



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:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>		<b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
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:	<b>STRIXING + GEOTEC - skály Železný Brod-Tanvald</b>	
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:	<b>Zvýšení stability skalních masivů na trati Železný Brod - Tanvald</b>	Označení investora: E618-S-4534/2021/PH
Název části:	Železniční spodek, skalní svahy	Označení zhotovitele: 7002/2021
Název objektu/díleč části:	<b>Železný Brod - Tanvald, sanace skalního zářezu v km 9,130 - 9,210</b>	Označení části: D.2.1.1
Název přílohy:	Technická zpráva	Označení objektu/komplexu: <b>SO 01-11-14</b>
Název díleč části přílohy:	-	Číslo přílohy: <b>D.2.1.1.1.14.1</b>
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy: Ing. Otakar Hasík	Měřítko: - Formáty: 18 x A4
Kraj:	Katastrální území: Liberecký Držkov [632732]	TUDU: 166102 Železný Brod - Velké Hamry
		Stupeň dokumentace: <b>DUSP + PDPS</b>
		Smluvní datum zpracování: <b>7. 12. 2022</b>

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 přepisy .....	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 .....	8
D.5.2 Odstranění vzrostlé vegetace .....	9
D.5.3 Očištění skalního svahu .....	9
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 Sanace stávající podezdívky a zhotovení nových .....	11
D.6 Závěrečné zhodnocení a doporučení.....	11

## **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 01-11-14 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 9,130 – 9,210
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:	Držkov [632732]
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.), jednokolejně 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 9,130 – 9,210 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 01-11-14 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 9,130 – 9,210:

je skalní zářez výšky až 16 m, celkové délky přibližně 80 m s generelním sklonem v nižších partiích okolo 70° – 90° ve vyšších partiích až 90°. 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.

*Tab. č. 1 – Pozemky dotčené stavbou v km 9,130 – 9,210*

Par. č.	Katastr. území	Výměra [m <sup>2</sup> ]	Způsob využití	Dočasný záb. [m <sup>2</sup> ]	Trvalý záb. [m <sup>2</sup> ]	Vlastníci, jiní oprávnění dle KN
1885/1	Držkov [632732]	46472	dráha, ost. pl.	1606	0	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1

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.

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

### 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.CUZK

### **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: Třímenové 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 Rádiový 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 9,130 – 9,210 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 01-11-14 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 9,130 – 9,210:

Stavební práce realizované za úplné výluky na trati:

- očištění skalních výchozů od volných částí horniny a napadávek
- odstranění vzrostlé vegetace
- vylamování nestabilních bloků ve skalní stěně
- odstranění převisu
- realizace lokálního kotvení skalních bloků
- sanace stávající podezdívky a zhotovení nových
- obnova akumulčního prostoru při patě zářezu

Stavební práce realizované v režimu pomalých jízd:

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

Statické posouzení viz Příloha č. 02 *Statické posouzení*.

## **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 01-11-14 Železný Brod – Tanvald, sanace skalního zářezu v km 9,130 – 9,210 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 vymezí 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/m<sup>2</sup>. 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 dočasné záchytné 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 geotextílií s plošnou hmotností 200 g/m<sup>2</sup>.

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 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 243 m<sup>2</sup> dojde k odstranění travin a náletu s odstraněním kořenového systému. Kořenového systém bude ponechán pouze v místech, kde by mělo odstranění negativní vliv na celistvost horniny skalního masivu. Vegetace bude odstraňována s použitím horolezecké techniky.

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

Očištění svahu skalního zářezu bude provedeno v mocnosti zásahu do průměrné hloubky 200 mm, a to v celkovém rozsahu 48,0 m<sup>3</sup>. 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.

Vylamování nestabilních bloků o objemu do 1,5 m<sup>3</sup> bude provedeno s použitím ručního nářadí, popřípadě pomocí pneumatického nářadí. Odtěžení bude provedeno v celkovém rozsahu 11,0 m<sup>3</sup> a jen u těch bloků, které jsou výrazně postiženy zvětráním a plochami odlučnosti. Veškeré odtěžené hmoty budou naloženy, deponovány a předány do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

V km cca 9,2 se nachází rizikový převis, který musí být odstraněn v délce asi 13 m. Jedná se o vylamování ve skalní stěně v rozsahu cca 8,0 m<sup>3</sup>. Nový horizont bude individuálně vyspádován k navazujícím přirozenému pokryvnému svahu.

#### **D.5.5 Obnova akumulčního prostoru**

Z akumulčního prostoru pod skalním svahem bude odtěžena napadaná suť v celkovém rozsahu 59,0 m<sup>3</sup>. Dojde tak k výraznému a nutnému obnovení a zvýšení kapacity akumulčního prostoru. V části skalního masivu bude také provedena reprofilace nezpevněného příkopu. Odtěžení materiálu bude provedeno ruční i strojní odkopávkou. Realizace reprofilace musí být přehodnocena v případě, že je v místě uloženo kabelové vedení.

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 výlomy a výchozy, 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. Zároveň musí být svorník upnut v co nejúčinnějším směru ve vztahu k mechanismu potenciálního pohybu kritického bloku horniny.

V určených partiích budou použity celozávitové kotevní tyče z oceli B550B, min. ø 25 mm, délky min. 2,5 m. Kotevní prvky budou realizovány a rozmístěny ve vyznačených oblastech v celkovém počtu 45 kusů. Přesnou polohu prvků a jejich sklon určí geotechnický dozor přímo na stavbě, dle daných geologických podmínek.

Kotevní prvky budou osazené do vrtu min. ø 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 Sanace stávající podezdívky a zhotovení nových**

V řešeném rozsahu bude využito i podezdívek. Sanace stávající zdi v celkovém rozsahu 15 m<sup>2</sup>. Nové podezdívky budou na tomto úseku celkem 2 ks. Samostatně stojící nová podezdívka v rozsahu 3,0 m<sup>3</sup> a přizdění stávající podezdívky v rozsahu 3,5 m<sup>3</sup>. Celkový rozsah zhotovení nových podezdívek je 6,5 m<sup>3</sup>. Podezdívky z kamenného zdiva budou řádně založeny do poloh neztvrdělých hornin. Stávající podezdívky budou sanovány přespárováním a lokálním přezděním.

Za podezdívkou bude vždy zajištěn odvod vody drenážní perforovanou PE trubkou 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 nasákových 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.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 zvětrávání a ani nezpomalí jeho přirozený proces. Výrazně však sníží dopady projevů zvětrání – 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. Dostatečný akumulací prostor snižuje rizika kolize padajícího úlomku s projíždějícím kolejovým vozidlem.

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 zvětralých částí a labilních bloků,
- pravidelné odtěžování a obnova akumulacích 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.



## **Příloha 01 Fotodokumentace**



*nová podezdívka, obnova akumulčního prostoru*



*sanace stávající zděné plomby, zhotovení nové podezdívky, lokální kotvení  
skalních bloku, obnova akumulčního prostoru*





*očištění skalního svahu, lokální kotvení skalních bloků, obnova akumulčního prostoru*



*odstranění vzrostlé vegetace, odstranění potenciálně nestabilního bloku,  
lokální kotvení skalních bloků, obnova akumulčního prostoru*



*odstranění převisu, lokální kotvení skalních bloků, obnova akumulčního  
prostoru*



## Příloha 02 Statické posouzení

Zajištění předmětné skalní stěny je provedeno systémem kotvení svorníkovou výztuží. Kotvení je nesystémové – zajišťující jednotlivé kritické skalní bloky.

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.

Předpokladem posouzení je správný odhad mechanismu porušování. Předmětná skalní stěna je tvořena převážně zelenými břidlicemi - slabě metamorfovanými bazickými magmatity (především bazické vulkanity a jejich tufy).

Skalní stěna dosahuje sklonu  $60^\circ - 90^\circ$  výšky 8-15 m od paty svahu.

Horniny jsou intenzivně rozpukány v systému několika vzájemně kosých vrstevních ploch, dominantní jsou diskontinuity podle „vrstevnatosti“ zapadající do svahu a tvořící deskovité bloky. Pukliny jsou rozevřené, částečně vyplněné zvětralinami matečné horniny. Směrem do hloubky se pukliny zjevně 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.  $1 \text{ m}^3$ . 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.  $1 \cdot 27 = 27 \text{ kN}$  (předpoklad velikosti kritického bloku  $1 \text{ m}^3$  a objemová tíha horniny  $27 \text{ kN/m}^3$  tj.  $2700 \text{ kg/m}^3$ )

Posouzení kotevní délky svorníku

V horninovém prostředí zelených břidlic s pevností v prostém tlaku vyšším než  $40 \text{ MPa}$  lze předpokládat plášťové tření  $f$  v hodnotě do  $400 \text{ kPa}$ . (obecně je ve skalních horninách s pevností nad  $50 \text{ MPa}$  dosahováno hodnot plášťového tření mezi  $0,6 - 1,0 \text{ MPa}$ , ale je zohledňováno rozpukání skalního masívu a degradace horniny kolem puklin). Individuální kotvení svorníky je uvažováno v délce  $2,5 \text{ m}$ . S ohledem k technologii provádění bude dosaženo průměru vrtu cca.  $40 \text{ mm}$ . Délka svorníku za rozhodující diskontinuitu kritického bloku musí být min.  $0,8 \text{ m}$ .

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

$$R_e = \Pi \cdot 0,04 \cdot 0,8 \cdot 400$$

$$R_e = 40 \text{ kN}$$

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

