



**"ELEKTRIZACE A ZKAPACITNĚNÍ  
TRATI LIBINA - UNIČOV "**

**B.14.1**

**DOPLŇKOVÝ GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ  
PRŮZKUM**

**Část C1**

**Geotechnické posouzení skalních svahů v traťovém  
úseku Libina - Uničov v km 26,341 - 26,513**

únor 2019

2018 - 043

Výtisk č.:

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Libina - Uničov, průzkum PS

Zakázkové číslo zhotovitele: 2018 - 043

Úkol / název úkolu: **"Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov  
(mimo)"**  
**B.14.1 doplňková geotechnický a stavebnětechnický průzkum**

Název zprávy: **Geotechnické posouzení skalních svahů  
v traťovém úseku Libina - Uničov v km 26,341 -  
26,513**

Praha, únor 2019

Zpracoval: Ing. Miroslav Šedivý  
hlavní specialista společnosti

Mgr. Jan Bůžek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

## 1. OBSAH

1. ÚVOD .....	4
2. CÍL A ÚČEL POSUDKU .....	4
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ .....	4
4. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ .....	4
5. METODIKA PRŮZKUMU .....	5
6. PREZENTACE POZNATKŮ .....	6
7. POHYB FRAGMENTŮ PO SVAHU .....	6
8. ROZPAD FRAGMENTŮ PŘI TRANSPORTU .....	6
9. KLASIFIKACE RIZIKA .....	7
10. POZNATKY Z PRŮZKUMU FIRMY ARCADIS .....	8
11. HODNOCENÍ ÚSEKŮ .....	10
12. SHRNUÍ A ZÁVĚR .....	11

### Přílohy

Příloha č.	1	Situace
Příloha č.	2	Fotodokumentace
Příloha č.	3	Vyhodnocení

## 1. ÚVOD

### Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Libina (mimo)
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Praha 1, Nové Město, Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00 Stavební správa východ Nerudova 1, 772 00 Olomouc
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba - železniční trať
Místo stavby:	úsek stávající trati mezi žst. Libina (včetně) - Uničov (mimo)
Kraj:	Olomoucký
Okres:	Olomouc
Katastrální území:	Libina, Troubelice, Uničov
Předmět plnění:	Doplňkový geotechnický průzkum
Předmět zprávy:	Geotechnické zhodnocení stavu skalních svahů v zářezu podél trati v km 26,341 - 26,513.

## 2. CÍL A ÚČEL POSUDKU

Účelem tohoto posudku je geotechnické posouzení stávajících skalních svahů zářezu na trati Libina v km 26,341 - 26,513, včetně vyslovení názoru na nutná technická opatření.

## 3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Při zpracování bylo využito následujících materiálů a poznatků:

1. - Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Uničov, GTP, C.1 GTP skalního zářezu v km 26,341 - 26,513. Arcadis, Praha květen 2016.
2. - Geologická mapa 1: 50 000, list 14 – 44 Šternberk
3. - prohlídka svahů dne 21.2.2018 (GeoTec-GS,a.s.)

## 4. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Předmětný skalní zářez je antropogenním, oboustranným skalním zářezem pro vedení jednokolejné železniční tratě Olomouc – Šumperk, v mezistaničním úseku Troubelice - Libina. Železniční trať je vedená jako celostátní dráha pod číslem 290.

Zářez prochází terénní elevací na východním svahu kóty Tři kameny, která je součástí okrajového hřbetu Hornomoravského úvalu (někdy vyčleňovaného jak Hraběšická hornatina), oddělujícího ho od Mohelnické brázdy. Jde o zářez, kde se projevy nestability vyskytují poměrně často a kde bylo také několikrát přistoupeno k aplikaci sanačních opatření. Ani po těchto zásazích však nedošlo k úplnému zastavení projevů nestability.

Zájmová lokalita leží v Olomouckém kraji, v okrese Olomouc, v katastru Nová Hradečná.

V místě zájmového území není nutno uvažovat s vlivy důlní činnosti. Skalní zářez leží jednoznačně nad úrovní 100 leté vody. Z hlediska seismického zatížení jde o území s referenčním zrychlením skalního podloží 0,03–0,04 . g.

Území se řadí z hlediska geomorfologického členění k Hanušovické vrchovině, která v těchto místech hraničí s okrajem Hornomoravského úvalu. Nadmořská výška nejvyšších vrcholů se pohybuje kolem 550–600 m n.m., trať je vedena zhruba ve výškách kolem 330 m n.m.. V místě je území budováno především metamorfovanými horninami desenské jednotky silezika, zastoupené krystalickými břidlicemi fylitického vzhledu.

Z pokryvných útvarů se v místě vyskytují především svahoviny s velkým zastoupením kamenitého skeletu a málo mocný humózní horizont.

Horniny desenské skupiny jsou tektonicky postiženy a deformovány. Horninové sekvence mají šupinovitou stavbu, jsou porušeny vrásami, střížnými deformacemi a jsou rozděleny do bloků podél zlomů „sudetského“ směru (sz.- jv.).

Z hlediska hydrogeologického je území odvodňováno Mladoňovským potokem a říčkou Oskavou do povodí Moravy. V horninách se uplatňuje výhradně puklinová propustnost.

Okolí zájmové lokality není typické pro vznik sesuvů a žádné tyto geodynamické jevy nejsou ani v okolí evidovány.

*Poznámka:*

*Text byl převzatý z posudku firmy Arcadis a upraven.*

## 5. METODIKA PRŮZKUMU

Geotechnický průzkum skalních svahů zářezu sestával z terénních prací a vlastního vyhodnocování.

Práce v terénu:

- generelní sklon svahu
- odhad výšky svahu
- vzdálenost paty svahu od krajního kolejového pasu
- geomorfologická stavba
- základní popis stavu masivu
- makroskopický popis horniny
- měření sklonu svahu a jeho orientace geolog. kompasem
- orientační měření spádnic puklinových ploch
- stanovení počtu puklinových systémů
- charakteristická vzdálenost puklin
- stanovení orientace puklin k líci svahu
- popis zvodnění
- expozice svahu s vlivem klimatického ovlivnění
- možné destruktivní ovlivnění vegetace
- četnost opadávání fragmentů
- popis případného pohybu fragmentů
- vizuální projevy stability (nestability)
- okamžité vyslovení názoru na technická opatření pro případné zajištění líce svahu
- fotodokumentace

Vyhodnocovací práce:

- vyplnění tabulek v příloze č.2 s uvedením poznatků z rekognoskace
- vyhodnocení podle účelové klasifikace RSR-PR
- zhodnocení stavu (dle RSR-PR)
- prognóza výskytu jevu
- stanovení rizika
- vyslovení názoru na technická opatření na svahu

*Poznámka:*

Zhodnocení je provedeno na základě účelové klasifikace RSR-PR, uvedené v manuálu „Metodika pro hodnocení stavu skalních svahů, ROCK SLOPE RATING RISK CLASSIFICATION“, autor Ing. Stanislav Štábl, Brno, NEMETON 2013. Manuál je dostupný na webu.

## 6. PREZENTACE POZNATKŮ

Poznatky z průzkumných prací jsou mimo jiné prezentované v přílohách za textovou částí posudku, a to:

- Příloha č. 1 **Situace**, obsahuje situace trasy místa zářezu.
- Příloha č. 2 **Fotodokumentace**, obsahuje snímky pravé a levé strany zářezu.
- Příloha č. 3 **Vyhodnocení**, obsahuje geotechnické hodnocení pravé a levé strany zářezu.

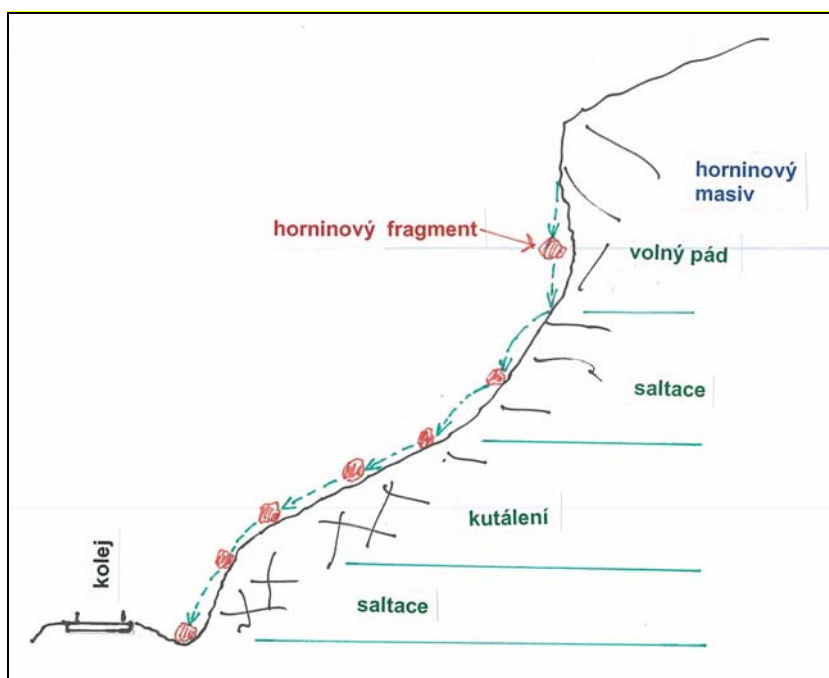
## 7. POHYB FRAGMENTŮ PO SVAHU

Při odpadnutí horniny (obecně fragmentu) ze svahu dochází k jeho pohybu po svahu třemi možnými způsoby, a to:

1. Kutálením, případně jen sunutím.
2. Saltací (odskoky)
3. Volným pádem.

*Poznámka:*

*Pokud při transportu fragmentu nedojde k jeho rozpadu, dopadne k patě svahu jako celek. Pohyb po svahu je daný velikostí a tvarem fragmentu, poddajností podkladu a jeho členitostí a transportní dráhou.*



## 8. ROZPAD FRAGMENTŮ PŘI TRANSPORTU

Možnost rozpadu fragmentu při transportu po povrchu svahu je dána:

1. Jeho velikostí.
2. Jeho kompaktností. To je dané dílčími puklinami v bloku (fragmentu).
3. Transportní délkou. Pokud je pohyb po krátké dráze, zpravidla se přemísťuje jako celek.

4. Charakterem pohybu. Pokud je iniciálním pohybem (výchozím pohybem) volný pád z větší výšky, který pak přechází do saltace (odskoků), a podklad je „tvrdý“, pak při okamžitém kontaktu zpravidla dochází k desintegraci fragmentu. K patě svahu pak dopadnou jen dílčí (drobné) fragmenty, případně jich část zůstává ležet na transportní dráze.

Toto je zpravidla ale obtížné předem odhadnout, respektive předvídat. Proto je vždy třeba pesimističtější přístup, a vycházet z předpokladu, že si potenciální blok po celé dráze pohybu zachová výchozí objem (tvar).

## 9. KLASIFIKACE RIZIKA

Hodnocené rizikové faktory jsou zahrnuté do klasifikace rizikového stavu na základě jejich přínosu a vlivu na možnou iniciaci a dopad pohybujících se horninových fragmentů ze svahu do místa akumulace k patě svahu. Jedná se však o faktory, jejichž kvantifikace a hodnocení nelze řešit kvalitativním pravděpodobnostním přístupem, ale lze je pouze kvantitativně hodnotit podle předpokládané váhy a dopadu na posuzovaný svah.

Riziko je hodnoceno na základě několika faktorů, které zohledňují množství labilní horniny, typu ohrožení sledovaného prostoru, míru ohrožení lidského zdraví, přímé a nepřímé seismické jevy, klimatické jevy a nahodilé události. Hodnocení míry rizika je rovněž vztaheno na předpokládanou míru vzniklých materiálních škod a omezení provozu.

Na základě zadaných a zdokumentovaných rizikových faktorů je vyhodnocován celkový rizikový stav. Tento stav hodnotí reálnost ohrožení prostoru a možnou újmu na majetku a zdraví osob se specifikací přístupu pro snížení stavu rizika a zvýšení bezpečnosti, případně i snížení pravděpodobnosti výskytu jevu.

V následující tabulce je popis klasifikace rizika ve vztahu na činnost ke snížení rizika. Jsou zde uvedené čtyři kategorie rizik.

klasifikace rizika	Popis klasifikace rizika ve vazbě na činnost ke snížení rizika
<b>nízké riziko</b>	<p>Riziko skalního řícení <b>je málo pravděpodobné</b> a to v případě nenadálého zhoršení podmínek. Může dojít k mírnému až střednímu dotčení zdraví osob, a k málo významným materiálním škodám.</p> <p>Měla by probíhat pravidelná údržba skalního svahu, a v případě i stávajících zabezpečovacích opatření a měla by být prováděna rovněž pravidelná revize svahu.</p>
<b>střední riziko</b>	<p>Riziko skalního řícení <b>je pravděpodobné</b> na základě kombinace rizikových faktorů, či v případě nenadálého zhoršení podmínek. Může dojít ke středně závažnému dotčení zdraví osob, a k významným, nikoliv však závažným materiálním škodám.</p> <p>Mělo by být přistoupeno k plánovitému a dlouhodobě neodkladnému řešení stavu pro snížení míry rizika, a to s ohledem na stav stability a typ ohroženého prostoru a možnosti zásahu, či by měla probíhat pravidelná údržba svahu, a také stávajících zabezpečovacích objektů.</p>
<b>velmi vysoké riziko</b>	<p>Riziko skalního řícení <b>je pravděpodobné</b> na základě kombinace rizikových faktorů, či v případě nenadálého zhoršení podmínek. Může dojít k významnému dotčení zdraví osob, a k závažným materiálním škodám.</p> <p>Mělo by být přistoupeno k plánovitému, a dlouhodobě neodkladnému řešení stavu pro snížení rizika, a to s ohledem na stav stability a typ ohroženého prostoru a možnosti zásahu.</p>



<b>nepříjemné riziko</b>	Míra ohrožení a poškození ohroženého prostoru skalním řícením je <b>velmi pravděpodobné</b> . Skalní řícení, obecně spad horninových fragmentů může být inicializováno mnoha faktory prakticky kdykoliv. Může dojít k závažné újmě na zdraví osob, a k závažným materiálním škodám.
	Musí být přistoupeno k neodkladnému řešení stavu pro snížení míry rizika, a to s ohledem na stav stability, a typ ohroženého prostoru a možnosti zásahu.

### Komentář k rizikům a nezbytným technickým opatřením na svazích.

*Je třeba si uvědomit, že přístupnost trati je omezená, a přístup je možný prakticky jen po kolejkách. V případě srážky vlaku s blokem horniny v kolejišti je přístup pro záchranné složky pouze drážními vozidly. Volný schůdný prostor mezi drážním vozidlem a svahem je pak značně omezený.*

### **UPOZORNĚNÍ K ČETNOSTI SPADU FRAGMENTŮ**

**Je třeba si uvědomit, že nelze argumentovat s tím, že se ze svahu dosud ještě nic neuvolnilo, a tudíž není žádné nebezpečí, tedy riziko ohrožení. Máme celou řadu svahů, které dlouhodobě vykazovaly stabilitu, a pak zcela nečekaně došlo ke kolapsu. Proto při posuzování stávajícího stavu je třeba vždy přihlídnout k tomu, jaký může být vývojový trend.**

V podstatě je pouze a jen na investorovi, respektive na provozovateli, jaká rizika je ochoten přijmout, protože s minimalizací rizik narůstají náklady spojené se snížením každého rizika. To je objektivní skutečnost. Někdy je také požadováno provozovatelem totální vyloučení údržby, tedy odklizení padajících fragmentů k patě svahu. To pak ale vede na rozsáhlá zajišťování celých ploch svahů. Na to standardně používají ocelové sítě v kombinaci s kotevními prvky.

## **10. POZNATKY Z PRŮZKUMU FIRMY ARCADIS**

Oboustranný skalní zářez začíná v km 26,330. Na délku necelých 40 m jsou obě stěny zářezu budovány převážně strmými svahy s hojným zvětralinovým pokryvem, kde pouze u pat lokálně vystupuje skalní hornina. Sklon svahů se pohybuje kolem 60°, při horní hraně svahu se sklon zmírňuje na 45°. V km 26,367 jsou na obou stranách zářezu patrné zbytky opěr starého přemostění zářezu. Opěry jsou provedeny z kamene, pojeného maltou. Opěry při patě zářezu dosahují délky 10 m (paralelně s tratí), opěry výše ve svahu jsou užší. Zdivo je v relativně dobrém stavu a nehrozí opad částí konstrukce do železniční trati.

Za opěrami mostu již buduje obě stěny skalní hornina. Jde o zřetelně usměrněné krystalické břidlice

s plošně paralelní texturou, náležející k desenské skupině silezika resp. k obalovým horninám jádra tzv. vrbenské skupině. V místě jsou horniny zastoupeny biotit-sericitickými, nebo chlorit-sericitickými fylity. Fylity jsou tmavě šedé, místy zřetelně páskované horniny (laminy mm řádu), v případě vyššího zvětrání, které je v zářezu běžné, až světle šedé s rezavým nádechem. Na puklinách i mikropuklinách v hornině jsou četné povlaky železitých minerálů, způsobujících charakteristické rezavé zbarvení těchto ploch (vznik rozpadem biotitu). Na základě laboratorních zkoušek byla stanovena pevnost horniny (odběr vzorku při patě svahu) na 32,26 MPa (kategorie R3). Většinou jsou horniny mírně zvětralé, lokálně velmi zvětralé.

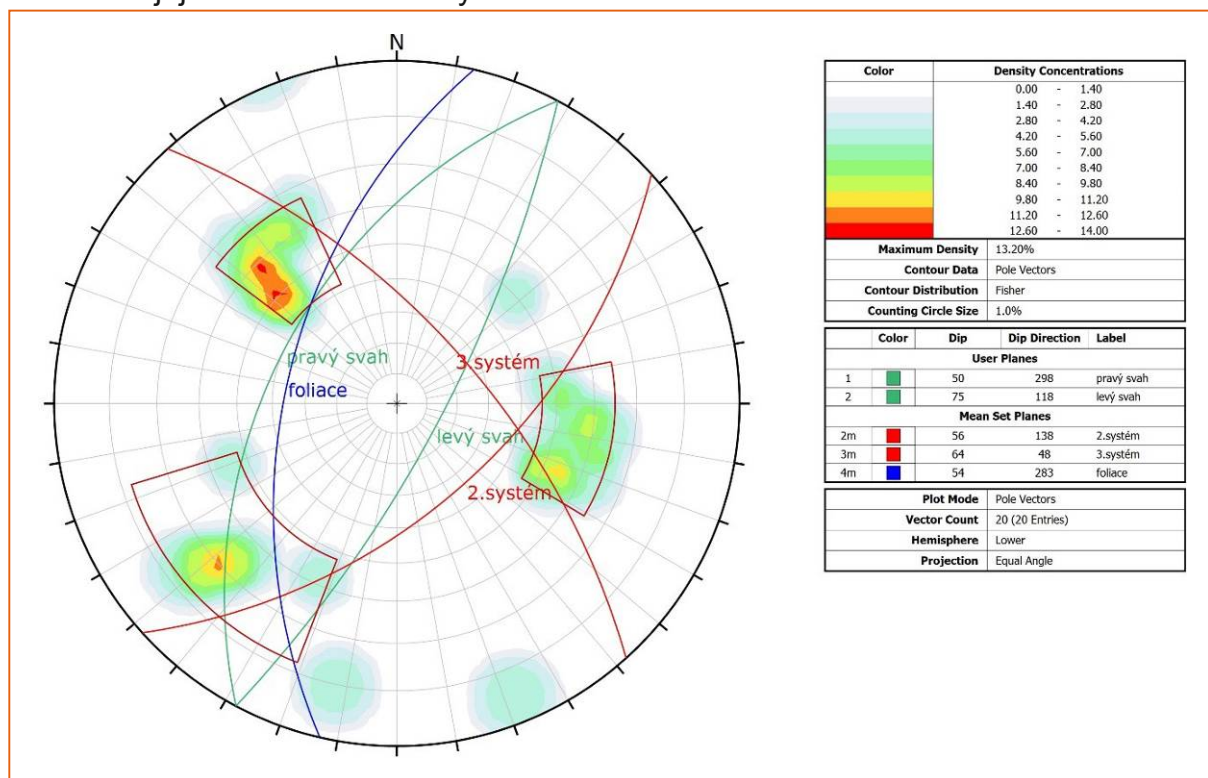
Objemová hmotnost hornin činí zhruba 2 700 kg / m<sup>3</sup>.



Při horní hraně svahu je viditelný pokryv, zastoupený deluviálními hlinitokamenitými sedimenty o mocnosti 1–2 m. V oblasti nejvyšších partií horních hran zářezu je pokryv odstraněn na délku cca 2 m, čímž je vytvořena horizontální lavice na zvětralých skalních horninách. Laterálně k nižším partiím zářezu pak lavice vyznívá do svahu s úklonem kolem 45°.

Z hlediska tektonického postižení je možné v zářezu vyčlenit tři systémy diskontinuit a to 1. systém paralelní s foliací hornin a další dva systémy k foliaci kosé a navzájem k sobě kolmé. Foliace vytváří hladké a zvlněné plochy, jejichž vzdálenost se pohybuje od jednotek do prvních desítek centimetrů. Rozevření těchto diskontinuit se pohybuje obvykle kolem 2 mm. Průběžnost je velmi vysoká. Orientace foliačních ploch se v délce zářezu mění ve velikosti 15°, pro sklon platí totéž. Druhý a třetí systém diskontinuit je zastoupen vždy alespoň v řádu metrů průběžnými diskontinuitami, často probíhají i přes celou výšku zářezu. Jde o hladké a rovné nebo stupňovité (v řádu mm) diskontinuity se strmým sklonem, jejichž vzdálenost se obvykle pohybuje kolem několika metrů (méně průběžné se vyskytují častěji – ve vzdálenostech zlomků metrů).

Levá stěna zářezu je provedena ve sklonu cca 70 – 75° a v celé délce je zde patrné formování tvaru stěny pozdějšími odtrhy nestabilních klínů. Klíny se oddělují podél průběžných diskontinuit druhého a třetího systému a jejich kubatura se pohybuje v řádu desítek m<sup>3</sup>. Systém, paralelní s foliací hornin se uplatňuje méně a tvoří odlučné plochy, které rozdělují jednotlivé velké klíny na menší.



Obr.1 Stejnoúhlé zobrazení pólů diskontinuit na spodní polokouli, oblouky jsou vyneseny pro zprůměrované systematické diskontinuity, vyskytující se ve skalním zářezu.

Pravá stěna zářezu je provedena ve sklonu mezi 50–60°. Orientace pravé skalní stěny zářezu se v zásadě shoduje s foliací, nebo se od ní odchyluje jen v první desítky stupňů. Výlom je tedy proveden přibližně ve sklonu foliace (nebo byl tento sklon formován později vyjžděním desek do zářezu). Na pravé straně zářezu se tedy negativně projevuje především systém paralelní s foliací hornin – podél něj dochází k planárnímu porušování masivu a sjíždění horninových bloků k železniční trati. Bloky, sjíždějící k patě svahu, jsou obvykle oddělovány průběžnými diskontinuitami druhého systému (klínové poruchy, v

případě malé vzdálenosti přichází v úvahu i překlápění bloků). Tyto procesy jsou četné zejména v místech, kde je sklon stěny strmější, než foliace hornin.

Obvykle dochází k uvolňování větších objemů hornin od jednotek do prvních desítek m<sup>3</sup>, které se oddělují v důsledku tektonického porušení hornin za přispění klimatických činitelů (v nedávné minulosti jistě i za přispění vlivu kořenů vegetace). Tvar uvolňovaných horninových úlomků je deskovitý, nebo hranolovitý.

Ohrožení železničního provozu je vyšší ze strany levé stěny zářezu, kde je minimální akumulací prostor. Při patě pravé stěny zářezu je zejména v centrální části vybudován akumulací prostor, který je sice v současnosti částečně zaplněn, ale který by se dal vhodnou úpravou optimalizovat tak, aby poskytoval dostatečnou ochranu proti pádu většiny bloků. Poslední projev nestability je vázán právě na pravou stranu zářezu, kde v km 26,520 došlo k rozvolnění intenzivněji zvětralé elevace hornin a jejímu pádu po foliačních plochách k patě stěny.

Při rekognoskaci nebyly viditelné žádné vývěry vody, ani zavlhlá místa, ale lze předpokládat, že v případě vlhčího klimatu se tyto mohou objevit (dřívější zpráva uvádí výrony vody z tektonických linií). Lze předpokládat, že přítoky budou vždy vázané na pukliny v masivu levé strany zářezu. Z hlediska ohrožení povrchovými vodami lze konstatovat, že nad zářezem je vedena lesní cesta v mělkém úvozu, který jistě částečně supluje funkci náhorního příkopu.

Na obou svazích zářezu byly v nedávné době odstraněny vzrostlé stromy a křovinná vegetace. Dochází k opětovnému vzrůstu náletových dřevin (především bříza a osika).

*Poznámka:*

*Text byl převzatý z posudku firmy Arcadis.*

## 11. HODNOCENÍ ÚSEKŮ

V této kapitole jsou uvedené základní informace o stávajícím stavu skalních svahů vpravo a vlevo, včetně zhodnocení podle klasifikace RSR-PR a vyslovení názoru na případná technická opatření.

Data v dílčích tabulkách níže vycházejí z přílohy č.3.

### Hodnocení pravé strany

staničení od – do (km)	26,341 – 26,420
strana (pohled ve směru rostoucího staničení)	pravá
foto z přílohy č.2	1, 3, 6, 7, 8, 14, 19
hodnota RSR-PR (bodové hodnocení)	59
hodnocení stavu	kriticky labilní stav
pravděpodobnost výskytu jevu p .....	0,46
riziko	střední
<p>názor na technická opatření vzhledem ke stavu svahu:</p> <p>Zakrytí celého svahu ocelovými dvouzákrutovými sítěmi v kombinaci se <u>samozávrtnými</u> tyčovými kotevními prvky <b>v rastru 2 x 2 m</b>, délka kotevních prvků je min. 2,5 m ve spodních 2/3 výšky svahu. V horní třetině svahu je délka samozávrtných kotevních prvků 4,0 m.</p>	

**Hodnocení levé strany**

staničení od – do (km)	26,341 – 26,513
strana (pohled ve směru rostoucího staničení)	levá
foto z přílohy č.2	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10,11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
hodnota RSR-PR (bodové hodnocení)	59
hodnocení stavu	kriticky labilní stav
pravděpodobnost výskytu jevu p .....	0,46
riziko	střední
<p>názor na technická opatření vzhledem ke stavu svahu:</p> <p>Zakrytí celého svahu ocelovými dvouzákrutovými sítěmi v kombinaci se <u>samozávrtnými</u> tyčovými kotevními prvky <b>v rastru 1,5 x 1,5 m</b>, délka kotevních prvků je min. 2,5 m ve spodních 2/3 výšky svahu. V horní třetině svahu je délka samozávrtných kotevních prvků 4,0 m. <b>Povrch svahu je už nyní značně členitý!</b></p>	

Levý svah je již částečně zakrytý ocelovou sítí, tedy spíše sporadicky. Je třeba ještě zakrýt sítěmi zbytek plochy svahu.

**Poznámka:**

- *Uvedené staničení na titulní straně posudku je pouze administrativní.*
- *Detaily technických opatření budou řešené v projektu.*
- *S uvedenými technickými opatřeními se projektant nemusí ztotožňovat a nejsou tudíž pro něho závazné, jde jen o názor zpracovatelů posudku a vycházející z jejich zkušeností..*
- *V místě výklenků pro trakční stožáry lze doporučit rovněž zajištění sítěmi + tyčové kotevní prvky. Toto ale musí být provedeno před postavením trakčních stožárů.*

**Poznámka a upozornění k čištění povrchu.**

Lze doporučit odstranění stávající vegetace, ale odstraňování dílčích fragmentů musí být prováděno citlivě a uvážlivě, neboť je aktuální progresivní rozvolňování horniny směrem do svahu, tedy nárůst plochy svahu. Sítě musí být dotlačené kotevními prvky na povrch svahu. Nárůstem členitosti povrchu narůstá potřeba sítí i kotevních prvků.

**12. SHRUTÍ A ZÁVĚR**

V tomto geotechnickém posudku jsou presentovány poznatky z prohlídky skalních zářezů v úseku tratě Šumperk - Libina v km 26,341 - 26,513. Je provedeno hodnocení míry rizika a je vysloven názor na případně technická opatření.

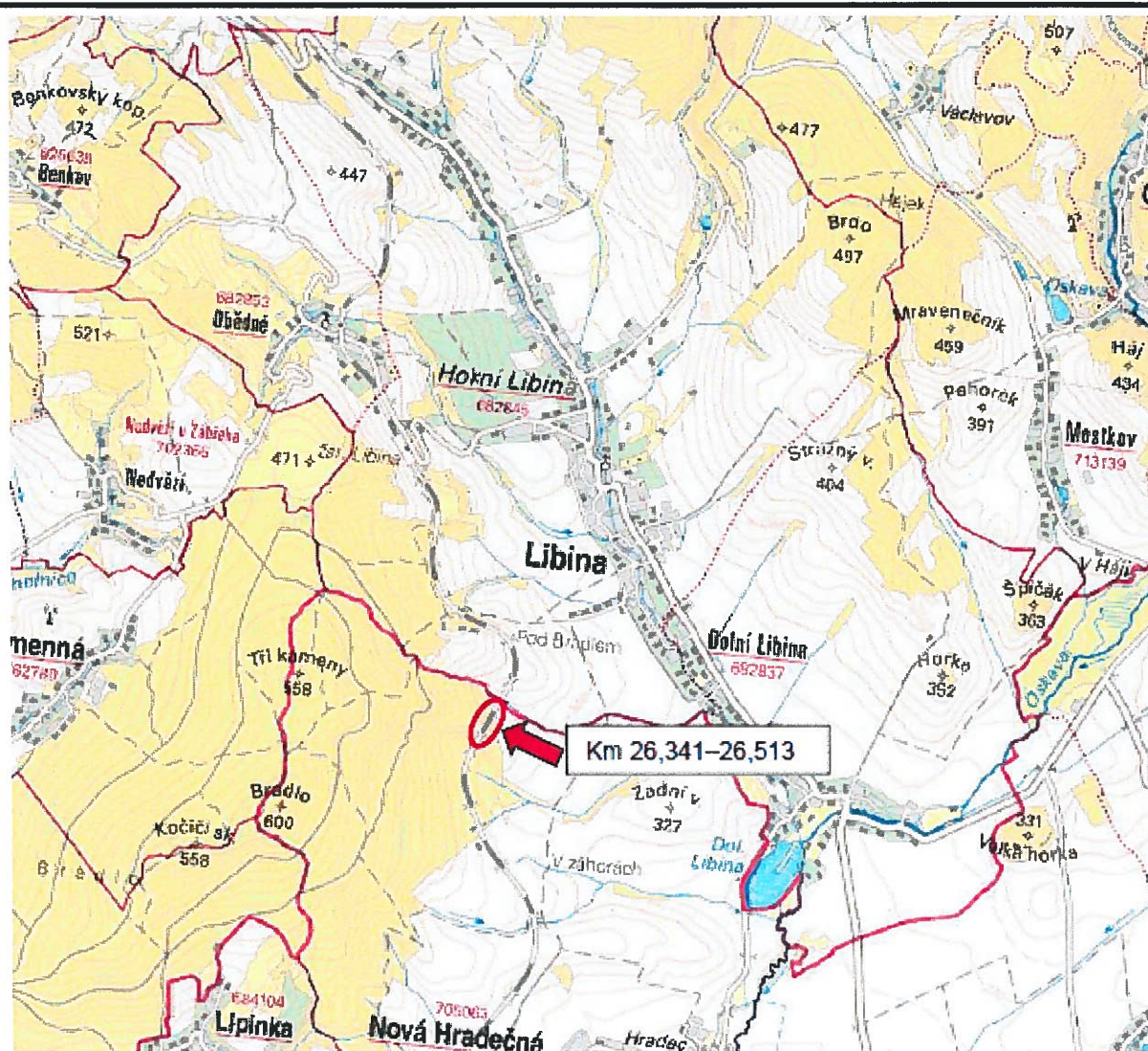
Konečné rozhodnutí je ale pouze na investorovi, zda je ochotný ponechat daný stav na příklad s velmi vysokým rizikem nebo neprodleně provést nápravu na minimalizaci rizik.

**Nejzrádnější jsou ty svahy, kde dlouhou dobu nedojde k žádnému spadu horninových fragmentů. Tam pak polevuje bdělost a o to fatálnější jsou pak následky.**

K nestabilitě přispívají i vibrace od projíždějících vlaků, které lze pocitově registrovat.



## SITUACE



Název zakázky :	Libina - Uničov, průzkum		
Číslo zakázky :	2018 - 043	Objednatel :	MCO a.s.
Datum :	3/ 2018	Zpracoval :	Ing.Miroslav Šedivý
Počet stran :	1 A4	Schválil :	Mgr. Filip Dudík

## FOTODOKUMENTACE

**Skalní zářez v km 26,341 – 26,513**

Název zakázky :

Libina - Uničov, průzkum

Číslo zakázky :

2018 - 043

Objednatel :

MCO a.s.

Datum :

3/ 2018

Zpracoval :

Ing.Miroslav Šedivý

Počet stran :

11 A4

Schválil :

Mgr. Filip Dudík





Foto – 1 Pohled do zářezu k Šumperku (ve směru rostoucího staničení).



Foto – 2 Pohled na svah vlevo před opuštěným mostem k Šumperku.





Foto – 3 Pohled na svah vpravo k Šumperku.



Foto – 4 Pohled za opuštěným mostem vlevo v km 26,385 k Šumperku.





Foto – 5 Pohled za mostem vpravo v km 26,385 k Šumperku.



Foto – 6 Pohled do zářezu k Šumperku od km 26,400.





Foto – 7 Detail skalní stěny vpravo v km 26,400. Foliace je zcela zřetelná.



Foto – 8 Pohled k Šumperku na pravý svah v km 26,400.





Foto – 9 Pohled vlevo na část nezasít'ovaného svahu a část již zasít'ovaného od v km 26,420.  
**Karmínová čára** omezuje položené sítě v minulosti na části levého svahu.



Foto – 10 Pohled na svah vlevo s tyčovou fortifikací pod skalním blokem viz šipka.





Foto – 11 Pohled na svah vlevo se sítěmi a tyčovými kotvami v horní polovině svahu.



Foto – 12 Pohled vlevo v km 26,440 na uvolněné fragmenty v líci cca 2,0 m na patou svahu.





Foto – 13 Pohled k Uničovu vlevo na puklinové systémy v km 26,400 – 26,420.





Foto – 14 Pohled k Uničovu od km 26,440 do zářezu. V pozadí jsou zbytky kamenných opěr mostu.



Foto – 15 Pohled k Šumperku na zasítovaný svah s tyčovými kotevními prvky v km 26,480 – 26,530.





Foto – 16 Pohled vlevo v km 26,480 na nedávné vypadnutí fragmentů z líce svahu.





Foto – 17 Pohled k Uničovu vlevo. Posledních cca 20 sítí nedosahuje k horní hraně.



Foto – 18 Detailní pohled vlevo na horní partii svahu s absencí sítí na hraně svahu viz foto 17.  
Karmínová čára omezuje rozsah sítí na svahu.





Foto – 19 Pohled od konce zářezu k Uničovu, V dálce jsou zbytky kamenných opěr  
dnes již neexistujícího mostu.

## VYHODNOCENÍ

**Skalní zářez v km 26,341 – 26,513**

Název zakázky :

Libina - Uničov, průzkum

Číslo zakázky :

2018 - 043

Objednatel :

MCO a.s.

Datum :

3/ 2018

Zpracoval :

Ing.Miroslav Šedivý

Počet stran :

4 A4

Schválil :

Mgr. Filip Dudík

# GEOTECHNICKÉ HODNOCENÍ SKALNÍCH SVAHŮ

Tabulka č. 1

akce : Libina - Uničov, průzkum

zak.č. 2018 - 043

úsek č. : -

strana : vpravo

staničení (km) : 26,341 - 26,420

dokumentoval : Ing.Šedivý, Mgr.Bůžek

datum : 21.2.2018

počasí v době prohlídky :

polojasno, teplota -2° C

výška svahu : 15 - 20 m, výška narůstá ve směru staničení trati

směr a sklon svahu : 280/50-55° (spádníkové měření)

vzdálenost paty svahu od kolejového pasu (m) : do 1,5

vegetace :

náletové křoviny

hornina :

fylit, v líci navětralý, šedozelený, místy silně břidličnatý s výraznou foliací, lze rozbít kladivem po 3 úderech (třída pevnosti R3), foliace je paralelní se sklonem svahu

poruchové zóny, linie

-

zvodnění v době prohlídky :

zavhlý na puklinách

výhledové zvodnění (odhad) :

závisí na srážkách

počet systémů puklin Pn : 1+2 (1 = foliace)

sklon puklin v líci svahu (o) : foliace 290/50°, P2=90/60°, P3=55/65°

pohyb fragmentů při porušování líce svahu :

kutálením : ano saltací : ano volným pádem : -

možnost rozpadu fragmentu (bloku) při dopadu lze očekávat rozpad ano \*

rozpad je málo pravděpodobný - nerozpadne se -

náchylnost k porušení a stávající projevy nestability (včetně globální stability celého svahu, případně stěny)

Vyjíždění desek po plochách foliace.

názor na minimální zajištění líce, případně celého svahu , případně stěny

Celoplošné ocelové dvouzákrutové sítě, samozávrtné tyčové kotvy v rastru 2 x 2 m, délky 2,5 m ve spodní 2/3 výšky svahu, v horní části samozávrtné tyčové kotvy ve stejném rastru, délky 4,0 m.

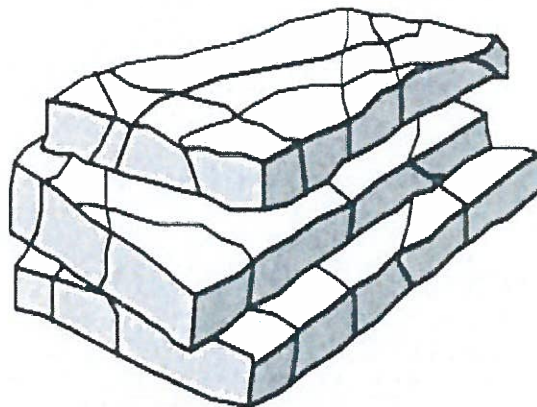
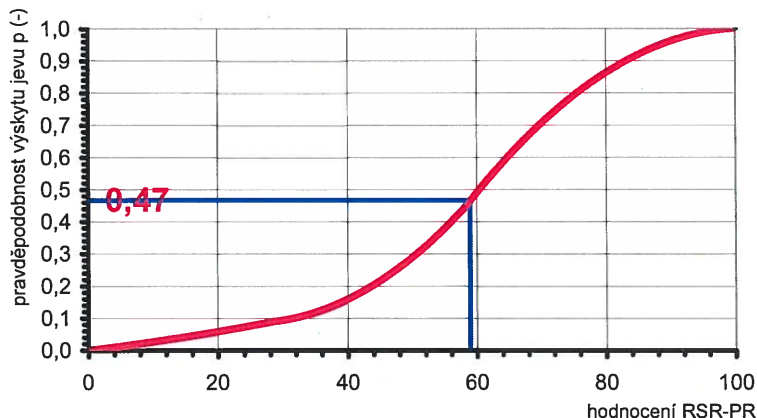
Pravděpodobnost výskytu jevu : 0,46

hodnota RSR-PR : 59

riziko : střední

hodnocení stavu kriticky labilní stav

uspořádání puklin, typ bloku :



\* Pokud položka není aktuální, je kolonka proškrtnutá (-)



akce : Libina - Uničov, průzkum  
zak.č. 2018 - 043  
úsek č. : -  
strana : vpravo

staničení (km) : 26,341 - 26,420

[illegible]

1) **k**ladné hodnoty sklonu puklin = uklonění ze svahu, **zá**porné = zapadání do svahu

pravděpodobnost výskytu jevu : **0,46**

**GeoTec-GS, a.s.**

# GEOTECHNICKÉ HODNOCENÍ SKALNÍCH SVAHŮ

Tabulka č. 3

akce : Libina - Uničov, průzkum

zak.č. 2018 - 043

úsek č. : -

strana : vlevo

staničení (km) : 26,341 - 26,513

dokumentoval : Ing.Šedivý, Mgr.Bůžek

datum : 21.2.2018

**počasí v době prohlídky :**  
polojasno, teplota -2° C

**výška svahu :** 20 - 25 m, výška narůstá ve směru staničení trati

**směr a sklon svahu :** 100/65-80° (spádníkové měření)

**vzdálenost paty svahu od kolejového pasu (m) :** do 3,0

**vegetace :**  
náletové křoviny

**hornina :**  
fylit, v lici navětralý, šedozelený, místy silně břidličnatý (třída pevnosti R3), od konce stávajícího zasíťování je hornina drolivá, mírně zvětřalá

**poruchové zóny, linie**  
-

**zvodnění v době prohlídky :**  
zavlhělý na puklinách

**výhledové zvodnění (odhad) :**  
závisí na srážkách

**počet systémů puklin Pn :** 1+2 (1 = foliace), rovinné až zvlněné pukliny, drsné

**sklon puklin v lici svahu (o) :** foliace 270/70°, P2=170/80°, P3=75/60°

pohyb fragmentů při porušování lince svahu :

kutálením : **ano** saltací : **ano** volným pádem : **ano**

<b>možnost rozpadu fragmentu (bloku) při dopadu</b>	<b>lze očekávat rozpad</b>	<b>částečný</b>	<b>*</b>
<b>rozpad je málo pravděpodobný</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

**náchylnost k porušení a stávající projevy nestability (včetně globální stability celého svahu, případně stěny)**  
Vyjždění desek a bloků, klínů podél puklinových ploch + opadávání drobných úlomků

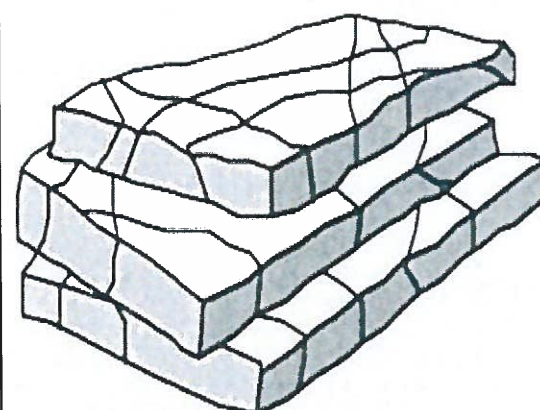
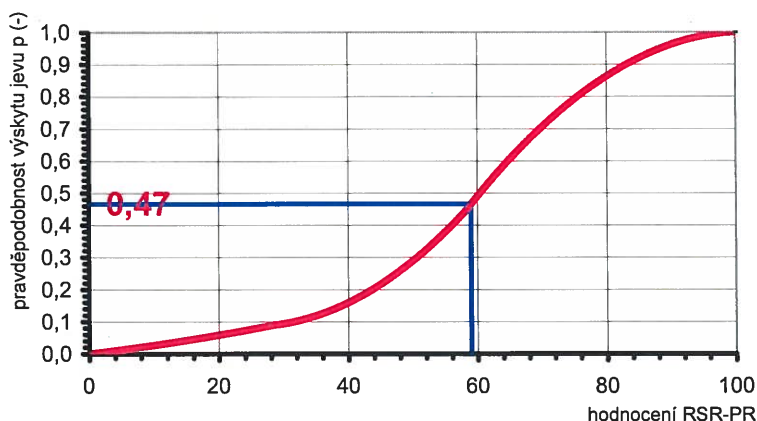
**názor na minimální zajištění lince, případně celého svahu , případně stěny**  
Celoplošné ocelové dvouzákrutové sítě, samozávrtné tyčové kotvy v rastru 1,5 x 1,5 m, délky 2,5 m ve spodní 2/3 výšky svahu, v horní části samozávrtné tyčové kotvy ve stejném rastru, délky 4,0 m. Povrch je značně členitý!

**Pravděpodobnost výskytu jevu :** 0,46 **hodnota RSR-PR :** 59

**riziko :** **střední**

hodnocení stavu **kriticky labilní stav**

uspořádání puklin, typ bloku :



\* Pokud položka není aktuální, je kolonka proškrtnutá (-)

# HODNOCENÍ SKALNÍCH SVAHŮ METODOU RSR-PR

akce : Libina - Uničov, průzkum  
zak.č. 2018 - 043  
úsek č. : -  
strana : vlevo

Tabulka č. 4

staničení (km) : 26,341 - 26,513

pořadí	položka	případ 1	případ 2	případ 3	případ 4	případ 5	případ 6	bodové hodnocení RSR-PR
1	generální sklon svahu (o)	do 35	35 - 50	50 - 75	75 - 85	nad 85 s převýs členitosti do 0,5 m	nad 85 s převýs členitosti nad 0,5 m	5
	aktuálnost				x			
	bodové hodnocení				5			
2	výška skalního svahu (m)	do 3	3 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 75	nad 75	5
	aktuálnost				x			
	bodové hodnocení				5			
3	geomorfologická stavba	spodní partie svahu je tvořena zemním svahem, za horní hranou vlastního skalního svahu přechází opět v zemní svah				skalní svah je od paty sklonově členitý s přímým přechodem do poloskalního až zemního svahu, horní hrana svahu není zřetelná		5
	aktuálnost				x			
	bodové hodnocení				5			
4	základní popis stavu masivu	skalní svah je makroskopicky celitý, puklinové systémy jsou sevřené	skalní svah je makroskopicky celitý s lokálním výskytem poruchových partií	skalní svah je poměrně celistvý s maloplošným výskytem málo výrazných poruchových partií	skalní masiv je celistvý jen v omezeném rozsahu, je maloplošné zastoupení významných poruchových partií	skalní masiv je postižen výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktní horniny, části masivu jsou viditelně oddělené od podkladu	skalní masiv je silně až extrémně porušeny na dílčí fragmenty až charakteru šterku	3
	aktuálnost			x				
	bodové hodnocení			3				
5	průměrná vzdálenost puklin (mm)	nad 800	250 - 800	75 - 250	75 - 250 s dalším systémem puklin	20 - 75	méně jak 20	5
	aktuálnost				x			
	bodové hodnocení				5			
6	sklon puklin od vodorovné (o)	skalní svah je bez výrazného systému puklin	pukliny jsou ukloněné -15 až + 15 stupňů	pukliny jsou ukloněné -15 až -75 st. do svahu	skalní masiv je posílený výrazným všesměrným rozpukáním	systém puklin je ukloněný +75 až +90 až -75 až -90 stupňů	systém puklin je ukloněný +15 až +75 stupňů ze svahu	9
	1)						x	
	aktuálnost						9	
7	zvodnění masivu	bezvodý svah	lokálně či plošně vlhké, v zimě zamrzání v puklinách bez projevu na povrchu	silné erozní působení vody, lokální slabé výrony z puklin, vodní aktivita je vázána na srážky	lokální výrony vody v puklinách, slabá erozní činnost, v zimě tvorba malých ledopádů	slabé výrony vody z puklin v kombinaci s významnou erozní aktivitou vody, v zimě tvorba výrazných ledopádů	silné výrony z puklin, nahodilá silná erozní činnost či trvalá povrchová aktivita vody, v zimě zamrzání skalní stěny (svahu) masivními ledopády	3
	aktuálnost			x				
	bodové hodnocení			3				
8	expozice svahu	expozice svahu s mírným střídáním přímého slunečního svitu, mírně zimní období, skalní svah je kryt vegetací či zástavbou		expozice s častým střídáním slunečního svitu, mírné až střední zimy, skalní svah je odkrytý		expozice odkrytého skalního svahu s částečným denním slunečním osvětlením, střední až silné zimní období	expozice odkrytého skalního svahu s celodenním osvětlením, silně zimní období, horské prostředí	9
	aktuálnost						x	
	bodové hodnocení						9	
9	destruktivní vliv vegetace	bez vegetace, či s ojedinělými křovinami	vegetaci porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masivu	porostlé křovinami a drobným náletem	hustě porostlé náletem a křovinami	plošně porostlé náletem s lokálním výskytem vzrostlých stromů	silné celoplošné porostlé vegetaci, hlavně náletem a vzrostlými stromy	1
	aktuálnost	x						
	bodové hodnocení	1						
10	četnost opadávání fragmentů	bez zaznamenaného opadu		ojedinělý opad fragmentů, dokumentováno 1x za 25 let	zřidkavý opad	pravidelné - po zimním období a po vydatných srážkách	časté - neustálý opad fragmentů	7
	aktuálnost					x		
	bodové hodnocení					7		
11	vzdálenost paty svahu od ohroženého objektu (m)	více jak 20	20 - 15	7,5 - 15	3 - 7,5	1,5 - 3	méně jak 1,5	7
	aktuálnost					x		
	bodové hodnocení					7		
1) kladné hodnoty sklonu puklin = uklonění ze svahu, záporné = zapadání do svahu								59
pravidelná podobnost výskytu jevu : 0,46						bodový součet		
GeoTec-GS, a.s.						kritický tabulní stav		