02-08-01 Zajištění skal v km 8,390 – 8,450 – Oslavany</i> .....	8
3.	Vyhodnocení stavu skalních svahů .....	9
4.	Vyhodnocení průzkumných prací a doporučení pro koncepci zajištění.....	9
5.	Plán údržby sanačních opatření a skalních svahů.....	12
6.	Přehled výchozích podkladů.....	12

**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 zmapování a dokumentaci stavu skalních svahů a geotechnických rizik stavby „Zajištění skalních masívů na trati Moravské Bránice - Oslavany“.

<b>Název stavby:</b>	Zajištění skalních masívů na trati Moravské Bránice – Oslavany
<b>Místo stavby:</b>	kraj Jihomoravský, okres Brno – venkov,
<b>Traťový úsek:</b>	Moravské Bránice – Ivančice – Oslavany
<b>Katastrální území:</b>	Moravské Bránice [698890] Moravské Bránice [698890] Kounické Předměstí [655741] Ivančice [655724]
<b>Účel stavby:</b>	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 02-01-02 Zajištění skal v km 1,300 – 1,600 – Komořina
- SO 02-02-02 Zajištění skal v km 1,700 – 1,900 – Moravské Bránice
- SO 02-04-02 Zajištění skal v km 3,800 – 3,980 – Ivančice - Malvy
- SO 02-08-01 Zajištění skal v km 8,390 – 8,450 – Oslavany

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 10/2020
- 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

Železniční trať 244 Moravské Bránice – Oslavany je jednokolejná neelektrizovaná. Trať spojuje Moravské Bránice s městem Ivančice a Oslavany. Délka trati činí 9,5 kilometru. Dráha z Moravských Bránic přes Ivančice do Oslavan byla postavena jako odbočka z hlavní trati Brno–Hrušovany nad Jevišovkou (a dále do Vídně) na počátku 20. století. Oslavanská dráha měla zlepšit dostupnost rosicko–oslavanského černouhelného revíru, zejména jeho jižní části kolem Oslavan, kde navíc byla zahájena stavba uhelné elektrárny. Realizace tratě byla zahájena v roce 1911 a k zahájení provozu na celém devítikilometrovém úseku došlo 14. července 1912. Dráhu postavila a také ji provozovala soukromá společnost Místní dráha Kounice – Ivančice. Po ukončení těžby byla trať méně využívaná. Od roku 2011 byla osobní doprava v úseku Ivančice – Oslavany omezena pouze na turistickou sezónu duben – říjen, a to jen o víkendech. V prosinci 2016 byla osobní doprava v úseku Ivančice – Oslavany zcela zastavena.

Dokumentované skalní svahy jsou všechny provedeny v biotitických granodioritech až klasticky kataklazovaných granodioritech, což s jejich mírou velmi proměnného zvětráním činí rizikové a značně nestabilní celky.

**Většina zářezů nesplňuje současné podmínky pro uspořádání dle vzorových listů pro železniční spodek a v zářezích jsou lokálně stísněné podmínky.** Projev zvětrání se u jednotlivých skalních zářezů výrazně liší. Je to dáno nejen horninovým typem a jeho tektonickým porušením, ale také polohou, orientací skalního svahu vůči oslunění, hydrogeologickými podmínkami a mnoha dalšími více či méně významnými faktory. Skalní řícení může v dané lokalitě dosahovat charakteru opadu jednotlivých částí a bloků, které je v podstatě neustálé, až po řícení masivní řícení do cca 5 m<sup>3</sup> (cca 12,0 t). Jakékoli řícení skalního masívu od 0,5 m<sup>3</sup> může u předmětné trati způsobit krátkodobé omezení provozu až po dlouhodobé uzavření trati. V případě aktivace řícení ze skal podél trati může dojít v krajním případě k poškození vlakové soupravy a ohrožení zdraví a života posádky a cestujících.

**Na předmětné trati na všech dokumentovaných objektech došlo a dochází k neustálému opadu.** Na trati již byly některé vysoce rizikové úseky trvale sanovány instalací plošných prvků zajištění či liniových ochranných prvků v podobě vysokožátěžových bariér a plotů.

Aktivace skalních řícení 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.

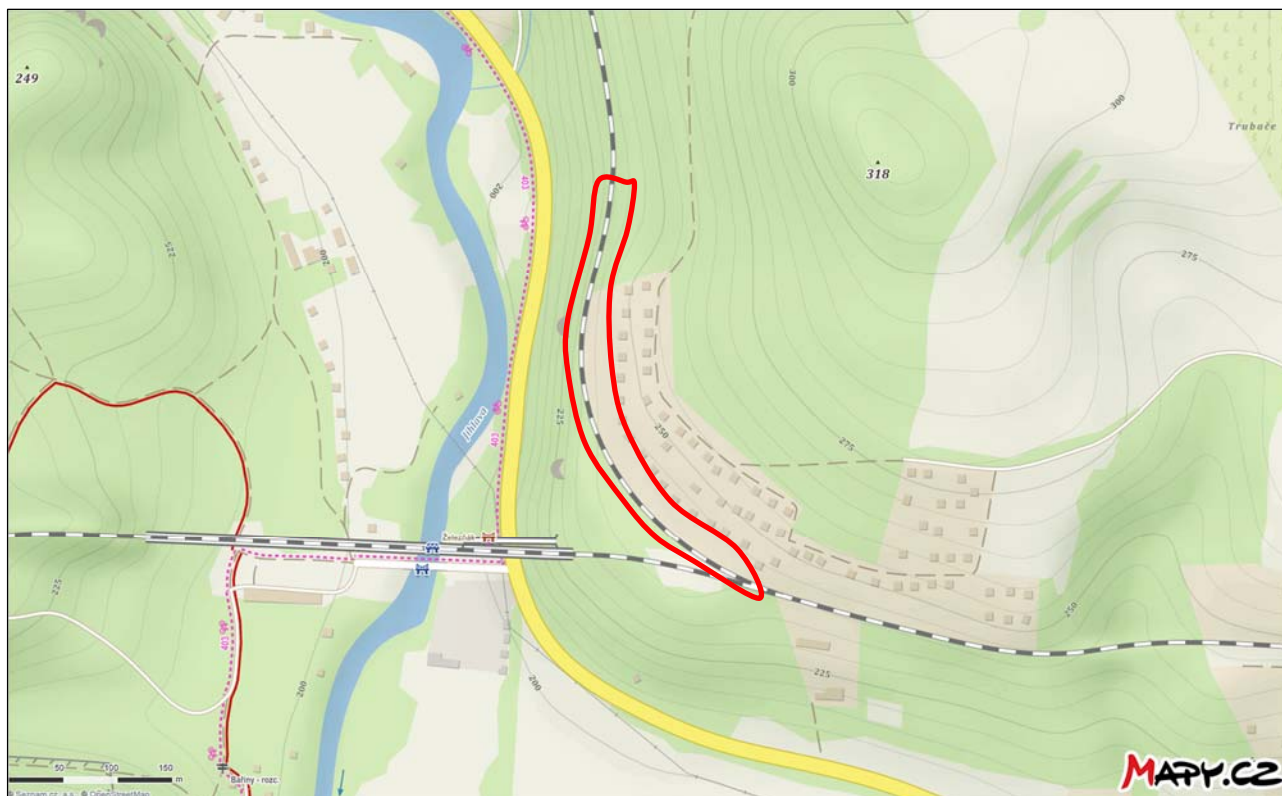
## 1.2 Tabulka členění dokumentace stavby

Objekt	Název objektu	Provozní staničení	Strana	Úsek
SO 02-01-02	Komořina	1,360–1,475	Levá	1
		1,300–1,380	Pravá	2
		1,380–1,460	Pravá	3
		1,460–1,500	Pravá	4
		1,520–1,700	Pravá	5
SO 02-02-02	Moravské Bránice	1,860–1,910	Levá	6
		1,710–1,820	Pravá	7
		1,840–1,920	Pravá	8
SO 02-04-02	Ivančice–Malvy	3,880–3,980	Levá	9
		3,850–3,970	Pravá	10
SO 02-08-01	Oslavany	8,300–8,400	Pravá	11

Geotechnická dokumentace stavby byla provedena dle výše uvedené tabulky na jednotlivé dokumentační úseky.

## 2. Popis řešených objektů

### 2.1 SO 02-01-02 Zajištění skal v km 1,300 – 1,600 – Komořina



Obr. č. 1: Orientační mapa objektu SO 02-01-02 u obce Moravské Bránice – Komořina, zdroj mapy.cz

Úseky 1 až 5 z objektu Komořina představují oboustranný zářez v km 1,300–1,700. Zářez je v mírném pravotočivém oblouku, který byl zbudován v biotitických granodioritech. Granodiority jsou nepravidelně rozpukané. Místy je granodiorit zcela zvětralý do formy šterku. Skalní zářez



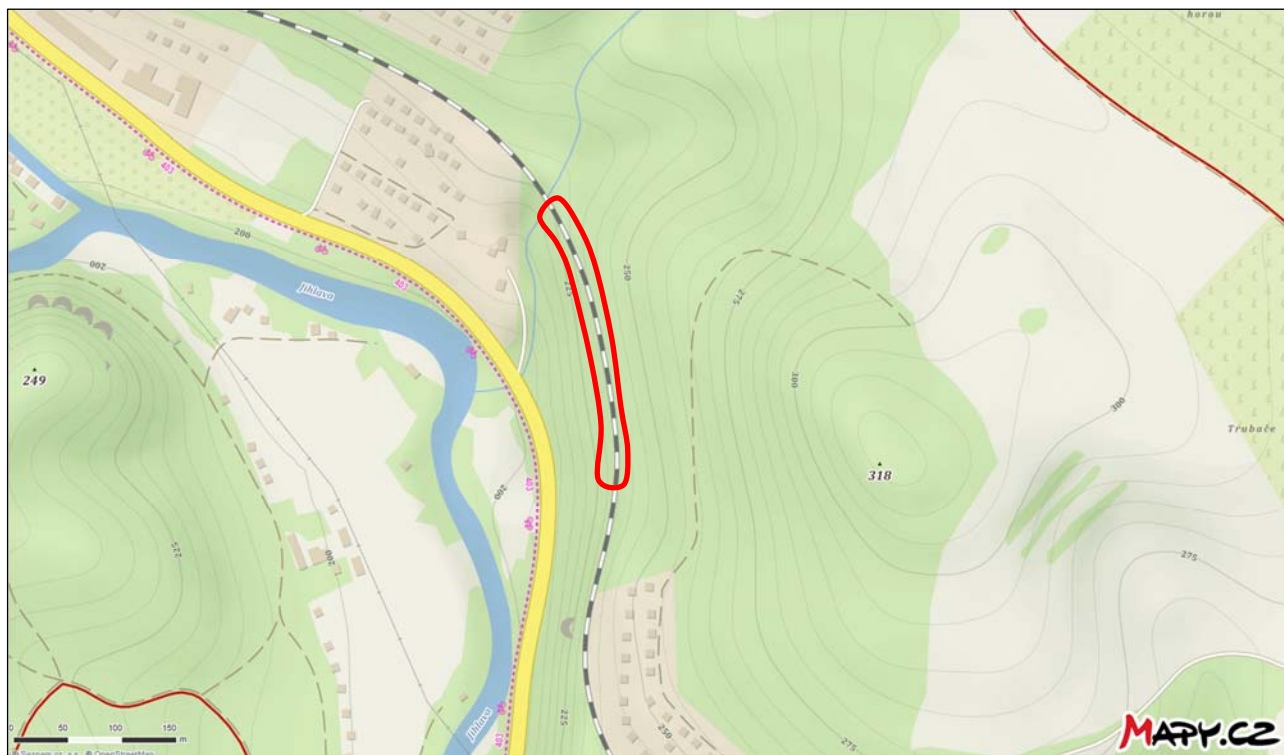
dosahuje výšky až 4–10 m. Na svahu není provedeno jakékoli sanační opatření. Je prováděna jen minimální údržba formou nepravidelného odstraňování vegetace.

Levá strana skalního zářezu je v km 1,340–1,480 je délky cca 120 m. Svah je ve sklonu v rozmezí 65°–70°. Nejvyšší místo svahu od paty svahu je výšky 5 m. Skalní svah je porostlý jen drobnými náletovými dřevinami. Svah je vázán pouze na vodu z dešťových srážek. Splachy z dešťové vody přemísťují drobný materiál k patě svahu. U paty svahu je převážně opad v podobě šterku v kombinaci s bloky do velikosti 30 cm. Rozrušený materiál ve formě bloků je uložen do svahu pod úhlem 30°. Na hodnoceném úseku se vyskytují partie s vyšší až značnou mírou zvětrání. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, do 2,5 m<sup>3</sup>.

Pravá strana skalního zářezu je v km 1,250–1,700 je délky cca 450 m, kdy je svah ve sklonu 65°–70° s lokálními strmými partiemi a převisy. Horní hrana svahu končí ve výšce 4–9,5 m od paty svahu. Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru je do 2 m. Za horní hranou je svah tvořen zemním svahem. Skalní svah je lokálně pokryt bujnou vegetací v kombinaci s náletovými dřevinami. V km 1,460–1,500 je odhalený svah ve kterém jsou vidět žíly vyplněné aplitem. Svah je tvořený odloučenými bloky horniny o velikosti od 30 cm do 1 m. Vodní režim je zde vázán na dešťové srážky. Pravostranný zářez disponuje velkým množstvím materiálu odděleného od mateřské části, který je velmi výrazně zvětralý. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 5 m<sup>3</sup>.

Další popis tohoto úseku je uveden v dokumentačních listech a pasportizačních listech v příloze P2 a v P1.

## 2.2 SO 02-02-02 Zajištění skal v km 1,700 – 1,900 – Moravské Bránice



Obr. č. 2: Orientační mapa objektu SO 02-02-02 u obce Moravské Bránice, zdroj mapy.cz

Objekt Moravské Bránice představuje oboustranný zářez v km 1,710–1,920 s hodnocenými úseky 6 až 8. Zářez je v přímé a ke konci přechází v mírném levotočivém oblouku. Zářez je zbudován v biotitických granodioritech. Granodiority jsou velmi nepravidelně rozpukané a lokálně si plně tektonicky porušené. Tyto poruchy výrazně vymezují charakter stavby a opadu bloků ze skalního

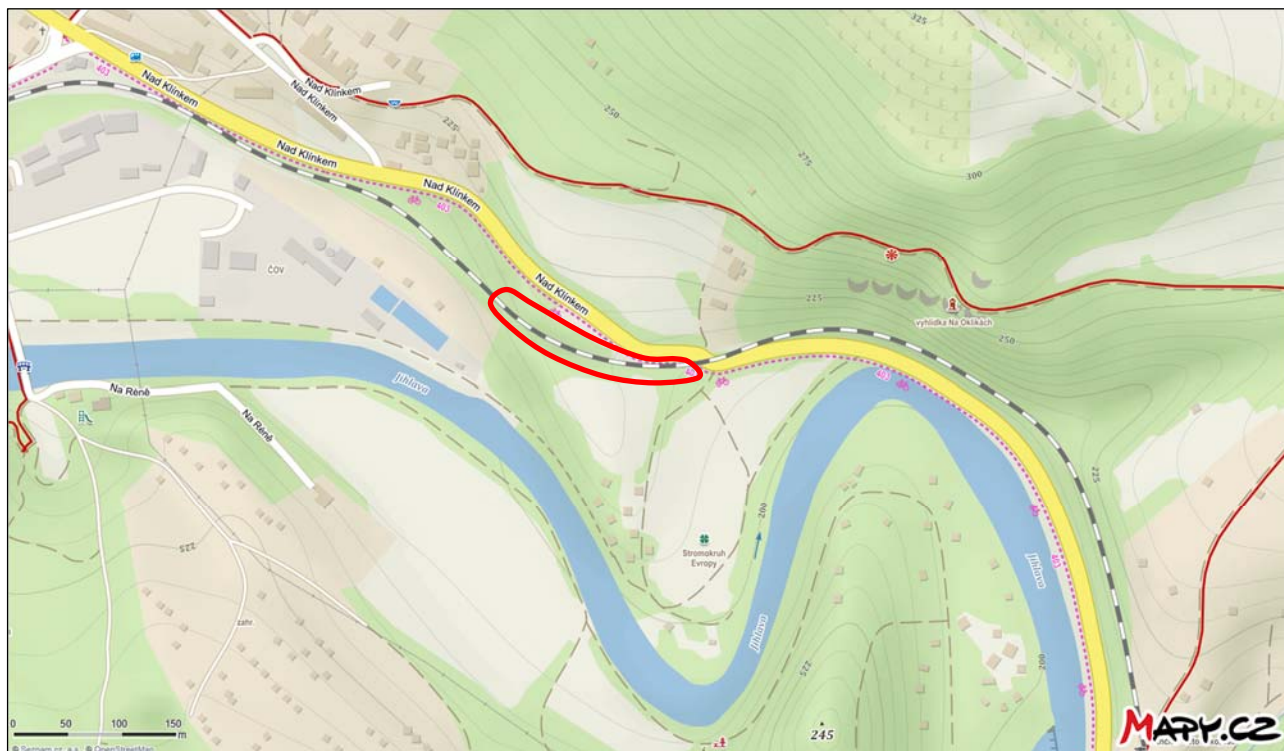
masívu. Místy je silně zvětralá. Skalní zářez dosahuje výšky až 3–11 m. Na žádném ze svahů není provedeno jakékoli sanační opatření.

Levá strana skalního zářezu v km 1,875–1,910 je délky cca 35 m. Výška svahu je 5 m. Skalní svah je ukloněn pod úhlem  $70^\circ$ , za hranou přechází ve svah ukloněný po svahu k údolí řeky Jihlavy. Degradované části svahu jsou velikosti od 20–60 cm. Puklinový systém je vyplněn zeminou. V akumulacím prostoru je viditelný častý opad bloků v kombinaci štěrkového materiálu. Na horní hraně je několik vzrostlých stromů. Celý svah je lokálně pokryt vegetací. Vodní režim je zde závislý na srážkovou činnost. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, cca do  $2,5 \text{ m}^3$ .

Pravá strana skalního zářezu v km 1,710 – 1,920 je délky cca 210 m. Výška svahu 5 až 10 m. Svah je díky vzrostlým stromům v kombinaci s nálety velice obtížně dokumentovatelný. Porost velice přispívá k narušení stability bloků, které jsou z blízka viditelné. Lokálně na třech místech vystupuje skalní masiv, kde je viditelná extrémní degradace svrchní části masivu (štěrkový opad). Odloučený materiál je o velikosti od 30–90 cm. Svah je ve sklonu  $60^\circ$  s lokálními strmými výchozy a převisy. Plochy odlučnosti granodioritů jsou ukloněny všesměrně. Převažující sklon je v úhlu  $70^\circ$  do svahu. V akumulacím prostoru je lokálně mnoho opadu o velikosti 15–40 cm. Vodní režim je vázán na srážky. Svah je vystaven celodennímu slunečnímu záření. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, cca  $2,5$  až  $5 \text{ m}^3$ .

Další popis tohoto úseku je uveden v dokumentačních listech a pasportizačních listech v příloze P2 a v P1.

### 2.3 SO 02-04-02 Zajištění skal v km 3,800 – 3,980 – Ivančice – Malvy



Obr. č. 3: Orientační mapa objektu SO 02-04-02 u města Ivančice - Malvy, zdroj mapy.cz

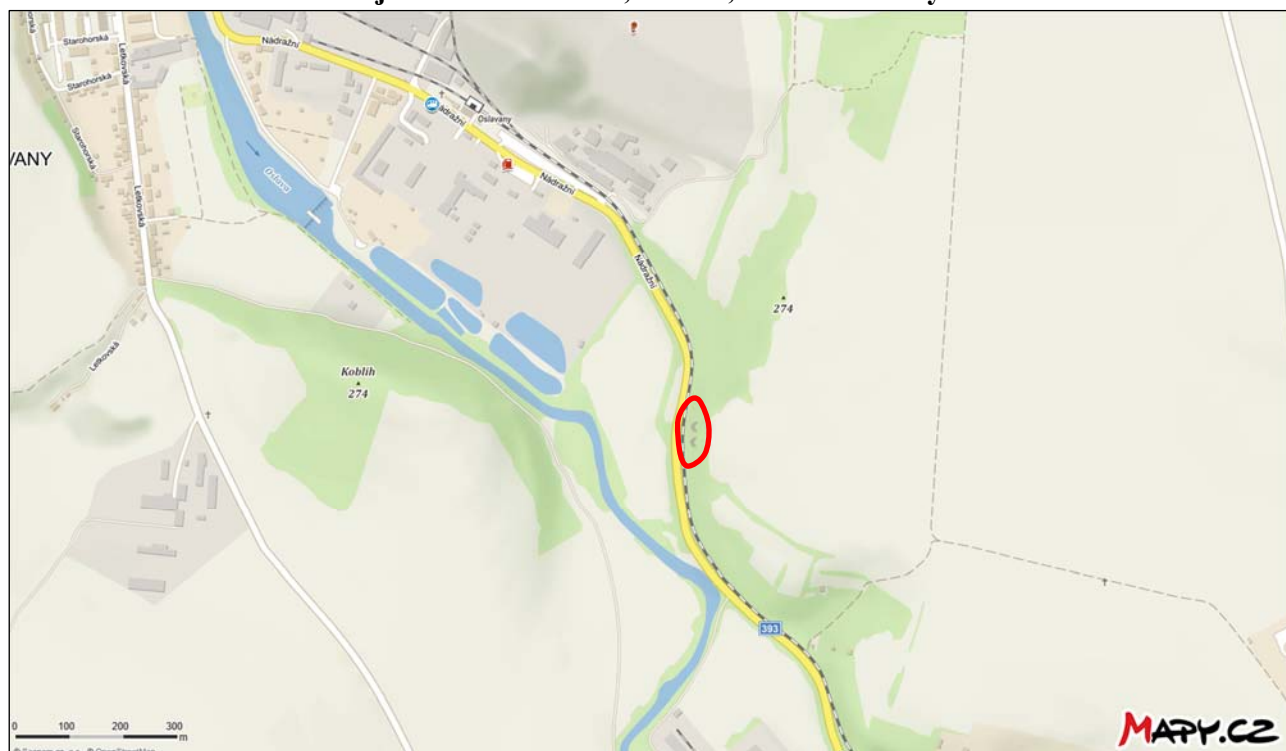
Objekt Ivančice–Malvy, představuje oboustranný zářez v km 3,850–4,005 členěný do hodnocených úseků 9 a 10. Zářez je v pravotočivém oblouku, který byl zbudován v klastických kataklazovaných granodioritech, silně tektonicky narušených, mírně metamorfovaných. Skalní zářez dosahuje výšky až 4–12 m. Na žádném ze svahů není provedeno jakékoli sanační opatření. V minulosti zde byla prováděna základní údržba svahu. Před úsekem v km 3,791 se nachází železniční přejezd kde je i v km 37,92 propustek DN 0,60 m.



Levá strana skalního zářezu je v km 3,865 – 3,975. Svah je výšky 9 m od paty svahu k horní hraně, kde přechází v zemní svah. Svah je v proměnlivém sklonu  $40^{\circ}$ – $55^{\circ}$ . Pata svahu je od ohroženého prostoru trati vzdálena 2 – 2,5 m. V minulosti při zbudování zářezu byla v středové části v rozsahu 1/3 zbudovaná lavice ve výšce 3 m od paty svahu. V km 3,950–3,975 je odhalený skalní zářez. Na skalním zářezu je viditelný všesměrný systém ukloněných ploch odlučnosti. V horní části zářezu je materiál degradovaný do charakteru štěrku s bloky velikosti do 20 cm. U paty svahu je viditelný opad bloků o velikost max 30 cm. Skalní zářez je velice zarostlý náletovými dřevinami. Vodní režim je vázán na srážky. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, cca do  $2,5 \text{ m}^3$ . Pravá strana skalního zářezu je v km 3,850–3,965. Pravostranný zářez od spodní hrany zářezu je vysoký k horní hraně 12 m, kde přechází v zemní svah. Svah je v proměnlivém sklonu  $55^{\circ}$ – $70^{\circ}$ . Zářez v km 3,850–3,890 svahu je velmi degradován, lokálně až na charakter štěrku. U paty svahu, která je vzdálena od ohroženého prostoru 1,5 m dochází k akumulaci zvětralin vlivem splachů a gravitace. V km 3,890–3,930 vegetace brání bližšímu popisu. Mezi vzrostlými stromy jsou lokální výchozí s degradovanými bloky do velikosti 30 cm. Zářez v km 3,930–3,975 je částečně odkryt a je viditelná geologická stavba. Povrch skalního zářezu je minimálně do 30 - 45 cm zvětralý a disponuje velkým množstvím rozvolněného materiálu do velikosti 60 cm. V celé délce se u paty svahu nachází opad velikosti 5–40 cm. Vodní režim je vázán na srážky. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, cca do  $3,5 \text{ m}^3$ .

Další popis tohoto úseku je uveden v dokumentačních listech a pasportizačních listech v příloze P2 a v P1.

#### 2.4 SO 02-08-01 Zajištění skal v km 8,390 – 8,450 – Oslavany



Obr. č. 4: Orientační mapa objektu SO 02-08-01 u města Oslavany, zdroj mapy.cz

Objekt Oslavany - úsek 12, představuje solitérní pravostranný zářez v km 8,300–8,400. Zářez byl zbudován odřezem v sedimentárních horninách převážně v permských pískovcích a prachovcích. Sedimentární horniny jsou pravidelně rozpukané na bloky o velikosti 10–30 cm. Skalní zářez dosahuje výšky až 7 m. Na svahu není provedeno jakékoli sanační opatření.

Pravá strana svahu je v km 8,439–8,430 ve sklonu 60° s výškou 7 m. Skalní zářez je tvořen degradovaným materiálem rozrušeným dle ploch sedimentace a také ploch odlučnosti dle tektonického narušení masívu. Sedimentární horniny jsou uloženy pod úhlem 30°. Pata svahu je vzdálena od ohroženého prostoru 2 m. Skalní svah je velmi hustě kryt vegetací v kombinaci s náletovými dřevinami. Od horní hranice svahu ve 4 metrech svah přechází v zemní svah, na kterém jsou vzrostlé stromy. U paty svahu je naakumulovaný materiál o velikosti do 40 cm. Na skalním svahu nejsou dokumentované výrony vody. Vodní režim je zde vázaný na dešťové srážky. Může zde vzniknout říčení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 4 m<sup>3</sup>.

Další popis tohoto úseku je uveden v dokumentačních listech a pasportizačních listech v příloze P2 a v P1.

### 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 02-01-02	1	1,360–1,475	Levá	kriticky labilní stav	64	Střední
	2	1,300–1,380	Pravá	kriticky labilní stav	66	Vysoké
	3	1,380–1,460	Pravá	kriticky labilní stav	65	Vysoké
	4	1,460–1,500	Pravá	kriticky labilní stav	68	Nepříjemné
	5	1,520–1,700	Pravá	kriticky labilní stav	66	Nepříjemné
SO 02-02-02	6	1,860–1,910	Levá	kriticky labilní stav	65	Střední
	7	1,710–1,820	Pravá	havarijní stav	72	Vysoké
	8	1,840–1,920	Pravá	havarijní stav	82	Nepříjemné
SO 02-04-02	9	3,880–3,980	Levá	kriticky labilní stav	68	Nepříjemné
	10	3,850–3,970	Pravá	havarijní stav	78	Nepříjemné
SO 02-08-01	11	8,300–8,400	Pravá	kriticky labilní stav	63	Vysoké

Ve stavu hodnocení skalních svahů proti předchozímu stupni předběžného průzkumu – pasportizaci skalních svahů v rámci předchozího stupně průzkumu, došlo k celkovému zhoršení dokumentovaného stavu na **havarijní stav** či na stav těsně pod hranicí hodnocení havarijního stavu, a dále došlo ke zvýšení hodnocené míry rizika u pěti úseků na **nepříjemné riziko**. Toto zhoršení je způsobeno výhradně vlivem dlouhodobého působení exogenních činitelů (klimatické podmínky, zvětrávání, vliv vegetace apod.). Výrazné zhoršení stavu je tak dáno výrazným nárůstem progresu

Celkem tak bylo dokumentováno a hodnoceno 11 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 byly 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 masivů. Tyto parametry byly dokumentovány v rozsahu dle tabulky č. 3.

*Tabulka 3: Dokumentované geomechanické parametry skalních svahů*

Objemová hmotnost (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$
Generelní sklon svahu (°)	$\beta$
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC (-)	
Sklon ploch odlučnosti (°)	$\alpha$
Faktor tření na hlavních plochách diskontinuit (-)	$tg\delta$
Třecí úhel horniny na hlavních plochách diskontinuit (°)	$\delta$
Pevnost v tlaku podle (MPa)	
Hloubka míry zvětrání (R5/R6) (m)	$\zeta_6$
Hloubka míry zvětrání (R5) (m)	$\zeta_5$
Úhel vnitřního tření výplně puklin (°)	$\varphi_t$
Hustota diskontinuit (mm)	
Rozevřenost puklinového systému (mm)	
Velikost kriticky odloučeného bloku (m <sup>2</sup> /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 3 – Základní tabulka GT parametrů, kde jsou uvedeny veškeré požadované hodnoty všech dokumentovaných úseků.

V předchozím stupni průzkumu 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 zvětření a namáhání sítí. U skalních masívu, 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 samozávrtných injekčních tyčí R32 délky 2,0 m. Lokální kotvení bloků je možné řešit kotevnými prvky délky 2 m. V místech s nižší mírou zvětření masívu doporučujeme nasazení celozávitových kotevních tyčí pr. 25 mm 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 80 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 02-01-02	1	1,360–1,475	Levá	TYP 1	Obnova akumulčního prostotu, reprofilace příkopu, odstranění rizikových vzrostlých stromů, profilace masívu
	2	1,300–1,380	Pravá		
	3	1,380–1,460	Pravá		
	4	1,460–1,500	Pravá		
	5	1,520–1,700	Pravá		
SO 02-02-02	6	1,860–1,910	Levá	Pouze očištění skalního svahu se základním odtěžením nestabilních bloků	
	7	1,710–1,820	Pravá	TYP 1	Obnova akumulčního prostotu, reprofilace příkopu, odstranění rizikových vzrostlých stromů
	8	1,840–1,920	Pravá	TYP 2	
SO 02-04-02	9	3,880–3,980	Levá	TYP 1	Obnova akumulčního prostotu, reprofilace příkopu, odstranění rizikových vzrostlých stromů, profilace masívu
	10	3,850–3,970	Pravá		
SO 02-08-01	11	Oslavany	Pravá	Bez zajištění skalního svahu, pouze základní očištění	

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.

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.

## 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. V případě uvolnění bloků do ocelových sítí, je nutné tyto bloky řízeně odstranit ze zajištěného prostoru pod sítí. 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 čtenější. 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 10/2020;
- [2] Zadávací podmínky zpracování projektu DSP akce „Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany, Správa železnic, s.o. 07/2020;
- [3] Metodika Rock Slope Rating–Risk Classification, Ing. Stanislav Štábl, Brno 2013,
- [4] geologické mapy online – [www.geology.cz](http://www.geology.cz), mapové podklady [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz),
- [5] Závěrečná zpráva pasportizace skal Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice – Oslavany a Miroslav – Střelice, TÝM DI, s.r.o., 09/2019



---

## **Příloha 1 – Fotodokumentace**

**SO 02-01-02 Zajištění skal v km 1,300 – 1,600 – Komořina**



*Obrázek 1: Pohled na stav zářezu v km 1,400, zvláště silně zvětralá pravá strana, velmi hustý porost vegetace, směr Ivančice*



*Obrázek 2: Pohled na stav zářezu v km 1,400, levá strana se zcela zvětralým masívem, směr Ivančice*





*Obrázek 3: Detail stavu degradace masívu levé strany svahu, rozpad horniny na dílčí fragmenty*



*Obrázek4: Detail stavu zvětrání a rozpadu masívu pravé strany, míra rozevření puklin*





*Obrázek 5: Příklad rozpadu levostranného svahu podél výrazné poruchy, charakter písku*



*Obrázek 6: Příklad rozpadu a neustálého opadu masívu v km 1,485 vpravo*





*Obrázek 7: stav pravostranného svahu v km 1,550 s rizikem masivního řícení, značně kryto vegetací*



**SO 02-02-02 Zajištění skal v km 1,700 – 1,900 – Moravské Bránice**



*Obrázek 8: Stav rozpadu masívu v km 1,740 s velmi hustým vegetačním porostem*



*Obrázek 9: detail masivního rozpadu pravostranného svahu*





*Obrázek 10: pohled na pravostranný svah v km 1,830 – 1,860, velmi hustý vegetační kryt, známky častého opadu v patě*



*Obrázek 11: porucha pravého svahu v km 1,880, horní odtrhová linie svahu je na cizím pozemku, riziko pádu masivních hmot, hustý kryt vegetace*





*Obrázek 12: pohled na koncovou část zářezu směr Ivančice, na pravé straně známky proběhlého řízení a opadu a zavalení příkopu*



*Obrázek 13: stav zvětrání a povaha levostranného svahu u konce úseku*



### **SO 02-04-02 Zajištění skal v km 3,800 – 3,980 – Ivančice – Malvy**

S ohledem na hustotu vegetačního krytu nebyla v rámci průzkumu provedena fotodokumentace. Jsou použity snímky z roku 2013 po úplné očištění skalního zářezu.



*Obrázek 14: povaha masívu po očištění, pohled směr Moravské Bránice, dnešní stav pravostranného svahu značně degradován (vlevo)*



*Obrázek 15: příklad výrazné poruchové zóny u pravostranného svahu s dílčím rozpadem na fragmenty štěrku, dnešní stav byl ověřen s prohloubením zvětrání do hloubky 0,5 – 0,7 m*





*Obrázek 16: povaha masívu po očištění, pohled směr Ivančice, dnešní stav pravostranného svahu značně degradován*



*Obrázek 17: detail zvětrání a rozpadu na fragmenty u zářezu jako celku*



**SO 02-08-01 Zajištění skal v km 8,390 – 8,450 – Oslavany**





*Obrázek 18: stav porostu a zvětrání permských pískovců*







*Obrázek 18: příklad degradace a rozpadu masívu a vliv vegetace na rozpad masívu*

## **Příloha 2 – Pasportizační listy**







AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 Ing. Stanislav Štábl			
	B.2 Geotechnický průzkum								
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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	1,360 - 1,475					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	01	levá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětřalý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	50° - 75°	3							
Výška skalního svahu	3 - 8 m	2							
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	méně jak 20 mm	9							
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5							
Vodní aktivita	bez viditelného projevu, lokálně či plošně vlhké, v zimě zamrzání v puklinách bez projevu na povrchu	2							
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	časté - neustálý opad	9							
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7							
Hodnocení stavu skalního svahu	kriticky labilní	64							
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP						
Reálná míra rizika	Střední 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	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku					
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka	105	výška	5	ks	1,28
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						



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 <b>NEMETON 2013</b>			
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	1,300 - 1,380					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	02	pravá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětřalý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	35° - 50°	2							
Výška skalního svahu	3 - 8 m	2							
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	méně jak 20 mm	9							
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5							
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	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	Vysoké riziko		Předpoklad progresu	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku					
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka	80	výška	6	ks	1,25
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						

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 Ing. Stanislav Štábl			
	B.2 Geotechnický průzkum								
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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	1,380 - 1,460					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	03	pravá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětralý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	50° - 75°	3							
Výška skalního svahu	3 - 8 m	2							
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	20 - 75 mm	7							
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	5							
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	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	65							
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	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku					
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka	80	výška	6	ks	1,28
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						







AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013			
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	1,460 - 1,500					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	04	pravá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětralý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		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 - 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 skalního svahu s částečným až celodenním slunečním osvětlením, silné zimní období, případně poloha v horském prostředí	9							
Rozrušující vliv vegetace	hustě porostlé náletem a křovinami, větší část skalního masívu je dokumentovatelná	5							
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	Nepřijatelné 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	Nepřijatelné riziko		Předpoklad progresu	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku					
Množství rozvolněného materiálu	řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m <sup>3</sup>		Základní rozměry (m)	délka	40	výška	9,5	ks	1,28
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						

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 <b>NEMETON 2013</b>
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice	
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm			Provozní staničení:	1,520 - 1,700	
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany extravilán			Dokumentovaný úsek:	05	pravá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětřalý až rozložený granodiorit			Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě	
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený			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 - se sekundárním výrazným systémem diskontinuit	5				
Sklon ploch odlučnosti v povaze od vodorovné roviny	systém odlučnosti je ukloněn +75° až +90° až -75° až -90°	7				
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	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	Střední riziko			Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu	
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Nepřijatelné riziko			Předpoklad progresu	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku	
Množství rozvolněného materiálu	řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m3			Základní rozměry (m)	délka	180
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu				výška	12,5
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 5%				ks	1,35
Charakter akumulačního prostoru	u paty skalního svahu je omezený prostor pro akumulaci - je možný drobný opad či upravit opatřeními			odtěžení, síťování, kotvení včetně zásahu do vegetace a očištění skalního svahu		
				Realizace sanačních opatření dle zpracované PGD či ZGD, pravidelná údržba a revize		



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 <b>NEMETON 2013</b>			
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	1,860 - 1,910					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	06	levá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětralý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	35° - 50°	2							
Výška skalního svahu	3 - 8 m	2							
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 +75° až +90° až -75° až -90°	7							
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	hustě porostlé náletem a křovinami, větší část skalního masívu je dokumentovatelná	5							
Četnost opadávání	časté - neustálý opad	9							
Vzdálenost paty svahu od ohroženého prostoru	1,5 - 3 m	7							
Hodnocení stavu skalního svahu	kriticky labilní	62							
RIZIKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU			POZNÁMKY PASPORTIZACE, DOPORUČENÝ POSTUP						
Reálná míra rizika	Střední 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	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku					
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka	50	výška	5	ks	1,25
Přípustná míra zajištění	80% - míra zajištění skalního svahu								
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 10%		odtěžení, pravidelná údržba 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						



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 <b>NEMETON 2013</b>			
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm		Provozní staničení:	1,710 -1,820					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	07	pravá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětřalý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		Specifikace prostoru:	oboustranný svah					
GEOTECHNICKÝ POPIS			NÁHLEDOVÁ FOTODOKUMENTACE ÚSEKU						
Hlavní - generelní sklon svahu	35° - 50°	2							
Výška skalního svahu	3 - 8 m	2							
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 +75° až +90° až -75° až -90°	7							
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	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	havarijní stav	72							
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	vlivem nadprůměrných srážek akutní riziko aktivace skalních řícení a vývrátů					
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3		Základní rozměry (m)	délka	110	výška	6	ks	1,3
Přípustná míra zajištění	80% - míra zajištění skalního svahu								
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 10%		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						

AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 NEMETON 2013			
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice					
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O3 Středně velká - 20 až 60 mm		Provozní staničení:	1,840 - 1,920					
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany	extravilán	Dokumentovaný úsek:	08	pravá				
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětřalý až rozložený granodiorit		Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě					
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený		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 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° - ze svahu	9							
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	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	havarijní stav		82						
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	Střední riziko		Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu					
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Nepřijatelné riziko		Předpoklad progresu	vlivem nadprůměrných srážek akutní riziko aktivace skalních řícení a vývrátů					
Množství rozvolněného materiálu	řízení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m3		Základní rozměry (m)	délka	90	výška	12,5	ks	1,3
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu								
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 1%		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						



AKCE, ÚKOL	Zajištění skalních masivů na trati Moravské Bránice - Oslavany			Dokumentoval: Ing. Petr Koleňák		 <b>NEMETON 2013</b>
	B.2 Geotechnický průzkum			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:	Moravské Bránice - Ivančice	
Specifikace míry rozevření puklin horninového masívu	O4 Středně malá - 6 až 20 mm			Provozní staničení:	3,880 - 3,980	
Vazba na okolní urbanistické a přírodní celky	Oblast bez ochrany                      extravilán			Dokumentovaný úsek:	09	levá
Hornina, výplně, dutiny, antropogenní zásahy	zcela zvětralý až rozložený granodiorit, lokálně metamorfovaný			Typ a stav ohroženého prostoru	Regionální tratě	
Přístupnost pro techniku	přístup ztížený			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 - 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	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	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	Střední riziko			Poznámka ke stavebnímu stavu	skalní svah neumožňuje rozšíření profilu	
Riziko ohrožení provozu a vybavení trati	Nepřijatelné riziko			Předpoklad progresu	vysoké riziko změny stavu na HAVARIJNÍ do 1 roku	
Množství rozvolněného materiálu	řícení velmi velkého rozsahu, cca 2,5 až 15 m <sup>3</sup>			Základní rozměry (m)	délka    100                      výška    10                      ks                      1,3	
Přípustná míra zajištění	90% - míra zajištění skalního svahu					
Přípustná míra rizika	Přípustná míra rizika na úrovni 1%			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 02-01-02		SO 02-02-02		SO 02-08-02	
dokumentovaný úsek ve staničení		vlevo	vpravo	1,710 - 1,820	1,1840 - 1,920	vlevo	vpravo
Objemová hmotnost (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$	22,5	23,5	23,5	24,5	23,5	23,5
Generelní sklon svahu (°)	$\beta$	58	65	56	75	52	75
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC (-)		15	12	12	10	12	12
Sklon ploch odlučnosti (°)	$\alpha$	35	40	55	75	60	80
Faktor tření na hlavních plochách diskontinuit (-)	$tg \delta$	0,577	0,781	0,727	0,781	0,781	0,727
Třecí úhel horniny na hlavních plochách diskontinuit (°)	$\delta$	30	38	36	38	38	36
Pevnost v tlaku podle (MPa)		3	10	10	15	15	10
Hloubka míry zvětrání (R6) (m)	$\zeta_6$	0,85	0,35	0,45	0	0	0,45
Hloubka míry zvětrání (R5) (m)	$\zeta_5$	0,35	0,55	0,5	0,55	0,55	0,65
Úhel vnitřního tření výplně puklin (°)	$\varphi_t$	23	23	23	30	24	25
Hustota diskontinuit (mm)		D6	D4	D4	D4	D4	D4
Rozevřenost puklinového systému (mm)		O5	O5	O4	O4	O4	O4
Velikost kriticky odloučeného bloku (m <sup>2</sup> /m):		0,75	0,8	0,65	1,25	0,85	0,95
Mocnost odloučeného kritického bloku (m):		0,3	0,4	0,65	0,65	0,55	0,35
Roční míra přírůstku zvětralých částí (%)	k <sub>zr</sub>	15	15	15	10	10	15
Členitost skalního / strmého svahu	k <sub>s</sub>	1,28	1,28	1,3	1,3	1,3	1,35
Vrtatelnost do hl. 2 m		II	III	III	IV	IV	III
Vrtatelnost do hl. 3 m		III	III	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 <sup>2</sup>	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**

		CKT25	R 32 / 380
Specifikace		S 670 H	R 32 / 280
Průměr kotevního prvku	mm	25	32/15
Délka kotevního prvku	m	2	2
Tahová pevnost kotevního prvku	kN	390	380
Průměr vrtu kotevního prvku	mm	43	51
Rastr kotevních prvků	m	2,0 x 2,0	2,0 x 2,0
Úhel vrtu kotevních prvků, průměrná $\alpha_s$	°	-30	-30
Tahová pevnost kotevního prvku - kluz	kN	330	290

**Součinitelé bezpečnosti:**

Redukční součinitel stabilizačních sil $\gamma_b$	1,15
Redukční součinitel pevnosti sítě $\gamma_n$	1,75
Součinitel kritického uvolnění sítě $\gamma_{SH}$	1,3
Požadovaný faktor bezpečnosti	<b>1,25</b>



## Příloha P2-3

## Geotechnické parametry skalního masívu

Výpočtové parametry posouzení		SO 02-01-02		SO 02-02-02		SO 02-08-02	
		vlevo	vpravo	1,710 - 1,820	1,1840 - 1,920	vlevo	vpravo
Úsek staničení v posouzení		TYP 1	TYP 1	TYP 1	TYP 2	TYP 1	TYP 1
Plocha zatížené sítě	$(m^2)$	4	4	4	4	4	4
Nesystémové kotvení	(%)	0,15	0,15	0,1	0,1	0,15	0,15
Délka kotevního prvku v nezvětralém masívu $l_k$	(mm)	1790	1512,5	1400	1450	1450	1350
Vliv tektoniky, odlučnosti a typu horniny	$gh_t$	0,285	0,220	0,275	0,205	0,225	0,245
Soudržnost zálivka - hornina	$c$	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Součinitel soudržnosti kotevního prvku	$c_e$	0,758	0,813	0,766	0,826	0,809	0,792
Velikost kritického bloku	$V (m^3)$	0,44	0,36	0,42	0,81	0,47	0,33
Tíha kritického bloku	$M_B (kN/m^3)$	9,90	8,46	9,93	19,91	10,99	7,81
Působení kritického bloku na síť	$g_{DW}$	1,07	1,08	1,08	1,10	1,08	1,08
	$M_{BDW}$	3,63	3,30	0,16	1,58	0,35	0,63
Přípustné namáhání sítě	$T_{ADM} (kN/m)$	71,429	71,429	71,429	157,143	71,429	71,429
Kritické namáhání sítě od bloku	$T (kN/m)$	9,113	7,667	9,927	19,831	10,980	7,784
Podmínka posouzení $> 0$	$T_{ADM} - T$	62,316	63,761	61,501	137,312	60,449	63,645
Celkový faktor bezpečnosti posuzovaných sítí:	$F_{SMESH}$	<b>7,838</b>	<b>9,316</b>	<b>7,195</b>	<b>7,924</b>	<b>6,506</b>	<b>9,176</b>
Posouzení dovoleného namáhání sítí		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Výpočtová únosnost kotevního prvku	$F_{ZK} (kN)$	212,97	193,08	168,44	158,51	184,13	167,83
Kritická únosnost kotevního prvku	$F_z (kN)$	<b>185,19</b>	<b>167,89</b>	<b>146,47</b>	<b>137,84</b>	<b>160,11</b>	<b>145,94</b>
Posouzení dovoleného namáhání kotevních prvků		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Zatížení od kriticky uvolněného bloku	$F_{SH} (kN/m^2)$	12,87	11,00	12,91	25,88	14,28	10,16
Dovolené namáhání sítí	$F_{SHDOV}$	5,83	6,82	5,81	2,90	5,25	7,38
Posouzení dovoleného namáhání sítí		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE
Kritická plocha sítě	$(m^2)$	3,4	3,4	3,6	3,6	3,4	3,4
Kritické zatížení kotevního prvku	$M_{BS} (kN)$	43,76	37,39	46,47	93,16	48,56	34,54
Kritické výpočtové namáhání kotevního prvku	$M_{BSADW} (kN)$	41,02	34,52	42,89	84,69	44,82	31,88
Celkový faktor bezpečnosti kotevních prvků	$F_{SKPS}$	<b>4,51</b>	<b>4,86</b>	<b>3,41</b>	<b>1,63</b>	<b>3,57</b>	<b>4,58</b>
Posouzení celkového faktoru bezpečnosti kotevních prvků sítí		VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE