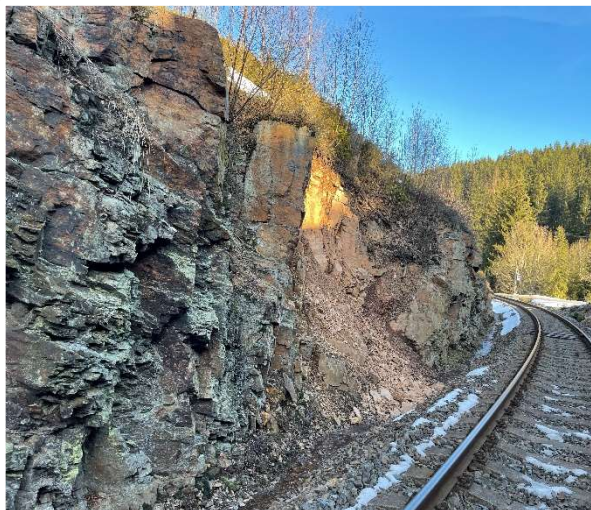


ČÍSLO ZAKÁZKY:
3017/2021

**PASPORTIZACE SKALNÍCH
SVAHŮ PODÉL TRATI Č. 142
KARLOVY VARY –
JOHANNGEORGENSTADT
V ÚSEKU KM 19,460 – 45,828**

**Zpráva o provedeném místním
šetření**



BŘEZEN 2021

STRIX Inženýring, spol. s r.o.
28. října 1081/19, 430 01 Chomutov

www.strixinzenyring.cz



OBSAH:

1. ÚVOD.....	2
2. METODIKA PRACÍ	2
3. POPIS STAVU SKALNÍCH SVAHŮ	3
3.1. TRAŤOVÝ ÚSEK NEJDEK – NOVÉ HAMRY	4
3.2. TRAŤOVÝ ÚSEK NOVÉ HAMRY - PERNINK.....	6
3.3. TRAŤOVÝ ÚSEK PERNINK - POTUČKY	8
4. NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ	9
4.1. ODSTRANĚNÍ NÁLETOVÉ VEGETACE A KÁCENÍ STROMŮ	9
4.2. OČIŠTĚNÍ SKALNÍHO MASIVU OD ZVĚTRALIN A ODTĚŽENÍ NESTABILNÍCH ČÁSTÍ MASIVU	11
4.3. LOKÁLNÍ KOTVENÍ SKALNÍCH BLOKŮ POMOCÍ TYČOVÝCH KOTEVNÍCH PRVKŮ	12
4.4. INSTALACE OCELOVÉ ZÁCHYTNÉ SÍTĚ	14
4.5. OBECNÁ DOPORUČENÍ	15
5. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ PASPORTIZACE.....	16
6. ZÁVĚR	18

PŘÍLOHY:

PŘÍLOHA 1: PŘEHLEDNÁ SITUACE

PŘÍLOHA 2: VYHODNOCENÍ SYSTÉMEM NEMETON 2013

PŘÍLOHA 3: FOTODOKUMENTACE

PŘÍLOHA 4: PŘEDBĚŽNÝ POLOŽKOVÝ ROZPOČET

SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ:

[1] Fotodokumentace a místní terénní šetření. STRIX Inženýring, spol. s.r.o., 03/2021

1. ÚVOD

Zadavatel:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město
Organizační jednotka:	Oblastní ředitelství Ústí nad Labem Železničářská 1386/31 400 03 Ústí nad Labem Správa tratí Karlovy Vary Slepá 1026/9 306 05 Karlovy Vary – Rybáře
Zhotovitel:	STRIX Inženýring, spol. s.r.o. 28. října 1081/19 430 01 Chomutov
Název zakázky zhotovitele:	Pasportizace skalních svahů podél trati č. 142 Karlovy Vary – Johanngeorgenstadt v úseku km 19,460 – 45,828

Předmětem prací bylo provedení zhodnocení aktuálního stavu skalních svahů na trati č. 142 v úseku Nejdek – Potůčky. Cílem tohoto zhodnocení bylo stanovení prioritních úseků pro projektovou přípravu trvalých sanačních opatření, která do budoucna zajistí bezpečnost při provozování drážní dopravy proti skalnímu řícení.

2. METODIKA PRACÍ

Místní šetření na trati č. 142 v úseku Nejdek – Potůčky bylo prováděno v období 03/2021 za přítomnosti dvou pracovníků firmy STRIX Inženýring, spol. s.r.o. Šetření probíhalo ve dvou fázích – v 1. fázi byly vlakem projety celý úsek železniční trati, aby byla získána základní představa o lokalizaci všech objektů (pracovně označeny jako úseky).

2. fáze šetření pak spočívala v terénní pochůzce postupně po všech úsecích řešeného úseku železniční trati. V rámci terénní pochůzky byla provedena jejich pasportizace, která spočívala v základní rekognoskaci terénu, fotodokumentaci jednotlivých úseků a v místech, kde to bylo možné, byly laserovým dálkoměrem zaměřeny i základní rozměry úseků. Přehledná situace pasportizovaných úseků je *Přílohou č. 1.*

Pro zajištění přehlednosti byly veškeré dokumentované úseky číslovány od č. 1 vzestupně, po směru staničení. Při dokumentaci portálů tunelů, byly jednotlivé portálové části značeny písmeny a, b a zastižené skalní zářezy byly rozděleny zvlášť na levou a pravou stranu. Evidovány byly rovněž GPS souřadnice – viz *Příloha č. 2.* Fotodokumentace, pořízená při terénní pochůzce je *Přílohou č. 3.*

3. POPIS STAVU SKALNÍCH SVAHŮ

Provedenou pasportizací bylo dokumentováno, celkem 24 úseků (celkově 42 pod úseků), z nich některé byly dále rozděleny dle jejich morfologické stavby. V případě skalních zářezů byly tyto úseky rozděleny na pravou a levou stranu zvlášť, jak již bylo prezentováno v kapitole č. 2. Lokalizace jednotlivých úseků je předmětem *Přílohy č. 1*). Pasportizace byla rozdělena na 3 dílčí traťové úseky dle úseků, ve kterých dochází ke křížování vlakových souprav.

Zastižené úseky podél železniční trati byly podrobeny vyhodnocení v rámci zpracované metodiky RSR-RC, která byla vyvinuta pro území České republiky v rámci výzkumného projektu systematizace sanací skal a skalních svahů číslo FR-TI1/546, systémem Nemeton 2013 (viz *kapitola č. 3* a *Příloha č. 2*).

Pro každý dílčí úsek byl vytvořen samostatný pasportizační list s tímto hodnocením. Hodnocení vychází z podmínek zastižených in situ (fotodokumentace současného stavu je přiložena v *Příloze č. 3*). Jedním z výstupů systému Nemeton 2013 je stanovení stavu skalního svahu, který představuje 4 stupně.

Zelenou barvou jsou vyznačeny úseky *1. stupně*, které hodnotíme v současné době jako stabilní, ale je nutné u nich provést monitoring vývoje stavu, popřípadě základní údržbu (kácení stromů, odstranění náletové vegetace, očistu skalních ploch od zvětralin, popř. těžbu volných bloků) v horizontu cca do 2 let. Následnou prohlídku svahů geotechnikem a pravidelnou revizi, respektive základní údržbu doporučujeme min. 1x za 3 roky. Sem spadají úseky, které náleží do stavu bdělosti až podmíněčně stabilního stavu s bodovým rozsahem RSR-RC: 40-51 bodů.

Žlutou barvou jsou vyznačeny úseky *2. stupně* vyžadující ve střednědobém horizontu provedení alespoň základní údržby (viz výše) cca do 1 roku, protože je zde vysoký předpoklad k dalšímu zhoršení stavu při jejím neprovedení. Následnou prohlídku svahů geotechnikem a pravidelnou revizi, respektive základní údržbu doporučujeme min. 1x za 2 roky. Tyto úseky spadají do stavu podmíněčně stabilního s bodovým rozsahem RSR-RC: 52-57 bodů.

Červenou a **rudou** barvou jsou vyznačeny úseky *3. a 4. stupně*, které vyžadují provedení bezodkladné základní údržby (viz výše) s případným návrhem trvalého sanačního zajištění. U svahů v této kategorii se doporučuje následná prohlídka geotechnikem se zhodnocením stavu ochranných opatření min. 1 x ročně. Pravidelná revize, respektive údržba ochranných opatření se doporučuje min. 1x za 2 roky. Jedná se o úseky, které spadají do stavu kriticky labilního až havarijního s bodovým rozsahem RSR-RC: 58-72 bodů.

Toto vyhodnocení se ale týká pouze určení stavu skalního svahu z geotechnického hlediska. Při posuzování řešených úseků je třeba brát v potaz reálnou míru rizika ohrožení bezpečnosti provozu a zdraví osob na přilehlé železniční trati.

Do hodnocení tedy vstupují další parametry jako vzdálenost skalního objektu od přilehlé železniční trati, lokalizace rizikových nestabilních míst skalního masivu hrožících pádem případně až do trati, atd.

Na základě tohoto vyhodnocení je možné stanovit prioritní úseky, vhodné pro realizaci sanačních opatření. Z tohoto hlediska tedy může dojít k situaci, kdy skalní objekt nacházející se dle vyhodnocení ve stupni 1 může mít vyšší prioritu sanace jako skalní objekt stupně 3.

3.1. TRAŤOVÝ ÚSEK NEJDEK – NOVÉ HAMRY

Tento úsek železniční trati byl pasportizován od železniční stanice Nejdek v km 19,460 do železniční stanice Nové Hamry v km 26,202. Dokumentované úseky nesou pracovní označení č. 01–10 (celkově dokumentováno 22 dílčích pod úseků).

V dokumentovaném úseku trati se nachází:

2 skalní zářezy (č. 01 za žst. Nejdek v km 19,660 – 19,930 a č. 10 v km 25,790 – 25,870). V úseku objektu č. 01 byla částečně zajištěna levá strana skalního zářezu pomocí kotvené ochranné ocelové sítě v kombinaci s protierozní georohoží. Ostatní řešené úseky nejsou z hlediska trvalého zabezpečení skalních svahů nikterak řešeny.

3 tunely (Nejdecký – č. 02 mezi km 20,650 – 20,995, Vysokopecký – č. 06 mezi km 22,776 – 22,984 a Novohamerský – č. 08 mezi km 25,139 – 25,478). Poslední dva ze jmenovaných tunelů jsou již částečně sanovány ochrannými ocelovými sítěmi (jedná se pouze o jižní portálové části). Severní portálové části Vysokopeckého, Novohamerského a obě portálové části Nejdeckého tunelu nejsou trvale zajištěny. Na jižní části Nejdeckého tunelu v km 20,650 – 20,718 se nachází výrazně zvětralý skalní zářez, který vykazuje nadměrné projevy nestability a dochází zde výraznému opadu materiálu do kolejiště.

5 dílčích samostatných úseků (č. 03 v km 21,100 – 21,150, č. 04 v km 21,328 – 21,400, č. 05 v km 21,598 – 21,700, č. 07 v km 25,500 – 25,571 a č. 09 v km 25,650 – 25,662), které představují nízké skalní výchozy. Dokumentované úseky nejsou z hlediska trvalého zabezpečení skalních svahů nikterak řešeny.

Tabulka č. 1 – Základní informace o zastižených úsecích v traťovém úseku Nejdek – Nové Hamry:

Číslo úseku	Staničení (km)	Katastrální území	Rozměry (d x v)	Souřadnice úseku	Hodnocení RSR – RC (-)	Hodnocení rizika
01 vlevo	19,660 – 19,930	Nejdek	270 x 12,5 m	50.3200975N, 12.7218106E	64	Kriticky labilní stav
01 vpravo	19,730 – 19,930		200 x 3,5 m		64	Kriticky labilní stav

Zpráva o provedeném místním šetření

Číslo úseku	Staničení (km)	Katastrální území	Rozměry (d x v)	Souřadnice úseku	Hodnocení RSR – RC (-)	Hodnocení rizika
02a vlevo	20,650 – 20,718	Nejdek	68 x 13 m	50.324169N, 12.727591E	62	Kriticky labilní stav
02a vpravo	20,667 – 20,718		51 x 8 m		61	Kriticky labilní stav
02b vlevo	20,958 – 20,995		37 x 9,5 m	50.3263000N, 12.7271589E	53	Podmínečně stabilní stav
02b vpravo			37 x 8 m		50	Podmínečně stabilní stav
03 vlevo	21,100 – 21,150		50 x 2,5 m	50.3274456N, 12.7245303E	54	Podmínečně stabilní stav
04 vlevo	21,328 – 21,400		72 x 2 m	50.3284694N, 12.7230069E	52	Podmínečně stabilní stav
05 vlevo	21,598 – 21,700		102 x 4 m	50.3339606N, 12.7164622E	53	Podmínečně stabilní stav
06a vlevo	22,776 – 22,850		74 x 5 m	50.3395175N, 12.7144183E	44	Podmínečně stabilní stav
06a vpravo	22,820 – 22,850		30 x 3,5 m	50.3395175N, 12.7144183E	44	Podmínečně stabilní stav
06b vlevo	22,917 – 22,984		67 x 5 m	50.3402314N, 12.7140911E	50	Podmínečně stabilní stav
06b vpravo	22,917 – 22,977		60 x 5,8 m		50	Podmínečně stabilní stav
07 vlevo	25,500 – 25,571			71 x 4 m	50.352214 N, 12.714626 E	48
08a vlevo	25,139 – 25,205	Nové Hamry	66 x 5 m	50.3586236N, 12.7159069E	46	Podmínečně stabilní stav
08a čelo portálu	25,205		18 x 10 m		48	Podmínečně stabilní stav
08a vpravo	25,149 – 25,205		56 x 5 m		45	Podmínečně stabilní stav
8b vlevo	25,457 – 25,475		18 x 5 m	50.3608103N, 12.7161269E	50	Podmínečně stabilní stav
8b vpravo	25,457 – 25,478		21 x 5 m		50	Podmínečně stabilní stav

Číslo úseku	Staničení (km)	Katastrální území	Rozměry (d x v)	Souřadnice úseku	Hodnocení RSR – RC (-)	Hodnocení rizika
09 vpravo	25,650 – 25,662	Nové Hamry	12 x 3,5 m	50.3612331N, 12.7187153E	55	Podmínečně stabilní stav
10 vlevo	25,790 – 25,870		80 x 7 m	50.3602636N, 12.7203367E	50	Podmínečně stabilní stav
10 vpravo			80 x 4 m		52	Podmínečně stabilní stav

Z výše uvedené *tabulky č. 1* vyplývá, že mezi úseky vyžadující z geotechnického hlediska provedení bezodkladného sanačního opatření patří zejména úseky č. 01 vlevo i vpravo, 02a rovněž vlevo i vpravo. Tyto úseky hodnotíme z hlediska stability jako nejvíce rizikové a měly by mít prioritu při realizaci sanačních prací, jelikož spadají do kategorie **3.** a **4.** stupně.

Avšak objekt č. 01 vlevo i vpravo nepředstavuje reálnou míru rizika. Rizikové partie byly zajištěny v rámci sanace v minulosti a postačí zde provedení údržbových prací viz kap. 4.

Ostatní úseky převážně spadají do kategorie **1.** a **2.** stupně a nehrozí bezprostřední ohrožení bezpečnosti provozu na železniční trati následkem skalního řícení.

Nicméně pro úseky č. 2b vlevo i vpravo, 6b vlevo i vpravo a 8b vlevo i vpravo i přes začlenění do kategorie 1. a 2. stupně je rovněž vhodné přijetí trvalých sanačních opatření.

3.2. TRAŤOVÝ ÚSEK NOVÉ HAMRY - PERNINK

Tento úsek železniční trati byl pasportizován od staničení km 26,202 (žst. Nové Hamry) do km 36,186 (žst. Pernink). Dokumentované úseky nesou pracovní označení č. 11–17 (celkově dokumentováno 11 dílčích pod úseků).

Zastiženy byly kromě izolovaných úseků (č. 13 v km 30,900 – 31,005 a č. 17 v km 35,764 – 35,872) i četné skalní zářezy (č. 11 v km 24,429 – 29,700, dále č. 12 v km 31,196 – 30,284, č. 14 km 31,560 – 31,700, č. 15 v km 32,790 – 33,078 a č. 16 km 33,739 – 33,880).

Během pasportizace nebyla na žádném ze zastižených úseků dokumentována trvalá sanační opatření, zabraňující pádu kamenů do prostoru železniční trati. Jediný z úseků, na kterém byla provedena částečná sanační opatření, je úsek č. 14 v km 31,560 – 31,700, na kterém došlo k odstranění náletové vegetace, očištění skalních ploch od zvětralin a odtěžení nestabilních částí masivu.

Tabulka č. 2 – Základní informace o zastižených úsecích v traťovém úseku Nové Hamry – Pernink

Číslo úseku	Staničení (km)	Katastrální území	Rozměry (d x v)	Souřadnice úseku	Hodnocení RSR – RC (-)	Hodnocení rizika
11 vlevo	24,429 – 29,700	Tisová u Nejdku	271 x 6,4 m	50.3370472N, 12.7424461E	54	Podmínečně stabilní stav
11 vpravo			271 x 4,5 m		56	Podmínečně stabilní stav
12 vlevo	30,196 – 30,284		88 x 7,4 m	50.3414264N, 12.7492428E	55	Podmínečně stabilní stav
13 vlevo	30,900 – 31,005		105 x 5 m	50.3470347N, 12.7518619E	54	Podmínečně stabilní stav
14 vlevo	31,560 – 31,700	Oldřichov u Nejdku	140 x 7,7 m	50.3522003N, 12.7525083E	48	Podmínečně stabilní stav
14 vpravo			140 x 7,7 m		48	Podmínečně stabilní stav
14 vlevo	32,790 – 33,078		288 x 7,7 m	50.347696N, 12.768484E	55	Podmínečně stabilní stav
15 vpravo	32,905 – 33,078		173 x 3,3 m		51	Podmínečně stabilní stav
16 vlevo	33,739 – 33,880		141 x 8,7 m	50.348247N; 12.778094E	56	Podmínečně stabilní stav
16 vpravo	33,764 – 33,880		206 x 9,8 m	50.348247N; 12.778094E	60	Kriticky labilní stav
17 vlevo	35,764 – 35,872	Pernink	108 x 6,7 m	50.363163N; 12.774975E	52	Podmínečně stabilní stav

Z výše uvedené *tabulky* č. 2 vyplývá, že mezi prioritní úseky vyžadující bezodkladnou realizaci sanačních opatření patří zejména úsek č. 16 vpravo, který hodnotíme z hlediska stability jako nejvíce rizikový, jelikož spadá do kategorie **3.** a **4.** stupně. Ostatní úseky spadají do kategorie **1.** a **2.** stupně.

Nicméně pro úseky č. 11 vlevo i vpravo, 13 vlevo, 14 vlevo i vpravo, 15 vlevo, 16 vlevo i vpravo a 17 vlevo i přes začlenění do kategorie 1. a 2. stupně je rovněž vhodné přijetí trvalých sanačních opatření.

3.3. TRAŤOVÝ ÚSEK PERNINK - POTŮČKY

Tento úsek železniční trati byl pasportizován od staničení km 36,186 (žst. Pernink) do km 45,828 (žst. Potůčky). Dokumentované úseky nesou pracovní označení č. 18–24 (celkově dokumentováno 9 dílčích pod úseky).

Na tomto úseku trati se vyskytují rovněž kromě samostatných dílčích úseků (č. 18 v km 39,511 – 39,615, č. 19 v km 40,038 – 40,120, č. 20 v km 41,570 a č. 21 v km 43,950) i skalní zářezy (č. 22 v km 44,760 – 44,876, č. 23 v km 45,012 – 45,254 a č. 24 v km 45,534 – 45,500). Během pasportizace nebyla na žádném ze zastižených úseků dokumentována trvalá sanační opatření, zabraňující pádu kamenů do prostoru železniční trati.

Tabulka č. 3 – Základní informace o zastižených úsecích v traťovém úseku Pernink – Potůčky

Číslo úseku	Staničení (km)	Katastrální území	Rozměry (d x v)	Souřadnice úseku	Hodnocení RSR – RC (-)	Hodnocení rizika
18 vpravo	39,511 – 39,615	Potůčky	104 x 6,1 m	50.3901358N, 12.7575578E	52	Podmínečně stabilní stav
19 vpravo	40,038 – 40,120		82 x 2 m	50.393999N; 12.754726E	54	Podmínečně stabilní stav
20 vpravo	41,570		7 x 3 m	50.404605N; 12.744449E	50	Podmínečně stabilní stav
21 vpravo	43,950		5 x 7 m	50.423565N; 12.733308E	53	Podmínečně stabilní stav
22 vlevo	44,760 – 44,876		116 x 3,4 m	50.425974N; 12.739714E	53	Podmínečně stabilní stav
22 vpravo	44,799 – 44,876		77 x 3,67	50.425974N; 12.739714E	54	Podmínečně stabilní stav
23 vlevo	45,012 – 45,254		242 x 7,3 m	50.426431N; 12.743932E	66	Kriticky labilní stav
23 vpravo			242 x 7,6		55	Podmínečně stabilní stav
24 vpravo	45,534 – 45,500		66 x 10 m	50.428763N; 12.742995E	53	Podmínečně stabilní stav

Z výše uvedené tabulky č. 3 vyplývá, že mezi úseky vyžadující nutné provedení sanačních opatření patří úsek č. 23 vlevo, který z hlediska stability hodnotíme jako nejvíce rizikový, jelikož spadá do kategorie 3. a 4. stupně a měl by mít prioritu při realizaci sanačních prací. Ostatní úseky spadají do kategorie 1. a 2. stupně.

Nicméně pro úseky č. 18 vpravo, 21 vpravo, 23 vpravo a 24 vpravo i přes začlenění do kategorie 1. a 2. stupně je rovněž vhodné přijetí trvalých sanačních opatření.

4. NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ

Pro všechny řešené úseky byl zpracován návrh sanačního opatření viz *Příloha č. 4*. Všechny návrhy sanačních opatření představují údržbové práce, jako odstranění náletové vegetace a vzrostlých stromů a kompletní očistu od zvětralin a volných kamenů, včetně lokální těžby rizikových částí masivu. Provedením těchto prací budou odstraněny bezprostředně rizikové části horniny a zajištěna pouze *dočasná stabilita*.

Pro kategorii svahů 3. a 4. stupně a pro vybrané úseky kategorie 1. a 2. stupně byla dále do návrhu přidána sanačních opatření, která zajistí *trvalou stabilitu* skalních stěn (lokální kotvení nestabilních skalních bloků, plošná instalace kotvených ochranných sítí).

Sanační opatření v maximální možné míře povedou k eliminaci rizika skalního řícení. Soubory opatření jsou následující:

4.1. ODSTRANĚNÍ NÁLETOVÉ VEGETACE A KÁCENÍ STROMŮ

Jedná se o kompletní odstranění vzrostlého náletu a stromů ze skalních ploch s využitím ručního náradí (pilky, sekery, mačety) nebo strojně (motorové pily, křovinořezy, motorové kosy). Vzrostlý nálet kořenový systém stromů má vůči horninovému prostředí značný dezintegrační účinek a aktivně se tak podílí na jeho destabilizaci.

Toto odstranění vegetace a stromů bude realizováno v rozsahu dle přiložené tabulky č. 4 pod tímto textem. Veškerá dřevní hmota bude na místě zpracována rozřezáním na manipulační díly. S výřezy bude nakládáno dle požadavků vlastníka. Větve a zbytky náletu budou zpracovány štěpkováním nebo řízeně spáleny. Vzniklá dřevní štěpka bude rozmístěna v místě nebo odvezena a předána do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

Tabulka č. 4 – Rozsah odstranění náletové vegetace a stromů:

Číslo úseku	Staničení (km)	Rozsah odstranění vegetace (m ²)	Počet stromů průměru 30–50 cm k pokácení
01 vlevo	19,660 – 19,930	1 667,00	-
01 vpravo	19,730 – 19,930	231,00	-
02a vlevo	20,650 – 20,718	1 017,00	-
02a vpravo	20,650 – 20,718	102,00	-
02b vlevo	20,958 – 20,995	43,00	-
02b vpravo	20,958 – 20,995	23,00	-
03	21,100 – 21,150	110,00	-

Číslo úseku	Staničení (km)	Rozsah odstranění vegetace (m ²)	Počet stromů průměru 30–50 cm k pokácení
04	21,328 – 21,400	80,00	-
05	21,598 – 21,700	123,00	-
06a vlevo	22,776 – 22,850	125,00	-
06a vpravo	22,820 – 22,850	33,00	-
06b vlevo	22,917 – 22,984	81,00	-
06b vpravo	22,917 – 22,977	63,00	-
07	24,500 – 24,571	107,00	-
08a vlevo	25,139 – 22,205	109,00	-
08a čelo portálu	25,205	62,00	-
08a vpravo	25,149 – 25,205	93,00	-
8b vlevo	25,457 – 25,475	20,00	-
8b vpravo	25,457 – 25,478	24,00	-
09	25,650 – 25,662	14,00	-
10 vlevo	25,790 – 25,870	194,00	2,00
10 vpravo	25,790 – 25,870	106,00	-
11 vlevo	29,429 – 29,700	868,00	-
11 vpravo	29,429 – 29,700	591,00	-
12 vlevo	30,196 – 30,284	225	-
13	30,900 – 31,005	180,00	-
15 vlevo	32,790 – 33,078	614,00	-
15 vpravo	32,905 – 33,078	372,00	-
16 vlevo	33,739 – 33,880	1 301,00	-
16 vpravo	33,674 – 33,880	1 925,00	-
17	35,674 – 35,872	438,00	-
18	39,511 – 39,615	221,00	-
21	43,950	59,00	-
22 vlevo	44,760 – 44,876	103	-
22 vpravo	44,799 – 44,876	135,00	-
23 vlevo	45,012 – 45,254	1 017,00	-
23 vpravo	45,012 – 45,254	1 056,00	-
24 vpravo	45,534 – 45,500	228,00	-

4.2. OČIŠTĚNÍ SKALNÍHO MASIVU OD ZVĚTRALIN A ODTĚŽENÍ NESTABILNÍCH ČÁSTÍ MASIVU

Jedná se o odstranění zvětralé skalní horniny, která je zcela oddělena od mateřského masivu a lze ji poměrně lehce odstranit, respektive vylomit pomocí ručního nářadí (motyky, krumpáče, ruční lopatky, sochory, páčidla), případně také pomocí pneumatického ručního nářadí.

Větší fragmenty odtěžené horniny budou případně u paty svahu druhotně rozpojeny. Následně budou naloženy s využitím dvoucestného bagru a odvezeny k likvidaci na vhodnou skládku. Veškeré odstraňování nestabilní horniny navrhujeme realizovat pod instalovaným zabezpečením trati, které bude realizováno formou gumových pásů či pokládkou geotextilie proti znečištění kolejového lože.

Rozsah těchto prací je stanoven v níže uvedené tabulce č. 5., nicméně přesný rozsah prací určí geotechnický dozor zhotovitele přímo na stavbě dle aktuálního geotechnického stavu.

Tabulka č. 5 – Rozsahy ploch a objemy materiálu k odstranění:

Číslo úseku	Rozsahy ploch a objemy materiálu k odstranění		
	Staničení (km)	Očištění skalních ploch (m ³)	Odtěžení nestabilních bloků (m ³)
01 vlevo	19,660 – 19,930	109,00	-
01 vpravo	19,730 – 19,930	27,00	-
02a vlevo	20,650 – 20,718	112,00	5,00
02a vpravo	20,650 – 20,718	51,00	3,00
02b vlevo	20,958 – 20,995	32,00	2,00
02b vpravo	20,958 – 20,995	17,00	-
03	21,100 – 21,150	11,00	-
04	21,328 – 21,400	12,00	-
05	21,598 – 21,700	37,00	2,00
06b vlevo	22,917 – 22,984	31,00	-
06b vpravo	22,917 – 22,977	32,00	2,00
07	24,500 – 24,571	16,00	-
8b vlevo	25,457 – 25,475	8,00	-
8b vpravo	25,457 – 25,478	9,00	-
09	25,650 – 25,662	4,00	-
10 vlevo	25,790 – 25,870	49,00	2,00
10 vpravo	25,790 – 25,870	27,00	-

Rozsahy ploch a objemy materiálu k odstranění			
Číslo úseku	Staničení (km)	Číslo úseku	Staničení (km)
11 vlevo	29,429 – 29,700	163,00	5,00
11 vpravo	29,429 – 29,700	111,00	2,00
12 vlevo	30,196 – 30,284	45,00	-
13	30,900 – 31,005	45,00	-
14 vlevo	31,560 – 31,700	13,00	-
14 vpravo	31,560 – 31,700	11,00	-
15 vlevo	32,790 – 33,078	88,00	-
15 vpravo	32,905 – 33,078	49,00	-
16 vlevo	33,739 – 33,880	163,00	5,00
16 vpravo	33,674 – 33,880	241,00	10,00
17	35,674 – 35,872	66,00	-
18	39,511 – 39,615	56,00	3,00
19	40,038 – 40,120	10,00	-
20	41,570	2,00	-
21	43,950	8,00	-
22 vlevo	44,760 – 44,876	26,00	3,00
22 vpravo	44,799 – 44,876	34,00	-
23 vlevo	45,012 – 45,254	244,00	5,00
23 vpravo	45,012 – 45,254	254,00	5,00
24 vpravo	45,534 – 45,500	57,00	10,00

4.3. LOKÁLNÍ KOTVENÍ SKALNÍCH BLOKŮ POMOCÍ TYČOVÝCH KOTEVNÍCH PRVKŮ

Při terénní pochůzce byly u skalních masivů spatřeny skalní struktury, které jsou odlučné po plochách diskontinuit. Tyto skalní bloky, které nebude možné při očištění odstranit, navrhujeme přikotvit pomocí tyčových kotevních prvků. Jedná se o lokální kotvení bloků s přerušením rizikových kluzných ploch či zabránění vyklánění bloku ze svahu.

Při realizaci kotev je třeba dbát na geologickou stavbu masivu tak, aby kotvy nebyly upevňovány v otevřených puklinách nebo plochách diskontinuit. Pro kotvení budou využity ocelové kotevní tyče CKT Ø 25 mm, délky do 3,0 - 4,0 m. Vrty pro kotevní prvky doporučujeme realizovat v průměru do Ø 56 mm za pomoci pneumatických kladiv.

Pro výplach vrtů se používá stlačený vzduch. Instalované kotevní prvky budou v celé jejich délce ve vrtech upevněny cementovou injekční směsí (cement CEM II/B-M (V-LL) 32,5 R; pevnost min. 25 MPa po 28 dnech zrání).

Konce kotevních prvků se pak zajistí příslušnou ocelovou podložkou a maticí. Následně budou aktivovány, aby byly schopny přenášet tahové napětí, čímž dojde k trvalé stabilizaci pohybu bloku. Všechny kotevní prvky s podložkou a matkou se opatří antikoročním krycím nátěrem ve dvou vrstvách. Parametry lokálního kotvení jsou uvedeny v níže uvedené tabulce č. 6.

Tabulka č. 6 – Parametry lokálního kotvení skalních bloků:

Parametry lokálního kotvení skalních bloků				
Číslo úseku	Staničení (km)	Typ kotevního prvku	Délka kotevního prvku (m)	Počet (ks)
02a vlevo	20,650 – 20,718	CKT 25 mm ocel S 670 H	3,00	10,00
02a vpravo	20,650 – 20,718			5,00
02b vlevo	20,958 – 20,995		4,00	6,00
02b vpravo	20,958 – 20,995		3,00	4,00
06b vlevo	22,917 – 22,984		4,00	5,00
06b vpravo	22,917 – 22,977		3,00	5,00
8b vlevo	25,457 – 25,475		3,0	3,00
8b vpravo	25,457 – 25,478			3,00
11 vlevo	29,429 – 29,700			15,00
11 vpravo	29,429 – 29,700			30,00
13	30,900 – 31,005			15,00
14 vlevo	31,560 – 31,700		4,00	15,00
14 vpravo	31,560 – 31,700			15,00
15 vlevo	32,790 – 33,078		3,00	15,00
16 vlevo	33,739 – 33,880		4,00	5,00
16 vpravo	33,674 – 33,880			15,00
17	35,674 – 35,872			20,00
18	39,511 – 39,615			20,00
21	43,950		3,00	15,00
23 vlevo	45,012 – 45,254		4,00	5,00
			3,00	6,00
				20,00

Parametry lokálního kotvení skalních bloků				
Číslo úseku	Staničení (km)	Typ kotevního prvku	Délka kotevního prvku (m)	Počet (ks)
23 vpravo	45,012 – 45,254	CKT 25 mm ocel S 670 H	3,0	20,00
24 vpravo	45,534 – 45,500			20,00

4.4. INSTALACE OCELOVÉ ZÁCHYTNÉ SÍTĚ

Jako další doplňující prvek zajištění proti skalnímu řícení, navrhujeme instalaci ochranných ocelových dvouzákrutových sítí typu Hzn s velikostí ok 6 x 8 cm, vysokopevnostních ocelových dvouzákrutových sítí typu Steelgrid HR100 s velikostí oka 8 x 10 cm, dále geokompozitu Macmat RA, popř. georohože Macmat L. Sítě budou v ploše masivu fixovány kotvami typu CKT \varnothing 22 mm (ocel S670 H), popř. IBO R32N délky do 2,0 m, upevněných ve vrtu \varnothing do 56 mm zálivkou na bázi cementu. Po obvodu bude záchytná síť fixována ocelovým lanem \varnothing 10 mm. Jednotlivé pásy sítě budou k sobě přikládány na sraz a spojovány k sobě speciálními C-kroužky. V případě použití sítí Steelgrid HR 100, budou jednotlivé pásy sítě spojovány ocelovým lanem \varnothing do 10 mm. Konce kotevních prvků se pak zajistí příslušnou ocelovou podložkou a maticí. Následně budou kotevní prvky aktivovány, aby byly schopny přenášet tahové napětí, čímž dojde k trvalé stabilizaci masivu. Všechny kotevní prvky s podložkou a matkou budou opatřeny vhodným antikoročním krycím nátěrem ve dvou vrstvách.

Geokompozit Macmat RA, popř. instalaci kombinace vysokopevnostní ocelové dvouzákrutové sítě typu Hzn (nebo Steelgrid HR100) a protierozního geosyntetika Macmat L navrhujeme realizovat ve výrazně zvětralých částech úseků.

Instalaci sítí navrhujeme realizovat dle přiložené tabulky č. 7 pod tímto odstavcem.

Tabulka č. 7 – Parametry instalovaných záchytných sítí:

	Parametry instalovaných záchytných sítí				
Číslo úseku	Staničení (km)	Typ sítě	Typ kotev	Délka kotev (m)	Celková plocha (m²)
02a vlevo	20,650 – 20,718	Macmat RA	IBO R32N	2,00	1 118
02a vpravo	20,650 – 20,718				506,00
02b vlevo	20,958 – 20,995	6 x 8 cm Hzn	CKT 22 mm ocel S 670 H, IBO R32N		423,00
02b vpravo	20,958 – 20,995				222,00
06b vlevo	22,917 – 22,984				303,00
06b vpravo	22,917 – 22,977				414,00
11 vlevo	29,429 – 29,700				997,00

	Parametry instalovaných záchytných sítí				
Číslo úseku	Staničení (km)	Typ sítě	Typ kotev	Délka kotev (m)	Celková plocha (m²)
14 vlevo	31,560 – 31,700	Steelgrid HR100 + Macmat L	CKT 22 mm ocel S 670 H, IBO R32N	2,0	2 526,00
14 vpravo	31,560 – 31,700				2 058,00
16 vlevo	33,739 – 33,880	Steelgrid HR 100			1 626,00
16 vpravo	33,674 – 33,880	6 x 8 cm Hzn + Macmat L			726,00
18	39,511 – 39,615	6 x 8 cm Hzn	CKT 22 mm ocel S 670 H		735,00
21	43,950				194,00
23 vlevo	45,012 – 45,254	Macmat RA	CKT 22 mm ocel S 670 H, IBO R32N		1 729,00
23 vpravo	45,012 – 45,254	6 x 8 cm Hzn + Macmat L			1 355,00
24 vpravo	45,534 – 45,500				414,00

4.5. OBECNÁ DOPORUČENÍ

U všech zastižených úseků jsou navrhovaná sanační opatření platná k zastiženému stavu in situ v období 03/2021.

Řešené skalní objekty jsou vystaveny nepříznivému působení exogenních činitelů (vody, slunečního záření, větru, vegetace), kteří způsobují zvětrávání horniny. V zimě dochází k opakovanému expanzivnímu působení ledu v puklinách. Při oblevách, při přivalových a dlouhotrvajících deštích dochází k nasycení skalního svahu vodou. Dalším vlivem jsou náhlé a velké teplotní rozdíly mezi denní a noční teplotou, včetně silného UV záření během dne. Vegetace pokrývající skalní plochy svými kořeny proniká do puklin a rozšiřuje je a umožňuje vtékání vody. Nárazy větru do stromů se kořeny přenášejí do horninového masívu. Všechny tyto faktory negativně působí na skalní svahy a snižují tak jejich stabilitu.

V případě pozdější realizace prací je nutné provedení opětovné revizní prohlídky, během které bude zpřesněn rozsah nutného sanačního opatření. Položkový rozpočet předložený v příloze č. 4 je tedy nutné brát jako předběžný.

5. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ PASPORTIZACE

Na základě komplexního zhodnocení řešených úseků byly dle rizikovosti seřazeny prioritní úseky, určené k realizaci sanačních opatření – jejich pořadí viz níže uvedená tabulka č. 8.

Tabulka č. 8– stanovení prioritních úseků:

Pořadí	Úsek č.	Staničení (km)
1	23 vlevo	45,012 – 45,254
2	23 vpravo	45,012 – 45,254
3	02a vlevo	20,650 – 20,718
4	02a vpravo	20,650 – 20,718
5	16 vpravo	33,674 – 33,880
6	16 vlevo	33,739 – 33,880
7	14 vpravo	31,560 – 31,700
8	14 vlevo	31,560 – 31,700
9	11 vlevo	29,429 – 29,700
10	11 vpravo	29,429 – 29,700
11	24 vpravo	45,534 – 45,500
12	18	39,511 – 39,615
13	22 vpravo	44,799 – 44,876
14	22 vlevo	44,760 – 44,876
15	13	30,900 – 31,005
16	17	35,674 – 35,872
17	10 vpravo	25,790 – 25,870
18	10 vlevo	25,790 – 25,870
19	15 vlevo	32,790 – 33,078
20	15 vpravo	32,905 – 33,078
21	21	43,950
22	6b vpravo	22,917 – 22,977

Pořadí	Úsek č.	Staničení (km)
23	6b vlevo	22,917 – 22,984
24	02b vpravo	20,958 – 20,995
25	02b vlevo	20,958 – 20,995
26	08b vpravo	25,457 – 25,478
27	08b vlevo	25,457 – 25,478
28	01 vlevo	19,660 – 19,930
29	01 vpravo	19,730 – 19,930
30	05	21,598 – 21,700
31	03	21,100 – 21,150
32	04	21,328 – 21,400
33	12 vlevo	30,196 – 30,284
34	07	24,500 – 24,571
35	09	25,650 – 25,662
36	19	40,038 – 40,120
37	20	41,570
38	08a	25,139 – 22,205
39	06a	22,776 – 22,850

6. ZÁVĚR

Předkládaná zpráva podává informace o stavu skalních svahů podél železniční trati č. 142 Karlovy Vary – Johanngeorgenstadt, v úseku Nejdek – Potůčky (km 19,460 – 45,828). Stav jednotlivých zastižených úseků, včetně navržených sanačních opatření je součástí kapitoly č. 3 a č. 4 této zprávy.

U všech úseků jsou navrhovaná sanační opatření platná k zastiženému stavu in situ v období 03/2021. V případě pozdější realizace prací je nutné provedení opětovné revizní prohlídky, během které bude zpřesněn rozsah nutného sanačního opatření. Položkový rozpočet předložený v příloze č. 4 je tedy nutné brát jako předběžný.

Zároveň byly stanoveny prioritní úseky dle výše uvedeného zhodnocení viz kapitola č. 4.6, tabulka č. 8.

Přijetím navržených postupů bude efektivním a maximálně možným způsobem zajištěna bezpečnost a udržitelnost provozu drážní dopravy před následky skalního řícení, během provozování osobní vlakové dopravy v úseku železniční trati Nejdek – Potůčky.

V Chomutově dne 31.03.2021

Zpracovali:

Mgr. Petr Mayer

Ing. Barbora Vančurová