



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Jiná ověření:

Paré:


Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	7. 12. 2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Mgr. Pavel Tichý

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace		SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Diamond Point, Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 - Karlín		

Zhotovitel díla:	STRIXING + GEOTEC - skály Železný Brod-Tanvald		
Adresa:	Polní 4795, 430 01 Chomutov		
Kontakt:	T: +420 607 058 411 E: info@strixinzenyring.cz		
	 		
Zhotovitel objektu:	-		
Adresa:	-		
Kontakt:	-		
Hlavní projektant (HIP):	Mgr. Pavel Tichý	Specialista:	Mgr. Pavel Tichý

Název stavby/akce:	Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod - Tanvald		Označení investora: E618-S-4534/2021/PH
Název části:	Železniční spodek, skalní svahy		Označení zhotovitele: 7002/2021
Název objektu/dílčí části:	Železný Brod - Tanvald, sanace skalního zářezu v km 11,850-11,970		Označení části: D.2.1.1
Název přílohy:	Technická zpráva		Označení objektu/komplexu: SO 01-11-20
Název dílčí části přílohy:	-		Číslo přílohy: D.2.1.1.1.20.1
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko: -	Stupeň dokumentace:
Ing. Otakar Hasík	Ing. Eliška Pilařová	Formáty: 19 x A4	DUSP + PDPS
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:
Liberecký	Plavy [721581]	166102 Železný Brod - Velké Hamry	7. 12. 2022

Označení investora::										Stupeň dokumentace: Část:										Objekt:										Podoblast:				Příloha:				Revize:				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Souřadný systém: S-JTSK																																										

OBSAH:

D.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
D.1.1 Údaje o stavbě.....	3
D.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	3
D.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	3
D.1.4 Údaje o budoucích vlastnících a správcích	3
D.2 POPIS A ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SOUČASNÉM STAVU	4
D.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	5
D.3.1 Podklady a vyjádření.....	5
D.3.2 Normy, zákony, vyhlášky, směrnice a předpisy	6
D.4 ZDŮVODNĚNÍ A KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	7
D.5 POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	8
D.5.1 Provizorní zajištění staveniště a jeho odstranění	9
D.5.2 Odstranění vzrostlé vegetace	9
D.5.3 Očištění skalního svahu.....	10
D.5.4 Odtěžení nestabilních bloků	10
D.5.5 Obnova akumulčního prostoru.....	10
D.5.6 Lokální kotvení skalních bloků	10
D.5.7 Zajištění skalního svahu ocelovou sítí 80 x 100 mm.....	11
D.5.8 Sanace stávající podezdívky a zhotovení nových.....	13
D.5.9 Injektáž puklin	13
D.6 Závěrečné zhodnocení a doporučení.....	14

PŘÍLOHY:

- 01 Fotodokumentace
- 02 Statické posouzení
- 03 Návrh HMG stavebních prací

CHOMUTOV, KVĚTEN 2022

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto dokumentu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

IS	Inženýrská síť
PA	Polyamid
PKO	Protikorozní ochrana
PP	Polypropylén
TV	Trakční vedení
WSC	Konstrukce duše ocelového lana z drátěného pramene (Steel Wire Rope)

D.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

D.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod – Tanvald
Název SO:	SO 01-11-20 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 11,850 – 11,970
Místo stavby:	Regionální (podle zákona č. 266/1994 Sb.), jednokolejná neelektrizovaná trať č. 035 (podle knižního jízdního řádu) Železný Brod – Tanvald, km 0,965 – 16,500
Traťový úsek:	1661 Železný Brod – Tanvald
Definiční úsek:	02 Železný Brod – Velké Hamry, km 0,148 – 13,154
Kat. území:	Plavy [721581]
Okres:	Jablonec nad Nisou
Kraj:	Liberecký
Předmět PD:	Sanace nestabilního skalního zářezu, nová stavba, trvalá
Stupeň PD:	DUSP + PDPS

D.1.2 Údaje o stavebníkovi

Název / Jméno:	Správa železnic, státní organizace
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Telefon:	+420 222 335 711
E-mail:	info@spravazeleznic.cz
IDDS:	uccchjm
IČ:	70994234
DIČ:	CZ70994234

D.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Název / Jméno:	STRIXING + GEOTEC – skály Železný Brod-Tanvald
Adresa:	Polní 4795, 430 01 Chomutov
Telefon:	+420 607 058 411
E-mail:	info@strixinzenyring.cz
IDDS:	rad4zsb
IČ:	25435396
DIČ:	CZ25435396
Zpracoval:	Ing. Eliška Pilařová
Odp. projektant:	Ing. Otakar Hasík

D.1.4 Údaje o budoucích vlastnících a správcích

Vlastník:	Správa železnic, státní organizace
Správce:	Stavební správa západ
Adresa:	Diamond Point, Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 – Karlín

Telefon: +420 972 244 732
E-mail: sszsek@spravazeleznic.cz
IDDS: uccchjm
IČO: 70994234
DIČ: CZ70994234

D.2 POPIS A ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SOUČASNÉM STAVU

Předmětná stavba se nachází na regionální (podle zákona č. 266/1994 Sb.), jednokolejné neelektrizované železniční trati č. 035 (podle knižního jízdního řádu) Železný Brod – Tanvald v definičním úseku 02 Železný Brod – Velké Hamry, km 0,148 – 13,154 v km 11,850 – 11,970 a na pozemcích viz *Tab. č. 1*.

Základní údaje o dotčené železniční trati:

- Kategorie dráhy podle zákona č. 266/1994 Sb.: regionální
- Kategorie dráhy podle TSI INF: P6/F4
- Součást sítě TEN-T: ne
- Číslo trati podle Prohlášení o dráze: 508
- Číslo trati podle nákrešného jízdního řádu: 548A
- Číslo trati podle knižního jízdního řádu: 035
- Číslo traťového a definičního úseku: 166102 Železný Brod – Velké Hamry
- Traťová třída zatížení: C3
- Maximální traťová rychlost: 60 km/h
- Trakční soustava: neelektrizovaná
- Počet traťových kolejí: 1
- Průjezdny průřez: GC

SO 01-11-20 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 11,850 – 11,970:

je skalní zářez výšky až 11 m, celkové délky přibližně 125 m s generelním sklonem v nižších partiích až 85° ve vyšších partiích okolo 50°. Předmětem stavby je pouze levý svah zářezu.

Skalní svah zářezu je celoplošně porostlý náletovou vegetací a v horním horizontu, v koruně výlomu, vzrostlými stromy. Lokálně jsou dokumentovány drobné výrony podzemních vod. Akumulační prostor při patě svahu je tvořen nezpevněným příkopem s částečným vyplněním napadanou horninou.

Společnost Správa železnic, s. o. si v rámci plánované akce „Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod – Tanvald“ nechala 5/2017 vypracovat inženýrsko-geologický průzkum [4], který dokumentuje a hodnotí stav a stabilitu předmětného horninového masivu.

Sklon 85°, délka 120 m, výška 4 m. Levostranný skalní zářez s menšími převisy, nezarostlý. Plochy odlučnosti upadají do svahu – dochází k opadu menších kamenů do 40 cm. V km 11,89 se pod horní hranou svahu nacházejí větší rozvolněné bloky cca 80 cm.

Kategorie rizika ohrožení prostoru pod skalním svahem (Lysenko 1997) byla stanovena jako II – střední riziko a stav skalního svahu (metodika RSR) byl vyhodnocen jako podminěčně labilní.

V období 1/2022 byla provedena rekognoskace za účelem ověření zjištěného stavu zářezů v dodaném IGP [4]. Rekognoskace byla provedena autorizovanými osobami v oboru geotechnika a oprávněnými osobami ke geologickým pracím. Nebyla nalezena změna stability od 5/2017 (cca 4,5 roku). Návrh ovšem reflektuje skutečný stav, zjištěný během mnoha rekognoskací v zimě 2021/2022.

Tab. č. 1 – Pozemky dotčené stavbou v km 11,850 – 11,970

Par. č.	Katastr. území	Výměra [m ²]	Způsob využití	Dočasný záb. [m ²]	Trvalý záb. [m ²]	Vlastníci, jiní oprávnění dle KN
54/1	Plavy [721581]	39139	dráha, ost. pl.	2191	0	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1
1007	Plavy [721581]	198	lesní pozemek	84	0	Brůnová Michaela Ing., Školská 692/26, Nové Město, 11000 Praha 1
1004	Plavy [721581]	211	lesní pozemek	13	0	Brůnová Michaela Ing., Školská 692/26, Nové Město, 11000 Praha 1

D.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Projektová dokumentace je zpracována podle zadávacích podmínek pro vypracování projektové dokumentace se zpracováním všech požadavků a podmínek určených objednatelem. Navržené technické řešení je také v souladu se všemi závaznými stanovisky a vyjádřeními, viz část N.1.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí a vyjádření dotčených orgánů.

D.3.1 Podklady a vyjádření

- [1] Fotodokumentace a terénní rekognoskace, STRIXING + GEOTEC – skály Železný Brod-Tanvald, 1/2022
- [2] Zaměření aktuálního stavu metodou laserového skenování, Gepoint s. r. o., 1/2022
- [3] Záměr projektu pro akci „Zvýšení stability skalních masivů v km 16,100 – 16,500 na trati Železný Brod – Tanvald“, AZ Konzult, spol. s. r. o., 11/2018
- [4] Závěrečná zpráva z inženýrsko-geologického průzkumu pro akci „Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod – Tanvald“, AZ Konzult, spol. s. r. o., 5/2017
- [5] SoD s číslem E618-S-4534/2021/PH, ISPROFIN 5513530007, včetně všech příloh
- [6] Zadávací podmínky objednatele pro vypracování DUSP + PDPS a výkonu AD k akci „Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod – Tanvald“, včetně všech příloh, 8 – 9/2021
- [7] Manuál pro strukturu dokumentace a popisové pole, SŽ – Odbor investiční (O7), 3/2021
- [8] Zápis ze vstupního jednání k zpracování DUSP na akci „Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod – Tanvald“, STRIX Inženýring, spol. s. r. o., 1/2022
- [9] Geodetické a mapové podklady, SŽG Praha
- [10] Vyjádření všech správců sítí a dotčených orgánů, viz část N.1.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí a vyjádření dotčených orgánů
- [11] Protokol o zkoušce vzorků zemin a hornin s č. 196/22

- [12] AOPKCR.MAPS.ARCGIS
- [13] MAPY.GEOLOGY.CZ
- [14] GEOPORTAL.GOV
- [15] GEOPORTAL.NPU
- [16] AGS.CUZZK

D.3.2 Normy, zákony, vyhlášky, směrnice a přepisy

- [17] ČSN EN 1990, Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [18] ČSN EN 1993-1-1, Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- [19] ČSN EN 1997-1-2, Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- [20] ČSN EN 1537: Provádění speciálních geotechnických prací – Horninové kotvy
- [21] EN 13411-5 Ukončení ocelových drátěných lan – Bezpečnost. Část 5: Třmenové svorky pro zakončení drátěných lan
- [22] Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- [23] Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- [24] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- [25] Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek
- [26] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- [27] Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech
- [28] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- [29] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách
- [30] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- [31] Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách
- [32] Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů
- [33] Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- [34] Nařízení vlády č. 272/2011, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [35] Nařízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015 – 2024
- [36] Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů
- [37] Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb
- [38] Vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
- [39] Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah
- [40] Vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- [41] Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr

- [42] SŽDC Směrnice GR č. 11/2006, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních
- [43] SŽDC Směrnice SŽDC č. 20/2017, Směrnice pro stanovení a členění investičních nákladů staveb státní organizace Správa železniční dopravní cesty
- [44] Směrnice Ministerstva dopravy, č. V-2/2012
- [45] SŽDC S3 Železniční svršek
- [46] SŽ S4 Železniční spodek
- [47] SŽDC S5 Správa mostních objektů
- [48] SŽDC (ČD) SR5/7 (S) Služební rukověť. Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
- [49] SŽ SR70 Číselník železničních stanic a dopravně významných míst
- [50] SŽ D7/2 Organizování výlukových činností
- [51] SŽ D1 ČÁST PRVNÍ Dopravní a návěsní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem
- [52] SŽ Bp1 Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizace
- [53] SŽ Bp2 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci zaměstnanců Správy železnic, státní organizace
- [54] SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace
- [55] SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- [56] SŽDC Ob1 díl II Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt
- [57] SŽ S8 Předpis pro provoz, údržbu a opravy speciálních vozidel
- [58] SŽ Metodický pokyn pro údržbu stromů
- [59] ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích
- [60] SŽDC T1 Telefonní provoz
- [61] SŽDC T7 Rádioový provoz
- [62] SŽ D17 Předpis pro hlášení a šetření mimořádných událostí
- [63] SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic

D.4 ZDŮVODNĚNÍ A KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Jedná se o novou stavbu, charakteru terénních úprav daného území. Stavební práce se týkají pouze přilehlých skalních svahů k železniční trati a netýkají se železničního svršku. Stav železničního svršku, odvodnění ani jiných provozních věcí dráhy není předmětem této projektové dokumentace, respektive stavby.

Hlavním důvodem a účelem stavby je odstranění nevyhovujícího stavebně-technického stavu předmětné části železniční trati, a to způsobem trvalého zajištění skalních zářezů v km 11,850 – 11,970 a zamezit tak možnému skalnímu řícení a dalšímu rozvoji svahových deformací.

Provedením navržených opatření se docílí dostatečné ochrany osob a majetku nacházejících se na ohrožených pozemcích.

Stavbu je nutno zkoordinovat s aktuálním plánem výluk v daném roce.

Projekt předpokládá realizaci vlastní stavby v době vyloučení jednokolejné trati z provozu v období 3/2025 – 7/2025, a to v rámci některé z plánovaných investičních akcí či opravných prací, viz část B Souhrnná technická zpráva.

Nutným předpokladem provedení části navrhovaných stavebních prací (zemní, bourací a vrtné práce) je celodenní nepřetržitá výluka na konkrétní části trati. Požadavky na výluky železniční dopravy viz část B Souhrnná technická zpráva.

Celková koncepce technického řešení pro zajištění skalních svahů spočívá v provedení těchto stavebních prací:

SO 01-11-20 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 11,850 – 11,970:

Stavební práce realizované za úplné výluky na trati:

- kácení a mýcení náletových dřevin
- očištění skalních výchozů od volných částí horniny a napadávek
- vylomení kritických bloků
- realizace lokálního kotvení skalních bloků
- realizace nových podezdívek
- vrtné práce pro instalaci ochranných ocelových sítí
- částečně zajištění skalního svahu ocelovou sítí 80 x 100 mm

Stavební práce realizované v režimu pomalých jízd:

- provizorní zajištění staveniště, včetně odstranění
- vytyčení inženýrských sítí a prvků stavby

Statické posouzení viz Příloha č. 02 Statické posouzení.

V rámci SO 01-11-20 dojde k přímému dotčení části pozemků PUPFL s parcelním číslem 1004 a 1007 v katastrálním území Plavy. Důvodem je zajištění nestabilního skalního svahu ocelovými sítěmi, kdy je nutno provést přetažení tohoto plošného prvku až za hranu degradovaného skalního masivu, viz část C.2.20 Koordinační situační výkres.

Majetkoprávní vyrovnání bude řešeno formou věcného břemene, dle skutečného provedení stavby a zaměření ocelových sítí. Podklady pro zaměření předmětných částí pozemků, viz část I.7 Geometrické plány. Základní informace o předmětných pozemcích viz Tab. č. 1.

D.5 POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Návrh technického řešení stavby je v souladu s obecnými požadavky na výstavbu a v souladu se závaznými stanovisky všech správců stávajících IS, dotčených orgánů a subjektů, které jsou nedílnou součástí této dokumentace, viz část N.1.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí a vyjádření dotčených orgánů. Zásadní úprava technického řešení se nepředpokládá.

Zhotovitel stavby bude plně respektovat všechny skutečnosti a provedení stavby bude plně v souladu se všemi podmínkami, které jsou uvedeny ve všech doložených stanoviscích.

V rámci SO 01-11-20 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 11,850 – 11,970 budou provedeny níže uvedené přípravné práce a následně vlastní sanační opatření.

D.5.1 Provizorní zajištění staveniště a jeho odstranění

Před samotnou realizací sanačních prací bude nejdříve instalováno provizorní zajištění prostoru pod skalními svahy, případně ve svahu a na skalních terasách jednotlivých výchozů. To bude provedeno v celé délce řešeného úseku. Jedná se o dočasnou konstrukci, která vymezení prostor stavby od případně provozované koleje a bude zachytávat případné úlomky v průběhu provádění sanačních prací. Tím bude zajištěn bezpečný provoz pod prováděným zásahem.

Vlastní záchytná konstrukce bude z PA uzlové sítě s rozměrem ok 80 x 80 mm ze šňůrky min. $\varnothing 3,5$ mm, která bude doplněna o netkanou PP geotextílii s plošnou hmotností 200 g/m². Kompozitní síť bude vyvěšena přes ocelové pZn lano min. $\varnothing 10$ mm a zavrtávací injekční tyče z oceli 28Mn6, min. $\varnothing 32$ mm, délky min. 3 m, osově po 4 m. Každá tyč (sloupek) bude vybavena šroubovacím ocelovým pZn okem, přes které bude nosné lano vedeno a kompozitní síť bude navázána ke každé tyči. Kompozitní síť bude ztužena a navázána na ocelové pZn lano také ve spodní a střední části. Celková výška dočasná záchytná konstrukce bude min. 2 m.

V průběhu stavby nesmí dojít k poškození a znečištění železničního svršku. V době a v místě provádění sanačních prací (čištění a odtěžování skalního masivu) bude před mechanickým poškozením při pádu horniny, chráněn gumovými pláty. Proti znečištění budou přilehlá kolej a příkop chráněny netkanou PP geotextílii s plošnou hmotností 200 g/m².

V průběhu stavby nesmí dojít k poškození stávajícího dopravního značení, návěstidel, bodů ŽBP, zajišťovacích konzolových značek PPK, či jiných stávajících konstrukcí dráhy. Proti mechanickému poškození budou tyto konstrukce chráněny dřevěným obedněním.

Po dokončení stavby budou všechny tyto konstrukce odstraněny. Za realizaci a také odstranění provizorního zajištění je zodpovědný dodavatel stavby.

D.5.2 Odstranění vzrostlé vegetace

Po provedení zajištění prostoru, budou zahájeny práce na odstranění vegetace v projektem vymezených rozsazích. Skalní svah je v současné době celoplošně hustě porostlý náletovými dřevinami a křovinami, v zastoupení převážně smrkem ztepilým, a také vzrostlými stromy s prokazatelným expanzním účinkem kořenového systému.

Během realizace bude dřevní hmota na místě zpracována štěpkováním anebo rozřezáním na manipulační díly a předána do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu. Náletem jsou míněny dřeviny do průměru kmene do 10 cm (obvod kmene do 32 cm), měřeného ve výšce cca 1,3 m nad zemí. K odstranění kořenů bude použito mechanických prostředků. Použití chemických (herbicidních) prostředků je zcela vyloučeno.

Ve vymezené ploše 523 m² dojde k odstranění travin a náletu s odstraněním kořenového systému. Kořenového systému bude ponechán pouze v místech, kde by mělo odstranění negativní vliv na celistvost horniny skalního masivu.

Odstraňování vegetace bude ohlášeno s dostatečným předstihem, ještě před zahájením vlastní stavby, příslušnému správci zařízení, kterým je Správa železnic, s. o., OR Hradec Králové.

Odstraňování vegetace bude realizováno v období vegetačního klidu, tedy od 1. 11. do 31. 3. běžného roku. Zároveň budou tyto práce provedeny v době mimo hnízdění ptáků, tedy od 1. 10. do 1. 4. běžného roku.

D.5.3 Očištění skalního svahu

V technologické návaznosti, po odstranění nežádoucí vegetace, budou zahájeny horolezecké práce na očištění svahu skalního zářezu. V rámci těchto prací budou odstraněny svahové pokryvy a povrchově narušené části čištěných skalních ploch.

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, případně také pomocí pneumatického ručního nářadí. Rozsah vlastního očištění bude na místě řízen geotechnikem stavby nebo projektantem, dle aktuálně zjištěného stavu zvětřání.

Očištění svahu skalního zářezu bude provedeno v mocnosti zásahu do teoretické průměrné hloubky 0,1 m, a to v celkovém rozsahu 120 m³. Veškeré odtěžené hmoty budou naloženy, deponovány a předány do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

D.5.4 Odtěžení nestabilních bloků

Jedná se hlavně o oddělené struktury od mateřského masivu a bloky s potencionální nestabilitou a mírou rizika skalního řícení. I zde je třeba zdůraznit, že práce smí být prováděny pouze nad zajištěným prostorem a pod realizovanou částí objektu nesmí probíhat pohyb osob ani jiná realizace. Odtěžení nestabilních bloků bude upřesněno a koordinováno geotechnickým dozorem stavby nebo projektantem přímo na místě stavby, po provedení očištění skalního svahu.

Odtěžování nestabilních bloků o objemu do 1,5 m³ bude provedeno s použitím ručního nářadí, popřípadě pomocí pneumatického nářadí. Odtěžení bude provedeno v celkovém rozsahu 7,0 m³ a jen u těch bloků, které jsou výrazně postiženy zvětřáním a plochami odlučnosti. Veškeré odtěžené hmoty budou naloženy, deponovány a předány do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

D.5.5 Obnova akumulčního prostoru

Z akumulčního prostoru pod skalním svahem bude odtěžena napadaná suť v celkovém rozsahu 92 m³. Dojde tak k výraznému a nutnému obnovení a zvýšení kapacity akumulčního prostoru. V rámci těchto prací bude stávající propustek vyčištěn od travin a nánosů. V části skalního masivu bude také provedena reprofilace nezpevněného příkopu. Odtěžení materiálu bude provedeno ruční i strojní odkopávkou.

Mocnost a rozsah odtěžení bude na místě řídit geotechnik stavby nebo projektant. Veškeré odtěžené hmoty budou naloženy, deponovány a předány do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

D.5.6 Lokální kotvení skalních bloků

Skalní struktury, které jsou odlučné po odlučných plochách, budou stabilizovány systémem svorníků. Jedná se kotvení bloků s přerušením rizikových kluzných ploch či zabránění vyklánění bloku ze svahu, čímž dojde k trvalé stabilizaci pohybu bloku. Při realizaci svorníků je třeba dbát na geologickou stavbu masivu tak, aby svorníky nebyly upevňovány v otevřených puklinách nebo plochách diskontinuit.

V určených partiích budou použity celozávitové kotevní tyče z oceli B550B, min. Ø 25 mm, délky min. 4,0 a 6,0 m. Kotevní prvky budou realizovány a rozmístěny ve vyznačených oblastech v celkovém počtu 40 resp. 30 kusů. Přesnou polohu prvků a jejich sklon určí geotechnický dozor přímo na stavbě, dle daných geologických podmínek.

Kotevní prvky budou osazené do vrtu min. \varnothing 40 mm a následně se zainjektují cementovou směsí, či směsí na bázi cementu CEMII/B-M (V-LL) 32,5 R. Kotevní prvky budou aktivovány osazením ocelových podložek o rozměru 150 x 150 x 8 mm a typových matek na hlavy kotevních prvků.

Všechny kotevní prvky s podložkou, matkou a spojníky budou opatřeny antikoročním nátěrem ještě před instalací do vrtu. Krycí (vrchní) vrstvy PKO budou provedeny v barevném odstínu RAL 7013. Protikorozní ochrana je podrobně zpracována v samostatné části *B Souhrnná technická zpráva*.

D.5.7 Zajištění skalního svahu ocelovou sítí 80 x 100 mm

Projektem vyznačená oblast skalního zářezu o celkové ploše 860 (vlevo) m² bude po očištění a odtěžení případných labilních struktur zajištěna systémem plošného překrytí ocelovou ZnAl sítí proti skalnímu řícení s rozměrem ok 80 x 100 mm z drátu min. \varnothing 2,7 mm.

Ke skalnímu svahu bude síť kotvena celozávitovými kotevními tyčemi z oceli B550B, min. \varnothing 25 mm, délky min. 2,5 m. Osová vzdálenost kotevních prvků sítě je navržena v rastru svorník/4m². Skutečné rozmístění kotevních prvků sítě určí geotechnický dozor přímo na stavbě dle daných geologických podmínek. Aby nedošlo k vyklouznutí lana zpod roznášecí desky, bude lano procházet střídavě nad a pod kotevními prvky sítě. Pro zajištění sítě na nedostatečně přiléhajících místech budou použity ty samé kotevní tyče. Ochranná síť se tak vytvaruje podle tvaru masivu.

Na skalní svah budou sítě pokládány vedle sebe na sraz. Záchytná síť bude odvinována z role šíře cca 3 m podle přístupnosti terénu buď pod, či nad skalním svahem nebo přímo ve skalní stěně. Po položení bude síť provizorně uchycena na horní hraně vázacím drátem a následně vytvarována podle morfologie skalního svahu. Spojování jednotlivých panelů navzájem bude prováděno pomocí ocelového pZn lana min. \varnothing 8 mm s konstrukcí 6 x 19 + WSC, třídy pevnosti 1 770 MPa, jmenovité únosnosti min. 41 kN.

Vrty pro kotevní prvky budou \varnothing 40 mm s úklonem vrtu 5-10° a budou se provádět pneumatickými kladivy. Jako výplach bude použit stlačený vzduch. Injektování vrtů bude nízkotlaké vzestupné, tlakem do 0,6 Mpa a to cementovou zálivkou v poměru cement / voda v rozmezí 2,5 – 2 / 1, dle stavu skalního masivu a potřeby vyplnění vrtu. Konce kotevních prvků sítě budou zajištěny podložkou o rozměrech 150 x 150 x 8 mm a typovou maticí. Kotevní prvky sítě budou po montáži podložek a matic aktivovány.

Po obvodu oblastí překryté ochrannou sítí bude přes kotevní prvky sítě instalováno ocelové pZn lano min. \varnothing 10 mm s konstrukcí 6 x 19 + WSC, třídy pevnosti 1 770 MPa, jmenovité únosnosti min. 64 kN. Lana budou spojována pomocí lanových svorek odpovídající velikosti. Spojování a zakončování ocelových pZn lan bude splňovat požadavky normy EN 13411-5 Ukončení ocelových drátěných lan – Bezpečnost. Část 5: Třímenové svorky pro zakončení drátěných lan. U lanových svorek bude prováděna důsledná kontrola utažení matek na lanových svorkách a jejich správná montáž, usazení sedla na napínanou část lana.

Všechny kotevní prvky s podložkou, matkou a spojníky budou opatřeny antikoročním nátěrem ještě před instalací do vrtu. Krycí (vrchní) vrstvy PKO budou provedeny v barevném odstínu RAL 7013. Protikorozní ochrana je podrobně zpracována v samostatné části *B Souhrnná technická zpráva*. Projektem požadované kvalitativní vlastnosti sítě, lan a spojovacího materiálu, viz Tab. č. 2.

V rámci těchto prací budou, na geotechnikem vytipovaných místech ve skalní stěně, provedeny 6 ks ověřovacích tahových zkoušek systémových kotevních prvků. Projektem požadovaná únosnost kotevních prvků je min. 120 kN.

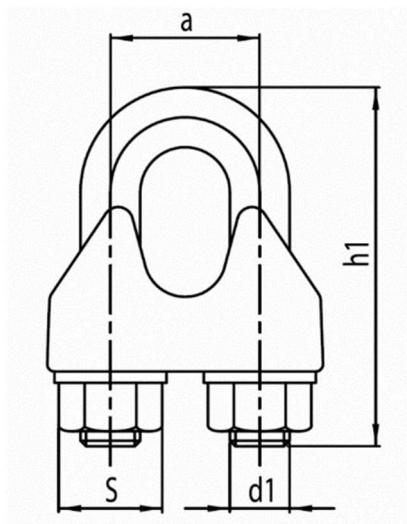
Tab. č. 2 – Technické parametry ocelových materiálů

Zkouška	Kritérium	Přípustná tolerance
Ocelová ZnAl síť 8x10, ø2,7mm + vpletená lana ø8mm á 0,5 m, dle ČSN EN 10223-3		
Označení sítě / oko sítě	8 x 10 cm	
Průměr drátu	2,7 mm	
Tloušťka pozinkování	Zn+5%Al, Třída A dle ČSN EN 10244-2	
Tahová pevnost sítě	min. 120 kN/m, ČSN EN 10223-3	
Odolnost sítě vůči protlačení	Min. 125 kN, ISO 17746	
Přetvoření v kolmém směru při max. zatažení	Max. 450 mm, ISO 17746	
Požadované environmentální certifikáty	Environmentální prohlášení o výrobku (EPD)	
Spojovací materiál		
Průměr drátu	3,0 mm	
Tloušťka pozinkování	min. 45 µm, min. 325 g/m ²	
Tahová pevnost drátu	min. 350 – 550 MPa	
Tažnost	max. 8 %	
Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	
Ocelové pZn lano ø 10 mm		
Průměr lana	min. 10 mm	max. + 5 %
Druh lana	šestipramenné, 114 drátů 6 x 19 + WSC	
Duše	z drátěného pramene	
Tloušťka pozinkování	min. 45 µm, min. 325 g/m ²	
Tahová pevnost drátů	min. 1 770 MPa	
Jmenovitá únosnost lana	min. 64 kN	
Tažnost	max. 8 %	
Odolnost proti korozi	min. 350 hod.	

Tab. č. 3 – Rozměry a požadavky na použití lanových svorek dle EN 13411-5.

Velikost svorky *	a [mm]	d1 [mm]	h1 [mm]	s [mm]	Počet svorek [ks]	Utahovací moment [Nm]	Hmotnost [kg / 100 ks]
5	12	M5	25	8	3	2	2,1
6,5	14	M6	32	10	4	3,5	4
8	18	M8	41	13	4	6	8,2
10	20	M10	46	13	4	9	9,2
12	24	M12	56	16	4	20	17,1
13	27	M13	64	18	4	33	27,5
14	28	M14	66	18	4	33	27,7
16	32	M16	76	21	4	49	43
19	36	M19	83	21	4	68	49
22	40	M22	96	24	5	107	68
26	46	M26	118	30	5	147	117
30	54	M30	131	30	6	212	140

34	60	M34	150	34	6	296	213
40	68	M40	167	34	6	363	268
* max. průměr použitého ocelového lana							



Obr. č. 1 – Lanová svorka.



Obr. č. 2 – Barevný odstín RAL 7013.

D.5.8 Sanace stávající podezdívky a zhotovení nových

V řešeném úseku bude využito i podezdívek. Nové podezdívky jsou v tomto úseku navrženy cca v km 11,89 v celkovém rozsahu asi 8,0 m³. Podezdívky z kamenného zdiva budou řádně založeny do poloh nezvětralých hornin.

Za podezdívkou bude vždy zajištěn odvod vody drenážní perforovanou PE trubicí DN 100 vyústěnou min 100 mm před líc zdiva. Je vhodné použít stejného druhu kamene či petrograficky příbuzného druhu kamene.

Součinitel mrazuvzdornosti jako základní parametr vhodnosti kamene pro jeho exteriérové použití musí být vyšší než 0,75 podle ČSN 72 1800.

U nasákavých hornin musí být provedena opatření, která zamezí trvalému provlhání těchto materiálů. Např. lze použít hydrofobizační penetrace, která sníží nasákavost kamene a současně umožní migraci vodní páry.

D.5.9 Injektáž puklin

V km 11,89 se vyskytuje kritický blok oddělený od skalního výlomu velmi širokou diskontinuitou. Zdroj potenciální nestability zde může být eliminován zaplněním významné diskontinuity nízkotlakou cementovou injektáží v celkovém rozsahu 2,0 m³. Kritický blok bude následně přikotven individuálním svorníkovým kotvením.

D.6 ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ

Provedením navržených opatření budou ze skalních svahů zářezu odstraněny veškeré nestabilní části, čím se pochopitelně eliminuje riziko skalního řícení do prostoru paty zářezu. Žádné sanační opatření nezamezí dalšímu zvětřování a ani nezpomalí jeho přirozený proces. Výrazně však sníží dopady projevů zvětřování – skalní řícení, pravidelný opad úlomků a části ze skalních svahů do ohroženého prostoru. Opad menších částí navětralé horniny, přibližně do 100 mm, bude probíhat přirozenou cestou i nadále.

Navržená a provedená sanační opatření není možné považovat jako jednorázově trvalé a nevyžadující údržbu. Trvalá funkce sanačních opatření se neobejde bez pravidelné údržby a revize. Doporučujeme min. 1x ročně prohlídku skalního zářezu geotechnikem se zhodnocením stavu ochranných opatření. Pravidelnou revizi, respektive údržbu ochranných opatření, doporučujeme min. 1x za dva roky. Bez pravidelné údržby bude velmi razantně snížena účinnost a životnost opatření a zvýší se riziko ohrožení.

Není nutné provádět uvedené udržovací práce v masivním rozsahu, ale odborným a efektivním postupem může být trvale zajištěna bezpečnost provozu a zdraví osob.

Pravidelná údržba skalního zářezu a technických konstrukcí by měla vycházet z oblastí:

- pravidelná údržba případné vegetace a odstraňování náletové a narušující vegetace,
- pravidelné odstraňování odvětralých částí a labilních bloků,
- pravidelné odtěžování a obnova akumulčních prostorů a napadané suti,
- revize a obnova prvků zajištění v případě impaktu bloků,
- vizuální prohlídka stavu antikoroze ochrany,
- revize a obnova prvků zajištění v případě poškození mimořádnou událostí,
- případné doplnění sanačních opatření v případě zhoršení lokálních partií svahů z hlediska dlouhodobého.

V Chomutově, dne 20.05.2022

Ing. Eliška Pilařová

Příloha 01 Fotodokumentace



*Počáteční oblasti úseku, patrný směr diskontinuit a foliace, převážně ve směru
do výlomu, čistění skalní stěny, systémové kotvení, síťování, obnova
akumulačního prostoru*



*Pohled na oblast výrazného porušení ve střední části úseku, podezdívka
zaplnění hlavní diskontinuity injektáží, výlom nestabilních oblastí, odstranění
vegetace, čistění skalní stěny, nesystémové kotvení, síťování, obnova
akumulačního prostoru*



Pohled na oblast výrazného porušení v úvodní části úseku výlom nestabilních oblastí, odstranění vegetace, čistění skalní stěny, nesystémové kotvení, síťování, obnova akumulčního prostoru



Pohled po směru staničení na oblast výrazného porušení v úvodní části úseku výlom nestabilních oblastí, odstranění vegetace, čistění skalní stěny, nesystémové kotvení, síťování, obnova akumulčního prostoru

Příloha 02 Statické posouzení

Zajištění předmětné skalní stěny je provedeno systémem kotvení svorníkovou výztuží. Navrženo je zde kotvení nesystémové – zajišťující jednotlivé kritické skalní bloky a kotvení systémové – zajišťující funkci záchytné sítě.

Uplatněna je, v souladu s ČSN EN 1997, observační metoda. Předložený návrh je předpokladem, který bude dále zpřesňován podle nových poznatků zjištěných v průběhu realizace. Eventuální úpravy spočívají v upřesnění polohy a sklonu kotevních prvků, popř. jejich délky. Dále také v rozsahu vylamovacích prací a přesného rozmístění prvků systémového kotvení záchytné sítě proti skalnímu řícení. Dále také v rozsahu vylamovacích prací.

Skalní stěna dosahuje sklonu 80° – 90° výšky 5-8 m od paty svahu.

Předpokladem posouzení je správný odhad mechanismu porušování. Předmětná skalní stěna je tvořena převážně sericitickými fylity. Celková stabilita není ohrožena – dochází k vypadávání jasně definovatelných bloků. Sклон foliace je zcela zřejmý – vpravo ze svahu. Sekundární diskontinuity vytvářejí kosoúhlé deskovité bloky.

Pukliny jsou rozevřené, částečně vyplněné zvětralinami matečné horniny. Směrem do hloubky se pukliny uzavírají.

Jednotlivé bloky jsou do sebe vzájemně zaklíněny a jejich stabilita je přirozeně zajištěna pasivními adhezními silami. V dlouhodobém časovém horizontu dochází k postupnému rozvolňování jednotlivých bloků vlivem působení vody a střídání teplot a tudíž k rozevírání diskontinuit a tím ke ztrátě přirozených stabilizačních sil.

Posouzení vychází z analýzy působících sil na modelovém horninovém bloku při ztrátě adhezních sil mezi jednotlivými bloky vlivem rozevření diskontinuit.

Mechanismus porušování – usmyknutí bloku přes sekundární diskontinuity. Vlivem svorníkové výztuže však zůstávají zachovány přirozené stabilizační adhezní síly.

Posouzení individuálního kotvení

Analýzou puklinového systému se vychází z předpokladu vzniku kritických bloků do velikosti max. 2 m³. Při správném zhodnocení směru potenciálního pohybu kritického bloku v průběhu realizace sanačních prací a podle toho správném provedení kotevního prvku (myšleno směr, sklon a délka) lze vytržení kotevního prvku posoudit zjednodušeně jako prvek prostě tažený silou odpovídající tíze kritického bloku. Při reálném působení se takto velká síla nevyvine, neboť přirozené stabilizační adhezní síly kritický blok samovolně zajišťují. Kotvení působí jako prvek, bránící rozvoji a změně charakteru diskontinuity způsobující nestabilitu. Posouzení lze tedy považovat konzervativní.

Návrhová síla pro posouzení vytržení svorníku odpovídá tíze kritického bloku tj. $1,5 \cdot 27 = 41$ kN (předpoklad velikosti kritického bloku 1,5 m³ a objemová tíha horniny 27 kN/m³ tj. 2700 kg/m³)

Posouzení kotevní délky svorníku

V dokumentovaném horninovém prostředí s pevností v prostém tlaku vyšší než 40 MPa lze předpokládat plášťové tření f v hodnotě do 400 kPa. (obecně je ve skalních horninách s pevností nad 50 MPa dosahováno hodnot plášťového tření mezi 0,6 – 1,0 MPa, ale je zohledňováno rozpukání skalního masívu a degradace horniny kolem puklin). Individuální kotvení svorníky je uvažováno v délce 3 a 5 m. S ohledem k technologii provádění bude dosaženo průměru vrtu cca. 40 mm. Délka svorníku za rozhodující diskontinuitu kritického bloku musí být min. 1,2 m.

$$R_e = \pi \cdot d \cdot L \cdot f$$

$$R_e = \pi \cdot 0,04 \cdot 1,2 \cdot 400$$

$$R_e = 60 \text{ kN}$$

Vlivem působení svorníku dochází k zajištění přirozených adhezních sil, tudíž nedojde k dynamickému namáhání. Proto je působení svorníku posuzováno staticky.

Příloha 03 Návrh harmonogramu stavebních prací

