

5. Dočištění příkopů a dokončení odvozu rubaniny na mezideponii, likvidace mezideponie

### 5.5 Požadavky stavby na zdroje

Spotřeba elektrické energie bude kryta výrobou v mobilních generátorech, výroba stlačeného vzduchu pro pohon většiny stavebních zařízení bude zajištěna mobilními vzduchovými kompresory. Naložení a odvoz rubaniny a opadu bude prováděno dvoucestným bagrem s přívěsným vozíkem. Bagr nebo jiné vhodné kolejové vozidlo musí též zajistit přepravu nutného materiálu a mechanizace k patě skalní stěny – jiný přístup, než po železnici, není na lokalitu možný. Pro případné vagonování potřebné mechanizace na plošinové vozy (např. typu Res) je možné využít nákladní rampu ve stanici Nemilkov (např. vrtná souprava pro zhotovení vrtů ocelových trnů vč. kompresoru a injektážního centra apod.).

### 5.6 Odvedení povrchových vod, napojení na kanalizaci

Stavba nevyžaduje řešení odvedení povrchových vod ani napojení na kanalizaci a stávající systém odvádění povrchových vod není stavbou měněn.

## 6. Návrh technického řešení

Návrh technických sanačních opatření byl proveden dle parametrů masivu ve skalní stěně, zjištěných terénní rekognoskací, na základě dlouhodobých zkušeností a orientačního stabilitního výpočtu v SW MACRO Studio společnosti Maccaferri. Jednotlivé protokoly orientačních výpočtů jsou uvedeny v příloze č. 4. Zvýšená hodnota deformace sítí je akceptovatelná, protože v patě zářezu je dostatečný prostor a nemůže dojít k zásahu do průjezdného průřezu.

### 6.1 Přípravné a zemní práce

Práce budou zahájeny překrytím kolejového roštu dočasným ochranným opatřením – geotextilií, které zajistí, že štěrky kolejového lože nebude znečištěn horninovými úlomky a napadanou rubaninou z čištění skalních stěn. Geotextilie bude v průběhu prací neustále udržována funkční, v případě poškození bude nahrazována a bude sloužit až do konce stavby, kdy bude svinuta a likvidována odvozem na skládku. Pásky geotextilie budou položeny po obou stranách koleje a uprostřed mezi kolejnicovými pásky. Vhodně ochráněny budou též zajišťovací značky v patě svahu. Kolej v centrální

části zářezu bude chráněna před poškozením položením dřevěných trámů, nebo kulatiny tak, aby kolej byla kryta před padajícími kameny.

Na levé straně zářezu budou odbourány potenciálně nestabilní bloky a skalní stěny budou následně dočištěny. K odbourání bude využito pneumatických sbíjecích kladiv a hydraulických klínů. Čištění bude prováděno horolezeckým způsobem ručním nářadím. Velmi zvětralé partie budou čištěny pouze ručním nářadím. Vzhledem k velkému množství rubaniny bude nutné zajišťovat průběžný odvoz rubaniny na mezideponii. Bloky k odtěžení jsou zaznamenány v příloze č. 2.

## 6.2 Zajištění skalní stěny stříkaným betonem

Po očištění budou hluboce zvětralé partie ve svahu (trojúhelníkovitý výchoz zcela zvětralých hornin v km 37,920 – SB 1, a počva poruchy v km 37,967 – SB 2) opatřeny ochrannou vrstvou ze stříkaného betonu s vyztužením ocelovou svařovanou sítí v jedné vrstvě. Před instalací sítě bude povrch stěny srovnán podkladním nástřikem bez výztuže. Výztužná svařovaná síť (síť KARI, velikost oka 10 x 10 cm, průměr drátu 6 mm) bude k povrchu připevněna ocelovými zavrtávacími kotevními tyčemi o délce 1,5 m a průměru 32 mm (32/280), které budou upevněny ve vrtech cementovou injekční směsí o pevnosti min. 25 MPa po 28 dnech zrání. Jedna tyč bude připadat na plochu 6 m<sup>2</sup> (cca 2,5 x 2,5 m). Dílčí připevnění bude provedeno kotvičkami z betonářské oceli o průměru do 10 mm a délce do 0,4 m, instalovanými do vrtů, vyplněných cementovou injekční směsí (shodný typ se směsí, popsanou pro fixaci ocelových trnů dále). Celková mocnost nástřiku bude činit min. 10 a maximálně 15 cm (krytí výztuže min. 5 cm). Pevnost betonu po 28 dnech zrání musí dosahovat min. 25 MPa. Líc betonu bude po každých dvou metrech vybaven odvodněním – plastovým potrubím o průměru min. 100 mm s krátkým drenem do 1 m nad vývod. Dren bude složen z kompozitu polypropylenové 3D georohože v jádru (mocnost drenu min. 30 mm), obaleném filtrační geotextilií o gramáží min. 200 g/m<sup>2</sup>. Stříkaný beton bude prováděn mokrou, nebo suchou cestou ve shodě s ustanoveními normy [10] (příprava podkladu, předvlčení, ochrana a ošetřování betonu, upevnění výztuže, provádění nástřiku aj.). Pro konstrukci byla stanovena kategorie kontroly/inspekce 1. Zhotovitel musí po zhotovení betonu povrch řádně ošetřovat minimálně po dobu jednoho týdne.

## 6.3 Zajištění skalní stěny sítěmi

Nejnižší okrajové části zářezu budou po očištění ponechány bez dalších technických sanačních opatření (km 37,875–37,880 a km 38,020–38,050).



V určených nižších partiích skalních stěn bude líc skalní stěny, po dočištění a odvozu rubaniny, překryt ocelovými dvouzákrutovými sítěmi s vyztužením svislými ocelovými lany. Bude použito ocelové síť s velikostí oka 8 x 10 cm, s vyztužením ocelovými lany průměru 8 mm ve vzdálenostech po 30 cm. Síť budou na horním a dolním okraji přehnuty v délce min. 500 mm přes ocelová lana průměru 12 mm (min. nosnost 90 kN, konstrukce typu WSC či IWRC) a zajištěna ve shodě s doporučením výrobce (obvykle 2 ks lanových svorek typu EN 13 411-5 na každém laně výztuže). Ocelová lana horního okraje sítí budou vedena min. 1 m za hranou skalní stěny. Partie mezi lanem a spodním okrajem nesoudržného deluviálního pokryvu bude podložena pod síť protierozním geosyntetikem. Případná napojení sítí ve skalní stěně musí být taktéž řešena ve shodě s doporučením výrobce s přesahem min. 500 mm. Laterální spojování jednotlivých pásů sítí bude provedeno bez přesahu pásů (pouze na sraz) buď spojovacím materiálem, dodávaným k tomu účelu výrobcem, nebo ocelovým lanem prm. 8 mm (konstrukce typu WSC či IWRC, min. pevnost 40 kN). Síť budou ve skalních stěnách upevněny prostřednictvím speciálních ocelových podložek se zahnutými rohy k ocelovým trnům (rozměr 250 x 250 x 8 mm). Ty budou vrtány v délkách 3 m v počtu 1 ks trnu na 6,25 m<sup>2</sup> sítě (nepravidelně volený rastr 2,5 x 2,5 m, trny budou umístovány do morfologických depresí, aby bylo dosaženo ideálního kontaktu sítě s povrchem skalní stěny). Trny budou zhotoveny z celozávitových kotevních tyčí třídy S670H o průměru 22 mm. Před instalací budou všechny trny ve zhlaví opatřeny základním a jedním vrchním antikoročním nátěrem na bázi epoxidu či polyuretanu (min. v délce 30 cm). Po vyčištění vrtu (min. průměr 50 mm) a zaplnění vrtu cementovou injekční směsí, budou trny do vrtu zasunuty (alternativně je možné cementovou injekční směs aplikovat po zasunutí tyče injektáží ode dna vrtu přes injekční jehlu či injekční hadičku). Pevnost cementové injekční směsi bude činit min. 25 MPa po 28 dnech zrání při vodním součiniteli o velikosti max. 0,5 [8]. Pro výrobu cementové injekční směsi bude použito záměsové vody, která vyhoví ustanovením normy [9] a portlandského směsného cementu. Navržené opatření sítěmi s výztuží bude použito v intervalu km 37,880–37,945 a km 37,980–38,020 (je vyznačeno v situaci v příloze č. 2). Oblast SB 1 bude sítěmi taktéž překryta a síť nebude v tomto úseku vystřihávána.

V místech, kde docházelo k oddělování velkých a velmi velkých bloků [5], bude zajištění skalní stěny provedeno lanovými panely, podloženými dvouzákrutovou ocelovou sítí s velikostí ok 8 x 10 cm (bez výztuže). Lanové panely s okem o velikosti 30 x 30 cm, zhotovené z lana o průměru 8 mm (pevnost panelu 165 kN/m, s obvodovým lanem), v základním rozměru 6 x 3 m, budou na stěnu upevněny pomocí ocelových trnů o délce 6 m (CKT 22 mm, S670H) v pravidelném rastru 2 x 3 m (vrty budou situovány vždy v rozích a po dvou metrech na delší hraně panelu s tím, že vrty budou vrtány přes již položené pletivo podložních sítí tak, aby mohly být správně umístěny – případné poškození drátu podložní sítě při vrtání nebude mít vliv na funkci systému). Panely budou na stěnu uchyceny vždy

až pod horním okrajem stěny a úrovní deluviálního pokryvu (tato horní část bude provedena shodně s částí, zajištěnou ocelovou sítí s výztuží, avšak sítí bez výztuže s podložením protirozním geosyntetikem vč. kratších 3 m trnů a přehnutím přes lano  $\varnothing$  12 mm). Trny pro upevnění lanových panelů budou instalovány do vrtů průměru min. 82 mm a budou fixovány pomocí cementové injekční směsi o pevnosti min. 25 MPa po 28 dnech zrání (vodní součinitel max. 0,5) [8]. Pro výrobu cementové injekční směsi bude použito záměsové vody, která vyhoví ustanovením normy [9] a portlandského směsného cementu. Doporučujeme provádění vrtů strojní technikou, přepravenou na železničních vozech (např. typ Res) na stavenišť. Přípustné jsou však i jiné, pomalejší způsoby (např. vrtná souprava LUMESA aj.). Navržené opatření sítěmi bez výztuže s lanovými panely bude použito v intervalu km 37,945–37,980 a je vyznačeno v situaci v příloze č. 2. Oblast SB 2 není nutné překrývat sítěmi, ani lanovými panely.

Orientace všech ocelových trnů bude generelně volena kolmo k ploše svahu a trny za horní hranou pak budou vrtány se sklonem shodným, jako trny ve skalní stěně. Trny musí být injektovány po dovtření a vyčištění maximálně denního počtu vrtů – nelze injektáž odkládat např. na dobu po dokončení všech vrtů apod. Na vybraných dokončených trnech (2% z celkového množství) bude provedena tahová zkouška – kritérium pro splnění zkoušky je stanoveno na 50 kN. Po dokončení a kompletaci trnů podložkami s maticemi budou vyčnívající ocelové části (opatřené v předstihu základním a jedním vrchním nátěrem) natřeny vrchním antikoročním nátěrem na bázi polyuretanu (doporučujeme tmavý odstín). Podložky není nutné natírat – budou dodány v pozinkovaném provedení.

## 7. Provozní a dopravní technologie

Pro stavbu nebude zřizována žádná nová přístupová komunikace – pro přístup je možné využít pouze železniční trať. Alternativně po projednání s vlastníkem je možné zásobovat pracoviště energiemi a materiálem z lesní cesty nad zářezem. Pro práce na odbourání nestabilních hornin a dočištění vč. nakládání a odvozu rubaniny bude potřebná výluka koleje - zhotovitel prací nebo objednatel musí v dostatečném předstihu požádat o výluku potřebného úseku trati mezi žst. Nemilkov a km 37,800 trati. Odhadovaná délka potřebných výluk je rozdělena dle typu prováděných prací (pro ostatní, než uvedené práce postačí pomalá jízda vlaků, případně pro zásobování materiálem vlakové pauzy):

- Pro těžbu hornin a jejich odvoz cca 5 denních výluk o délce min. 8 hodin a 10 dnů nepřetržité výluky