


Investor:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1

Vypracoval: Ing. Stanislav Štábl		Zodp. projektant: Ing. Stanislav Štábl	Kontroloval: Ing. Stanislav Štábl	 <div>TÝM DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ s.r.o. <i>Renaissance of Quality</i></div>
Kraj: Pardubický		Traťový úsek/Obec: Řečany n/Labem – Záboří n/Labem		
Investor SŽDC s.o.; Dlážděná 1003/7; 110 Praha 1				
Akce: ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASÍVŮ V KM 333,500 – 335,340 V ÚSEKU ŘEČANY NAD LABEM – ZÁBOŘÍ NAD LABEM, 2. KOLEJ Objekt: – Část: Železniční spodek – sanace skalních svahů				
Obsah dokumentace: ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU			Formát –	
			Datum 6/2019	
			Účel DSP	
			Č. zakázky 15/2018	
			Změna	Č. kopie
			Měřítko –	
			Část dokumentace B	Č. výkresu 2

## **Zvýšení stability skalních masivů v km 333,500 - 335,340 v úseku Řečany nad Labem - Záboří nad Labem, 2. kolej**

### **B.2 Závěrečná zpráva Geotechnického průzkumu**

**OBSAH:**

1.	<i>Rozsah a účel geotechnického průzkumu.....</i>	3
2.	<i>Popis území stavby.....</i>	3
3.	<i>Vyhodnocení stavu skalních svahů.....</i>	4
4.	<i>Specifikace geotechnických podmínek skalních svahů pro sanační opatření.....</i>	5
5.	<i>Plán údržby sanačních opatření a skalních svahů.....</i>	6
6.	<i>Závěrečné zhodnocení a doporučení .....</i>	6

## 1. Rozsah a účel geotechnického průzkumu

Zpracovaný geotechnický průzkum – geotechnická dokumentační klasifikace, byl proveden a zpracován jako podklad pro zpracování projektu stavby "**Zvýšení stability skalních masivů v km 333,500 – 335,340 v úseku Řečany nad Labem – Záboří nad Labem, 2. kolej**". Tento průzkum je pouze doplněním a rozšířením předchozího geotechnického průzkumu skalních svahů z 05/2018.

V rámci stavby a projektové přípravy se jedná o stavební objekty:

- SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950
- SO 02-10-02 – Vinařice - km 334,500 - 334,660

Rozsah geotechnického průzkumu byl definován v předchozím stupni přípravy jako doplnění požadovaných geotechnických parametrů pro optimální návrh opatření a aktualizaci stavu skalních svahů. 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.

Úkoly a podmínky pro rozsah průzkumu:

- vyhodnocení stavu skalních svahů v aktuálním stavu dle RSR,
- 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.

## 2. Popis území stavby

Stavba se nachází na železniční trati Praha – Česká Třebová (v jízdním řádu označená jako trať 010) v úseku Řečany nad Labem – Záboří nad Labem u koleje č. 1 v úseku km 333,500 – 335,340.

V tomto úseku trať prochází několika katastrálními obvody Kojice, Vinařice u Týnce nad Labem, Týnec nad Labem a Záboří nad Labem. Stavba se nachází u obou SO katastrálním území Kojice. Trať 010 patří mezi nejvytíženější tratě v České republice a je součástí I. a III. tranzitního koridoru. Všechny stavební práce a rovněž zařízení staveniště budou situovány na pozemku investora parc. č. 1016/26; 1016/25; 1016/28 v katastrálních územích Kojice. Způsob využití těchto pozemků je v katastru nemovitostí ČR definován jako dráha.

V hodnoceném úseku Řečany nad Labem – Záboří nad Labem byly v minulosti provedeny pouze nezbytné práce na odstranění vegetace ze skalních svahů a jen velmi omezená činnost pro zajištění stavu skalních svahů. V rámci modernizace této části koridoru nebyla instalována jakákoli opatření pro zajištění stavu skalních svahů a omezení vlivu skalních řícení na bezpečnost provozu na trati.

V předmětném mezistaničním úseku se jedná o dokumentované zářezy u obce Kojice – km 333,500 – 333,900 a u obce Vinařice v km 334,480 – 334,650. Horniny tvořící tyto zářezy jsou ve většině rozsahu tvořeny metamorfovanými horninami typu fylit a svor.

## B.2 Závěrečná zpráva GTP

V km 333,500 – 333,950 (SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950) se jedná o pravostranný svah výšky 10 – 20 m, který za hranou přechází ve svažité terén krytí lesním porostem. Sklon svahu (cca 55° – 75°) je vázán na sklon tektoniky a stavbě ploch foliace. Skalní svah výchoz svahu v takřka celém rozsahu svahu fylity. Vegetací je pokryto cca v rozsahu 50% plochy z čehož 80% plochy tvoří náletová vegetace, která skalní svahy narušuje. Ve skalním svahu nejsou patrné trvalé lokální výrony vody. Ale je velmi výrazná erozní činnost povrchové vody. Vodní režim je vázán hlavně na srážkové úhrny. Skalní svah jako celek není celistvý. Vlivem tektonického porušení jsou ve svahu četné zvětralé a silně narušené partie s rozpadem skalního masívu a opad do prostoru paty svahu. V patě skalního svahu je situováno podélné odvodnění modifikované a kryté silničními panely. Mezi patou svahu a železničním svrškem je takřka v celém rozsahu stavby velmi významný akumulací prostor. K opadu ve skalním svahu zde dochází podél silně predisponovaných zvětralých poloh a objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,0005 – 0,015 m<sup>3</sup> (cca 1 kg do 50 kg).

V km 334,500 – 334,660 (SO 02-12-02 – Vinařice - km 334,500 - 334,660) se jedná o pravostranný skalní svah výšky 3 – 5 m. Sklon svahu je proměnlivý avšak generelně mají svahy sklon 50° – 60°. Zářez je tvořen fylity až svory s jasně definovanou strukturou a foliací s úklonem ploch foliace cca 65° opět severozápadním směrem. Hornina se drobně odlučuje dle predisponovaných ploch, které tvoří jak plochy foliace, tak četné tektonické poruchy. Fragmentace je v částicích 10 mm – 100 mm. Vegetační kryt je tvořen drnem, křovinami a náletovými dřevinami. Náletové dřeviny a malé stromy silně narušují skalní masív svým kořenovým systémem. Stávající neustálý opad ze skalního svahu končí u paty v podobě drobných i větších suťových polí jednotlivých fragmentů. Vodní aktivita je u tohoto svahu opět vázána na srážky, bez trvalých výronů vody.

Skalní svah dlouhodobě postrádá základní sanační údržbu. V patě skalního svahu je situováno podélné odvodnění. Mezi patou svahu a železničním svrškem je v celém rozsahu stavby mírně vhodný akumulací prostor. K opadu ze skalního svahu zde dochází podél silně predisponovaných ploch odlučnosti a objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,00015 – 0,05 m<sup>3</sup> (cca 0,2 kg až do 20 kg v podobě suti).

### 3. Vyhodnocení stavu skalních svahů

Na základě předchozího stupně průzkumných prací došlo k aktualizaci stavu skalních svahů bez změny členění úseků. Pro každý jednotlivý hodnocený úsek bylo provedeno hodnocení dle RSR-RC a systémem NEMETON 2013. V tabulce 1 je uveden základní přehled hodnoceného rizika a stavu stability skalních svahů ke stavu 03/2019.

Tabulka 1: přehled hodnocených geotechnických rizik

SO	Název SO	Staničení	RSR	RSR-PR	Riziko
SO 02-10-01	Kojice - km 333,500 - 333,950	333,500 - 333,600	kriticky labilní	61	Nepříjatelné
		333,600 - 333,650	<b>havarijní</b>	71	Nepříjatelné
		333,650 - 333,700	kriticky labilní	63	Nepříjatelné
		333,700 - 333,900	kriticky labilní	61	Nepříjatelné
SO 02-10-02	Vinařice - km 334,480 - 334,650	334,480 - 334,560	kriticky labilní	65	Nepříjatelné
		334,560 - 334,650	kriticky labilní	61	Nepříjatelné

Změna stavu skalních svahů nastala pouze u SO 02-10-01 Kojice – km 333,500 – 333,950 a to vlivem degradace tektonické poruchy klimatickými podmínkami proběhlého zimního období. Ostatní úseky stavby jsou bez výrazné změny stavu skalních svahů. Aktuálnost a nutnost provedení stavby je tak výrazně zvýšená.

#### **4. Specifikace geotechnických podmínek skalních svahů pro sanační opatření**

V rámci geotechnického doprůzkumu došlo na základě podrobné prohlídky a mapování skalních svahů k přímé specifikaci nezbytného rozsahu a vhodných poloh kotevních prvků u všech SO. Specifikace kotevních prvků stabilizace protismykového opatření a stabilizace lokálních bloků byla zpracována jako podklad přímo do jednotlivých částí podrobných situací každého SO. Byla specifikována nutná poloha kotevní prvků ve vazbě na odlučnost a narušení skalního masívu ve vazbě na celkovou koncepci způsobu zajištění skalního svahu.

Dále došlo k určení a specifikaci požadovaných geotechnických parametrů skalního svahu pro řádnou sanaci skalního svahu a posouzení a ověření namáhání kotevních prvků a ocelových sítí. Vstupní charakteristické hodnoty geotechnických parametrů byly zpracovány do tabulky č. 2 pro všechny SO. V rámci jednotlivých technických částí stavebních objektů je provedeno posouzení plošného zajištění skalního svahu. Toto posouzení tak není součástí této zprávy.

*Tabulka 2: specifikace určených geotechnických parametrů skalních svahů*

Geotechnický parametr	Jednotka	SO 02-10-01
Objemová hmotnost $\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	25,5
Generelní sklon svahu $\beta$	°	56
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC	-	15
Sklon ploch odlučnosti $\alpha$	°	45
Faktor tření na hlavních plochách diskontinuit $tg\delta$	-	0,601
Třecí úhel horniny na hlavních plochách diskontinuit $\delta$	°	31
Pevnost v tlaku podle JCS	MPa	8,6
Hloubka míry zvětrání (R6) $\zeta$ :	m	0,25
Hloubka míry zvětrání (R5) $\zeta$ :	m	1,35
Hloubka míry zvětrání kritická $\zeta_k$ :	m	0,75
Úhel vnitřního tření výplně puklin $\varphi_t$	°	15
Velikost kriticky odloučeného bloku	m <sup>2</sup> /m	1,35
Mocnost odloučeného kritického bloku	m	0,45
Roční míra přírůstku zvětralých částí $k_{zt}$	%	0,28
Členitost skalního/ strmého svahu $k_s$		1,25
Vrtatelnost do hl. 2 m	-	III – IV
Vrtatelnost do hl. 3 m	-	IV

## **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 provést revizi všech sanačních prvků – ochranných plotů a sítí. Provést odtěžení napadené suti a vegetace pro zajištění funkce ochranných plotů. V případě uvolnění bloků do ocelových sítí, je nutné tyto bloky řízeně odstranit ze zajištěného prostoru pod sítí. Poškození ochranných prvků padajícími bloky není chybou zhotovitele.

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

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

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. Závěrečné zhodnocení a doporučení**

Průzkumné práce provedené poukázaly na dílčí zhoršení stavu skalních svahů v úseku Kojice (SO 02-10-01) a aktuálnost řešení zajištění skalního zářezu. V ostatních úsecích k výraznému zhoršení stavu skalních svahů nedošlo. Průzkumné práce dále ověřily míru zvětrání a povahu puklinového systému skalního svahu.

Ve vyhodnocení průzkumných prací byly v závěrečné zprávě splněny požadavky na rozsah průzkumu pro návrh opatření v rámci projektu stavby. Průzkumnými pracemi nebyly zjištěny závažné či mimořádné skutečnosti, které by vedly k nerealizaci sanačních opatření.

V Praze 20. 3. 2019

Zpracoval:

ING. STANISLAV ŠTÁBL  
*Autorizovaný inženýr pro geotechniku*