

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Vypracoval: Ing. Stanislav Štábl	Zodp. projektant: Ing. Stanislav Štábl	Kontroloval: Ing. Miroslav Rykl		
Kraj: Pardubický	Traťový úsek/Obec: Řečany n/Labem - Záboří n/Labem			
Investor SŽDC s.o.; Dlážděná 1003/7; 110 Praha 1				
Akce: ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASÍVŮ V KM 333,500 - 335,340 V ÚSEKU ŘEČANY NAD LABEM - ZÁBOŘÍ NAD LABEM, 2. KOLEJ Objekt: SO 02-10-01 - Kojice - km 333,500 - 333,850 Část: Železniční spodek - sanace skalních svahů			Formát -	
Obsah dokumentace: TECHNICKÁ ZPRÁVA			Datum 6/2019	
			Účel DSP	
			Č. zakázky 15/2018	
			Změna -	Č. kopie
			Měřítko -	Č. výkresu 1
			Část dokumentace D.2.1.	

Zvýšení stability skalních masivů v km 333,500 - 335,340 v úseku Řečany nad Labem - Záboří nad Labem, 2. kolej

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

OBSAH:

1.	Technické a technologické provádění stavby.....	3
1.1	<i>Popis stávajícího stavu</i>	<i>3</i>
1.2	<i>SOUBOR 01 – Odstranění vegetace</i>	<i>4</i>
1.3	<i>SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu.....</i>	<i>4</i>
1.4	<i>SOUBOR 04 – Kotvené ocelové sítě</i>	<i>5</i>
1.5	<i>SOUBOR 05 – Lehký ochranný plot</i>	<i>7</i>
1.6	<i>SOUBOR 10 – Pomocné prvky</i>	<i>8</i>
1.7	<i>SOUBOR 12 – Přesun hmot – trvalá deponie vytěženého materiálu</i>	<i>8</i>
1.8	<i>Specifikace materiálu.....</i>	<i>9</i>
1.9	<i>Antikoroze ochrana.....</i>	<i>10</i>
1.10	<i>Ukolejnění prvků v rámci POTV.....</i>	<i>10</i>
1.11	<i>Ochrana kabelových tras</i>	<i>11</i>
1.12	<i>Pročištění povrchového odvodnění.....</i>	<i>11</i>
2.	Kapacitní údaje stavby	12
3.	Geotechnické vyhodnocení skalních svahů.....	13
3.1	<i>Stanovení základních geomechanických parametrů skalního svahu.....</i>	<i>13</i>
3.2	<i>Vstupní parametry pro posouzení plošného zajištění skalního svahu.....</i>	<i>13</i>
3.3	<i>Posouzení sítí TYP 1.....</i>	<i>14</i>
3.4	<i>Posouzení kotevních prvků sítí – hlavní prvky</i>	<i>15</i>
3.4	<i>Posouzení kotevních prvků sítí – prvky v místě silně zvětralého masivu.....</i>	<i>16</i>
4.	Obecné postupy stavby	17
5.	Závěrečné zhodnocení a doporučení	18

1. Technické a technologické provádění stavby

1.1 Popis stávajícího stavu

Trať v úseku Pardubice hl. n. 220 m n. m. - Záboří nad Labem 203 m n. m. klesá. Tato trať kopíruje tok řeky Labe. V km 333,500 vstupuje trať do oboustranného zářezu, který byl upraven a vytvořen při výstavbě koridoru a směrových úpravách trati při elektrizaci v 50 letech minulého století.

Skalní svahy jsou tvořeny metamorfovanými horninami fylity s ojedinělými polohami svorů. Na předmětném pravostranném svahu zářezu jsou horniny s úklonem vrstev cca 25° – 30° směrem do masívu. Systém masívu je silně postižen tektonickými poruchami a lokálně velmi četnými plochami diskontinuit a značného zvětření.

Skalní svah je středně hustě porostlý převážně křovinami a drobnou náletovou vegetací. Lokálně se ve skalním svahu vyskytují zvětřelé, silně zvětřelé a také zcela rozložené partie, ze kterých dochází k opadávání a vyjždění větších struktur. Opady ze skalního svahu končí svůj pohyb na podélném odvodnění či až na drážním tělese železničním svršku. V patě svahu se tak nachází pouze vybavení trati – značky, základy trakčních sloupů a podélné odvodnění. Ve svahu není instalováno jakékoli opatření pro snížení dopadu skalních řícení do prostoru trati. K opadu ve skalním svahu zde dochází podél silně predisponovaných ploch odlučnosti a objem rizikových řícených hmot se pohybuje v rozsahu 0,0005 – 0,015 m³ (cca 1 kg do 50 kg). S ohledem na dokumentovaný stav však není vyloučeno ani řícení většího rozsahu do 6 m³. Svahové deformace v podobě opakovaných řícení mohou v nejkritičtějších rozsahu bezprostředně ohrozit bezpečnost provozuschopnosti trati na přilehlé 2. TK. V současné době jsou svahy v tomto objektu hodnoceny jako kriticky labilní a havarijní. Bezpečnost provozu je dílčím způsobem ohrožena.

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.

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 10 – 12/2018. Zajištění skalního svahu je navrženo s ohledem na geotechnické podmínky stavby, morfologii zářezu, stavu zvětření, predikci vývoje stavu skalních svahů a hlavně s ohledem na charakteristiku trati a nezbytnost minimalizace omezení provozu na trati a co nejkratší výlukové činnosti během výstavby. Navržené řešení je koncipováno tak, aby byly náklady na údržbu minimalizovány.

Technické řešení se sestává v instalaci plošných prvků zajištění skalního svahu a liniového ochranného plotu. Ocelové sítě budou instalovány na očištěný a upravený svah, zbavený narušující vegetace. V části svahu v silně zvětřelých polohách budou ocelové sítě podloženy protierozní geomatrací. Dojde také k realizaci lehkého ochranného plotu pro zachycení drobných opadů z vyšších partií skalního svahu.

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

1.2 SOUBOR 01 – Odstranění vegetace

V prostoru staveniště bude v projektem vymezené ploše odstraněna veškerá náletová vegetace. Náletem jsou míněny dřeviny do průměru kmene 150 mm. **Kácení stromů nad průměr kmene 200 mm nebude provedeno.** Rozsah kácení a odstranění stromů na místě stavby určí projektant. Dojde rovněž dílčímu maloplošnému odstranění travin a drnu na stávajících svazích. Kořenový systém náletu bude kompletně odstraněn pouze v určených pozicích, jinak bude seříznut s terénem. Na stavbě je určena likvidace 6 pařezů pr. 450 mm a 7 ks pr. nad 500 mm. Jedná se o pařezy, které vznikly odstraněním vzrostlých stromů v rámci údržby porostu svahu v předchozích letech. Pařezy jsou svým stavem zcela rozložené a je nutné jejich plné odstranění. Likvidace veškerého kořenového systému by na stavbě způsobila nežádoucí nadvylomy. Odstraňování kořenů bude provedeno strojně. Dřevní hmota bude na místě zpracována štěpkováním. Dřevěná štěrpa bude použita pro konečnou úpravu trvalé deponie vytěženého materiálu v rámci prací na trvalé deponii SO 02-10-01.

V rámci tohoto SO dojde ke kácení náletu charakteru trnovníku akát a pak maloplošné (do 30 m²) rozsahy křovin pokrývajících skalní svah. Stromy průměru kmene nad 250 mm, měreno 1,3 m nad terénem, nedojde.

1.3 SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu

Očištění skalních stěn, masívu a svahů bude provedeno v určených partiích svahu v mocnosti zásahu do hloubky 0,05 – 0,4 m. 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 zastižen málo narušený masív, tak k mocnějšímu očištění či odtěžení nedojde. Práce budou provedeny pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí.

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 zastižených podmínek projektant.

1.4 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 na stavbě docházet nebude.

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masívu budou dotčeny celkovým odtěžením těchto částí. 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.

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

Odtěžení pomocí ručních nástrojů – hlavní práce tohoto souboru budou provedeny ve skalní stěně za použití ručních nástrojů pro odtěžování bloků, budou odtěženy zeminy a zcela zvětralé partie skalního masivu pro úpravu svahu do odpovídajícího projektovaného stavu. Hlavním účelem těchto prací je odtěžení nestabilních skalních útvarů v rámci zemních prací na profilaci skalního svahu. Předpoklad rozsahu prací na celkovém objemu odtěžení stavby cca 60%.

Strojní odtěžení – budou odtěženy zeminy a zcela zvětralé partie skalního masivu pro úpravu svahu do projektovaného stavu. Hlavním účelem těchto prací je odtěžení nestabilních pokryvných a skalních útvarů v rámci zemních prací na profilaci skalního svahu. Svahování bude prováděno převážně horolezecky ručními nástroji a strojní odtěžování bude prováděno v rozsahu dostupnosti strojní techniky do cca výšky 3 m nad niveletu koleje. Předpoklad rozsahu prací na celkovém objemu odtěžení stavby cca 10%.

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 30%.

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masivu 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 masivu 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 masivu s možností řízení pádu

Část masivu 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 trvalou skládku u SO 02-10-01.

1.4 SOUBOR 04 – Kotvené ocelové sítě

Pro zajištění části skalního svahu levostranného zářezu SO 01-10-02 budou speciální ocelové sítě s vkomponovaným lanem s lokálním podložením protierozní 3D geomatrací.

Kotvené ocelové sítě TYP 1 - zajištění vysokopevnostními ocelovými sítěmi s okem 80 x 100 mm s vkomponovaným ocelovým lanem po 50 cm. Tímto typem sítí bude zajištěna dílčí plocha skalních svahů, se silně zvětralými polohami. Specifikace požadavků na materiál sítí je uveden v tabulce 01. TYP 1 bude nasazen v km 333,533 – 333,585 vpravo. Tyto sítě budou v cca 45% plochy podloženy polymerovou trojrozměrnou protierozní geomatrací vyrobenou z UV stabilizovaného vysokohustotního polyetyleny. Tyto geomatrace zabrání propadu menších úlomků v nejvíce zvětralých partiích skalní stěny ocelovou sítí.

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 masivu 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 a v silně

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

zvětralých polohách samozavrtávací kotevní tyč R 32/280 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.2.1. 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 (cca 60% rozsahu) a prvky R 32/280 Ø 32 mm délky 2,5 m (v silně zvětralých polohách, cca 40% rozsahu). 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 15% 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 sítě zajistí i ve spodní kotevní linii pomocí tyčí CKT S 670H Ø 25 mm délky 2,0 m s podložkou a matkou či ve zvětralých polohách R 32/280 Ø 32 mm délky 2,5 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 přídatným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC). Hlavy kotevních prvků budou

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

ošetřeny nátěrem ocelových konstrukcí třídy IV. 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.

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

1.5 SOUBOR 05 – Lehký ochranný plot

Lehký ochranný plot budou v rámci SO 02-10-01 instalován na určené hraně svahu ve výšce cca 219 m n.m. Založení sloupků bude realizováno do vrtů \varnothing 56 mm délky min. 1,2 m. Vrty budou provedeny bezjádrovým vrtáním se vzduchovým výplachem. Vrty budou injektovány cementovou zálivkou s vodním součinitelem 0,45. Pro stavbu je navrženo použití cementu CEMII/B-M (V-LL) 32,5 R.

Sloupky plotu budou betonářské oceli B500 \varnothing 32 mm délky 2,5 m. Sloupky budou do vrtů, osazeny s úklonem 0° od svislé v osové vzdálenosti 3,0 m tak, aby volná výška sloupku nad terénem byla 1,3 m. Na sloupcích budou přivařena oka pro vedení ocelových lan. Zálivka sloupků ochranného plotu bude provedena shodně se zálivkou kotevních prvků ocelových sítí souboru prací 04.

Mezi sloupky ochranného plotu budou v horní a spodní linii natažena ocelová lana \varnothing 10 mm. Na tato lana bude zavěšeno ocelové dvouzákrutové pletivo s rozměrem oka 60 x 80 mm (viz tabulka č. 01 a 02).

Pletivo bude instalováno na stranu sloupků směrem dolů proti svahu a ve spodní linii bude provedeno zpětné zahnutí pletiva směrem proti stoupání svahu, poté bude pletivo položeno na zem a přitíženo kameny.

Pás pletiva plotu bude osazen tak, aby pletivo nebylo plně napnuté s maximálním průvěsem 100 mm mezi sloupky. Pásky pletiva budou na plotu instalovány podélně a v místě napojení pletiva na další pás bude proveden překryv na šířku 0,2 m. Jednotlivé pásy pletiva budou spojeny c-kroužky umístěnými po 0,2 m. **Pletivo se nefixuje ke sloupům plotu, a ani v případě koncových sloupků.**

Na dokončené ochranné ploty bude do výšky 1,3 m od terénu dodatečně instalována geomříž PET s okem 35 x 35 mm pro zachytávání drobných opadů v zachytném prostoru plotu. Bude instalován pás šířky cca 2,0 m, tak aby část geomříže ležela proti svahu a byla fixována ke spodnímu ohybu hlavních sítí a případně zatížena kameny. Tento dodatečný prvek zabráni osypů jemnozrnné frakce dále do prostoru povrchového odvodnění. Geomříž bude k plotu fixována c-kroužky na spodní vodící lana viz. D.2.1.6 Detail sanačních prvků – lehký ochranný plot.

Všechny použité prvky ochranných plotů budou mít antikorozní povrchovou úpravu již z výroby či musí být ošetřeny antikorozním nátěrem tak, aby jejich min. životnost byla 50 let. Celková životnost konstrukce je v případě provádění pravidelné údržby těžkého ochranného plotu 75 let.

Minimálně jednou za 2 roky je nutné provést revizi ochranných plotů a provést odtěžení napadené suti a vegetace pro zajištění funkce plotů.

Lehký ochranný plot bude zachytávat drobné úlomky, suť a vegetační zbytky ve svém akumulacním prostoru. Maximální dovolené zaplnění osamělého pole těžkého plotu je 1,95 kN/m'. Toto odpovídá zaplnění do 1/3 výšky plotu cca 1 m jednoho pole. Maximální dovolené zaplnění 2 souvislých polí plotu je 0,65 kN/m'. Toto odpovídá zaplnění do 1/2 výšky plotu cca 0,8 m plotu alespoň jednoho pole. Při vyšším zaplnění dojde k nadlimitnímu namáhání lehkého plotu a je nutné jeho vyčištění a odtěžení zachycené suti.

Lehký plot bude dle výše uvedené specifikace a definované polohy (dle D.2.12) proveden v km 333,694 – 333,875 v celkové délce 184 m, bez přerušené.

1.6 SOUBOR 10 – Pomocné prvky

V rámci stavby bude nutné přímo chránit prvky vybavení trati a pomocné konstrukce a zabezpečovací zařízení. Ochrana bude provedena instalací ochranného lešení okolo ohrožených objektů a obložení podlázkami a fošnami proti přímému poškození během očištění skalního svahu a odtěžování bloků. Předpokládá se instalace lešení do výšky 2 m o ploše 60 m². Ochrana těchto prvků musí být instalována před zahájením prací na souboru 01 a 02. Odstranění této ochranné konstrukce je možné až v souběhu prací zajištění svahu sítěmi – soubor 04, avšak zhotovitel musí dále zajistit ochranu prvků proti poškození. Jakékoli poškození může mít velmi vážné následky na zajištění provozuschopnosti trati.

1.7 SOUBOR 12 – Přesun hmot – trvalá deponie vytěženého materiálu

V rámci stavby dojde z vytvoření cca 1200 – 1300 m³ čisté rubaniny z očištění svahu a odtěžení bloků. S ohledem na dopravní podmínky stavby a také velmi omezenou výlukovou činnost, dojde k řízenému trvalému uložení veškerého vytěženého materiálu na trvalé deponii. Ta bude zřízena na pozemku stavebníka – parc. č. 1016/25. Dojde k řízenému uložení čisté vytěžené horniny ze základního očištění skalního svahu a odtěžení hornin a dojde také k uložení štěpkované dřevěné hmoty z odstranění vegetace ze všech SO této stavby.

Pro zajištění této trvalé deponie bude nutné provést přípravu tohoto území. Hlavně dílčí úpravy terénu pro odvodnění a navážení materiálu.

Trvalá deponie bude provedena hutněním nasypáním horniny s příměsí jemnozrnné zeminy do řízeného zemního tělesa výšky do max. 3 m nad původní terén. Dojde uložení veškeré neznečištěné suti z SO 02-10-01 a SO 02-10-02. Neznečištěné znamená bez stavebního odpadu či jiných znečišťujících látek, které by mohly mít negativní vliv na životní prostředí a vodní zdroje. Jelikož veškerá ukládaná zemina a suť bude z prvotní těžby a očištění svahu, není předpoklad, že by v rámci stavby došlo k druhotnému znečištění.

Dojde k uložení suti a hmot v celkovém objemu 1200 - 1300 m³. Plocha dotčená trvalým uložením suti 1250 m². Výška nově zbudovaného tělesa bude cca 1,1 – 3,00 m. Dojde tak k vyplnění terénní deprese a srovnání terénu ve vymezeném prostoru stavby. Pro tuto deponii se nebude zřizovat skryvka kvartérního podkladu (ornice na místě se nevyskytuje) a nebude prováděno odstraňování kořenů stromů. Povrch deponie vytěženého horninového materiálu bude kryt vrstvou dřevěné štěrky vzniklé během štěpkování vegetace na všech SO.

Pro navážení a rozprostření zeminy bude použita vhodná mechanizace, která bude na místo dopravena po koleji. Prostor pro vykládku zeminy u 2. TK ve vymezeném prostoru v km 333,907 – 333,930 bude upraven položením ochranné geotextilie a ochranných pryžových desek v místě kolejového lože, podélného odvodnění a poloh vedení sítí a zab. zař. Instalace silničních panelů či další úprava místa pro vykládku je s ohledem na minimalizaci výlukové činnosti nevhodná.

Pro realizaci trvalé deponie a překládky materiálu dojde k využití plochy cca 1600 m², čehož pouze 1250 m² bude sloužit jako trvalá deponie. Zbývající plochy budou po dokončení zavážení uvedeny do vyhovujícího stavu odpovídajícímu stavu před zahájením stavby. Případně poškozené prvky podélného odvodnění je povinen zhotovitel nahradit.

Lícové svahy trvalé deponie budou provedeny ve sklonu 45° - 50° formou vyztuženého líce geomříží – obalované čelo. Bude použita geomříž ve shodné specifikaci jako pro soubor 05

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

s doplněním kokosové georochoží gramáže 400 g/m^2 pro omezení vlivu vyplavování jemných částic. Na realizaci deponie nejsou kladeny nároky na hutnění. U tělesa není předmětné řešit konsolidaci. Hutnění pojezdem mechanizací je pro splnění účelu dostatečné při navážení po vrstvách 0,3 m. Při větších mocnostech navážení je však nutné hutnit alespoň na $I_d = 0,7$.

Bazální část deponie bude vyplněna hrubější frakcí a bude na upravený terén položena drenážní trubka pd. 100 mm ve spádnici po 3 – 4 m na celou šíři tělesa. Stávající koryta nezpevněného odvodnění trati budou obnoveny a upraveny pro zajištění vyšší kapacity odtokových poměrů.

Trvalá deponie není určena k ukládání stavebního odpadu, druhotně znečištěného horninového materiálu či jiného odpadu, např. výzisku. O charakteru ukládaných zemin musí vést zhotovitel podrobnou fotodokumentaci.

1.8 Specifikace materiálu

Kotevní prvky

Celozávitové kotevní tyče CKT S 670 H (670/800 MPa),
průměr tyče 25 mm, délky 2,0 m

Smluvní únosnost tyče na mezi kluzu: 330 kN

Únosnost tyče na mezi pevnosti: 390 kN

Samozavrtávací injekční tyče R 32/280 – délka 2,5 m

Specifikace tyče: R 32 230/280

Průměr tyče: 32/19 mm

Smluvní únosnost tyče na mezi kluzu: 230 kN

Únosnost tyče na mezi pevnosti: 280 kN

Průřezová plocha tyče: 396 mm^2

Protierozní geomatrace – Trojrozměrná protierozní 3D geomatrace z UV stabilizovaného vysokohustotního polyetyleny pro zajištění drobného opadu. Pevnost v podélném i příčném směru více jak $10,0 \text{ kN/m}^2$, tažnost v obou směrech 12%, plošná hmotnost min. 375 g/m^2 a tloušťka 25 mm.

Základní vlastností této geomatrace je protierozní ochrana skalního svahu a zachytávání drobných úlomků zvětrávajícího skalního svahu, které by jinak propadly oky ocelových sítí. Geomatrace nezabrání zvětrávání. Omezuje jeho projev v podobě opadu částí a výrazně omezuje erozní účinky srážkové vody. Geomatrace jsou hlavní protierozní prvek v místech s vyšším zvětráním skalního svahu a malou fragmentací zvětrávajícího skalního svahu.

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 síť 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 0,5 a 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%

1.9 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.

1.10 Ukolejnění prvků v rámci POTV

Kotvené ocelové síť jsou souvislou vodivou konstrukcí, kterou nelze vzhledem k provozovanému zařízení na uvedeném traťovém úseku ukolejnit na po úsecích na trakční podpěry. Ukolejnění prvků v rámci POTV musí být v souladu s článkem 5.5.3 ČSN 34 1500, který zní: U konstrukcí rozsáhlých nebo vzájemně propojených, jako jsou brány, převěsy, konstrukce vodivě spojené apod. se ukolejnění připojí v jednom místě. Souvislé ocelové síť budou vzhledem k jejich délce přes 6 trakčních podpěr rozděleny na dvě izolované síť a každá část bude připojit na jednu určenou trakční podpěru, která je nejbližší středu sítě (popř. na střed stykových transformátorů) a tato trakční podpěra musí být ukolejněna přes novou průrazku HSG 15RW. Použití průrazky 250 V je navrženo s ohledem na stav, že daná lokalita je přístupná pracovníkům vykonávající revizi údržbu sanačních opatření.

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

V km 333,714 tak bude proveden izolovaný styk sítí. Sítě budou v tomto místě rozděleny tak, aby došlo k instalaci dvou vodivých celků sítí, resp. sítě s podložením geomatrací budou jeden samostatný vodivý celek a síť bez podložení budou druhý vodivý celek, mezi obvodovými lany sítí bude volná mezera min. 20 cm - max. 25 cm. Horní a dolní obvodové lano bude rovněž přerušeno, přesné místo rozdělení sítí závisí na skladebné šířce pokládaných pásů sítí. Volný prostor mezi sítěmi bude zajištěn geomatrací ve dvou vrstvách po celé výšce svahu. Přerušeno bude i horní lehký ochranný plot, rovněž na šířku 25 cm, volný prostor bude zajištěn geomříží. První celek sítí v km 333,533 – 333,714 bude ukolejněn přes průrazku na podpěru č. 222. Druhý celek sítí v km 333,714 – 333,885 bude ukolejněn přes průrazku na trakční podpěru č. 228.

Celkem budou provedeny 2 soubory ukolejnění, průrazkou HSG 15 RW, drát Fe10, a svorky. Úplná dodávka, montáž a provedení revize na ukolejnění vodivých prvků v POTV s ukolejněním dle podmínek SŽDC, s.o.

V místě vzdálenosti sítí menší jak 2,5 m od trakčních podpěr, průrazky nebo ukolejňovacího drátu (možný dotyk obou rukou podle čl. 5.4.4 ČSN 341500 ed. 2), musí být na síť instalována výstražná tabulka č. 0111 podle ČSN 375199. V určených místech budou umístěny výstražné tabulky. Celkem bude na stavbě osazeno 6 ks. Výstražných tabulek.

1.11 Ochrana kabelových tras

V zájmovém území se nachází trasa kabelu 6kV pro napájení zabezpečovacího zařízení. Před začátkem prací je třeba požádat SEE o vytýčení kabelu, kontaktní osoba p. Jaroslav Novotný, 724 005 613. Ochranné pásmo kabelu je 1 m.

Kabelové trasy nacházející se v obvodu stavby budou v rámci přípravných prací podrobně vytýčeny a protokolárně předány zhotoviteli. Kabelové trasy v horní hraně svahu nebudou pracemi ohroženy. Bude jen nutné vyznačení vytýčených tras proti mimovolnému nepřímému poškození.

Následně dojde k položení ochranných pryžových bloků a betonových panelů pro ochranu kabelových tras a povrchového odvodnění. Minimální tloušťka použitých ochranných panelů je 100 mm. Dále zhotovitel plně přizpůsobí svou činností tak, aby k ohrožení kabelových tras stavební činností nedošlo.

1.12 Pročištění povrchového odvodnění

V rámci dokončovacích prací dojde k pročištění podélného odvodnění od nánosů a nečistot v délce 520 m v úseku km 333,467 – 33,950. Mocné vrstvy nánosů budou mechanicky či ručně odstraněny a uloženy na skládku. Jelikož v podélném odvodnění je jisté množství komunálního odpadu, nelze vytěžené hmoty z podélného odvodnění uložit na trvalou deponii vytěžených hmot.

Propustky a mostní objekty budou propláchnuty tlakovou vodou.

Povrchové odvodnění bude rekonstruováno pouze v místech silného poškození a pouze v přímé vazbě na sanované skalní svahy tj. v úseku km 333,500 – 333,900. Jiné prvky odvodnění jako příkopové UCH žlaby, příkopové tvárnice mimo uvedený rozsah, mosty a propustky nebudou vyjma pročištění jinak dotčeny. Dále dojde k výměně stavbou nezaviněně poškozených silničních panelů nad podélným odvodněním v pravé straně svahu.

Zvýšení stability skalních masivů v km 333,500 - 335,340
v úseku Řečany nad Labem - Záboří nad Labem, 2. kolej



D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

V zájmovém území se nacházejí propustky km 334,125; 334,444; 334,793; 335,109; mosty km 335,003; 335,259. Tyto objekty nebudou stavbou negativně ovlivněny a stavba se vyjma pročištění nebude těchto objektů týkat.

2. Kapacitní údaje stavby

V rámci sanačních prací SO 02-10-01 budou provedeny rozsahy prací:

Odstranění vegetace (soubor 01)	v rozsahu 2709 m ²
Očištění skalních stěn, masívu a svahů (soubor 02)	v rozsahu 365 m ³
Odtěžení bloků a profilace (soubor 03)	v rozsahu 50 m ³
Zajištění svahu ocelovými sítěmi (soubor 04)	v rozsahu 5220 m ²
Protierozní geomatrace (soubor 04)	v rozsahu 2950 m ²
Lehký ochranný plot výšky 1,3 m (soubor 05)	v rozsahu 184 m
Odkopávky a obnova akumulčního prostoru	v rozsahu 413,00 m ³
Uložení vytěžené horniny a zeminy deponii	v rozsahu 1320 t
Zřízení a uložení zeminy na trvalou deponii	v rozsahu 1250 m ³

3. Geotechnické vyhodnocení skalních svahů

3.1 Stanovení základních geomechanických parametrů skalního svahu

Na základě IG průzkumu a dokumentace skalních svahů byly a stanoveny základní geomechanické parametry pro návrh sanačních opatření a postup sanačních prací. Tento typ horniny neobsahuje minerály, které by během chemického zvětrávání vytvářely agresivní sloučeniny pro betonové a ocelové konstrukce. Nezávětralý masív je mírně propustný, avšak hydrogeologický režim je vázán výhradně na puklinovou propustnost. Ta je u tohoto typu hornin malá až středně velká. Srážková voda zasakující do horninového masívu není agresivní. Horninové prostředí je tak z hlediska výluhů a agresivity prostředí hodnoceno bez agresivity.

Tab. 03: Geomechanické parametry skalních svahů – zajištění sítěmi

Geotechnický parametr	Jednotka	
Objemová hmotnost γ	kN/m ³	25,5
Generelní sklon svahu β	°	56
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC	-	15
Sklon ploch odlučnosti α	°	45
Faktor tření na hlavních plochách diskontinuit $\tan \delta$	-	0,601
Třecí úhel horniny na hlavních plochách diskontinuit δ	°	31
Pevnost v tlaku podle JCS	MPa	8,6
Hloubka míry zvětrání (R6) ζ :	m	0,25
Hloubka míry zvětrání (R5) ζ :	m	1,35
Hloubka míry zvětrání kritická ζ_k :	m	0,75
Úhel vnitřního tření výplně puklin φ_t	°	15
Velikost kriticky odloučeného bloku	m ² /m	1,35
Mocnost odloučeného kritického bloku	m	0,45
Roční míra přírůstku zvětralých částí k_{zr}	%	0,28
Členitost skalního/ strmého svahu k_s		1,25
Vrtatelnost do hl. 2 m	-	III – IV
Vrtatelnost do hl. 3 m	-	IV

3.2 Vstupní parametry pro posouzení plošného zajištění skalního svahu

Posouzení sítě je provedeno dle nově vytvořeného postupu posouzení prvků zajištění skalní stěny dle řešených programových projektů MPO – NEMETON 2013 a KOTVY.

Tab. 04: Vstupní parametry sítě

Sítě TYP 1	
Průměr drátu	min. 2,7 mm
Oko sítě	min. 80 x 100 mm
Tloušťka pozinkování	min. 35 μ m, min. 250 g.m ⁻²
Tahová pevnost drátu	min. 450 MPa
Tažnost	max. 8%
Tahová pevnost pletiva	min. 65 kN/m ²
Maximální pevnost sítě v tahu T_m	min. 95 kN/m
Přípustná pevnost sítě v tahu	min. 40 kN/m
Odolnost proti korozi	min. 350 hod.
Maximální přípustná deformace sítě	0,45 m

3.3 Posouzení sítě TYP 1

Je uveden postup posouzení únosnosti a použitelnosti sítě TYP 1.

Vstupní parametry masívu TYP 1 – nejnepríznivější stav:

Objemová hmotnost γ :	24,18 kN/m ³
Generelní sklon svahu β :	39°
Drsnost ploch odlučnosti podle JRC:	13
Sklon ploch odlučnosti α :	45 °
Pevnost v tlaku podle JCS:	5,5 MPa
Hloubka míry zvětrání (R6) δ :	0,45 m
Úhel vnitřního tření výplně puklin ϕ :	15°
Velikost kriticky odloučeného bloku:	1,15 m ² /m
Mocnost odloučeného kritického bloku:	0,35 m

Vstupní parametry kotvení – hlavní prvky:

Typ kotevního prvku	CKT 25 S 670 H
Ø kotevního prvku	25 mm
Délka kotevního prvku	2,0 m
Tahová pevnost kotevního prvku	330 kN – na mezi kluzu
Ø vrtu kotevního prvku	43 mm
Rastr kotevních prvků	2,0 × 2,0 m
Úhel vrtu kotevních prvků α_s	-39°
Tahová pevnost kotevního prvku	390 MPa
Soudržnost zálivka – hornina c	0,7

Vstupní parametry kotvení – prvky v místě silně zvětralého masívu:

Typ kotevního prvku	R 32/280
Ø kotevního prvku	32 mm
Délka kotevního prvku	2,5 m
Tahová pevnost kotevního prvku	230 kN – na mezi kluzu
Ø vrtu kotevního prvku	51 mm
Rastr kotevních prvků	2 × 2 m
Úhel vrtu kotevních prvků α_s	-39°
Tahová pevnost kotevního prvku	280 MPa
Soudržnost zálivka – hornina c	0,7

Součinitelé bezpečnosti:

Redukční součinitel stabilizačních sil γ_b	1,15
Redukční součinitel pevnosti sítě γ_n	1,75
Součinitel kritického uvolnění sítě γ_{SH}	1,5
Požadovaný faktor bezpečnosti	1,3 dle ČSN 736301

Posouzení sítí:

Velikost kritického bloku:

$$V = 0,45m \times 1,35m^2 = 0,608m^3$$

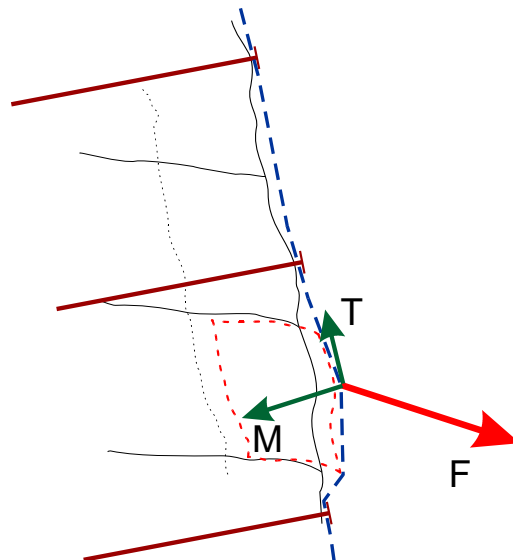
Tíha kritického bloku:

$$M_B = V \times \gamma = 0,608m^3 \times 25,5kN/m^3 = 15,49kN$$

Působení kritického bloku na síť:

$$\gamma_{DW} = 1 + 1/JRC = 1 + 1/15 = 1,066$$

$$M_{BDW} = \frac{M_B \times \sin(\beta - \alpha)}{\gamma_{DW}} = \frac{15,49 \times \sin 11}{1,066} = 2,77 kN$$



Obr. 1: Základní silové schéma namáhání sítí

Základní podmínka posouzení:

$$T_{ADM} - T > 0$$

$$T_{ADM} = T_m / \gamma_n = 65kN/m / 1,75 = 37,143 kN/m$$

$$T = M_B \times \cos(\beta - \alpha) = 15,49kN \times \cos 11 = 15,21kN/m$$

$$T_{ADM} [37,143kN/m] - T[15,21kN/m] = 21,93kN/m > 0$$

Celkový faktor bezpečnosti posuzovaných sítí:

$$F_{SMESH} = \frac{T_{ADM}}{T} = \frac{37,143}{15,21} = 2,44$$

VYHOVUJE

3.4 Posouzení kotevních prvků sítí – hlavní prvky

Základní rovnice pro posouzení únosnosti kotevního prvku:

$$F_{zk} = D \times \pi \times l_k \times c_e \times T_e$$

kde:

D je průměr vrtu pro osazení kotevního prvku v mm,

l_k je délka kotevního prvku v neztvrdlém masívu v mm,

$$l_k = (l - \zeta_k)m = (2000 - 750) = 1250mm$$

c_e je součinitel soudržnosti kotevního prvku na úrovni zálivka – horninový masív, včetně vlivu tektoniky a vzdálenosti ploch odlučnosti masívu,

$$c_e = 1 - g_{HT} \times c = 1 - 0,315 \times 0,7 = 1 - 0,221 = 0,779$$

Horniny R5, plochy odlučnosti ve vzdálenosti 0,15 – 0,45 m, sklon ploch odlučnosti $45^\circ \Rightarrow g_{HT} = 0,315$,

soudržnost zálivka – hornina $c = 0,7$,

T_e je součinitel vlivu technologie instalace kotevního prvku.
Vhodné klima nad 10°C, dokonalá instalace $\Rightarrow 0,95$,

Únosnost kotevního prvku sítí:

$$F_{zk} = 43 \times \pi \times 1250 \times 0,779 \times 0,95 = 128,173 \text{ kN}$$

$$F_z = \frac{F_{zk}}{\gamma_b} = \frac{128,173}{1,15} = 111,46 \text{ kN} < \text{tahová pevnost kotevního prvku } 330 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Plocha zatížené sítě dle základního rastru: $2 \times 2 \text{ m} = 4,00 \text{ m}^2$.

Zatížení sítě od kriticky uvolněného bloku na 1 bm

$$F_{SH} = M_B \times \gamma_{SH} = 15,49 \times 1,5 = 23,235 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{SHDOV} = \frac{F_{DOV}}{F_{SH}} = \frac{65}{23,235} = 2,79 > 1,3 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Celková zatěžovací plocha $P_{SA} = 4 \text{ m}^2$

Kritická plocha sítě v případě kritického uvolnění bloku $P_S = 4 \text{ m}^2$;

Kritické zatížení kotevního prvku v případě uvolnění kritického bloku

$$M_{BS} = F_{SH} \times P_S = 15,49 \text{ kN/m}^2 \times 4 \text{ m}^2 = 61,96 \text{ kN}$$

$$M_{BSADW} = \frac{M_{BSA}}{\gamma_{DW}} = \frac{61,96}{1,066} = 58,12 \text{ kN}$$

Celkový faktor bezpečnosti kotevních prvků sítí:

$$F_{SKPS} = \frac{F_z}{M_{BSADW}} = \frac{111,46}{58,12} = 1,91 > 1,3 \quad \text{VYHOVUJE}$$

3.4 Posouzení kotevních prvků sítí – prvky v místě silně zvětralého masívu

Základní rovnice pro posouzení únosnosti kotevního prvku:

$$F_{zk} = D \times \pi \times l_k \times c_e \times T_e$$

kde:

D je průměr vrtu pro osazení kotevního prvku v mm,

l_k je délka kotevního prvku v nezvětralém masívu v mm,

$$l_k = (l - \zeta_k)m = (2400 - 1050) = 1350 \text{ mm}$$

c_e je součinitel soudržnosti kotevního prvku na úrovni zálivka – horninový masív, včetně vlivu tektoniky a vzdálenosti ploch odlučnosti masívu,

$$c_e = 1 - g_{HT} \times c = 1 - 0,385 \times 0,7 = 1 - 0,270 = 0,73$$

Horniny R5/R6, plochy odlučnosti ve vzdálenosti 0,10 – 0,30 m, sklon ploch

odlučnosti $45^\circ \Rightarrow g_{HT} = 0,385$,

soudržnost zálivka – hornina $c = 0,7$,

T_e je součinitel vlivu technologie instalace kotevního prvku.

Vhodné klima nad 10°C, dokonalá instalace $\Rightarrow 0,95$,

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

Únosnost kotevního prvku sítí:

$$F_{zk} = 51 \times \pi \times 1350 \times 0,73 \times 0,95 = 150,00 \text{ kN}$$

$$F_z = \frac{F_{zk}}{\gamma_b} = \frac{150,00}{1,15} = \mathbf{130,44 \text{ kN}} < \text{tahová pevnost kotevního prvku 230 kN}$$

VYHOVUJE

Plocha zatížené sítě dle základního rastru: $2 \times 2 \text{ m} = 4,00 \text{ m}^2$.

Zatížení sítě od kriticky uvolněného bloku na 1 bm

$$F_{SH} = M_B \times \gamma_{SH} = 15,49 \times 1,5 = 23,235 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{SHDOV} = \frac{F_{DOV}}{F_{SH}} = \frac{65}{23,235} = \mathbf{2,79} > \mathbf{1,3}$$

VYHOVUJE

Celková zatěžovací plocha $P_{SA} = 4 \text{ m}^2$

Kritická plocha sítě v případě kritického uvolnění bloku $P_s = 4 \text{ m}^2$;

Kritické zatížení kotevního prvku v případě uvolnění kritického bloku

$$M_{BS} = F_{SH} \times P_s = 15,49 \text{ kN/m}^2 \times 4 \text{ m}^2 = 61,96 \text{ kN}$$

$$M_{BSADW} = \frac{M_{BSA}}{\gamma_{DW}} = \frac{61,96}{1,066} = 58,12 \text{ kN}$$

Celkový faktor bezpečnosti kotevních prvků sítí:

$$F_{SKPS} = \frac{F_z}{M_{BSDW}} = \frac{130,44}{58,12} = \mathbf{2,24} > \mathbf{1,3}$$

VYHOVUJE

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 $0,15 \text{ m}^3$.

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.

Je zcela vyloučeno nasazení strojních bouracích kladiv.

D.2.1.1 Technická zpráva

SO 02-10-01 – Kojice - km 333,500 - 333,950

Na stavbě je zcela vyloučeno použití trhacích a střelných prací.

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 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 řízení 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 akumulačního 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.