


Generální projektant:



PRODIN A.S.
K VÁPENEC 2745
530 02 PARDUBICE
WWW.PRODIN.CZ
DIČ: CZ25292161
IČO: 25292161

Zpracovatel dílčí části dokumentace:

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: A. Kačora		Zodp. projektant: A. Kačora	Kontroloval: Ing. M. Rykl	<div></div>	
Kraj: Liberecký		Traťový úsek/Obec: Mníšek u Liberce			
Investor Správa železnic s.o., OŘ Hradec Králové, U Fotochemy 259, 501 01 Hr. Králové					
Akce: Oprava trati v úseku Krásná Studánka - Mníšek u Liberce SO 30-01 Liberec – Mníšek u L., sanace skalních zářezů					
Obsah přílohy: Ostatní inženýrské objekty (Technická zpráva)				Formát	-
				Datum	03/2022
				Účel	DSP, PDPS
				Č. zakázky	3110/21/093
				Změna	Č. kopie
				Měřítko	-
				Část dokumentace	Č. přílohy
				D.2.1.5	101



Subsystém Infrastruktura

D.2.1. INŽENÝRSKÉ OBJEKTY

D.2.1.5 OSTATNÍ INŽENÝRSKÉ OBJEKTY

- **SO 30-01 LIBEREC - MNÍŠEK U L., SANACE SKALNÍCH ZÁŘEZŮ;**

Stávající stav:

Jedná se o tři úseky žel. trati vedené v oboustranných skalních zářezech. **První úsek** v rozsahu staničení **km 170,210 - 169,985** (225 m oboustranně) reprezentuje skalní zářez s průběhem ve směru SV – JZ, s výškou skalních stěn 3 až 15 m, porostlý náletovou vegetací s výskytem lokálních míst s potenciálním rizikem pádu horninového (-ých)/bloku (-ů) do prostoru kolejiště po plochách nepříznivě orientovaných diskontinuit. V tomto úseku trati byly v ploše skalních stěn dokumentované horniny slabě až mírně zvětralé, zcela zvětralé a rozložené do podoby charakteru zeminy. Ve stavbě skalních stěn převažují plochy nespojitosti s vertikálním průběhem ve sklonu 60-75° a subhorizontálním vedením ves klonu 20-35°. Současně byly zaznamenány subvertikální tektonické linie procházející skalním zářezem přibližně v kolmém směru na osu koleje. U paty svahu porušeného tektonikou se nachází výplavové kužele perku.

Druhý úsek v rozsahu staničení **km 169,760 - 169,420** (170 m oboustranně) představuje skalní zářez vedený ve směru SV – JZ, s výškou skalních stěn 1 až 11 metrů ve sklonu 55 – 80°, porostlý náletovou vegetací s řadou lokálních míst s potenciálním rizikem pádu hornin do prostoru provozované drážní cesty po nepříznivě orientovaných smykových plochách tvořených jedním z puklinových systémů. Objemy některých bloků dosahují rozmezí 0,5 - 2,5 m³.

Třetí úsek se nachází v intervalu staničení **km 167,1 - 166,950** (150 m oboustranně) a reprezentuje oboustranný skalní zářez vedený v oblouku trati ve směru S – J, s výškou skalních stěn 1 až 13 metrů ve sklonu 60 – 90°, porostlý náletovou vegetací (převážně levý svah zářezu) s řadou lokálních míst s potenciálním rizikem pádu hornin do prostoru provozované dopravní cesty po negativně orientovaných plochách nespojitosti. V daném úseku se nachází větší množství poškozených starých kamenných podezdívek a dále nesanovaných dutin včetně výrazného převisu ve staničení km 166,975 (vlevo).

Nový stav:

Celková koncepce respektuje závěry z provedených kontrolních pochůzek projektanta. Způsoby řešení a jejich kombinace vycházejí především z míry rizika, stupně eroze a rozvolněnosti skalních výchozů a dále z možností pádu volných fragmentů horniny do prostoru provozované žel. trati. Základní sanační zásah spočívá v provedení níže uvedených prací:

SOUBOR 01 – odstranění vegetace a jejích kořenových systémů

Odstranění náletové vegetace proběhne v celém rozsahu zajištění skal (úseky I. – III.). Je nutné odstranění vegetace, která svým klínovým efektem způsobuje pokračující degradaci a defragmentaci horninového prostředí. V rámci řešené problematiky se jedná o traviny, mechy, kapradí, dále keře do ϕ kmene 10 cm. Lokálně, a to především na úseku č. I. a III., se taktéž jedná o stromy do ϕ kmene 30 cm, výjimečně 50 cm.

Ve všech případech se jedná o mladé náletové stromy (stáří 10 - 15 let), které ve výšce 130 cm nad zemí nemají obvod 80 cm. V případě Úseku I. a II. se jedná o stromy břízy bělokoré (*Betula pendula*) a ve dvou



případech o javor klen (*Acer pseudoplatanus*). V případě Úseku II. se jedná ve 100 % o stromy břízy bělokoré (*Betula pendula*). V Úseku III. se jedná o stromy dubu letního (*Quercus robur*).

Dřevní hmotu doporučujeme štěpkovat a rozhrnout v místě stavy příp. spálit (nutno ohlásit příslušnému operačnímu středisku HZS v kraji). Kmeny budou rozřezány a připraveny k odvozu správcem tratě.

SOUBOR 02 – očištění skalních stěn, masivu a svahů

Očištění svahu a skalních výchozů bude provedeno v mocnosti zásahu do hloubky 0,10 – 0,50 m s cílem odstranit především volné úlomky a bloky hornin a dále akumulace sutí a perku, a to jak na policích, tak v dutinách masivu a puklin. Očištění proběhne v rozsahu poloskalních a skalních svahů (viz Výkresová část PD, Přílohy č. 202, 203 a 204 Situace a pohledy). Očista bude realizována pouze ručním nářadím za využití horolezecké techniky (tj. gracky, špice, motykokrupáče, pajcry apod.), a to dle zjištěného stavu míry zvětření a narušení skalního svahu v povrchové části svahu. Plocha bude dotčena odstraněním odvětralých, volných a labilních částí skalního masivu, napadávek a svahových pokryvů. Předmětem prací není odstranění veškerého zvětřelého materiálu, ale jen takových částí, které jsou zcela odděleny od zdravého masivu a přímo by bránily realizaci díla, či by byla možnost pohybem osob a vlastní realizací během dalších fází sanace tento materiál nenadále uvolnit. Práce nesmí být vedeny tak, aby došlo k necitelnému a hloubkovému zásahu do skalního masivu. Očištění skalních stěn bude provedeno pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí. Odtěžené hmoty skalního svahu budou naloženy a odvezeny k trvalému uložení na skládce.

S ohledem na charakter horninových bloků tj. větší objem, kompaktnost, blokovitý rozpad (hranolovitého a kvádrovitého habitu) lze ve většině případů jako stabilizační prvek taktéž využít lokální kotvení těchto bloků, a to jak do skalního podkladu tak mezi jednotlivými bloky (viz Soubor 05).

SOUBOR 03 – odtěžení nestabilních částí a bloků

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masivu budou odtěženy. Tyto partie a bloky na místě specifikuje projektant v rámci výkonu AD dle aktuálního geotechnického stavu skalního svahu po provedení prací souboru 01 a 02.

Jedná se hlavně o struktury oddělené od zdravého masivu a bloky s potencionální nestabilitou, vysokou mírou rizika a pravděpodobnosti vzniku skalního řízení do prostoru provozované drážní cesty. Odstraněny budou pouze bloky na pozemku stavebníka. Práce budou provedeny horolezeckým způsobem, manuálně, ve vybraných partiích svahů také pomocí pneumatického nářadí příp. hydraulického klínu DARDA.

SOUBOR 04 – Zajištění skalního svahu sítěmi a kotvením

Vybrané části svahu budou zajištěny celoplošně kotvenou ocelovou sítí. V případě úseku I. se jedná o následující části svahu:

- staničení km 170.075 – 170.095 (pravý svah)
- staničení km 170.160 – 170.183 (pravý svah)
- staničení km 170.140 – 170.150 (levý svah)

V rámci úseku II. není uvažováno o zajištění svahů zářezu kotvenou ocelovou sítí. V případě úseku III. byla pro sanaci plošně kotvenou ocelovou sítí vybrána část levého svahu ve staničení km 166.970 – 166.985.

V rámci navržených opatření bude použita ocelová síť s minimální hodnotou tahové pevnosti 50kN s antikorozní úpravou typu GALFAN (95 % Zn + 5 % Al). Pro zajištění skalního svahu lze použít např. materiál MACMAT RB, GREENAX apod.

postup prací:



- realizace vývrtů pro instalaci tyčových svorníků typu CKT 22 S 670 H pro vedení obvodových lan (min. ϕ vrtu 42 mm)

- osazení vývrtů svorníky CKT 22 S 670 H dl. 1.2 m (navržená osová vzdálenost svorníků je 2.0 m) včetně systémové matice s navařeným okem z kruhové oceli ϕ 12 mm

- fixace svorníků do masivu pomocí cementové zálivky, parametry cementové suspenze: vodní součinitel $w = 0.5$ za použití portlandského směsného cementu CEM II/B-M 32.5 R s dosažením pevnosti v tlaku 25 MPa po 28 dnech zrání ve smyslu ČSN EN 197-1 Cement. Složení, jakostní požadavky a kritéria pro stanovení shody. Část 1: Cementy pro obecné použití.

- realizace vrtů pro systémové kotvení min. ϕ vrtu 42 mm tj. vrty v ploše svahu v rastru 1.75 x 1.75 m. Pro systémové kotvení bude použito plnoprofilových ocelových svorníků typu CKT 22 (tř. oceli S 670 H) dl. 1.2 m (variantně lze použít svorníky typu R32 N). Fixace svorníků proběhne prostřednictvím cementové suspenze se specifikací viz text výše.

- pokládka pásů sítě na sraz a jejich spojování pomocí C kroužků (typu Spenax) ϕ 3 mm

- fixace sítě k povrchu líce svahu pomocí ocelových roznášecích desek čtvercového tvaru s rozměry 150/150/8 mm a půlkulové šestihranné matice (po vytvrzení cementové suspenze). Roznášecí desky budou celou plochou doléhat k podkladu. Dřík svorníku bude mít max. 0.15 m přesah nad terénem. Všechny svorníky typu budou průběžně dotahovány.

- instalace ocelového obvodového lana ϕ 12 mm konstrukce 6x19/1770 IWRC B, specifikace (ČSN EN 12385-1-5) s min. jmenovitou únosností 90 kN. Lano bude vedeno tyčovými kotvami s okem a v okrajových příp. lomových bodech zajištěno min. 3 ks lanových svěrek odpovídajícího průměru. Obvodová lana ϕ 12 mm budou v závěru prací napnuta. Napínací síla je navržena 1.0 t.

Antikorozní úprava:

- čtvercové ocelové roznášecí desky 150/150/8 mm – syntetický nátěr (1 x základní, 1 x uzavírací)

- matice - syntetický nátěr (1 x základní, 1 x uzavírací)

- obvodové ocelové lano ϕ 12 mm - pozinkování, vrstva pokovení min. 280g/m²

- lanové svěrky - pozinkování, vrstva pokovení min. 280g/m²

- ocelová síť - GALFAN (95 % Zn + 5 % Al), vrstva pokovení min. 245g/m²

- hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem. Jako antikorozní nátěr bude použita syntetická barva (1x základní a 1x uzavírací) celkové tl. do 120 μ m. Nátěr bude proveden v černé barvě či v barvě skalního podkladu.

Při zajištění antikorozní ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let. Instalace ocelových sítí a systému kotvení sítí nezabrání rozšíření a růstu vegetace a dalšímu zvětrávání skalního svahu. Trvalá funkce sanačních opatření se neobejde bez pravidelné údržby v podobě revize sanačních prvků, údržby porostu vegetace na nízké úrovni a pravidelného odtěžování napadané suti dle aktuálního stavu.

SOUBOR 05 – Lokální kotvení

Některé skalní bloky, které nelze odtěžit, budou stabilizovány pomocí kotevních tyčových prvků z tyčí CKT 22 S 670 H délky 3.0 m instalovaných do vrtů min. ϕ 42 mm. Lokalizace kotvení prvků specifikuje projektant v rámci výkonu AD na místě po provedení očištění skalního svahu. Fixace svorníků do masivu proběhne pomocí cementové zálivky. Parametry cementové suspenze: vodní součinitel $w = 0.5$ za použití portlandského směsného cementu CEM II/B-M 32.5 R s dosažením pevnosti v tlaku 25 MPa po 28 dnech zrání ve smyslu ČSN EN 197-1 Cement. Složení, jakostní požadavky a kritéria pro stanovení shody. Část 1: Cementy pro obecné



použití. Svorníky budou opatřeny roznášecí ocelovou deskou 150/150/8 mm a zajištěny odpovídající ocelovou maticí. Pro optické odlišení budou roznášecí desky odlišeny jiným odstínem barevného nátěru než roznášecí desky systémového kotvení ocelových sítí.

SOUBOR 06 – Vyzdívky

V rámci plochy svahů (úsek II. a úsek III.) se nachází několik dutin ohrožujících stabilitu skalní stěny příp. jednotlivých skalních bloků. Tyto dutiny budou ručně vyčištěny, následně dočištěny tlakovým vzduchem a poté vyzdívány kamenným zdivem na maltu cementovou (MC 20). Pro vyzdívku bude použit místní materiál získaný z čištění skalních svahů a demolic horninových bloků. O nutnosti realizace vyzdívek rozhodne projektant na místě v rámci výkonu AD po očištění svahů.

SOUBOR 07 – Obnova drenážní funkce otevřeného nezpevněného příkopu

V závěru prací bude provedena obnova drenážní funkce otevřených nezpevněných příkopů vedených podél drážního tělesa při patě skalních svahů. Aktuálně jsou příkopy zanesené se stojící vodou a vlhkou florou.

Inženýrské sítě a objekty

Navrhovaná technická opatření jsou situována mimo místa uložení sítí a jejich ochranného pásma. V tomto smyslu nemůže dojít ke kolizi s podzemními inženýrskými sítěmi.

Tuto skutečnost je zhotovitel před zahájením prací povinen ověřit, případně zabezpečit jejich vytýčení dle požadavků a dále respektovat.

Zábory

Stavba bude realizována na pozemcích investora parc. č. 967/30 a 1218/1 – Česká republika, Právo hospodařit s majetkem státu: Správa železnic, s.o., Dlážděná 1003/7, Nové Město (Praha 1), 110 00 Praha. Všechna technická opatření jsou umístěna pouze na výše uvedených pozemcích. Veškeré pozemky, které budou stavbou dotčeny je nutno po realizaci uvést do původního stavu. Přístup ke staveništi je možný po místních komunikacích příp. po tělese dráhy. Pro zařízení staveniště lze využít pozemky investora v rámci staveniště příp. v železniční stanici (Mníšek u Liberce).

Odpady

Materiál z čištění svahů, demolic horninových bloků a odkopu při obnově otevřených nezpevněných příkopů bude odvezen na trvalou skládku. V rámci předkategorizace se jedná o odpad kategorie O (č. dle katalogu odpadů 17 05 04). Odvozu na trvalou skládku bude předcházet rozbor a posouzení možné kontaminace sutě ve smyslu Vyhlášky č. 294/05 Sb. (min. Tab. 10.1, Tab. 10.2 a Tab. 2.1).

BOZP

V rámci dodržování pravidel BOZP na pracovišti je zhotovitel povinen dodržovat minimálně následující předpisy (vše v aktuálním znění):

- Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů



- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
 - Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
 - Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
 - Zákon č. 22/1997, o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
 - Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
 - Zákon č. 174/1968, o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
 - Nařízení vlády č. 63/2018 Sb., o zrušení některých nařízení vlády v oblasti technických požadavků na výrobky
 - Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
 - Nařízení vlády č. 339/2017 Sb., o bližších požadavcích na způsob organizace práce a pracovních postupů při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru
 - Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
 - Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, ve znění NV č. 170/2014 Sb.
 - Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
 - Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění NV č. 136/2016 Sb.
 - Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
 - Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
 - Nařízení vlády č. 390/2021 Sb., o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
 - Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
 - Vyhláška č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie
 - Vyhláška č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti
 - Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění Vyhl. č. 221/2014 Sb.
 - Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
 - Vyhláška č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů
 - Vyhláška č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů
 - Vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění Vyhl. č. 98/1982 Sb.
- S ohledem na skutečnost, že stavba probíhá v ochranném pásmu provozované drážní cesty, je zhotovitel současně povinen respektovat následující ustanovení (v platném znění), stanovující rozsah bezpečnosti práce, požární bezpečnosti, režimových opatření a odborné způsobilosti:
- SŽDC D1 (od 1.7.2022 předpis SŽ D1-ČÁST PRVNÍ) - Dopravní a návěstní předpis
 - SŽ D7/2 Organizování výlukových činností



Oprava trati v úseku Krásná Studánka - Mníšek u Liberce

- Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic - SŽ R14
- SŽ Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace
- SŽ Ob1 – Vydávání povolení ke vstupu do prostor SŽDC, s.o.
- SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy

Související normy a předpisy

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce,
ČSN ENV 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 Obecná pravidla,
ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa PK,
ČSN EN 1537 (731051) Provádění speciálních geotechnických prací - Horninové kotvy,
ČSN EN 12715 (731071) Provádění speciálních geotechnických prací - Injektáže

Praha, březen 2022

A. Kačora