

Investor:



Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Vypracoval:

Ing. Stanislav Štábl

Zodp. projektant:

Ing. Stanislav Štábl

Kontroloval:

Ing. Miroslav Rykl

Kraj:

Jihočeský

Trat'ový úsek/Obec:

STRAKONICE - VOLARY

Investor

SŽ s.o.; Dlážděná 1003/7; 110 00 Praha 1



**TÝM DOPRAVNÍHO
INŽENÝRSTVÍ s.r.o.**

Renaissance of Quality

Akce:

**ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASÍVŮ
NA TRATI STRAKONICE-VOLARY, 1. STAVBA**

Objekt:

SO 05-28-02 - Sanace skal v km 28,780 - 28,910 - Sudslavice

Část:

Železniční spodek - sanace skalních svahů

Obsah dokumentace:

TECHNICKÁ ZPRÁVA SO 05-28-02 - SUDSLAVICE

Formát 13xA4

Datum 03/2020

Účel DSP

Č. zakázky 18/2018

Změna

Č. kopie

Měřítko

-

Část dokumentace

D.2.7.

Č. výkresu

01

Zvýšení stability skalních masivů na trati Strakonice – Volary, 1. stavba

D.2.7.1 Technická zpráva SO 05-28-02 Sanace skal v km 28,780 – 28,910 - Sudslavice

OBSAH:

1.	Identifikační údaje	3
2.	Technické a technologické provádění stavby	3
	2.1 Popis stávajícího stavu	3
	2.2 SOUBOR 01 – Odstranění vegetace	4
	2.3 SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu	5
	2.4 SOUBOR 03 – Odtěžení nestabilních bloků a částí	5
	2.5 SOUBOR 04 – Kotvené ocelové sítě	6
	2.6 SOUBOR 08 – Odkopávky akumulací	8
	2.7 SOUBOR 09 – Terénní úprava svahu	8
	2.8 SOUBOR 10 – Přesuny hmot	9
	2.9 SOUBOR 11 – Pomocné ochranné prvky	9
	2.10 Specifikace materiálu	10
	2.11 Antikorozní ochrana	11
3.	Kapacitní údaje stavby	11
4.	Obecné postupy stavby	12
5.	Závěrečné zhodnocení a doporučení	12

1. Identifikační údaje

Název stavby:	Zvýšení stability skalních masivů na trati Strakonice – Volary, 1. stavba
Místo stavby:	kraj Jihočeský, okres Strakonice
Traťový úsek:	Strakonice – Vimperk
Stavební objekt:	SO 05-28-02
Mezistaniční úsek:	Bohumilice v Čechách - Vimperk, km 28,780 – 29,100
Katastrální území:	Výškovice u Vimperka (782 149) Bořanovice u Vimperka (608 611)
Stavebník:	Správa železnic, s.o. Dlážděná 1007/3, 110 00 Praha 1 – Nové Město IČO: 70994234, DIČ: CZ70994234 Zastoupená organizační jednotkou Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha Oblastní ředitelství Plzeň Sušická 25, Plzeň 326 00
Zpracovatel:	Tým dopravního inženýrství s.r.o. Moskevská 532/60, 101 00 Praha 10 IČO: 24831832, DIČ: CZ24831832
Projektant:	Ing. Stanislav Štábl – ČKAIT pro obor geotechnika: 1004356

2. Technické a technologické provádění stavby

2.1 Popis stávajícího stavu

V rámci výrazného stavebního objektu dojde k plošnému odstranění narušující náletové vegetace a rizikových vzrostlých stromů na pozemcích SŽ. Dále dojde k řízenému očištění skalních svahů od zvětralých, volných a labilních částí masivu. Hloubka zásahu bude 0,15 – 0,35 m. Část svahu bude strojně upravena. Hlavním prvkem zajištění skalních svahů jsou speciální ocelové sítě s vpleteným lanem s okem 80x100 mm. Součástí stavby je také obnova funkce podélných příkopů odvodnění jejich reprofilací s vystrojením drenážní trubkou DN 200 mm s následnou úpravou zapuštěného kolejového lože a pročištění stávajících propustků. Veškeré vytěžené horniny a suť budou uloženy na místo řízeného trvalého uložení v rámci terénních úprav v SO 05-28-02. Dojde k řízenému uložení čisté vytěžené horniny ze základního očištění skalního svahu a odtěžení hornin.

Specifický popis řešení SO je uveden ve výkresové části D.2.7.2. V rámci stavby nedojde k přeložkám sítí či zásahu do sousedních pozemků.

Stavba po svém dokončení nevyžaduje zkušební provoz. Po dokončení sanačních opatření dle projektové dokumentace je stavba způsobilá k provozu.

Předpokládané vlastní přímé stavební náklady se v rámci ocenění soupisu prací dle CÚ URS I/2019 předpokládají ve výši cca 6.95 mil Kč bez DPH.

Navržené technické řešení stavby je koncipováno tak, aby došlo k trvalému zajištění rizikového skalního svahu se současným četným projevem svahových nestabilit. Sanační práce na celém svahu budou probíhat horolezeckým způsobem a strojní technikou, za koordinačního dozoru projektanta. V průběhu realizace stavby budou dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy a normy.

Po dokončení stavby bude okolní dotčené území uvedeno do původního stavu. Práce budou provedeny na pozemcích investora. Během stavby nebudou dotčeny stávající vedení sdělovací a zabezpečovací techniky, dojde pouze k jejich ochraně proti nahodilému poškození.

Technické řešení je vymezeno výraznou geomorfologickou stavbou oboustranného zářezu, mírou degradace masívu, a omezenými majetkovými poměry řešené lokality. Na rozsah technického zajištění skalního svahu má také zásadní vliv nároky na minimální náklady na údržbu stavu sanačních opatření pro zajištění bezpečnosti provozu, předpokládaný rozsah degradace masívu v dlouhodobém horizontu a časový rámec realizace stavby ve vazbě na výlukovou činnost a rozsah prací vlastního objektu. Je navrženo optimální technické řešení pro předmětný stavební objekt, kdy jiné alternativy zajištění mají omezení buď technologického, pevnostního či nákladového rázu.

Navržený rozsah trvalých technických opatření vychází z koncepce navržené v [1] a z podmínek dle vstupních podkladů [4] a [5]. Technické řešení bylo upřesněno na základě doplňkového geotechnického průzkumu 05/2019. Zajištění skalního svahu je navrženo s ohledem na geotechnické podmínky stavby, morfologii zářezu, stavu zvětrání, predikci vývoje stavu skalních svahů a hlavně s ohledem na charakteristiku trati. Navržené řešení je koncipováno tak, aby byly náklady na údržbu minimalizovány.

Technické řešení se sestává v instalaci plošných prvků zajištění skalního svahu. Ocelové sítě budou instalovány na očištěný a upravený svah, zbavený narušující vegetace. Dojde k pročištění příkopů a propustků v blízkosti stavby SO a dojde k zatrubnění příkopu a překrytí šterkem s konečnou realizací se zapuštěným šterkovým ložem pro snížení rizika zanesení příkopu napadávkami v místě, kde je zavodnění zářezu. Účinnost, bezpečnost a spolehlivost řešení zajištění skalního svahu je ověřena a popsána v části B.2 Geotechnický průzkum.

Po dokončení SO a stavby jako celku budou provedeny dokončovací práce vedoucí k odstranění případných nepřímých negativních dopadů stavby na dotčenou lokalitu stavby.

2.2 SOUBOR 01 – Odstranění vegetace

V prostoru staveniště bude v projektu vymezené ploše odstraněna veškerá náletová vegetace. Náletem jsou míněny dřeviny do průměru kmene 150 mm. Kácení stromů nad průměr kmene 200 mm bude provedeno v určeném rozsahu u všech rizikových stromů a stromů, které svým kořenovým systémem narušují skalní svah. Rozsah kácení a odstranění stromů na místě stavby specifikuje projektant na základě dendrologického průzkumu. Základní rozsah zásahu do vegetace a kácení stromů je určen v projektové dokumentaci. Stávající pařezy či pařezy po kácených stromech budou odstraněny z míst, která budou následně zajištěna sítěmi. V jiných pozicích budou pařezy pouze

seříznuty s terénem. Kmeny stromů budou pořezány na manipulační díly s následnou likvidací či přesunem dle určení správce trati. Na stavbě se nepředpokládá nasazení herbicidních prostředků.

Dojde rovněž dílčímu plošnému odstranění travin a drnu na stávajících svazích. Kořenový systém náletu bude kompletně odstraněn pouze v určených pozicích, jinak bude seříznut s terénem. Likvidace veškerého kořenového systému by na stavbě způsobila nežádoucí nadvýlomy. Odstraňování kořenů bude provedeno strojně. Ostatní dřevní hmota bude na místě zpracována štěpkováním. Dřevní hmota ze štěpkování bude použita pro konečnou vegetační a protierozní úpravu terénních ochranných prvků v rámci SO 05-28-02.

Kácení a likvidace vegetace bude provedena pouze na pozemcích stavebníka. Do sousedních pozemků nebude zasahováno.

2.3 SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu

Jeden ze zásadních procesů sanace, kdy budou odstraněny zvětralé, volné a nestabilní části skalního masívu. Očištění skalních stěn, masívu a svahů bude provedeno v určených partiích svahu v mocnosti zásahu do hloubky 0,05 – 0,35 m. Lokálně je však nutné předpokládat hlubší ruční i strojní zásah do hloubky až 0,6 m. Míru zásahu na místě upřesňuje projektant dle aktuální situace a stavu masívu. Plocha bude dotčena odstraněním odvětralých, volných a labilních částí skalního masívu, lokálních napadávek a svahových pokryvů. Práce není nutné chápat tak, že z celé dotčené plochy budou odstraněny hmoty striktně v dané mocnosti, ale že odstraněním budou z vymezeného rozsahu skalní stěny dotčeny středně plošné (do 80 m²) a velkoplošné (do 200 m²) partie. Tam, kde bude zastiženo málo narušený masív, tak k mocnějšímu očištění či odtěžení nedojde. Práce budou provedeny pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí a lokálně strojně.

Předmětem prací není odstranění veškerého zvětralého materiálu, ale jen takových částí, které jsou zcela odděleny od mateřského masívu a přímo by bránily realizaci díla, či by byla možnost pohybem osob a vlastní realizací během dalších fází sanace tento materiál nenadále uvolnit. Na předmětných skalních svazích je nemožné odstranit veškerý zvětralý materiál. Došlo by tak plošně k odtěžení celých partií. Dlouhodobě bude docházet k dalšímu narušování a zvětrávání masívu, které není možné mechanicky zastavit či zamezit. Postup a rozsah čištění skalního svahu specifikuje dle skutečně zastižovaných podmínek projektant.

Vlastní práce budou provedeny ve skalním masívu v úseku pravá strana km 28,850 – 28,920 do hloubky 0,15 m, levá strana 28,850 – 28,864 do hloubky 0,35 m a v km 28,864 – 28,927 do hloubky 0,15 m.

2.4 SOUBOR 03 – Odtěžení nestabilních bloků a částí

V rámci tohoto souboru prací dojde k několika typům zásahů do zemního a skalního svahu. Tento soubor prací bude prováděn jednotlivě v maloplošném (do 10 m²) až středně plošném (do 80 m²) rozsahu. K plošné těžbě a dolamování na stavbě docházet nebude.

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masívu budou dotčeny celkovým odtěžením těchto částí. Dále dojde k úpravě profilace skalního svahu v lokálních partiích, kde by po pokládce došlo k nežádoucímu vypínání ocelových sítí. Rizikové partie a bloky specifikuje na místě stavby projektant dle aktuálního geotechnického stavu po očištění skalního svahu.

Jedná se hlavně o oddělené struktury od mateřského masívu a bloky s potencionální nestabilitou a mírou rizika skalního řízení do prostoru trati. Práce budou provedeny manuálně za přispění horolezecké techniky. Odtěžení je možné provést pomocí ručního nářadí u malých fragmentů či menších bloků a pomocí sbíjecích kladiv pro bloky silně oddělené od masívu s možností řízení pádu bloku. Změna těžiště a rozpojování pevných rozměrných bloků bude na místě provedeno speciální

technologií pomocí hydraulických klínů. U nízko položených partií skalního svahu je možné nasazení lehké bourací strojní techniky pro projektantem určené odtěžení bloků. Strojním bouracím kladivem nelze provádět tyto práce celkově, ale pouze v omezeném a určeném rozsahu.

Práce dolamování bloků budou nasazeny i na druhotné rozpojování nadměrných bloků, které budou uvolněny během prací souboru 02, a které bude nutné rozpojit pro vhodnou nakládku a následné uložení do tělesa trvalých terénních úprav.

Odtěžení sbíjecími kladivy – odtěžování zvětralých a volných částí pro konečnou profilaci skalního svahu. Tímto způsobem dojde rovněž k odtěžení drobných výchozů a skalních převisů. Předpoklad rozsahu prací na celkovém objemu odtěžení stavby cca 60%.

Odtěžení a profilace hydraulickými klíny – hlavní činnost na šetrném a řízeném způsobu odtěžení skalního masívu. Práce budou prováděny tak, aby maximální objem odlámané horniny byla do 0,15 m³. Skalní masív dosahuje sice vyšší tvrdosti, avšak je celkově postižen výrazným systémem poruch a ploch odlučnosti, které budou ztěžovat postup prací. Postup prací musí být přizpůsoben lokálním podmínkám a stavu skalního masívu. Předpoklad rozsahu prací na celkovém objemu odtěžení stavby cca 40%.

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masívu budou odtěženy. Odtěžování bude provedeno u těch bloků, které jsou výrazně postižené zvětřáním a plochami odlučnosti – puklinovým systémem. Tyto bloky na místě specifikuje projektant dle aktuálního geotechnického stavu.

Jedná se hlavně o oddělené struktury od mateřského masívu a bloky s potencionální nestabilitou a mírou rizika skalního řícení do prostoru trati. Práce budou provedeny manuálně za přispění horolezecké techniky. Odtěžení je možné provést pomocí ručního nářadí u malých fragmentů či menších bloků, pomocí tlakových podušek pro bloky silně oddělené od masívu s možností řízení pádu. Část masívu je možné odtěžit strojně za podmínky nepoškození železničního svršku a povrchového odvodnění.

Postup destrukce v jednotlivých místech bude od vrchních uvolněných bloků směrem k ose trati. Jednotlivé rozvolněné kusy hornin budou řízeně spouštěny k patě svahu. Zde budou jednotlivé kusy deponovány pro následnou nakládku a odvoz na trvalé místo uložení rubaniny na SO 05-28-02.

2.5 SOUBOR 04 – Kotvené ocelové sítě

Pro sanaci skalních svahů v rámci stavby je navrženo zajištění nejvhodnějším typem sítí s ohledem na charakter a povahu skalního masívu, charakteru zvětřávání a pozici vůči trati a bezpečnému vyhrazenému prostoru trati.

Kotvené ocelové sítě TYP 1 - zajištění vysokopevnostními ocelovými sítěmi s okem 80 x 100 mm s vkomponovaným ocelovým lanem po 100 cm. Tímto typem sítí bude zajištěna určená a vymezená plocha skalních svahů, se silně zvětralými polohami. Specifikace požadavků na materiál sítí je uveden v tabulce 01.

TYP 1 bude nasazen v km 28,860 – 28,927 vlevo a v km 28,866 – 28,918 vpravo. Profilace sítí – horní kotevní úroveň je dána profilací dle příčných řezů a situace stavby, v konečném ohledu však tuto linii na místě určuje projektant dle skutečného stavu skalního masívu po očištění.

Realizace zajištění TYPem 1 proběhne navrtáním a osazením kotevních prvků v horní kotevní linii sítí – celozávitové kotevní tyče CKT S 670H Ø 25 mm délky 2,0 m s podložkou a matkou. Lokálně budou v silně zvětralých polohách nasazeny samozavrtávací kotevní tyč R32 / 280 Ø 32 mm délky 2,5 m s podložkou a matkou. Rozteč mezi jednotlivými kotevními prvky v horní kotevní úrovni bude

2,0 m, přičemž je nutné upřednostnit profilaci ve skalní stěně tak, aby kotevní prvky co nejvíce kopírovaly morfologii skalní stěny. Osová vzdálenost tak může být proměnlivá v rozsahu 1,8 – 2,1 m. Vrty pro kotevní prvky sítě budou provedeny bezjádrovým vrtáním o průměru 43 mm u tyčí CKT a min. 51 mm u tyčí R 32 / 280. Injektáž kotevních prvků bude provedena v celé jejich délce cementovou injekční směsí (vodní součinitel 0,45; pevnost min. 25 MPa po 28 dnech zrání). Je nutné, aby bylo zajištěno dokonalé vytvoření kotevní zálivky vrtu po celé jeho délce. Horniny tvořící skalní podloží nejsou typické pro agresivní prostředí. Pro stavbu je navrženo použití cementu CEMII / B-M (V-LL) 32,5 R. Specifikace tohoto zajištění je uvedena v příloze D.2.7.5 Detail sanačních prvků – ochranné sítě. Specifikace materiálů pro tento soubor prací je uveden v tabulce 01 a 02.

Sítě budou na skalní stěnu pokládány vedle sebe na sraz pásy vysokopevnostního pletiva, které bude v určených partiích podloženo podloženého protierozní matrací. Jednotlivé pásy jsou odvinovány z role podle přístupnosti terénu buď pod skalní stěnou, nebo přímo ve skalní stěně. Po položení bude síť provizorně uchycena na horní hraně (vázacím drátem). Jednotlivé pásy budou pak vzájemně spojovány c-kroužky. Boční kraje pletiva budou zpevněna obvodovým ocelovým lanem Ø 10 mm v PVC.

Následně bude připravenými kotevními prvky protaženo hlavní kotvící lano systému – ocelové lano Ø 10 mm v PVC. Pro zajištění systému v horní kotevní linii bude ocelové pletivo ohnuto přes hlavní kotvící lano v délce min. 500 mm a průběžně fixováno c-kroužky Ø 3 mm po 200 mm. Spojovací c-kroužky se budou osazovat min. ve 2 liniích. Vkomponovaná lana budou v ohybu sítě fixována pomocí 4 ks c-kroužků po 100 mm nebo 2 ks lanových svorek. Následně bude ocelová síť vyprofilována podle morfologie skalní stěny a přichycena k ní pomocí systémového kotvení realizovaného kotevními prvky CKT S 670H Ø 25 mm délky 2,0 m s podložkou a matkou. Uspořádání kotevních prvků bude provedeno v šachovnicovém rastru 2 x 2 m. Rastr kotevních prvků není nutné dodržet striktně ale více profilovat a přizpůsobit skalní stěně v šachovnicovém rastru. Vrty systémového kotvení se provedou až po zajištění horní kotevní úrovně. Rozmístění kotevních prvků bude provedeno tak, aby síť co nejvíce kopírovaly povrch skalních stěn. Skutečné rozmístění kotevních prvků sítě upřesní projektant přímo na stavbě dle daných geologických podmínek a morfologie skalního svahu. V rámci stavby se předpokládá doplnění cca 20% kotevních prvků k profilaci sítě ke skalnímu masívu.

Na dokončené tyčové kotevní prvky sítě budou osazeny ocelové podložky 200 x 200 x 10 mm a matice.

Nakonec se ocelové síť zajistí i ve spodní kotevní linii pomocí tyčí CKT S 670H Ø 25 mm délky 2,0 m s podložkou a matkou a pomocí spodního kotvícího lana Ø 10 mm, přes které se ocelové pletivo opět přehne v min. délce 500 mm s fixací ohybu pomocí c-kroužků Ø 3 mm po 200 mm uzavíraných pomocí spojovacích kleští. Vkomponovaná lana budou v ohybu sítě fixována pomocí 4 ks c-kroužků po 100 mm nebo 2 ks lanových svorek. Rozteč mezi jednotlivými kotevními prvky ve spodní kotevní úrovni bude opět 2,0 m s upřednostněním profilace svahu. Spodní linie kotevních prvků bude přizpůsobena morfologii skalního svahu. Není předmětné, aby tyto prvky byly v striktně v jedné výškové úrovni.

Povrchová úprava a ochrana pletiva je žárové pokovení povlakem Galfan (95% Zn a 5% Al). Taktéž povrchová úprava a ochrana ocelových lan je žárové pokovení povlakem zinku s přídavným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC). Hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem ocelových konstrukcí třídy IV. Jako antikoroziční nátěr bude použita dvousložková epoxidová pryskyřice ve dvou vrstvách (základní a mezivrstva) celkové tl. min. 80 µm. Nátěr bude proveden v černé barvě.

Při zajištění antikorozi ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let.

Instalace ocelových sítí a systému kotvení sítí nezabrání rozšíření a růstu vegetace skalních stěn a svahů a dalšímu zvětvávání skalního svahu.

2.6 SOUBOR 08 – Odkopávky akumulací

V rámci tohoto souboru prací dojde ke strojnímu odtěžení veškerých napadávek zvětralého materiálu, akumulací nasunutého materiálu v terénních depresích, úpatních žlebech a akumulačních ploch v patě skalního svahu. Odkopávky budou prováděny strojně z koleje do maximálního dosahu strojní techniky. V rámci těchto prací dojde k odkopávkám veškerých hmot rubaniny vzniklých během prací souboru prací 02 a 03.

Dojde k odkopávkám čisté rubaniny s příměsí jemnozrnné zeminy a vegetačních zbytků v třídě těžitelnosti II. (90% rozsahu), ojediněle v třídě III. (10% rozsahu).

Pracemi v rámci souboru 08 dojde pouze k odstranění napadávek a rubaniny vzniklé z očištění skalního svahu, nebude docházet k zásadním terénním úpravám či zásahům do skalního svahu. Rozsah prací a charakter prací na místě bude určovat a specifikovat projektant stavby.

Veškerá odkopaná zeminy (rubanina, svahoviny a hlíny s vegetačními zbytky) bude naložena na nákladní Ua vozy a bude přesunuta na místo trvalého uložení v rámci SO 03-15-02 v místě konečných terénních úprav a řízeného uložení.

2.7 SOUBOR 09 – Terénní úprava svahu

V rámci stavby dojde k využití stávající deprese mezi drážním tělesem a strmým svahem skalního masívu v úseku km 28,930 – 29,000. Tato deprese bude využita pro řízené odvodnění zářezu a také pro řízené uložení většiny vytěžených hmot ze stavby jednotlivých objektů SO 04-24-01; SO 04-26-01; SO 05-28-02; SO 05-30-01; SO 05-31-01 a SO 05-32-01. Jelikož v rámci stavby dojde během prací na souborech 02, 03 a částečně také na souboru 08, vytěžení velké množství rubaniny a zemin, které jsou místně příbuzné a neznečištěné, budou tyto zeminy řízeně uloženy do zemního tělesa v rámci terénních úprav na levé straně drážního tělesa.

Hlavní účel je uložení velké části vytěžených zemin a hornin ze zářezů do řízeného zemního tělesa a významné snížení nákladů na přesun hmot a poplatky za uložení sutí na skládku. Prostorové uspořádání a majetkové poměry toto plně umožňují. Do tělesa bude použita neznečištěná zemina hornina z těžby a dolamování profilace skalního masívu.

Podloží valu bude upraveno a přizpůsobeno realizaci tělesa. Dojde o odtěžení napadávek, svahových uloženin a humózních zemin. Většina humózních zemin bude zpětně uložena do valů jako horní kryt valů. Před zahájením realizace zemní konstrukce bude provedena realizace výkopu pro položení trvalého odvodnění paty svahu současně s odvodněním levé strany zářezu. Na dno výkopu bude v minimálním spádu 1,5% položena drenážní trubka s perforací DN 200 mm. Budou položeny dvě trubky, kdy jedna bude přímo napojena na odvodnění zářezu a jedna trubka bude položena přímo pro odvodnění paty svahu a nového zemního tělesa. Doporučujeme nasazení jedné neperforované a jedné částečně perforované trubky. Trubky musí být dodány v pevnostní třídě SN 8. Obsyp odvodňovacích trubek bude proveden šterkodrtí po úroveň drenážní vrstvy tělesa.

Na upravený terén pod novým tělesem bude položena separační geotextilie a následně bude realizována drenážní - bazální vrstva pokud ze šterku frakce 32/63 mm s minimálním obsahem frakce 0 – 2 mm, resp. maximální přípustné množství jemné frakce do 5%. minimální mocnost drenážní vrstvy bude 0,3 m. Je možné použití separované frakce k vytěžené rubaniny, schválená projektantem. Na drenážní – bazální vrstvu bude položena opět separačně filtrační netkaná geotextilie s následnou realizací řízeného zemního vyztuženého tělesa.

Tato podkladní vrstva bude hutněna min. šesti pojezdy hutnicí techniky. Přesný postup úpravy základové spáry bude určeno projektantem na místě dle skutečného průběhu předpokladu podloží pro zemní val viz D.2.7.4.

Na základovou vrstvu bude vybudováno nové těleso jako vyztužená zemní konstrukce s lícovým prvkem z ocelových zemních prefabrikovaných prvků z dvojzákrutové sítě, šířky 3 m s podstavou délkou 4 m a lícem se sklonem 70°.

Vyztužená zemní konstrukce tělesa bude realizována ze třech etážích v celkově 8-mi vyztužených vrstvách a 2 – 4 nevyztuženými vrstvami mocnosti cca 0,5 m. Zásypové vrstvy budou realizovány z upravených zemin a hornin z výrubu zářezů svahu frakce 0 – 300 mm. **Hrubá frakce 63 – 300 mm nesmí být instalována v prostoru do 1 m od líce konstrukce.** Hrubší kameny musí být před uložením druhotně rozpojeny, jinak by neumožnil jejich rozměr řádné zhutnění. Navážení bude prováděno po vrstvách tl. 0,3 m a hutněné min. 6-ti pojezdy hutnicího válce na index ulehlosti $I_d = 0,8$. Sklon líce paty tělesa bude 70°. Pro stabilitu celé konstrukce je hutnění líce a krajní partie prvku zásadní a proto je nutná řádná kvalita prováděných prací.

Zásyp bude prováděn do projektované figury ve třech etážích po vrstvách s navázáním na okolní terén. Do stávajícího svahu dojde k zapuštění nové konstrukce zazubením s postupnou výstavbou tělesa směrem nahoru. Minimální hloubka zazubení je 500 mm od původního terénu. Lokálně dojde k vytvoření zazubení až 1,25 m. Zazubení se provádí většinou na celou mocnost jedné vrstvy. Na zazubený terén náspu trati se nebude pokládat separační geotextilie. Do líce zemní konstrukce bude používána jemnozrnná zeminy bez hrubé frakce nad 63 mm a to do vzdálenosti 0,8 m od líce konstrukce.

Zásobování hmotami pro výstavbu se předpokládá přímým výsypem vozů, přes upravený a chráněný svah tělesa v km 28,950 – 28,980. Přístup pro techniku je možný pouze z místa zářezu z km 28,920 vlevo.

Horní povrch úpravy svahu bude kryt hlinitým zásypem v mocnosti dle podmínek stavby cca 0,2 – 0,8 m. Konečná úprava valu bude v plošném položení protierozní georochože.

Do valu dojde k řízenému uložení sutí v objemu cca 2230 m³ v závislosti na celkovém objemu vytěžené zeminy.

Do tělesa nesmí být ukládány znečištěné zeminy z odkopávek a pročištění příkopů. Tyto zeminy musí být uloženy na skládku odpadů.

Po dokončení této konstrukce nebude vyžadovat jakoukoli údržbu.

2.8 SOUBOR 10 – Přesuny hmot

V rámci tohoto souboru dojde k celkovému odvozu odkopávek vzniklých z očištění skalního svahu, z dolamování a odkopávek svahovin. Přesun bude proveden výlučně po trati pracovním vlakem na místo budoucího trvalého uložení v rámci terénních prací SO 05-28-02. V rámci této stavby jsou z kapacitních důvodů doporučeny Ua vozy.

Část hmot (stavební odpad a znečištěná suť z odkopávek čistění příkopů) bude na místě překládky naložena na nákladní vozy a odvezeno na místo skládky odpadů. Vše se bude překládat v místě prací SO 03-15-02.

2.9 SOUBOR 11 – Pomocné ochranné prvky

Kabelové trasy nacházející se v obvodu stavby budou v rámci přípravných prací podrobně vytýčeny a protokolárně předány zhotoviteli.

Následně dojde k položení ochranných pryžových bloků pro ochranu kabelových tras a povrchového odvodnění. Dále zhotovitel plně přizpůsobí svou činností tak, aby k ohrožení kabelových tras stavební činností nedošlo.

Stávající kolejové lože bude během prací na souboru 02,03 a 08 chráněno netkanou geotextilií ve dvou vrstvách proti nadměrnému znečištění. Předpokládá se opakované použití a nasazení geotextilií pro ochranu svršku s následnou likvidací a uložením tohoto prvku na skládku či sekundární použití v rámci terénních prací SO 05-28-02.

Prvky a vybavení trati budou před zahájením prací chráněny proti náhodnému poškození dřevěnou pomocnou konstrukcí, pakliže to bude charakter stavby vyžadovat. Zajišťovací značky a hektometry budou chráněny proti poškození, u některých prvků je možné po souhlasu správce provést dočasné vyjmutí s následným navrácením do původní polohy.

V rámci stavby dojde k doplnění částečně odtěženého kolejového lože novým štěrkem frakce 32-63 mm třídy BI OTP ČD a na levé straně dojde k obnově drážní stezky štěrkodrtí v rámci úpravy příkopu na zapuštěné kolejové lože.

Příkopy budou pročištěny v úseku km 28,820 – 28,932 vlevo a v km 28,837 - 28,932 vpravo. Dojde také k pročištění propustí v km 28,722 a 29,005. Mocné vrstvy nánosů budou mechanicky či ručně odstraněny a uloženy na skládku. Vyčištění příkopu proběhne mezi napojením trativodu ke konečnému vyústění, levá strana 210 m, pravá strana 80 m.

V km 28,837 – 28,932 levá a km 28,837 – 28,932 pravá dojde k položení drenážní trubky DN 200 mm, s perforací min. 220°, materiál PEHD, třída SN8 pro zajištění trvalé funkce odvodnění zářezu s osazením revizních šachet DN 400 mm. Šachty budou včetně plastových poklopů. Příkopy budou následně zasypány drtí frakce 16/32 mm a dorovnány do úrovně kolejového lože. To bude v tomto úseku řešeno jako zapuštěné pro snížení rizika zanesení funkčního prvku odvodnění.

2.10 Specifikace materiálu

Kotevní prvky

Celozávitové kotevní tyče CKT S 670 H (670/800 MPa),

průměr tyče 25 mm, délky 2,0 a 3,0, m

Smluvní únosnost tyče na mezi kluzu: 330 kN

Únosnost tyče na mezi pevnosti: 390 kN

Ocelové sítě zajištění skal a ocelová lana

Technické parametry ocelových sítí použitých na stavbě a spojovacího materiálu jsou uvedeny v tabulce č. 01. V tabulce č. 02 jsou uvedeny parametry ocelových lan.

Tabulka č. 01: Požadované vlastnosti drátu pletiva

Ocelové sítě pro soubor 04 - TYP 1		
Zkouška	Kritérium	Poznámka
Průměr drátu	2,7 mm	Tolerance +/- 3%
Oko sítě	80 x 100 mm	
Typ vkomponovaného lana	pr. 8 mm	v rozsahu 1,0 m
Tloušťka pokovení drátu	min. 230 g.m ⁻²	(95% Zn a 5% Al)
Tahová pevnost drátu	min. 350 MPa	
Tažnost	max. 8%	
Tahová pevnost pletiva	min. 65 kN.m ⁻¹	
Odolnost proti korozi	min. 1000 hod	

Tabulka č. 02: Požadované vlastnosti ocelového lana

Ocelové lano – průměr 10 mm	
Druh lana	šestipramenné, 6x19 drátu
Duše	textilní
Třída zinkové úpravy	B
Tloušťka poplastování	min. 0,5 mm
Tahová pevnost drátů	min. 1770 MPa
Jmenovitá únosnost lana	min. 62,9 MPa
Tažnost	max 8%

2.11 Antikorozní ochrana

Povrchová úprava a ochrana pletiva je žárové pokovení povlakem ZnAl (95% Zn a 5% Al) s přídavným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC) u sítí pro těžké ploty. Taktéž povrchová úprava a ochrana ocelových lan je žárové pokovení povlakem zinku s přídavným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC). Sloupky plotů a hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem ocelových konstrukcí třídy 3. Jako antikorozní nátěr bude použita dvousložková epoxidová pryskyřice ve dvou vrstvách (základní a mezivrstva) celkové tl. min. 80 µm. Nátěr bude proveden v černé barvě.

Při zajištění antikorozní ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let.

3. Kapacitní údaje stavby

V rámci sanačních prací SO 05-28-02 budou provedeny rozsahy prací:

Odstranění vegetace (soubor 01)	v rozsahu 1743 m ²
Očištění skalních stěn, masívu a svahů (soubor 02)	v rozsahu 163 m ³
Odtěžení bloků a profilace (soubor 03)	v rozsahu 53 m ³
Zajištění svahu ocelovými sítěmi (soubor 04)	v rozsahu 1690 m ²
Terénní úpravy a zemní práce (soubor 09)	v rozsahu 2226 m ³
Odkopávky a obnova akumulčního prostoru	v rozsahu 330 m ³
Přesun hmot celkově	v rozsahu 832 t

4. Obecné postupy stavby

Během stavby budou ve značném rozsahu prováděny práce odtěžování nestabilních bloků a profilaci skalního masívu pro posun koleje. Provádění prací na odtěžování bloků se řídí Sbírkou zákonů - Nařízení vlády č. 362 / 2005 (odstavec VIII – Shazování předmětů a materiálů). Toto NV řeší bezpečnost práce při výškových pracích (OOPP, Zajištění, postupy, dočasné stavební konstrukce, shazování, apod.). Pracovníci provádějící tyto práce musí být proškoleni v rámci tohoto NV.

Shoz – svislý přesun vybouraných hmot bude prováděn ve vymezeném zajištěném koridoru pro každý skalní výchoz. Zajištěný prostor bude pomocí textilní síťoviny, instalované jako záchytné clony podél celé výšky trasy shozu hmot. Vybouraný materiál bude jímán do dočasně zřízeného akumulčního prostoru pod koridorem pro svislý přesun hmot. Okolo akumulčního prostoru a koridoru pro shoz materiálu bude v okruhu 5 m zcela vyloučen pohyb osob pomocí výstražných prvků a pásek vyznačujících zakázaný prostor.

Ke shozu je možné přistoupit pouze, pokud jednotlivý kus má menší objem jak 0,15 m³.

Pro bourací práce budou použity postupy a technologie:

- sbíjecí a bourací kladiva – pro rozbití menších bloků,
- těžká ruční palice – pro rozbití či odtěžení malých kusů bloku
- hydraulické klíny technologie DARDA – pro řízené odtěžování
- strojní rozpojování rypadly – pro svahování odtěžování narušených partií.

Na stavbě je zcela vyloučeno použití trhačích a střelných prací, vyjma pneumatických trhačích prací po odsouhlasení projektantem.

Pokud nebude možno použít jeden z dvou výše uvedených způsobů odtěžení bloku, ať z důvodů neúnosného podkladu pro instalaci či jiných nevhodných přírodních podmínek, stanoví na místě projektant způsob odtěžení v souladu s Nařízením vlády č. 362 / 2005.

5. Závěrečné zhodnocení a doporučení

Navrženými opatřeními budou ze svahu a skalních výchozů odstraněny veškeré nestabilní bloky, čím se pochopitelně eliminuje riziko skalního řícení do prostoru koridoru předmětné železnice. Není proto nutné instalovat jakékoli geodetické, resp. monitorovací body či jiné monitorovací zařízení. Opad menších částí navětralé horniny bude probíhat přirozenou cestou i nadále. Instalovanými opatřeními dojde k jeho zachycení, či usměrnění řízeného pádu do akumulčního prostoru u paty svahu.

Trvalá funkce sanačních opatření se neobejde bez pravidelné údržby a revize sanačních prvků. Doporučujeme min. 1x ročně prohlídku skalního svahu geotechnikem se zhodnocením stavu ochranných opatření. Pravidelná údržba ochranných opatření je nutná provádět min. 1x za dva roky v rozsahu odstranění náletové vegetace. Není přípustný vzrůst mladých náletů do velikosti stromů nad 80 mm. Jednou za 5 – 10 let provést revizi stavu technických opatření s postupem dle doporučení geotechnika dle aktuálního stavu sanačních opatření.