

VÁŠ DOPIS ZN.: --
ZE DNE: --
NAŠE ZN.: --

VYŘIZUJE: Ing. Martin Komín
TEL: +420 475 240 888
FAX: +420 475 240 830
E-MAIL: komin@azconsult.cz

DATUM: 5.4.2017

SŽDC, s.o.
stavební správa západ

Ing. Luboš Redlich

Posudek

stavba:

Zajištění provozních parametrů trati Řetenice - Lovosice, Koncept technického řešení části I. (km 24,200 – 24,400)

Úkolem posudku je zhodnocení konceptu technického řešení obnovení dráhy v místě postiženém sesuvem půdy z roku 2013, v km 24,200 - 24,400. Posudek hodnotí předložené varianty technického řešení a to výhradně z geotechnického hlediska, posudek se nevyjadřuje k technickému řešení oprav kolejového svršku, typu mostovky, zabezpečení apod.

Použité podklady základní

- [1] Zajištění provozních parametrů trati Řetenice - Lovosice, Koncept technického řešení části I. (km 24,200 – 24,400), SUDOP PRAHA a.s., 11/2016
- [2] D8 - odstranění sesuvu v km 56,300-56,500 + stabilizace oblasti kolem stavby D8 0805 - technická studie proveditelnosti technických opatření - návrh I. etapa opatření, AZ Consult spol. s r.o., 08/2014
- [3] D8 - odstranění sesuvu v km 56,300-56,500 + stabilizace oblasti kolem stavby D8 0805 - technická studie proveditelnosti technických opatření - návrh II. etapa opatření, AZ Consult spol. s r.o., 03/2015
- [4] Sesuv v km 56,300 - 56,500, dálnice D8 - I. etapa sanačního opatření, PDPS, AZ Consult spol. s r.o., 03/2015

V předloženém konceptu technického řešení je variantně navrženo překlenutí sesuvné oblasti v km 24,200 – 24,400:

- varianta A) Zemní těleso;
- varianta B) Přemostění.

Cílem posudku je na základě zhodnocení předložených variant doporučení jedné výsledné varianty pro následné projekční stupně. Z hlediska geotechniky je prvním krokem srovnání rozsahu a nákladů na spodní stavbu/založení a statické zajištění konstrukcí:

- varianta A) Zemní těleso, 2 řady pilot délky 30 m, průměr 1500 mm po 2 m + průměr 1500 mm po 4 m. Ekvivalentně na délku úseku 21 m vychází **470 bm pilot průměru 1500 mm plus kotvy celkové délky cca 500 m**;
- varianta B) Přemostění - na 1 pole délky 21 m vychází 6 pilot průměru 1200 mm, délky 20 m, tj. **120 bm pilot průměru 1200 mm**.

Tímto základním srovnáním nákladů na spodní stavbu/založení se jeví jednoznačně výhodnější variantou *přemostění*. Rozsah pilotového založení je cca **4x větší** a nákladnější u varianty zemního tělesa oproti variantě přemostění. Toto čistě kvantitativní srovnání je však nutné doplnit a korigovat i z hlediska statického působení celé soustavy (stavba x sesuv), životnosti, nákladů na údržbu, vlivu na okolní terén (stabilně labilní svah) a ovlivnění hydrogeologických poměrů.

Statické působení konstrukce

Předmětný koncept technického řešení byl předložen v rozsahu základní výkresové dokumentace, technického popisu a odhadu nákladů, součástí podkladů nebylo statické posouzení ani stabilitní analýza celkové stability konstrukce v sesuvném území. Zhodnocení variant, jejich srovnání z hlediska statického působení, se opírá o znalost lokality a předešlých stabilitních analýz (viz [2] - [4]).

Předložená **varianta A) Zemní těleso** vychází v plném rozsahu z původní varianty F studie AZC - viz [3]. Tato varianta F řešila sanaci sesuvu, stabilizaci aktivních a potenciálních smykových ploch, kombinací a spolupůsobením dvou statických prvků, situovaných nad linií dálnice D8 a v úrovni paty násypu obnoveného tělesa dráhy. Statické prvky tak v kombinaci byly zatíženy dle stabilitní analýzy horizontálními silami 1000 a 900 kN/bm. Předložená **varianta A) Zemní těleso** dle původní studie počítá s vybudováním statického prvku v patě násypu s účinností 900 kN/bm (v horizontálním směru) a vybudováním vyztuženého násypu s gabionovým lícem. Varianta zemního tělesa se statickým prvkem by měla lépe vycházet ze stávajícího stavu a stupně prozkoumanosti lokality. V rámci II. etapy sanace sesuvu D8 však bylo postupováno podle varianty G (dle [3]), kdy zatížení od aktivních sil sesuvu bylo koncentrováno pouze do jednoho statického prvku a to nad linií D8 s účinností dle studie 1400 kN/bm, přičemž si tato varianta nekladla za cíl stabilizovat kratší potenciální smykové plochy v horní polovině svahu (v místě původního tělesa dráhy). Tyto smykové plochy dle studie „vybíhaly“ přibližně v polovině svahu tj. nad statickým prvkem dálnice D8 a neovlivňovaly provoz dálnice. Z hlediska návrhu zemního tělesa je však nutné s těmito potenciálními smykovými plochami v návrhu statického zajištění železnice počítat. Varianta *zemního tělesa* s tímto faktorem počítá. Z hlediska optimalizace nákladů je ale nutné při návrhu statického prvku zohlednit již vybudovaný statický prvek nad dálnicí D8 s vyšší účinností (oproti variantě F) a to 1300-1400 kN/bm a statický prvek zemního tělesa úměrně redukovat oproti převzatému rozsahu dle varianty F - viz [3]. Tímto opatřením dojde dle našeho odhadu k snížení nákladů na statické zajištění zemního tělesa oproti předloženému konceptu o 15 až 20%.

Varianta B) Přemostění nebyla v původní studii [3] technicky ani stabilitně řešena. V předkládaném konceptu je dle technického popisu spodní stavba - pilotové založení - dimenzována na svislé

zatížení, přičemž délka pilot byla prodloužena na 20 m s ohledem na bezpečné vetknutí pilot pod úroveň nakypřených sesutých hmot a fosilních sesuvů. Konstrukce je navržena tak, aby veškeré zatížení od mostu bylo pilotovým založením přeneseno do únosného podloží a stávající labilní svah nebyl, oproti variantě zemního tělesa, stavbou přitížen. Ovšem oproti závěrům předešlé studie [3], ale i oproti *variantě A* zde není uvažováno a zohledněno zatížení základu mostu subhorizontálními silami, vyvozenými na smykových plochách v horní polovině svahu, které nejsou ovlivněny a stabilizovány statickým prvkem D8 (viz výše). Tyto síly mohou v budoucnu významně ovlivnit stabilitu a založení mostu a je nutné konstrukci upravit tak, aby tomuto přitížení odolala nebo bylo možno ve smyslu observační metody na základě geotechnického monitoringu konstrukci dodatečně stabilizovat, např. doplněním předpínaných lanových kotev (viz variantu A). Koncept počítá se založením na pilotách průměru 1,2 m. S ohledem na možné zvýšení vodorovné tuhosti založení doporučujeme uvažovat s větším průměrem pilot 1,5 m a to i z důvodu lepší vrtatelnosti a výnosu vývrtu při zastižení balvanitých poloh přemístěných bazaltových výchozů.

Nedílnou součástí stavby mostu musí být komplexní monitoring mostní konstrukce a to nejen v úrovni mostovky/koleje, ale především geotechnický monitoring spodní stavby/založení (inklinometrické vrty, dynamometry, náklonoměry apod.). Vyhodnocováním monitoringu a na jeho základě navržením efektivních opatření lze minimalizovat náklady na založení a případně následná sanační opatření. Doplněním výše uvedených prvků dojde dle našeho odhadu k navýšení nákladů na založení mostu oproti odhadu v předloženém konceptu o 20 až 25%.

Vliv stavby na stabilitu a hydrogeologické poměry

V tomto aspektu je srovnání obou variant jednoznačné. Varianta zemního tělesa významně přitěžuje nestabilní zeminy ve svahu, zatímco u varianty přemostění k přitížení a ovlivnění nedochází. Přenos veškerého svislého zatížení od mostu je zajištěno pomocí pilot vetknutých do stabilního a únosného podloží, pod úroveň smykových ploch.

Rovněž hydrogeologické poměry v okolí stavby mohou být ovlivněny více v případě kontinuální podzemní pilotové stěny zemního tělesa nežli u přemostění, kde bude proudění podpovrchové vody omezeno pouze v místě založení patek mostních pilířů a v mezilehlých polích á 21 m bude zachován přirozený odtok podpovrchových vod. Z tohoto důvodu by bylo v případě varianty zemního tělesa pravděpodobně nutné provést doplnění podpovrchového odvodnění svahu nad linií dráhy pomocí šterkových drénů/žeber svedených mimo sesuvnou oblast.

Životnost a náklady na údržbu/provoz

S pozice geotechnika lze hodnotit a posuzovat předložené varianty z hlediska životnosti a budoucích nákladů pouze okrajově. V případě zemního tělesa bude nutné počítat minimálně v prvních letech provozu s vyšší četností úprav výškového a směrového vedení koleje z důvodu přitížení podloží násypem a postupné konsolidace nakypřených zemin sesuvu v podloží násypu. Konstrukce mostu bude v tomto ohledu vyžadovat pouze běžnou údržbu kolejového svršku. Z hlediska založení a údržby statického prvku budou náklady na provoz a údržbu obdobné, v obou případech bude významným nákladem geotechnický monitoring v úrovni založení a podloží (inklinometrické vrty, dynamometry, sklonoměry, geodetické body apod.). Monitoring je nezbytný pro zajištění bezpečnosti provozu dráhy. Indikací nárůstu pohybu či deformací nebo jejich zrychlení (změnou v čase) lze predikovat rizika a optimalizovat technická opatření pro zajištění stability a provozu železnice.

Závěrečné zhodnocení variant

Zhodnocením a porovnáním předložených variant opravy dráhy v místě poškozeném sesuvem vyhodnocujeme za vhodnější **variantu B - přemostění**.

I při zohlednění opravy odhadu nákladů dle výše uvedené korekce (uveden procentuální odhad) je stavba zemního tělesa se statickým prvkem finančně náročnější oproti přemostění a to o cca 10-20%. Rovněž z hlediska vlivu stavby na nestabilní svah je působení přemostění minimální a to jak z hlediska přetížení povrchu terénu, tak z hlediska ovlivnění hydrogeologických poměrů podpovrchových vod.

Závěrem upozorňujeme, že oproti zpracované studii AZC [2] a [3] v rámci sanace dálnice D8 je dnes významný posun v prozkoumanosti lokality a to jak v rámci doplňkového průzkumu pro D8 a průzkumu širšího území (zajištěno ŘSD ČR), tak i díky geotechnickému dozoru během stavby prvků II. etapy sanace sesuvu D8, především při hloubení statických prvků a hloubkového drénu. Informace z těchto aktuálních zdrojů pravděpodobně nebyly v časovém sledu zpracovateli konceptu technického řešení plně dostupné. Zohledněním všech těchto dostupných podkladů v rámci dalšího projekčního stupně dojde k optimalizaci statické konstrukce pro zajištění dráhy a minimalizaci nákladů spojených s překlenutím sesuvné oblasti.

V Ústí nad Labem dne 5.4.2017

Zpracoval:



Ing. Martin Komín
ved. stř. IG a geotechniky

AZ Consult, spol s r. o.
Klíšská 12
400 01 Ústí nad Labem
IČO 445 674 30
- 11 -