

zhotovitel:

AZ Consult, spol. s r.o.

Klíšská 12, 400 01 Ústí nad Labem

objednatel:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město

ŘETENICE – LOVOSICE
ZAJIŠTĚNÍ PROVOZNÍCH PARAMETRŮ TRATI
Návrh geotechnického monitoringu

Číslo zakázky: **16/053**

Číslo smlouvy objednatele: -

Etapová zpráva č.: 2

Název zprávy: **Návrh geotechnického monitoringu**

Zpracovali: Ing. Martin Komín
RNDr. Jana Valachová

Ústí nad Labem

listopad 2016

O B S A H

1	ÚVOD	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
2.1	Geomorfologické a geologické poměry.....	3
2.2	Hydrologické a hydrogeologické poměry	10
3	METODIKA PRACÍ.....	11
4	PRŮBĚH A VÝSLEDKY PRACÍ.....	11
4.1	Údaje o území.....	11
4.2	Výsledky prací.....	13
4.3	Vrtné práce	14
5	ZÁVĚR.....	16
6	POUŽITÁ LITERATURA	16

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Situace

1 ÚVOD

Na základě objednávky Správy železniční dopravní cesty, státní organizace, bylo v rámci zpracování přípravné dokumentace a záměru projektu pro stavbu „Zajištění provozních parametrů trati Řetenice – Lovosice“ provedeno geotechnické zhodnocení současného stavu trati a vypracován návrh geotechnického monitoringu.

Stavba bude rozdělena na dvě části:

- část I „Obnova železniční trati v km 24,200 – 24,400“
- část II „Vylepšení technických parametrů trati“

Ve stávající etapě je řešena část II, což je oblast mimo vlastní sesuv. Část I bude řešena až po vydání rozhodnutí o technickém řešení stavby, tedy zda bude trať vedena opět po násypu, nebo jestli bude problematický úsek překonán mostem. Proto byla provedena rešerše stávajících průzkumných prací a vypracován plán monitoringu problematických úseků. Návrh vychází z výsledků archivních prací, prováděných převážně v rámci průzkumu pro přilehlý úsek dálnice D8, a z výsledků předběžného inženýrsko-geologického průzkumu, který bude proveden v předstihu před vlastním monitoringem. Do celkového zhodnocení bylo zahrnuto území širšího okolí sesuvu, které je vymezeno staničením 22,300 – 25,700 km.

2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geomorfologické a geologické poměry

Geomorfologické poměry

Zájmové území leží na severovýchodním okraji Českého středohoří v nadmořské výšce cca 180 – 390 m n. m. Výškový rozdíl celého zájmového území je cca 210 m, při čemž v oblasti vlastního tělesa sesuvu se jedná o výškový rozdíl cca 100 m.

Oblast zasahuje část severovýchodního úbočí svahu vulkanického vrchu Kubačka (542 m n. m.) vypínajícího se vysoko nad labskou soutěskou. Morfologicky se jedná o stupňovitý svah, na jehož povrchu jsou zřetelné akumulace dílčích čel fosilních sesuvů, včetně recentního sesuvu z roku 2013. Okolí dálnice je zemědělsky využívanou kulturní krajinou s travním porostem (louky, pastviny), z části s malými remízky a lesíky.

Orograficky je území součástí Krušnohorské subprovincie, oblasti Podkrušnohorské hornatiny, jednotky Českého středohoří.

Obr. 1 Situace zájmového území



Geologické poměry

Předkvartérní podklad

Větší část předkvartérního podkladu zájmového území je tvořena svrchnokřídovými prachovitými slínovci březenského souvrství, které jsou na tektonicky predisponovaných liniích proniknuty intruzemi terciérních vulkanických těles, tvořícími pravé žíly i lávové proudy. Výchozy vulkanitů tvoří žíly čediče, fonolitu, trachytu až trachyandezitu, které jsou při povrchu většinou alterované až místy i kaolinizované.

Křídové slínovce přípovrchové vrstvy jsou do cca 10 – 14 m olivově šedé, rezavě skvrnité až smouhované, silně rozpadavé horniny s nevýraznou vrstevnatostí a s výrazným rozpadem podle puklinových směrů, s rezavými povlaky oxidů železa (limonitu) na puklinách a plochách vrstevnatosti. Jedná se většinou o horniny poloskalní třídy R5 - R6 až s přechodem do zemin třídy F7 - F8 (dle ČSN 73 6133).

Rezavé povlaky indikují občasnou přítomnost vody, stejně jako místně zjištěný výskyt krystalků sádrovce. Slínovce jsou často podrcené a proklouzané podle subhorizontálně

uložených vrstevních ploch, často kopírujících především ve svrchních partiích sklony svahu s úklonem do 10 -15° k SV do údolí Labe. Tento typ horniny patří k březenskému souvrství.

Křídové slínovce zastižené v hlubších zónách jsou výrazně modrošedé až šedé barvy, bez, nebo jen s omezenou přítomností rezavých povlaků. Hornina je prachovitá až jílovitá, se zřetelným střídáním kompaktnějších a měkčích poloh subhorizontálně uložených, majících až charakter flyše. Pevnější polohy o mocnosti do 0,3 m bývají více rozpukané a jsou vhodným prostředím pro pohyb podzemní vody. Jemnozrnnější plastické polohy se v masivu chovají jako izolátory. Jedná se většinou o horniny poloskalní třídy R5 místně až R4 (dle ČSN 73 6133). Tento typ horniny je stáří svrchní křídý - turonu až coniaku a patří také k březenskému souvrství.

Místně byly (na úpatí svahu v Litochovicích vrty IG-207 a IND-204) zastiženy vápnité slínovce až prachovce bělošedé barvy, kompaktní, místy až prokřemenělé, subhorizontálně uložené, o mocnosti kompaktních vrstev větší než 0,3m. Jedná se o horniny skalní třídy R4 až R2 (dle ČSN 736133). Tento typ horniny je stáří svrchní křídý - turonu až coniaku a jedná se o teplické souvrství, případně o tzv. rohatecké vrstvy a pod vlastním tělesem sesuvu nebyly zastiženy.

Zvláštností byla popsána cca 1m mocná poloha zvodnělého štěrčíku, tvořeného převážně opracovanými valounky slínovce (85 - 90%) s příměsí valounků čediče a porcelanitu (do 5-10%) o velikosti do cca 0,5 - 2 cm, zastižena vrtem IG-216 v hloubce cca 23,5 m. Jedná se o tlakově zvodnělou výplň fosilního koryta vodoteče vyvinuté na tektonické poruše v křídovém prostředí a překryté ve svrchní části dalším nasunutým blokem slínovce.

Křídové slínovce jsou místně proraženy tělesy terciérních intruzí čedičů, fonolitů, trachytů, trachyandezitů, andezitů a brekcií, které tvoří pravé žíly, ústí sopouchů a lávové proudy vycházející až na povrch terénu, kde mohou tvořit dílčí rozlivy. Takový čedičový proud tvoří i vrchol Kubačky a je v současnosti těžen lomem Dobkovičky. Vlivem rozpukání vulkanitů a působením gravitace docházelo na hraně lávového proudu k postupnému odlamování bloků z okrajů proudu a k jejich opakovanému sjíždění po plastičtějších podložních slínovcích do labského údolí. Přesun dílčích bloků byl dle archivních údajů popsán až do vzdálenosti cca 1 km od odlučné hrany JV směrem do labského údolí. Vulkanity intrudovaly po oživených tektonických liniích v terciéru v několika fázích (čediče, fonolity, žilné vulkanity) a jsou pravděpodobně miocénního až pliocénního stáří.

Ve výplních svahových depresí na úbočích svahů se místně zachovaly relikty terciérních pyroklastik - tufů až tufitů. Sedimenty vulkanogenního původu mají převážně okrovou až šedě okrovou barvu a popelovitý charakter. Tvoří relikty poloh o mocnosti do cca 1 – 4 m a na bázi bývají většinou zvodnělé.

V části území byly zastiženy i relikty terciérních - lakustrinních (jezerních) pánevních sedimentů, které v této okrajové oblasti prstovitě pronikaly do depresí tektonicky porušeného křídového podkladu vyplněných relikty vulkanogenních sedimentů. Po ukončení křídové sedimentace a během průběhu hlavní vulkanické fáze byly tyto deprese zaplavovány jezery,

kteřá pravděpodobně mohla místně korespondovat s okrajem podkrušnohorské pánevní struktury, aby posléze, po výzdvihu oblasti, postupně zanikala. Zeminy mají charakter šedých jílu až jílovců, tence lupenitých měkkých hornin, často s organickou příměsí, které vznikaly přeplavením podločních křídových slínovců s místní příměsí zvětralých vulkanitů. Charakteristická je příměs organogenního materiálu s drobnými polohami prouhelněných šedočerných organických jílu, které mohou v nejhlubších částech místních depresí tvořit tenké 0,1 - 1m mocné, často slabě zvodnělé polohy uhelného detritu.

Slínovce v přípovrchové zóně byly opakovaně postiženy svahovými pohyby již od pleistocénu, předpokládáné jsou i pohyby starší. Jedná se převážně o plížení svrchní horninové vrstvy zvětralinové zóny, která může predisponovat a tvořit až tzv. fosilní sesuvy. Pravděpodobný je v této vrstvě i vliv dosahu hlubšího pleistocenního promrzání s projevy soliflukce. Mocnost takto porušené svrchní olivově šedé vrstvy slínovců dosahuje do cca 10 – 14 m. Jejich pravděpodobné přemístění dokladuje i ostrý přechod do podločních modrošedých slínovcových poloh, v území nebyly nikde dokumentovány postupné přechody do modrošedých podločních slínovců. V několika realizovaných vrtech v oblasti sesuvu nebyla tato poloha, vlivem snosu fosilními sesuvy, zastižena.

Starší svahové pohyby jsou vázané na posuny tektonicky vyzdvižených a zakleslých ker křídových slínovců, rozbitých průniky vulkanických hornin. Tyto pohyby typu creep působí dlouhodobě a probíhají převážně v mírně ukloněných blocích. Jednotlivé kry slínovce se dle geologické pozice, velikosti a stupně zvlhčení bází vrstevních ploch pomalu posouvají různou rychlostí do labského údolí a svými pomalými, ale setrvalými pohyby predisponují i vznik pohybů ve vyšší zvětralinové zóně a následně až v kvartérních sutích, což je urychlováno spolupůsobením srážkové vody.

Kvartérní sedimenty

Pokryvné útvary zkoumaného území jsou převážně tvořeny kvartérními deluviálními sedimenty (svahové uloženiny a hlinitokamenité sutě, ukládané vlivem gravitace) o mocnosti do max. 10 – 12 m, které jsou z části redeponované vlivem již opakovaně proběhlých svahových pohybů a na povrchu s místně vyvinutými deluviofluviálními (splachovými) sedimenty, vyplňujícími koryta občasných vodotečí a bezodtokých depresí s mocností výplně do 1 – 3 m. Místně byly zastiženy i relikty eolických sedimentů typů spraší o mocnosti do 1 - 3 m a v oblasti Litochovic, při patě svahu, i relikty vyšších šterkopískových teras řeky Labe o mocnosti do 4 – 6 m, pravděpodobně pleistocenního stáří.

Tektonika

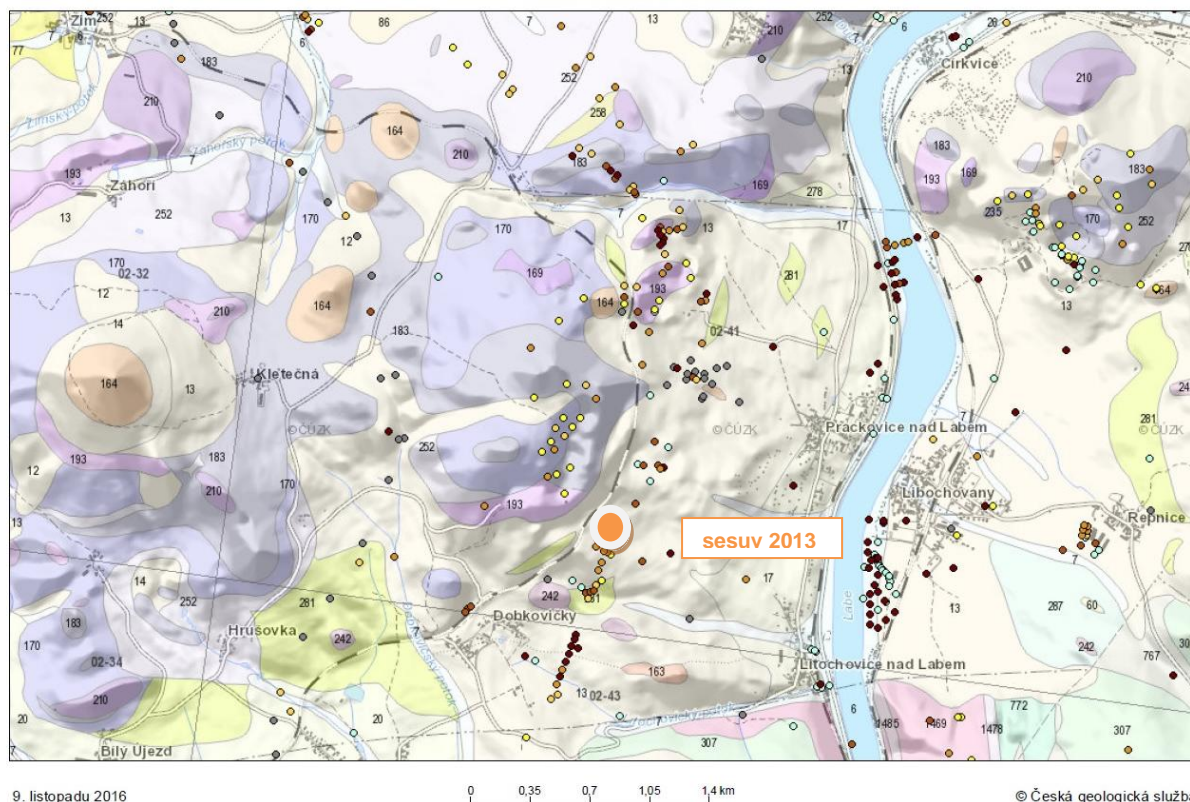
Zájmové území je postiženo tektonikou, promítají se v něm oba hlavní směry postihující Český masiv. Prvním je směr krušnohorský (JJZ-SSV) doplněný směrem jizerským (S-J) odpovídající směru labské soutěsky, tento směr je očekáván souběžně s trasou dálnice a

predisponuje schodovitý morfologický tvar terénu. Druhý hlavní tektonický směr je na předešlé směry téměř kolmý, je sudetského typu SSZ – JJV až Z-V směru a predisponuje vznik příčných údolí a splachových depresí.

K rozpukání, k poklesu a k výzdvihu jednotlivých ker slínovce došlo v terciéru, kdy vlivem průniku intruzí vulkanitů byla celá oblast subhorizontálně uložených křídových sedimentů vyzdvihnuta a rozlámána na dílčí kry, které se pak vlivem gravitace snadněji rozpohybovaly. Původní mírný úklon vrstevních ploch dosahující v této části české křídové tabule max. do 5° s úklonem k V až SV, se vyzdvižením celé série při průniku vulkanitů Českého středohoří v okolí vulkanických intruzí zvětšil, čímž byly místně překročeny hodnoty smykové pevnosti především přípovrchové polohy zvětralinového pláště slínovce postiženého v pleistocénu až v kvartéru promrzáním. Zvýšený úklon vrstevních ploch spolu s jejich porušením umožnil i lepší vsakování srážkové vody a jejímu rychlejšímu proudění, čímž došlo i ke zvýšené náchylnosti svahů k poruchám stability a následně k sesouvání.

Dle archivních údajů byl zjištěn fosilní sesuv v celé ploše předpolí recentního sesuvu Dobkovičky, v místech, kde mezi dvěma pevnějšími vulkanickými žilami jsou dokumentovány zakleslé kry křídových slínovců. Podložní křídové horniny tímto korytem pomalu a dlouhodobě sjíždějí do labského údolí (pohyby typu creep) a tyto pohyby se promítají i do nestability nadložních soliflukčně přemístěných slínovců a kvartérních suťových akumulací. Vznikají tak vhodné podmínky pro opakované svahové pohyby, které mohou být eskalovány klimatickými podmínkami v obdobích nadnormálních srážek.

Obr. 2 Geologická mapa s legendou



Vrtná prozkoumanost

Hloubka horniny pod kvartérem

- 0,00 m - 1,00 m
- 1,01 m - 2,00 m
- 2,01 m - 4,00 m
- 4,01 m - 6,00 m
- 6,01 m a více

Kvartér v celé hloubce vrtu

○

Vrt bez litologických dat

●

GeoČR 50

Hranice geologických jednotek

- hranice zjištěná
- - - hranice pravděpodobná
- přechod litologický

Tektonická linie

- zlom zjištěný

Geologická jednotka

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

relikty sladkovodního terciéru

terciér

Jednotka nerozlišena

130 štěrky, písčité štěrky, písky s vložkami jílu

podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny, rozptýlené alkalické vulkanity

terciér

České středohoří, výskyty v západních Čechách, výskyty v Krušných horách, území české křídové tabule, západosudetská (lužická) oblast

242 subvulkanické bazaltoidní brekcie

České středohoří, Doupovské hory, výskyty v západních Čechách, Nízký Jeseník

210 alk. bazalt - tefrit - augitit (analcimický)

České středohoří, území české křídové tabule

193 olivinický nefelinit, analcimit a 'leucit'

České středohoří, Doupovské hory, území české křídové tabule, Ostravská pánev

170 silně alterované (autometamorfované) bazaltoidy

České středohoří, území české křídové tabule, západosudetská (lužická) oblast

183 alk. ol. bazalt - bazanit - limburgit

terciér

terciér

Jednotka nerozlišena

252 pyroklastika bazaltoidních (příp. trachybazaltických) hornin

podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny

terciér

České středohoří

164 trachyty a sodalitické trachyty

česká křídová pánev

křída

vltavo-berounský vývoj, orlicko-žďárský vývoj

307 písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)

ohárecký vývoj, lužický vývoj, labský vývoj

281 vápnité jílovce, slínovce, vápnité prachovce

rozptýlené alkalické vulkanity

terciér

výskyty v Krušných horách

163 sodalitický trachyt

Region nerozlišen

kvartér

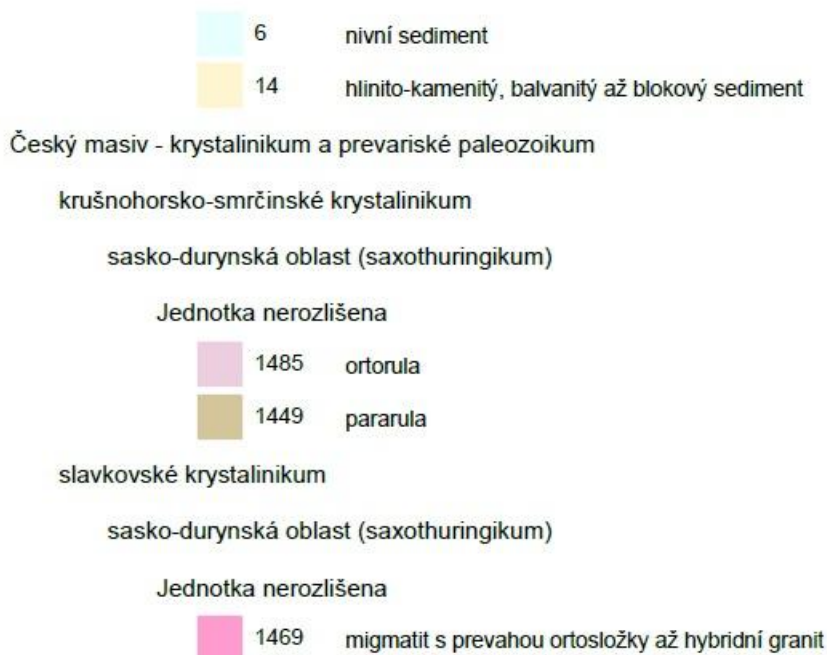
Jednotka nerozlišena

13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment

17 spraš a sprašová hlína

7 smíšený sediment

20 sediment deluvioeolický



2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Zájmová oblast náleží k povodí 1–13-05 Labe od Ohře po Bílinu, hydrologickému pořadí č. 1-13-05-150-0-00. Hlavní drenážní bází oblasti je Labe. Z hlediska rajonizace ČR se jedná o Rajon 4611 – Křída Dolního Labe po Děčín – levý břeh.

Hlavní směr proudění podzemní vody směřuje k východu až k jihovýchodu, ve směru spádnic svahu, povrchový odtok dešťové vody směřuje do dvou místních splachových depresí.

Aktuální hydrogeologické poměry se odvíjejí od vlivu a míry intenzity momentálně působících faktorů, jakými jsou například srážky a jejich infiltrace, jež jsou proměnlivé v čase. Stav hladiny podzemní vody podléhá ročním variacím, stejně jako vliv kapilární vztlakovosti, jenž u typu zemin a hornin zastoupených v zájmovém území může hrát velkou roli a i při malých množstvích přitékající vody pak může docházet k aktivaci různých oblastí vrstevních ploch v různých obdobích během roku. Nejnáchylnější ke vzniku svahových deformací a k usmyknutí je vždy ta oblast, na kterou působí srážková voda nejdříve, což je v tomto případě kontakt báze kvartérních sutí a poloh zvětralého křídového slínovce, místně v depresích vyplněného terciárními reliktami tufů a uhelných vrstev. Dále se jeví jako důležitý vlastní výskyt terénních depresí, založených v křídovém podkladu, kterými je směřován přirozený odtok infiltrované srážkové vody dále do údolí Labe.

Zájmové území je na množství podzemní vody poměrně chudé, podzemní voda je vázána ve třech kolektorech:

- na bázi kvartérních sutí s místně omezenými polohami terciárních sedimentů (tufů, uhelných proplátek)

- v blízkosti rozhraní mezi skalním povrchem modrošedých – zdravých až navětralých a olivově šedých - zvětralých až rozložených slínovců (postižených promrznutím případně soliflukcí, pravděpodobně již jednou přemístěných).
- v hlubších rozpukaných partiích modrošedých křídových slínovců

3 METODIKA PRACÍ

Geotechnické práce sestávaly z archivní rešerše dosavadních průzkumů (převážně pro přilehlý úsek dálnice D8) a z výsledků předběžného inženýrsko-geologického průzkumu, který bude proveden v předstihu před monitorovacími pracemi. Na základě souhrnu všech dosavadních poznatků byl vypracován návrh monitoringu. Byly navrženy vrty, vystrojené pro inklinometrické měření, které doplňují průzkumné linie v profilech, vytipovaných předběžným inženýrsko-geologickým průzkumem. Tyto linie jsou situovány v místech, kde byly ověřeny významnější projevy sesuvné aktivity nebo jiné poruchy drážního tělesa.

4 PRŮBĚH A VÝSLEDKY PRACÍ

4.1 Údaje o území

Železniční trať Teplice – Lovosice byla postavena v roce 1897 jako trať dálková, vedoucí původně z Teplic až do Liberce. Tento údaj je důležitý tím, že jde o trať s lepšími stavebními parametry, než mají klasické „lokálky“.

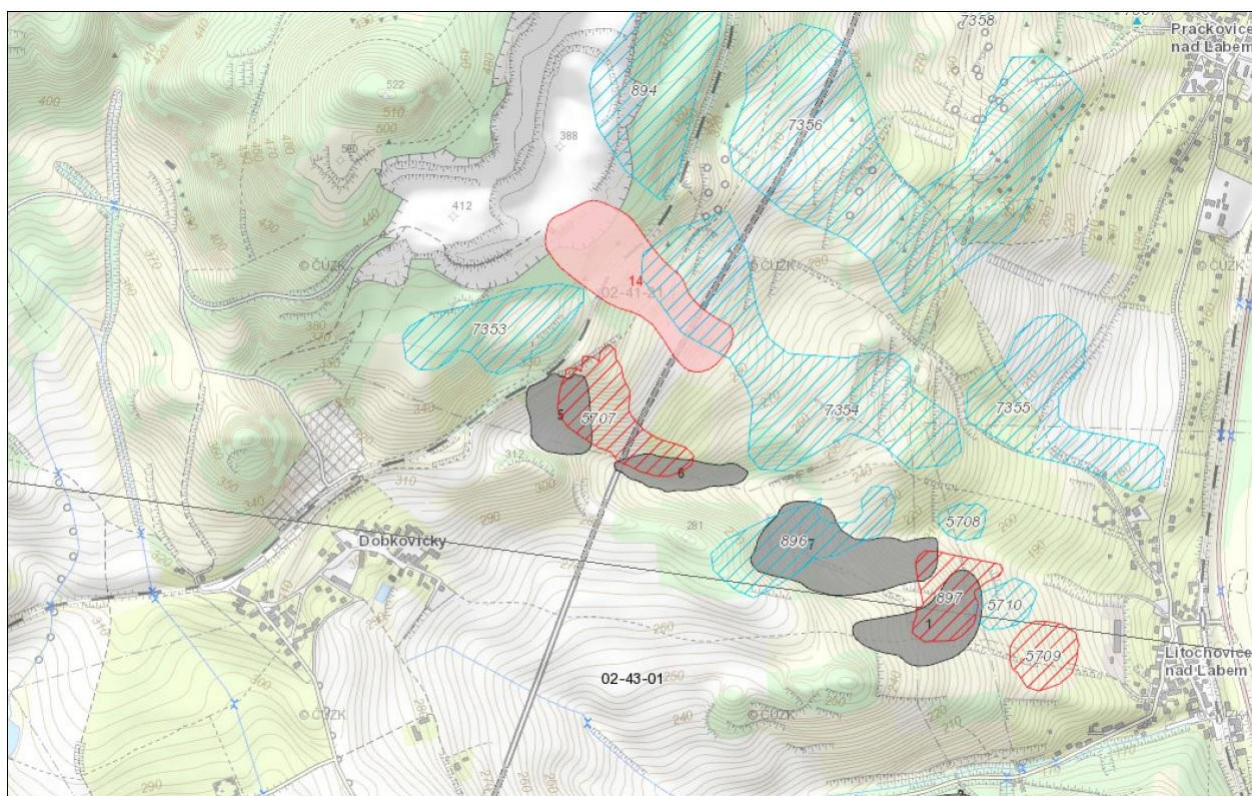
Sledovaný úsek začíná za žst. Radejčín v km 22,300 a končí za žst. Dobkovičky v km 25,700. Vlastní sesuv přerušil železnici v km cca 24,200 – 24,400. Kromě toho byl požadavek ze strany objednatele na průzkum úseků 22,300 – 22,370 km, 22,500 – 22,700 km a 25,500 – 25,700 km. Trať vede po úpatí Kubačky, z větší části po zalesněné krajině. Na vysokých náspech a mohutných opěrných zdech je vidět, že se jednalo o náročnou stavbu, historická kamenná žebra naznačují problémy s nestabilitou svahů již během výstavby.

Ve sledovaném území registruje Česká geologická služba řadu sesuvů:

č. 11	km 22,513 – 22,665, dočasně uklidněný, po obou stranách trati
č. 5711	km 22,665 – 22,865, potenciální, zamokřený, sklon svahu 8°, dokumentace 1984, revize 2004, po obou stranách trati
č. 4048	km 22,962 – 23,319, potenciální, sklon 10°, dokumentace 1962, revize 2008, suchý, blokový posuv, nad tratí
č. 894	km 23,475 – 24,164, blokový posuv, potenciální, stabilizovaný, suchý, dokumentace 1962, revize 2008, sklon 22°, nad tratí

- č. 7354 km 24,164 – 24,200, potenciální, suchý, sklon 10°, dokumentace 2004, revize 2004, pod tratí
- č. 14 km 24,200 – 24,400, aktivní sesuv z r. 2013, sanovaný
- č. 7353 km 24,400 – 24,685, potenciální, blokový posuv. sklon 12°, suchý, dokumentace 2004, revize 2004, nad tratí
- č. 5707 km 24,400 – 24,566, **aktivní**, sklon 10°, suchý, dokumentace 1984, revize 2007, pod tratí
- č. 5 km km 24,566 – 24,623, dočasně uklidněný, pod tratí

Obr. 3 Mapa sesuvných oblastí a svahových nestabilit



Registr sesuvů - Geofond

Bodové

▲ ostatní

Plošné

▨ aktivní

▨ ostatní

Registr svahových nestabilit ČGS

Plošné

▨ Aktivní

▨ Dočasně uklidněné

4.2 Výsledky prací

Rešerší dostupných podkladů a porovnáním se stávajícím stavem trati bylo zjištěno, že současné projevy nestability mají převážně souvislost s již registrovanými sesuvy, které jsou evidovány Českou geologickou službou převážně jako potenciální nebo dočasně uklidněné, ale přesto dochází v určitých časových cyklech k jejich aktivaci. Výsledkem jsou potom poruchy železničního náspu a geometrické polohy koleje.

Dle požadavků objednatele byl průzkum zaměřen na tyto úseky trati:

- km 22,300 – 22,370: trať vedena po náspu výšky 7m, dochází k poruchám GPK ve čtyřletých cyklech. Bylo zjištěno, že problematický úsek je delší a zasahuje až do km 22,430, což je již v blízkosti okrajové části dočasně uklidněného sesuvu č. 11. Zjištěny projevy nestability i velmi mladého data (ohyb starších stromů i náletových dřevin), v náspu jsou erozní rýhy. Bude proveden průzkum ve staničení 22,355 km. Navrhujeme doplnění o monitoring.
- km 22,500 – 22,700: trať je vedena ve svahu po náspu výšky 10m. Od r. 1993 dochází k poruchám GPK v ročním cyklu. V r. 2003 byl proveden průzkum a navržena sanace, v r. 2005 byl zpracován hydrogeologický posudek a nový návrh sanace, ale realizace neproběhla ani v jedné z etap. Území se kryje s plochou registrovaného sesuvu č. 11, dočasně uklidněného. Podle vnějších projevů ovšem došlo k jeho oživení. Bude proveden průzkum v km 22,650. Navrhujeme doplnění o monitoring.
- km 25,500 – 25,700: trať je vedena na mírném svahu po náspu výšky 2 m. Dochází k poruchám GPK ve tříletých cyklech. Území se nachází zcela mimo registrované sesuvné oblasti. Bude proveden průzkum v místě nejmarkantnějších poruch v km 25,565 a 25,625. V těchto místech není monitoring navržen.

Kromě toho byly zjištěny další problematické úseky s projevy nestability, které se nacházejí v území registrovaných sesuvů:

- km 22,900 – 23,160: území potenciálního sesuvu č. 4048. Bude zde proveden průzkum, zaměřený na násep (poruchy GPK v km 23,160) od opěrné zdi dále (zaznamenáno vyboulení zdi v km 22,900 vlevo), v km 23,060. Navrhujeme doplnění o monitoring.
- km 23,500 – 23,720: území potenciálního sesuvu č. 894 nad tratí. Byly zjištěny poruchy GPK a projevy starší svahové nestability pod tratí. Toto území je již monitorováno v souvislosti s dálnicí D8 a je v současné době považováno za stabilní. V návaznosti na monitoring D8 a v zájmu komplexnosti sledování bude proveden průzkum v km 23,375. Navrhujeme doplnění o monitoring.

- km 24,100 – 24,200: v těsném sousedství hlavního sesuvu z r. 2013, jedná se o území potenciálního sesuvu č. 7354 pod tratí. Projevy nestability zjištěny po obou stranách tratí. Bude proveden průzkum v km 24,115. Navrhujeme doplnění o monitoring.
- km 24,500 – 24,800: území dočasně uklidněného sesuvu č. 5 a **aktivního sesuvu č. 5707** pod tratí a potenciálního sesuvu 7353 nad tratí. V celém úseku poruchy GPK a projevy svahové nestability. Bude proveden průzkum v km 24,530. Navrhujeme doplnění o monitoring.

Další poruchy byly zjištěny již mimo evidovaná sesuvná území:

- km 24,800 – 24,894: pravostranný odřez zpevněn kamennými žebry, v km 24,885 pokles koleje. Zde bude proveden průzkum a navrhujeme doplnění o monitoring.
- km 25,000 – 25,069 (podjezd): pokřivené stromy po obou stranách násypu, nadjezd prorýsaný, kolej před ním i za ním pokleslá, vykloněné gabiony před nadjezdem (radejčinská opěra, pro kterou bude proveden průzkum). Monitoring zde není navržen.
- km 25,100 – 25,130: pokles koleje, zakřivené stromy v násypu vlevo. Průzkum v km 25,115.
- km 25,210 – 25,230: pokles koleje včetně nástupiště v Dobkovičkách. Bude proveden průzkum v km 25,210. Monitoring zde není navržen.
- km 25,570 – 25,580: pokles koleje, ohnuté stromy v násypu. Bude proveden průzkum v km 25,565. Monitoring zde není navržen.
- km 25,620 – 25,630: pokles koleje, ohnuté stromy v násypu, propustek funkční. Bude proveden průzkum v km 25,625. Monitoring zde není navržen.

4.3 Vrtné práce

V sesuvných oblastech doporučujeme provedení monitorovacích inklinometrických vrtů ve vybraných liniích kolmých k trase železnice, ve kterých byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. V rámci monitoringu budou prováděna inklinometrická měření a sledována hladina podzemní vody ve stávajících hydrogeologických vrtech. Pro monitoring budou rovněž využívány stávající vrty z monitorovací sítě pro D8. Pozice nebo i hloubka monitorovacích vrtů bude upřesněna podle výsledku předběžného inženýrsko-geologického průzkumu, aby byl získán komplexní obraz podloží. Předpokládaný rozsah vrtných prací je shrnut v následujících tabulkách:

Tab. 1 Průzkum sesuvných oblastí (monitorovací vrty označené „IK“)

ÚSEK	22,355	22,570	22,650	23,060	23,375	23,550	24,115	24,530
nad tratí	1 HG vrt 10m	1 HG vrt 10m	1 IK vrt 15m	1 HG vrt 10m		1 IK vrt 15m		1 IK vrt 15m
v kolejišti	1 IG vrt 12m	1 IG vrt 15m	1 IG vrt 15m	1 IG vrt 12m	1 IG vrt 20m	1 IG vrt 12m	1 IG vrt 16m	1 IG vrt 12m
na patě	1 IK vrt 25m	1 IK vrt 25m	1 HG vrt 20m	1 IK vrt 25m		1 IK vrt 25m	1 IK vrt 25m	1 IK vrt 25m
ve svahu			1 IK vrt 20m		1 IG vrt 25m	1 HG vrt 20m		

Tab. 2 Průzkum oblastí bez registrovaných nebo evidovaných sesuvů

ÚSEK	24,885	25,069	25,115	25,565	25,625
nad tratí			1 IK vrt 20m	1 IG vrt 10m	1 IG vrt 10m
v kolejišti	1 IG vrt 12m	1 IG vrt 16m	1 IG vrt 12m	1 IG vrt 15m	1 IG vrt 15m
na patě	1 IK vrt 20m	1 IG vrt 10m		1 IG vrt 12m	1 IG vrt 12m

Tab. 3 Soupis monitorovacích inklinometrických vrtů

označení vrtu	číslo	staničení	hloubka
IK	1	22,355	25
IK	2	22,564	25
IK	3	22,650	15
IK	4	22,650	20
IK	5	23,060	25
IK	6	23,375	25
IK	7	23,550	15
IK	8	23,550	25
IK	9	24,115	25
IK	10	24,530	15
IK	11	24,530	25
IK	12	24,885	20
IK	13	25,115	20
metráž			280

Celkem bude provedeno 13 inklinometrických vrtů s celkovou metráží 280 bm. Ze všech vrtů bude pořízena fotodokumentace. Vrty budou využity pro odběr vzorků zemin za účelem zařídění a stanovení směrných charakteristik, což doplní a upřesní dosavadní údaje z inženýrsko-geologického průzkumu. Trať bude třeba dále monitorovat v ročních časových

cyklech a v případě přívalových srážek i častěji. Na základě výsledků průzkumu a navazujícího monitoringu bude vypracován návrh opatření ke stabilizaci trati v řešených úsecích.

5 ZÁVĚR

V rámci zakázky „Zajištění provozních parametrů trati Řetenice – Lovosice“ byl navržen geotechnický monitoring, který bude navazovat na výsledky předběžného inženýrsko-geologického průzkumu. Výše uvedené polohy a hloubky vrtů budou případně upraveny v návaznosti na zjištěné geologické poměry dle předběžného IGP. Úkolem monitoringu bude ověření a dlouhodobé sledování stavu a stability podloží trati v úseku, který je v současné době uzavřen. Jedná se o širší okolí sesuvu pod lomem na jv. úbočí Kubačky, přičemž sledovaný úsek je vymezen staničením 22,300 – 25,700 km.

Území vlastního sesuvu z r. 2013 bude řešeno až v další etapě prací, kdy bude rozhodnuto o výběru nejvhodnější varianty obnovení poničené části trati, tedy jestli bude trať vedena po násypu nebo jestli bude problematický úsek přemostěn.

6 POUŽITÁ LITERATURA

Ladman, Z.: Projekt průzkumu sesuvu žel. náspu u zastávky Radejčín v km 22,5-22,7 trati Úpořiny – Lovosice, 2003

Ladman, Z.: Sanace žel. náspu u zastávky Radejčín v km 22,5-22,7, podrobný IGP, 2003

Geotechnika, a.s.: Zpráva o prohlídce žel. náspu v km 22,5-22,7 trati Úpořiny – Lovosice, 2005

Geotechnika, a.s.: Vyhodnocení hydrodynamických zkoušek ve vrtech JVR3 a JVR4, 2005

ČGS Geofond: Mapové aplikace

Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa, Academia, Praha

Chlupáč, I. (2002): Geologická minulost ČR. Academia, Praha

Ústí nad Labem, listopad 2016

Zpracovali: Ing. Martin Komín

RNDr. Jana Valachová

Odpovědný řešitel: RNDr. Jana Valachová

Schválila: Ing. Martina Štrosová
jednatelka společnosti
AZ Consult, spol. s r.o.