


VÝŠKOVÝ SYSTÉM	Bpv
SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK	

DOKUMENTACE PRO ZADÁNÍ STAVBY

Zodpov. projektant	Vypracoval	Kontroloval:	KÚ:		
ING. HASÍK	ING. HASÍK	MGR. TICHÝ			
Investor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace				formát	xA4
Stavba: Stabilizace žel. spodku a sanace skal na trati Jílové - Davle				datum	06/2019
				stupeň	DSP
Část: Mosty propustky a zdi				měřítko	–
				část:	číslo přílohy:
Obsah: TECHNICKÁ ZPRÁVA				E.1.4	1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zvýšení stability skalních masivů na trati Praha-Vrané-Dobříš/Čerčany

Část E.1.4 Sanace skal

Objekty řešené v části E.1.4 – sanace a zajištění skalních svahů

SO 10	km 21,500 – 21,600 obě strany
SO 11	km 24,780 – 24,900
SO 12	km 25,050 skalní svah u vjezdového portálu tunelu
SO 13	km 25,100 skalní svah u výjezdového portálu tunelu
SO 14	km 25,200
SO 15	km 25,300 – 25,350

Obsah :

1. Identifikační údaje	2
2. Přehled výchozích podkladů	2
1. Předmět projektu - sanace skalních stěn.....	3
2. Popis stávajícího stavu	3
3. Geologické poměry	3
4. Inženýrské sítě a přeložky.....	4
5. Železniční svršek a jeho ochrana	4
6. Zjištěné poruchy objektu	4
7. Stabilitní řešení	5
Grafická analýza stability	6
Závěrečné hodnocení a doporučení	8
8. Technický popis prací, sanací a stavební úpravy	8
Základní údaje objektu - nový stav	8
Příprava práce a práce horolezeckým způsobem, očištění od zeleně.....	9
Čištění skalního povrchu a konstrukce zdi.....	10
Vylamování vystupujících a navětralých částí skalního masivu	10
Odkopy.....	10
Ochranné sítě proti skalnímu řícení	10
Individuální kotvení.....	11
Postup výstavby (POV), orientační harmonogram prací	11
Geomonitoring.....	12
9. Předpokládaný termín zahájení a dokončení stavby	12
10. Dodávky a skladování	12
11. Přístupy a staveniště.....	12
12. Odpady	12
Způsob likvidace odpadů ze stavební činnosti	12
13. Vytýčení objektu.....	13
14. Dotčené normy a předpisy, použitá literatura	13
15. Péče o bezpečnost práce.....	13

1. Identifikační údaje

Projektová dokumentace pro stavební povolení na investiční výstavbu.

Obec s rozšířenou působností: Černošice

Obec s pověřeným úřadem : Jílové u Prahy

Okres: Praha - západ

Kraj: Středočeský

Traťový úsek: 1711, DÚ 10 Jílové u Prahy – Davle, regionální dráha

Staničení: km 21,500 – km 29,740

Investor, vlastník a správce : Správa železniční dopravní cesty, s.o.

Oblastní ředitelství Plzeň

Sušická 23

Plzeň

Zpracovatel dokumentace : STRIX Inženýring, spol. s.r.o.

28. října čp. 1081

Chomutov, PSČ 43001

IČ: 25435396

DIČ: CZ25435396

www.strixchomutov.cz

Projektant zpracovatele : Ing. Otakar Hasík

autorizovaná osoba ČKAIT pod číslem 6716, obory

geotechnika

dopravní stavby

Místo stavby : Stavba se nachází na regionální neelektrifikované trati Jílové u Prahy – Davle, nezařazené do systému TEN-T. Stavba je umístěna na drážním tělese většinou ve skalním zářezu na pravém břehu řeky Sázavy na pozemcích v majetku ČR, se kterými má právo hospodařit SŽDC s.o.

Průzkumy : byl proveden geotechnický průzkum, závěr je uveden v této technické zprávě

Charakter stavby: Sanace skalních masivů a opatření proti padání skalních úlomků a vzniku lokálních sesuvů a řícení

2. Přehled výchozích podkladů

- Zadávací dokumentace na projekt stavby
- Geotechnický průzkum provedený zpracovatelem projektu
- Projekt-studie „Stabilizace žel.spodku a zabránění sesouvání z železničního svršku na trati Jílové - Davle" ze září 2018
- Platné normy, vyhlášky a předpisy
- údaje z Geofondu ČR

1. Předmět projektu - sanace skalních stěn

Předmětem stavební úpravy objektu je zajistit spolehlivost a bezpečnost geotechnické konstrukce dle platné normy ČSN EN 1997 Projektování geotechnických konstrukcí.

Předmětem sanace skalních stěn je zajištění nestabilních skalních bloků s ohledem na polohy diskontinuit a omezení působení nepříznivých povětrnostních vlivů, vody a mrazu. Nedílnou součástí je odstranění již nestabilních bloků a částí skalních stěn eventuálně i deluviálních sutí, odstranění napadávek při patě skalních stěn a odstranění bujné náletové vegetace nad souvislou horní hranou skalních masivů (především akát a javor) a v horní části.

2. Popis stávajícího stavu

Skalní svahy se nachází v zářezích provedených z velké části ve skalních horninách tvořených rytmicky se střídajícím sledem břidlic, prachovců a drob. Horniny jsou tence deskovitě až tlustě lavicovitě vrstevnaté. Mocnosti jednotlivých litologických typů jsou velmi variabilní od několika cm až po první metry. Horniny jsou tence vrstevnaté až tence deskovitě rozpukané a porušené. Horniny jsou převážně subhorizontálně uložené, pukliny v horních partiích jsou rozevřené, vyplněné zvětralinami matečné horniny. Směrem do hloubky se pak pukliny uzavírají. Horniny snadno podléhají zvětrávacím procesům v důsledku dlouhodobých účinků povětrnosti. Horniny podléhají zvětrávacím procesům nestejně. Výsledkem toho je typický tvar reliéfu s výstupy pevnějších částí masivu.

Z hydrogeologického hlediska lze konstatovat, že v daném území se nevytváří souvislý horizont podzemní vody.

V patě svahů dochází k hromadění deluviálních sedimentů při patě zářezu.

Skalní stěna dosahuje sklonu 50 – 80° výšky 5-15 m od paty svahu. Nad úroveň skalních stěn dále pokračuje svah polohou pokryvných vrstev a zvětralých matečných hornin dalších cca. 5 m mírnějším sklonem. Zde se vyskytuje až ke hraně skalní stěny náletová vegetace.

3. Geologické poměry

Trať Jílové u Prahy – Davle je vedena po úbočí skalních svahů budovaných souborem sedimentárních hornin štěchovické skupiny proterozoického stáří. Svahy nad drážním tělesem jsou tvořeny převážně skalním masivem (defilé, stěny).

V místech realizace technických opatření je skalní masiv budován souborem střídání břidlic, prachovců a drob, výrazně tektonicky porušených (rozpukaných). Skalní podklad je lokálně, především v terénních depresích a při patách skalních stěn překryt kvartérním pokryvem v podobě zahliněných sutí. Horní partie na svazích nad skalními zářezí jsou v menších spádech a rovněž pokryty kvartérními zeminami s výskytem náletové zeleně.

Trať je situována na pravém břehu Sázavy v horninách štěchovické skupiny svrchního proterozoika nedaleko styku se svrchně proterozoickou kralupsko – zbraslavskou skupinou. Generelní směr proterozoických hornin je SV – JZ. Skalní defilé nad pravým břehem Sázavy, ve kterém je situována trať je tvořeno hlavně prachovci, drobami a břidlicemi. Prachovce jsou převážně tmavě šedé až černošedé barvy s polohami šedočerných až černých břidlic. Místa mají tyto břidlice charakter až černých grafitických břidlic. Hojně jsou vrstvičky jemnozrnných drob mocné do 3 cm. Jejich barva je nepatrně světlejší než prachovců. V základní hmotě prachovců je místy zastoupen pyrit, vzácněji i pyrrhotín. Oba tvoří velmi drobná kovová zrna

v desetinách milimetrů. Na puklinách pyrit dělá občas výplně, jejichž velikost dosahuje až několika cm². Na plochách vrstevnatosti se často vyskytuje bílý krystalovaný sádrovec. Ojedinelé se s ním vyskytují žluté sekundární sírany. Šedozelené jílové minerály jsou na plochách vrstevnatosti prachovců dosti hojné spolu s temně zeleným chloritem. Dostí časté jsou neprůběžné nepravidelné žilky mléčně bílého hrubě štěpného kalcitu. Většinou je jejich mocnost do 3 cm, ojedinelé do 15 cm. V kalcitových žilkách nebyla zjištěna žádná mineralizace. Zřídka se zastihly čočky až žilky mléčně bílého nebo šedobílého křemene s drobnými zrnky žlutého kovově lesklého pyritu.

Prachovce spolu s polohami drob tvoří tlusté lavice mocné okolo 30 cm. Generelní směr sklonu je 130°/30°. Plochy vrstevnatosti lavic jsou průběžné zvlněné hladké. Většinou je na nich šedozelený jíl a chlorit. Jeho mocnost se mění od několika mm až do 4 cm. Při větší mocnosti této výplně jsou často patrné tektonické ohlasy na vrstevních plochách.

Tektonické struktury zastižené ražbou mají nejčastější směry SSV – JJZ, SV – JZ. Převládají pukliny svislé, ty jsou sevřené většinou bez výplně. Jejich okolí není alterované. Při vylomení horniny podél svislé pukliny bylo velice pracné pokračovat v práci sbíjecím kladivem v prakticky hladké stěně za puklinou. V místech zářezů nebyla zastižena žádná výrazná tektonická zóna.

Ojedinelé pukliny jsou mokré, některé pouze vlhké.

Při průzkumu byly odebrány tři vzorky hornin na laboratorní stanovení pevnosti v prostém tlaku. Výsledky hodnot jsou vyšší než cca 80 MPa, vzorky mají pevnosti až cca 140 MPa.

4. Inženýrské sítě a přeložky

Podél objektů vlevo trati vedou kabelové trasy sdělovací a zabezpečovací. V řešeném prostoru tj. nalevo od koleje ve směru staničení může dojít ke kolizi s podzemními inženýrskými sítěmi. Kabelová trasa je viditelná na úrovni terénu příp. ve štěrku kolejového lože. Tuto skutečnost je zhotovitel před zahájením prací povinen ověřit a zabezpečit jejich vytýčením a po dobu prací přijmout taková technická opatření, aby nedošlo k poškození kabelů a kabelových tras.

Stavební činnost na objektech nevyžaduje přeložky kabelů.

5. Železniční svršek a jeho ochrana

Železniční svršek byl nedávno rekonstruován v roce 2018 a nesmí být žádným způsobem poškozen nebo ohrožen. Po dobu prací bude proto chráněn dřevěným záklopem v místě pod probíhajícími pracemi a 10 m před a za krajem prací na sanacích skal.

6. Zjištěné poruchy objektu

Na svahu se vyskytují drobné lokální poruchy v podobě vypadlých kamenů, menších bloků nebo drobných poruch způsobených působením vegetace, dešťové vody a mrazu. Působení vegetace obecně neprospívá dobrému stavu zářezu. Působení vegetace nad horní hranou také neprospívá dobrému stavu skalní stěny a zcela zvětralému pokryvu v horním horizontu.

Na stěně jsou zaznamenány řady výraznějších poruch, které vyžadují úpravu skalního masivu. Dokumentovány jsou kritické bloky, které vyžadují odtěžení a bloky, jež vyžadují stabilizaci.

Na přechodu skalních svahů do terénu jsou horniny zcela rozpadlé.

Průzkum byl doplněn provedením 3D zaměřením stěn a podrobnou fotodokumentací.

7. Stabilitní řešení

Dle normy ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí platí:

Článek 1.5.2.2 srovnatelná zkušenost (comparable experience)

Dokumentovaná nebo jinak jasně stanovená informace o základové půdě, která se uvažuje v návrhu, zahrnující stejný typ zeminy nebo horniny a u které se předpokládá podobné geotechnické chování; místně získaná informace se uvažuje za zvláště relevantní.

Projektem splněno: Spol. Strix inženýring s.r.o. se podílela na řadě projektů zajištění skalních stěn v obdobných podmínkách křídových pískovců zejména v oblasti NP České Švýcarsko a CHKO Labské pískovce. V místě např. Sanace Černý Most (Satalice) – investiční akce SŽDC.

Návrh přijetím předběžných opatření

(1) V návrhových situacích, pro které neexistují výpočetní modely nebo nejsou nutné, se lze vyvarovat mezním stavům užitím předběžných opatření. Tato zahrnují konvenční a obecně konzervativní pravidla návrhu a pozornost se musí věnovat specifikaci a kontrole materiálů, řemeslné dovednosti a ochranným a údržbovým postupům.

(2) Návrh přijetím předběžných opatření se může použít tam, kde srovnatelná zkušenost, jak je definována v 1.5.2.2, činí návrhové výpočty zbytečnými.

Článek 11.5.2 Svahy a zářezy ve skalních masivech

(1) Stabilita svahů a zářezů ve skalních masivech se musí ověřit na translační a rotační způsoby porušení, které se týkají osamělých bloků nebo velkých částí skalního masivu a také proti padání skal. Zvláštní pozornost se musí věnovat tlaku zadržené průsakové vody v diskontinuitách a poruchách.

Projektem splněno - volné bloky budou odstraněny, za zděnými plombami je navržena drenáž.

(2) Rozbor stability se musí založit na reálné znalosti sítě diskontinuit protínající skalní masiv a na smykové pevnosti diskontinuitami neporušené horniny.

Projektem splněno – respektovány byly závěry Geologického posouzení skalního výchozu – Lobežský park vypracované spol. SG Geotechnika a.s. červen 2018, zároveň byla provedena rekognoskace a dokumentace diskontinuit v rámci průzkumu Strix inženýring s.r.o., Rychtecký, Hasík, Tichý – prosinec 2018

(3) Pozornost se má věnovat skutečnosti, že porušení svahů a zářezů v tvrdých skalních masivech s dobře definovanou sítí diskontinuit obvykle zahrnuje:

- sesuvné bloky nebo klíny horniny;
- nakloněné bloky nebo desky;
- kombinaci naklonění a sesuvu závislé na orientaci líce svahu k diskontinuitám.

Projektem splněno – bylo posouzeno – je dokumentován subvertikální a vertikální směr diskontinuit tudíž sklon skalní stěny nehraje rozhodující roli.

(4) Má se uvažovat, že porušení svahů a zářezů ve značně porušených skalních masivech a měkkých horninách a cementovaných zeminách se může vytvořit podél

kruhových nebo téměř kruhových ploch usmyknutí, které procházejí neporušenými částmi horniny.

Není řešený případ.

(5) Sesutí samostatných bloků a klínů se má obvykle zabránit snížením strmosti svahu bermami a instalováním kotev, svorníků a vnitřní drenáží. Ve svazích zářezů se má zabránit sesutí výběrem směru a orientace líce svahu tak, aby pohyby samostatných bloků byly kinematicky nemožné.

Projektem splněno.

(6) K zamezení poruchám nakloněním se běžně mají používat kotvy nebo svorníky a vnitřní drenáž.

Projektem splněno.

(7) Při úvaze dlouhodobé stability svahů a zářezů se má vzít v úvahu škodlivý účinek vegetace a okolního prostředí nebo znečišťujících látek na smykovou pevnost diskontinuit a na smykovou pevnost neporušené horniny.

Projektem splněno - čištění skalní stěny, odstranění křovin a dřevin.

(8) Ve strmých svazích a svazích náchylných k naklánění, drobení, popraskání a propadání ve značně porušených skalních masivech se má analyzovat možnost pádu skály.

Projektem splněno – viz statický výpočet.

(9) V případech, kdy jsou reálná opatření k zabránění pádů skály nemožná, má se připustit padání skal do sítí, bariér nebo ostatních vhodných opatření k zachycení padající skály.

Není řešený případ.

(10) Návrh opatření k zachycení skalních bloků a sutě padající dolů má být založen na pečlivém průzkumu možných drah padajícího materiálu.

Při řešení stability skalních svahů vycházíme z předpokladu, že skalní masiv je možné považovat za soustavu tuhých bloků, které jsou od sebe odděleny plochami nespojitosti (diskontinuitami) a že smyková pevnost horninových bloků je podstatně větší než smyková pevnost na diskontinuitách. To znamená, že případný sesuv proběhne na smykové ploše, určené těmito plochami nespojitosti. Z toho vyplývá, že o stabilitě skalní stěny v podstatě rozhodují dva faktory

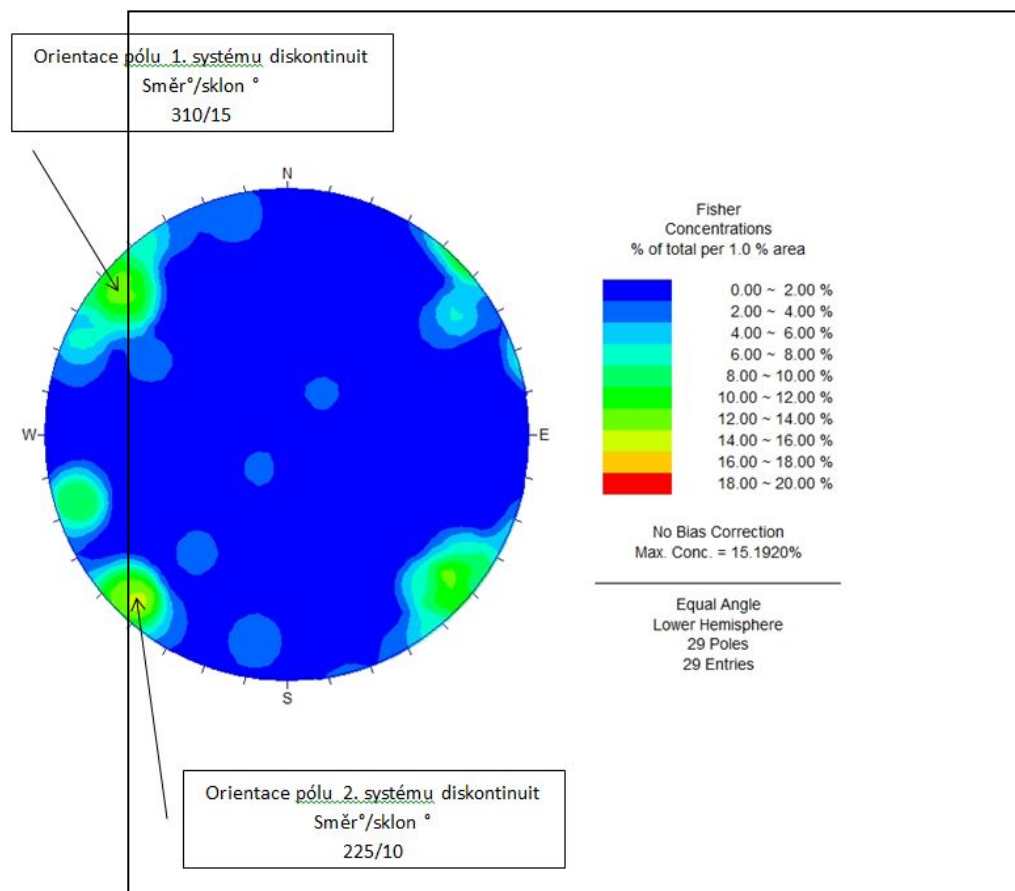
- orientace diskontinuit, uvažovaná vzhledem k orientaci posuzovaného svahu
- smyková pevnost podél diskontinuit

Pro řešení stability železničního zářezu jsme provedli grafickou analýzu stability za použití programu Dips (tektonogramy) a Swedge (stabilitní analýza) od společnosti Rocscience.

Grafická analýza stability

Základním vstupním údajem pro grafickou analýzu je stanovení systémů diskontinuit v horninovém masivu. Diskontinuity jsme zjistili a doplnili o vlastní soubor měření uskutečněných v rámci terénních prací. Diskontinuity jsme statisticky vyhodnotili do kruhového tektonogramu viz obr. 1.

Obr.1

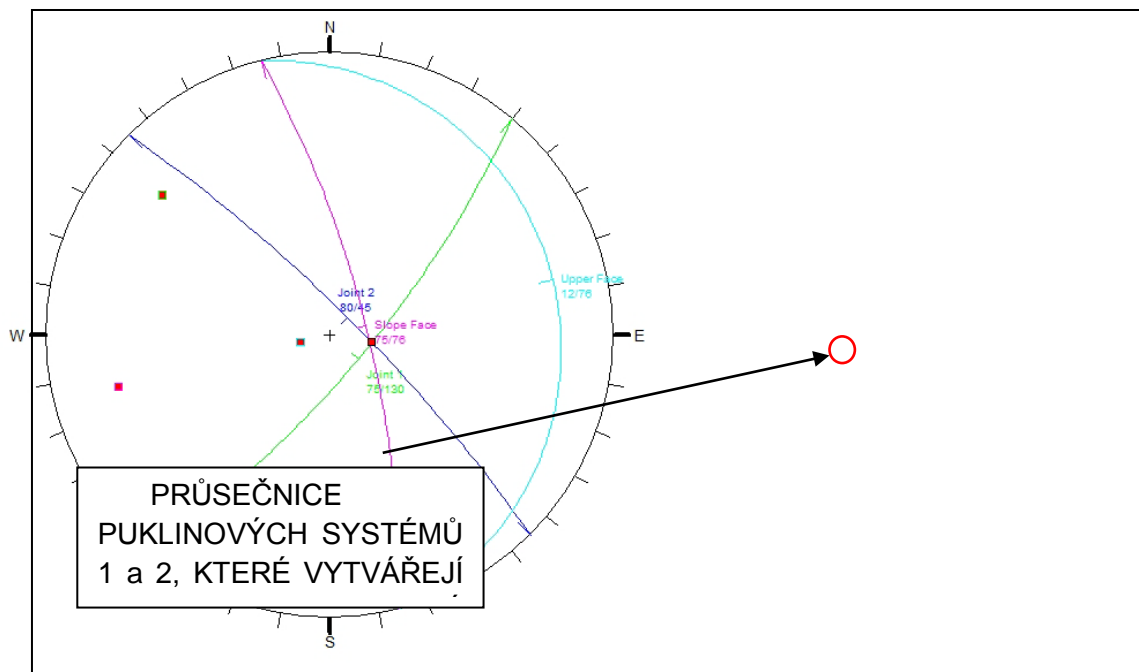


Ze statistického řešení vycházejí dva základní puklinové systémy. Puklinový systém 1 s azimutem sklonu 130° a s úhlem sklonu 75° a puklinový systém 2 s azimutem sklonu 45° a úhlem sklonu 80°. Vrstevnatost jsme do statistického řešení nazahrnuli, protože úhel sklonu vrstevních ploch je 10°- 20°, je menší než úhel vnitřního tření na diskontinuitách, který jsme stanovili bločkovou zkouškou na 35°. Strukturní projevy nestability na vrstevních plochách nevznikají.

Vlastní grafickou analýzu jsme provedli ve stereografické úhlojevné projekci s promítáním na spodní polokouli, do které jsme zakreslili oblouky velkých kružnic jako průměty identifikovaných puklinových systémů 1 a 2 a oblouk velké kružnice vyšetřovaného svahu (slope face) včetně horní plochy svahu (upper face). Protože svah je částečně v oblouku, tak jsme při analýze pracovně kombinovali tři různé směry. Pro prezentaci jsme použili generelní azimut sklonu svahu 75°. Jedná se schematické znázornění plně postačující pro řešení stabilitních problémů nízké skalní stěny.

Úhel sklonu svahu je proměnlivý od paty svahu do cca 7m je 80°. Od této úrovně je úhel sklonu svahu menší cca 65°-55° a tím pro stabilitu příznivý. Grafická analýza je uvedena na následujícím obrázku č.2.

Obr.č.2



Z grafické analýzy vyplývá, že při sklonu svahu 76° a vyšším vznikají klíny malého rozsahu, které jsou vymezeny puklinovým systémem 1 a 2 v kombinaci s orientací hlavní stěny zářezu a které při snížené smykové pevnosti na diskontinuitách vlivem povětrnostních vlivů vypadávají k patě svahu. Ve formě malých bločků horniny a v souvislosti s přirozeným zvětráváním horniny opadávají do prostoru stávajícího zářezu. Tyto jednotlivé vypadlé bločky jsou zaznamenány na fotografiích v příloze. V části svahu se sklonem 65° a menším tyto projevy nestability nebyly zaznamenány.

Závěrečné hodnocení a doporučení

- Z geotechnického hlediska je svah jako celek stabilní
- Úhel sklonu svahu 65°-70° je velmi příznivý-stabilní
- Ochrana svahu proti zvětrávání chránit ochrannými rohožemi (pletivem)
- Případné kaverny po vypadlých bločcích horniny zaplnit zdivem
- Převisy odstranit a upravit úhel sklonu svahu (65°-70°)
- Odstranit veškerou vegetaci
-

8. Technický popis prací, sanací a stavební úpravy

Základní údaje objektu - nový stav

Nový stav má za úkol po obou stranách koleje zajistit **bezpečnost skalního svahu zabráněním opadávání** drobného kamení i větších bloků do kolejíště. Dále bude **omezeno zvětrávání a další degradace skalního povrchu**.

Poloha líce skalního svahu i zdí na obě strany od osy koleje nebude změněna.

Bude provedeno výběrové odstranění vegetace (cca 4,0m nad horní hranu skalního zářezu). Dále budou **ve větším rozsahu odlámány nebezpečné a vystupujících části skalního masivu**, celého masiv bude očištěn a bude odtěžena napadaná hornina podél zářezu po obou stranách při patě svahu.

Plošně bude instalována **ochranná ocelová síť proti skalnímu řícení. Při sklonu svahu více než 65° bude ochranná ocelová síť s vplétanými ocelovými lany Ø 8 mm á 300 mm** (zabraňujícími skalnímu řícení menších bloků a kusů). Ocelová síť bude kopírovat povrch skalní stěny a bude kotvena kotevními prvky (1 svorník / 5 m²), případně doplněnými dalšími svorníky zabraňujícími řícení bloků.

SO 15 v km 25,300 – 25,350 podél skalního zářezu po pravé straně je zabráněno sesouvání skalní suti a akumulací prostor **zajištěn rigolem tvaru L z prefa betonu** v souladu se vzorovými listy – viz ilustrační foto.



Příprava práce a práce horolezeckým způsobem, očištění od zeleně

Všechny práce a doprava materiálu na svahu budou prováděny horolezeckým způsobem.

Proto budou na horní hraně svahu sanované oblasti zřízeny kotevní prvky po cca 1 až 2 m a bude připraveno jištění horolezeckých prací.

Před zahájením prací budou **očištěny sanované svahy** od náletových případně vzrostlých stromů (zeleně) a keřů v celé ploše a nad stěnou v pásu cca 4 m. Budou **odstraněny křoviny s odvozem, drceny větve a káceny stromy** s odstraněním pařezů vykopáním nebo umrtvením chemickým roztokem (Roundap), odvoz.

V případě potřeby budou provedeny drobné terénní úpravy ploch přilehlých k objektu.

Součástí přípravných prací je i možnost zhotovitele stavby **projednat krátkodobé pronájmy pozemků** s vlastníky v potřebném rozsahu nad rámec hranice dráhy v místě stavby. Projekt předpokládá veškerou činnost pouze na pozemku dráhy.

Čištění skalního povrchu a konstrukce zdi

Z povrchu skály budou odstraněny navětralé kusy a oblasti při povrchu, travní porost, zemina, mech apod. mechanickými postupy.

Vylamování vystupujících a navětralých částí skalního masivu

Vylamování skalních bloků v potřebném rozsahu se omezí na úseky, kde jsou z plochy zářezu vystupující části skály nebo kde je skalní masiv degradován pokročilým stupněm zvětrání. Tyto polohy jsou vyznačeny ve výkresu v pohledu a budou dále upřesněny při vlastní sanaci po očištění povrchu skalního masivu. Vylamování bude probíhat ve třídě II. a III. dle popisovníku OTSKP.

Odkopy

Odkopy spočívají zejména v odtěžení napadávkou podél obou stran zářezu, přitom musí být zajištěna ochrana tělesa železničního spodku a svršku dřevěným záklopem v místě podél probíhajících prací, záklop bude i na šterku podél kolejového roštu a na kolejovém roštu.

Výkopy zahrnují rozpojení hornin, odebrání výkopku, naložení na dopravní prostředek a odvezení do vzdálenosti předepsané dokumentací nebo smlouvou o dílo. Odkopy musí být provedeny v úrovních a geometrických hranicích podle dokumentace a stávající polohy zdi. Odkopovými pracemi nesmí dojít k poškození stávajících konstrukcí a inženýrských sítí, které nejsou určeny k odstranění. Pro železniční stavby se stanovují **3 třídy těžitelnosti**, v našem případě se jedná o třídu I. Těžba je prováděná běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Jedná se o třídy 1 až 3, a 4 a), b), c), f) dle ČSN 73 3050.

Pracovníci, kteří provádějí a kontrolují zemní práce musí mít odpovídající znalosti a zkušenosti v této činnosti. Na místě těžby zemin, horninových výlomů, ukládání a hutnění sypanin musí být po celou dobu technologických procesů pracovník s odpovídající kvalifikací.

Ochranné sítě proti skalnímu řícení

Ochranné sítě proti skalnímu řícení budou provedeny z dvouzákrutového drátu typu 6x8 cm. V strmých úsecích skalního zářezu bude síť s vplétanými ocelovými lany Ø 8 mm á 300 mm. Síť budou spojovány pomocí speciálních C kroužků. Okraj sítě bude kotven přehybem kolem nosného ocelového lana Ø 8 mm. Ocelové lano V horní části sanace bude kotveno pomocí samozávrtného kotevního prvku dl. 3 m á 2 m nebo o únosnosti 50 kN. Kotevní prvek bude opatřen matkou a ocelovou podložkou. Část sítě při patě skalní stěny bude kotvena přehybem kolem ocelového lana kotveného pomocí ocelového trnu s kovaným okem pro provlečení dl. 2 m á 2 m. Ocelová síť bude kopírovat povrch skalní stěny a bude kotvena kotevními prvky z celozávitové tyče Ø 25 mm z oceli ST500S injektovanými směsí na bázi cementu. Kotevní prvky sítě budou délky 2,5 m nebo únosnosti 30 kN v rastru 1 kotevní prvek/4-5 m².

Individuální kotvení

Stabilita skalní stěny po očištění resp. jednotlivých horninových bloků bude posílena provedením **kotevních prvků z injektovatelných samozávrtných kotevních tyčí**. V ploše skalní stěny budou jednotlivé bloky horniny kotveny individuálně samozávrtnými svorníky Ø 32 mm dl. 6,0 m a 4,0 m injektovanými směsí na bázi cementu. Jejich rozmístění, sklon apod. je zřejmé z výkresu stabilizačních prací. Tento návrh bude dále upravován podle vhodnosti po dokončení vylamovacích prací. Je navrženo cca 35 ks kotev dl. 4,0 m nebo 6,0 m.

Injektáž se provede směsí na bázi cementu. Poloha a délka jednotkových kotevních prvků je zřejmá z přílohy Pohled na skalní stěnu a bude upřesněn po očištění a odtěžení skalního zářezu.

Tyče kotev standardně vystupují z masivu cca 20 cm a mají na skále kotevní desku cca 15x15 cm. Hlavy mohou být opatřeny žlutou barvou nebo mohou být zapuštěny do vylámané kapsy a kapsy zazděny. Objednatel upozorňuje, že na skálu občas lezou amatérští horolezci, aby nemohli kotvy využívat k jištění doporučuje variantu se zapuštěnou hlavou.

Postup výstavby (POV), orientační harmonogram prací

Celková odhadovaná doba výstavby je **40 dní** a zahrnuje následující postup:

Doba výstavby jednoho úseku pro sanaci a zajištění skalních svahů bude trvat

- 5 dní příprava staveniště, ochrana železničního svršku a příprava horolezeckých prací,
- 7 dní čištění a likvidace zeleně,
- 7 dní čištění skály a vylamování,
- 14 dní vrtání a instalace svorníků a vylamování
- 7 dní instalace pletiva proti skalnímu řícení nebo výplně zdí,

Lokalita je přístupná po železnici.

Všechny práce a doprava materiálu na skalní stěně budou prováděny **horolezeckým způsobem** nebo z plošiny.

Proto budou na horní hraně stěny sanované oblasti zřízeny kotevní prvky po cca 1 až 2 m a bude připraveno jištění horolezeckých prací.

Před zahájením prací budou **očištěny sanované svahy** od vzrostlých stromů (zeleně) a keřů v celé ploše. Budou **odstraněny křoviny s odvozem, drceny větve a káceny stromy** s odstraněním pařezů vykopáním nebo umrtvením chemickým roztokem, odvoz alt. štěpkování.

Součástí přípravných prací je i možnost zhotovitele stavby **projednat krátkodobé pronájmy pozemků** s vlastníky v potřebném rozsahu nad rámec pozemků investora. Projekt předpokládá veškerou činnost pouze na pozemcích investora.

Geomonitoring

Únosnost kotevních prvků bude ověřena na 6-ti místech tahovou zkouškou. Vždy v odlišných geo podmínkách. Bude posouzeno přítomným geotechnickým dozorem.

Dále musí být neustále posuzována stabilita skalních bloků s ohledem k zajištění bezpečnosti a zdraví pracovníků při práci přítomným geotechnikem.

Celková dlouhodobá stabilita a stav skalní stěny musí být v rámci údržbových prací kontrolována vizuálními prohlídkami přivolaným geotechnikem alespoň v půlročních intervalech. Celková metodika dlouhodobého sledování svahu musí být doplněna do plánu údržby.

9. Předpokládaný termín zahájení a dokončení stavby

Termín upřesní investor. Předpoklad výstavby rok 2019 - 2020.

10. Dodávky a skladování

Každá dodávka stavebních materiálů musí být provázena prohlášením o shodě výrobce nebo dovozce podle §11 nařízení vlády č. 178/1997 Sb.

11. Přístupy a staveniště

Doprava materiálu je uvažována po stávajících komunikacích. Odvoz vytěžené zeminy bude prováděna pomocí kontejnerů.

12. Odpady

Likvidace vytěžených a vylámaných hornin případně zemin bude odvozem na určené skládky !

Jaké odpady vznikají a v jakém množství je uvedeno v tabulce odpadů :

- vytěžené zeminy I. třída těžitelnosti, vylámané horniny - II.a III. třída těžitelnosti (dříve třídy 1, 2, 3, 4 a 5, 6)
- smýcené stromy a keře

Způsob likvidace odpadů ze stavební činnosti

Odpadový materiál vzniklý při bourání bude likvidován v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech, ve znění pozdějších změn (dále jen zákon o odpadech), jeho prováděcích předpisů a na něj navazující vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb. ze dne 23. března 2016 ve znění pozdějších předpisů, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a Seznam odpadů.

Během výstavby bude původce odpadů odpad třídit a kontrolovat, zda odpad nemá některou z nebezpečných vlastností, stavbou bude vedena evidence o množství a způsobu nakládání s odpadem, v souladu s vyhláškou MŽP č.383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady ve znění pozdějších předpisů.

Odpad bude na staveništi tříděn, bude ukládán buď přímo na transportní vozidla, nebo do kontejnerů umístěných na ploše staveniště pro následný odvoz. Z hlediska posuzování vhodnosti odpadů k recyklaci bude postupováno v souladu s doporučeními metodického pokynu odboru odpadu MŽP k nakládání s odpady ze stavební činnosti a odstraňování staveb (seznam odpadů vhodných k úpravě recyklací obsahuje příloha č. 1 příslušného metodického pokynu MŽP).

Materiálové využití odpadů bude mít přednost před jejich uložením na skládku nebo jiným využitím odpadů. Přednostně budou odpady druhotně využity (stavební recyklace, dřevní hmota, železo). Odpady budou předány pouze osobám, které jsou dle zákona o odpadech k jejich převzetí oprávněny.

Stavební odpad bude v souladu s vyhláškou 93/2016 (katalog odpadů) tříděn a shromažďován odděleně podle kategorií (nebezpečný a ostatní odpad) a druhů

13. Vytýčení objektu

Jedná se o stavební úpravu stávajícího objektu na místě. Poloha sanačních prvků je vyznačena ve výkresech a je třeba postupovat individuálně podle potřeb vzniklých při samotném provádění, čištění svahu podle konzultací s přítomným geotechnickým dozorem.

Odvodňovací žlab a odvodňovací rigol je určen vytyčovacími body. Vytýčení konstrukcí odvodnění s vytyčovacími body je na vytyčovacím výkrese.

Pro vytyčení bude použita platná a ověřená vytyčovací síť stavby.

Požadavky na přesnost vytyčení - platí ČSN 730420-1 a ČSN 730420-2 Přesnost vytyčování staveb. Požadavky na přesnost provádění dle platných norem.

14. Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací. Injektované horninové kotvy

ČSN EN 1936 Zkušební metody přírodního kamene.

ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí

15. Péče o bezpečnost práce

Projektant upozorňuje na nutnost dodržování bezpečnostních předpisů. Při výstavbě musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN, které se týkají Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP) v platném znění, zejména:

- 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
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ve znění pozdějších předpisů
- 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. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu a evidenci úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů

Součástí dodavatelské dokumentace je technologický a pracovní postup, který musí zajišťovat, že práce budou provedeny bezpečně, zejména pokud se týká použití strojů, zařízení, pracovních prostředků dopravy a opatření při pracích za mimořádných podmínek.

Dodavatel stavby je povinen seznámit ostatní dodavatele stavby s požadavky bezpečnosti práce obsaženými v projektu a v dodavatelské dokumentaci.

Staveniště v zastavěném území musí být oplocené s uzamykatelnými vstupy.

U krátkodobých pracovišť stačí ohrazení, za snížené viditelnosti osvětlení, u překopů osadit přechody apod.

Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu.

Zpracoval v 06/ 2019 Ing. Otakar Hasík, Ing. Josef Rychtecký