

Akce: Křenov - Sesuv dráhy v km 54,560 - 54,600 trati Trutnov – Královec
Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Stupeň: Technický návrh sanace
Zak.č. 19/069
Revize: R1 (požadavky objednatele)

Časový HMG stavby

Výstavbu bude zřejmě nutné rozdělit do dvou časových fází, které na sebe mohou a nemusí navazovat. Předpokládáme, že do zimy 2019 bude z časových důvodů možné provést pouze dočasné zajištění koleje. Toto zajištění koleje umožní provozování trati do jara 2020, kdy bude za jeho využití vybudováno trvalé zajištění. Pro dočasné zajištění koleje bude nutné zajistit výluky koleje pro vrtné práce v délce 14 dní a pomalé jízdy rychlostí 10 km/h po celou dobu prací. Předpokládáme provedení 4 vrtů denně. V případě požadavku na zkrácení této výluky bude nutné práce provádět i v nočních směnách. Pro trvalé zajištění koleje bude nutná úplná výluka v délce 1 měsíce z důvodu sejmutí kolejového svršku.

Postup prací:

- Dočasné zajištění koleje
- Skrytí a očištění svahu
- Pracovní lavice
- Opěrný práh v patě svahu
- Drenáž za opěrným prahem
- Hřebíkování
- Gabionové matrace
- Vysokopevnostní síť
- Demontáž koleje a ŽSv
- Odtěžení náspu
- Zlepšení báze úprav
- Instalace gabionových zdí
- Vybudování náspu
- Uložení sítě do kabelových lávek
- Montáž ŽSv
- Odtěžení pracovních lavic
- Vybudování odvodnění

Dočasné zajištění koleje

Dočasné zajištění koleje sestává z provedení záporové stěny v koruně náspu. Zjištění je zakresleno zeleně. Předpokládáme provedení vrtů ze železničního svršku, tzn. nedojde v této fázi k demontáži koleje. Do koleje a pravé strany koleje budou vloženy ŽB panely, které v úrovni TK vytvoří pracovní plochu a neomezí provoz na koleji. Po dokončení dočasného zajištění koleje budou ŽB panely demontovány. Doprava injekčních směsí, pracovníků a materiálu bude prováděna po koleji ze žst. Bernartice u Trutnova.

Jedná se o dvě řady zápor z ocelových profilů HEB160 dl. 6 m instalovaných do pažených vrtů pr. 300 mm. Vrtý pro záporů budou provedeny hned za hlavami pražců a bez ohledu na předepsanou rozteč umísťovány rovnoměrně tak, aby vycházely do mezery mezi pražce z důvodu následného spřažení. Průměrná vzdálenost záporů musí odpovídat předepsané osově vzdálenosti. Ocelové profily budou do vrtů upevněny aktivovanou cementovou suspenzí s poměrem c/v = 2,2/1. Injektáž bude provedena odspodu a nebude provedena na celou výšku vrtu. Horních 1,2 m vrtu, resp. 1,4 m, bude obsypáno pískem/štěrkodrtí. V koruně každého profilu HEB160 bude navařena příložka z IPE160, jako sedlo pro spřažení s protilehlou záporou, v délce 300 mm. Před uložením spřažení bude nutné prohrábnout kolejové lože a zajistit místo pro uložení táhla. Spřažení bude provedeno z ocelových tyčí s pr.20 mm a zajištěno maticemi na obou stranách s předpětím min. 10 kN. Spřažení bude uloženo do plastových korugovaných chrániček pr.50 mm. Kolejové lože bude následně vráceno mezi pražce.

Trvalé zajištění sesuvu

Trvalé zajištění sesuvu bylo v rámci předchozích prací na GTP navrženo jako stabilizační přísyp paty svahu za současného odebrání nestabilních vrstev při povrchu náspu. Během vypracování technického návrhu sanace (dále jen TNS) jsme zjistili, že dle předchozího návrhu by bylo nutné v níže položené části mostního křídla toto navýšit až o 2,5 m nad stávající úroveň, což nebylo staticky přípustné bez řádné znalosti stavu a založení křídla. V rámci přípravy tohoto TNS jsme proto byli nuceni předchozí koncepci změnit. Cílem bylo zachování tvaru náspu a s tím i související opěry přilehlého mostu.

Příprava staveniště

Před nástupem na staveniště bude nutné vybudovat přístupové cesty k patě i koruně drážního náspu. V rozpočtu je uvažováno i se zpevněním stávajících přístupových cest od brodu k opěře mostu a pod most v délce 2x100m, vybudováním nové vyztužené zpevněné cesty od mostu k nulovému bodu náspu v délce 100 m a vybudování pomocné cesty od opěry podél náspu k budování odvodnění v délce 80 m. Celkem je tedy připraveno vybudování 380 m cest. Vybudování cesty předpokládá sejmutí ornice a uložení mimo trasu cesty, v případě vyztužení uložení výztuží z obousměrných tuhých geomříží s pevností 30 kN/m a vrstvu šterku frakce 0 - 32 mm o mocnosti 300 mm. S odstraněním cest není uvažováno, budou ponechány pro případný další zásah na trati a bude umožněno jejich případné využití pro vlastníky pozemků.

Během přípravy staveniště bude nezbytné ověřit polohu inženýrských sítí a zajistit jejich vytýčení a podmínky pro jejich vyvěšení během provádění prací.

Zemní práce na svahu

V rozsahu cca 28 m délky, tj. ve staničení t.km 54,563 - 54,581 bude povrch náspu skryt od vrstvy o mocnosti 300 mm. Dále budou z povrchu náspu odstraněny pařezy a organické součásti a zeminy. Vytěžené zeminy budou využity v patě svahu na výstavbu pomocných pracovních ploch a při skončení stavby odvezeny na skládku. Pro případ zastižení organických zeminy nebo větších výkopů po pařezech na svahu náspu jsou v rozpočtu vyčleněny položky pro zpětné zásypy. Otevřením výkopu na

koruně svahu dojde k odlehčení svahu. Je uvažováno se zapažením koruny svahu a kolejového lože na celou výšku budoucího odřezu náspu.

Zajištění paty

Následně bude na patě náspu zahájeno budování opěrného prahu. Práce budou zahájeny instalací mikropilotových zápor v dl. 4 m z TR 108/10 do vrtů pr. 156 mm. zápory budou utopeny cca 0,5 pod stávající terén, tedy se předpokládá hluché vrtání. Zápory budou injektovány aktivovanou cementovou suspenzí s poměrem c/v = 2,2/1 do dosažení tlaku 2,0 MPa při spotřebě 30l/etáž. Každá MP bude osazena tahovou hlavou s deskou 200/200/20 mm.

Následně budou otevřeny výkopy pro dilatační celky opěrného prahu. Provedeny podkladní betony z betonu C16/20, tl.100 mm. Výztuž byla pro tuto fázi výstavby odhadnuta z oceli B500B v poměru 140 kg/1 m³ betonu. Předpokládá se vázaná výztuž. Dilatační spáry budou provedeny v odstupu á 6,0 m a vyplněny XPS v tl. 20 mm. Utěsnění dilatačních spár není navrhováno. ŽB opěrného prahu bude ošetřen penetračním a asfaltovým nátěrem. Za opěrným prahem bude do výkopu uložena podélná drenáž pr.125 mm z flexibilních trub. Drenáž bude obsypána štěrkem fr. 4-8 mm a obalena filtrační geotextilií o hm. min 400 g/m². Vyústění drenáže bude provedeno v blízkosti křídla opěry do nového příkopu, viz dále. Následně před dalším zásypem výkopu bude provedena spodní řada kotevních svorníků sítě, viz dále kotvení sítě, z důvodu zamezení kolize s drenáží. Pro prostup a ochranu spodní řady svorníků v prostoru gabionových matic je navrženo použití chrániček o pr. 100 mm. Následně bude proveden zásyp výkopu za opěrným prahem. Před opěrným prahem bude uložen příkop z betonových žlabovek, viz dále odvodnění

Opevnění svahu

Opevnění svahu je navrženo z gabionových košů v kombinaci s vysokopevnostní ocelovou sítí a kotvením/hřebíkováním. Vlastní svah bude nejprve hřebíkován. Předpokládá se provedení hřebíků horolezeckou technikou - technologie používaná pro sanaci skalních svahů. Vrty budou provedeny na ztracenou korunku. Rozteč hřebíků je uvažována 2x2 m. Pr.vrtu/korunky bude 56 mm a délka bude 6 m. Předpokládá se využití tyčí dl.2 m se spojníky. Tyče budou dodány se zinkovou PKO. Pr. kotevní tyče bude R32/15N. Aktivace kotevních tyčí proběhne až po uložení vysokopevnostních sítí. Následně budou uloženy gabionové matrace ze svařovaných sítí. Z důvodu zajištění tvaru je nezbytné provést výplň košů skládáním v celém objemu a koše doplnit o výztuhy v počtu 4ks/m². Výplň bude provedena z nenamrzavých kamenů o velikosti větší než 100 mm. V místech hřebíků bude výplň koše snížena o 100 mm v rozměru kotevní desky tak, aby bylo možné vyvodit předpětí sítě. Přes gabionové matrace bude uložena vysokopevnostní tuhá předpínatelná ocelová síť s pevností min 100kN v obou směrech. Síť bude následně tlakem kotevních desek předeprnuta. Vyžaduje se aktivace svorníků o velikosti 50 kN.

Oprava koruny náspu

Oprava koruny náspu bude provedena ve výluce koleje a bude zahájena demontáží koleje a ŽSv. V rozpočtu je alokováno v délce 150 m a bude provedeno dle umístění kolejových spojů. Bude následovat odtěžení náspu v nezbytné délce, tj. cca 28 m, na úroveň báze úprav, tj. o 1,6 pod TK. Následně budou odříznuty zápory a to v úrovni min 0,5 m pod bázi úprav. Následně bude báze úprav zlepšena vápněním v množství

3% hmotnostně. Zlepšení bude provedeno na místě. Báze bude následně hutněna na min PS 95%. Po dosažení tvaru báze úprav bude provedeno lože pro osazení gabionových zdí z ŠD frakce 4 – 32 mm o mocnosti 0 – 300 mm vyztužené při spodním okraji jednoosou geomříží s pevností min 30 kN/m. Na tuto úpravu budou instalovány gabionové zdi ze svařovaných sítí o průřezu 1x1 m. Gabionové koše budou spojeny s výztužnou jednoosou geomříží s pevností min 30 kN/m na bázi svého uložení. Výplň gabionů bude z důvodu minimalizace deformací rovněž provedena skládáním výplně a vyztužením v počtu 4 ks/m² pohledové plochy. Při budování gabionových zdí bude do gabionu osazena korugovaná chránička pro následné umístění ochranného zábradlí. Chránička DN100 dl. 500 mm bude umístěna ve vzdálenosti 100 mm od kraje koše. Prostor mezi gabionovým zdmi bude vyplněn balvanitými štěrky frakce 0/125 mm. Na gabionové koše vně budou zavěšeny kabelové lávky pro stávající vedení. Předpokládá se uložení 2 lávek, tj. na pravou i levou stranu tratě. Po dokončení náspu bude instalován zpět ŽSv. Předpokládá se využití recyklovaného kamene původního ŽSv s doplněním 20% objemu. Po dokončení všech prací bude provedeno vyrovnaní GPK a osazení typového zábradlí z ocelových úhelníků a příslušnou PKO.

Dokončovací práce a odvodnění

Odvodnění bude sestávat ze dvou opatření – příčného drenážního žebra v t.km 54,635 a podélného levostranného příkopu k odvedení vod z navazujícího drážního zářezu. Příčné drenážní žebro bude provedeno přes celou výšku zářez, tzn, až na jeho bázi. Žebro bude lichoběžníkového průřezu s šířkou v patě min. 0,6 m. Opevnění žebra na vzdušných lících bude provedeno z balvanů velikosti 0,5 – 0,8 m, vyskládaných do rovnaniny na sucho. Separace výplně žebra od okolních zemin bude provedena filtrační geotextilií o hmotnosti min 400 g/m² s průlinou O90 = 85 um. Výplň žebra bude provedena ŠD frakce 32/63 a hutněna na $I_d > 95\%$

Před pokládkou levostranného příkopu odvodnění bude nutné odtěžení pracovních lavic. V celém úseku náspu bude instalován vystrojený levostranný patní příkop z betonových žlabovek. Cílem je řízeně svést vody z přilehlého zářezu mimo násep a omezit tak další erozi náspu. Odvodnění bude uloženo do výkopu na lože z betonu C16/20. Pro příkop jsou navrženy kapacitní betonové tvarovky šířky 800 mm a hloubky 200 mm. Sklon příkopu je dán tvarem terénu. Příkop bude uložen ve vzdálenosti 1 m do paty náspu. Do příkopu bude zaústěna drenáž opěrného prahu. Příkop bude na spodním konci zaústěn do vodoteče. Terén v okolí příkopu bude svahován ve sklonu 1:3 - 1:10 podle stávajícího terénu tak, aby došlo k zásahu šířky max 1,0 m od okraje tvarovek.

Vypracoval: Ing. Jakub Šíma
Datum: 29.10.2019