



Rekonstrukce komunikace III/00312, Ulice Roosveltova, úsek Kolovratská – Kuříčko v Říčanech

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

září 2014

Název zakázky : **Rekonstrukce komunikace III/00312, ulice Roosveltova, úsek Kolovratská – Kuříčko v Říčanech**

Název dokumentu : Inženýrskogeologický průzkum

Zakázkové číslo : 116/14

Kraj (kód okresu NUTS) : Středočeský (Praha-východ, CZ0209)

Katastrální území : Říčany (538 728)

Objednatel : **SELLA & AGRETA S.R.O., divize projekce a inženýring**
sídlo: Vrbová 655,
562 01 Ústí nad Orlicí
zastoupený: Ing. Milanem Petrem
jednatel
IČ: 25935721 DIČ: CZ25935721

Zhotovitel : **2G geolog s.r.o.**
sídlo: Čs. armády 1181,
562 01 Ústí nad Orlicí
zastoupený: Mgr. Vladimírem Kolaříkem,
jednatel
IČ: 27529517 DIČ: CZ27529517
telefon: 465 557 546, 603 149 146

Odpovědný řešitel : Mgr. Vladimír Kolařík
(odborná způsobilost č. 1226/2001, vydaná MŽP pro obor inženýrská geologie)

Vypracoval : Bc. Michal Kovář

Datum zpracování : září 2014

Číslo výtisku : **PDF**

Zpráva je bez podpisu a razítka neplatná. Dokument může být rozšiřován pouze v celkovém počtu stran beze změn. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze zpracovatelem.

OBSAH :

1	Úvod	3
1.1	Lokalizace zájmového území	3
1.2	Technické práce	4
2	Všeobecná část	5
2.1	Geomorfologické poměry	5
2.2	Klimatické a hydrologické podmínky	5
2.3	Pozice lokality v geologické a hydrogeologické struktuře	6
2.4	Chráněná území - střety zájmů	7
3	Podrobná část	8
3.1	Inženýrskogeologické a geotechnické poměry	8
3.2	Hydrogeologické poměry	9
3.3	Doporučení pro stavbu	10
4	Závěr	11

SEZNAM PŘÍLOH :

1. Topografická mapa v měřítku 1 : 10 000
2. Geologická mapa zájmového území
3. Podrobná situace v měřítku 1 : 5 000
4. Geologický řez v měřítku 1 : 750/50
5. Geologická dokumentace sond
6. Protokol o provedení dynamické penetrační zkoušky
7. Geologická dokumentace odkryvu
8. Protokol laboratorních zkoušek zemin
9. Archivní geologická dokumentace vrtů S-23 a RV 211
10. Historické mapové podklady zájmového území

ROZDĚLOVNÍK:	pare	1-3	objednatel
		4	autorský archiv

1 Úvod

Průzkum byl objednán společností SELLA & AGRETA s.r.o., jako inženýrskogeologický průzkum pro zpracování prováděcí projektové dokumentace stavby „Rekonstrukce komunikace III/00312, ul. Rooseveltova, úsek Kolovratská–Kuříčko v Říčanech“ v dílčím úseku č. 1 staničení 0,000 – 0,678 km a v rozsahu limitovaném prostředky investora.

Pro účely zpracování průzkumů objednatel poskytl projektovou dokumentaci stupně DSP (3/2014), zajistil povolení vstupu na pozemky průzkumu, údaje o vedení podzemních sítí¹ a závěrečnou zprávu z archivního IGP². Dále byla použita archivní geologická dokumentace vrtů nakoupená u České geologické služby MŽP, viz příloha č. 9.

Cílem prací je dokumentovat a posoudit lokální geologické a geotechnické podmínky pro stavbu dopravní komunikace typu³ D1-D-3 (TDZ IV) a D1-N-1 (TDZ III) a z výsledků navrhnout funkční a hospodárné řešení založení stavby.

1.1 Lokalizace zájmového území

Obec Říčany leží v okrese Praha – východ, v blízkosti JV okraje okresu Hlavní město Praha přibližně 20 km východně od jejího centra. Obec Říčany je obcí s rozšířenou působností.

Zájmový úsek komunikace se nachází v západní části zástavby obce, směřuje zjz směrem od jejího centra. Lokalizace je patrná z přílohy č. 1, která je zákresem do výřezu z listů 12-42-10 základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000.

Terénní práce probíhaly na pozemcích v k.ú. Říčany KN p.č. 1678/35, který je ve vlastnictví E. Hoftové⁴ a 1671/28, 1678/1 ve vlastnictví Středočeského kraje⁵. Dále na

¹ stav podzemních vedení byl aktuálně zpracovatelem před zahájením vrtných prací

² Smutek, D. (2014): Říčany, Rýdlova ul. – Středočeský kraj. Geotechnický posudek. - MS Vodní zdroje Chrudim.

³ katalogové označení dle TP 170

⁴ Hoftová Eva, Rooseveltova 468/29a, 251 01 Říčany.

⁵ Zborovská 81/11, Smíchov, 150 00 Praha 5.

pozemcích KN p.č. 1679/27, které jsou ve vlastnictví Obce Říčany⁶. Podrobná situace viz příloha č. 3.

Dokumentační fotografie na titulní straně zprávy je pohledem na rekonstruovaný úsek pozemní komunikace III/00312 (ulice Rooseveltova), úsek č. 1 – etapa č. 3 směrem k zjz.

1.2 Technické práce

Terénní práce byly provedeny dne 2. 9. 2014 v níže uvedeném rozsahu:

- k dokumentaci geologického profilu byly provedeny **jádrové sondy**⁷ o celkové metráži 12.00 m. Sondy S1 – S4, hloubené vrtným profilem 100/80/60 mm, dosáhly max. hloubky 3.00 m. Vrtná jádra byla ukládána do vzorkovnic, kde geolog bezprostředně po dokončení sondy provedl dokumentaci a makroskopický popis. Dokumentace sond v grafické podobě je obsažena v příloze č. 5;
- pro doplnění potřebných údajů o geologickém profilu byly provedeny sondy **pneumatické dynamické penetrace**⁸ DPH1 až DPH4 (úhrnná hloubka sond dosáhla 10,5 m), postupem dle ČSN EN ISO 22476-2⁹ a ČSN EN 1997-2¹⁰. Hloubka jednotlivých sond byla stanovena na základě specifikací objednavatele. Podrobnosti jsou uvedeny v příloze č. 6;
- při dokumentaci byly odebrány dva **vzorky zemin** (č. 2251, 2252) k laboratorním rozborům. Tyto byly uloženy do dvojitého PVC obalu, spolehlivě zajišťujícího zachování původní vlhkosti. Vzorky byly označeny identifikačním štítkem vylučujícím záměnu. V akreditované laboratoři (Gematest s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha) byly provedeny základní klasifikační rozborů zemin. Zpráva o laboratorních zkouškách je uvedena v příloze č. 8;

⁶ Masarykovo náměstí 53/40, 251 01 Říčany.

⁷ Jádrová sonda Rammkernsonden Carl Hamm Ø 80 a 60 mm (výrobce Carl Hamm, Německo).

Vrták Edelmanova typu o průměru 100 mm (výrobce Eijkelkamp, Holandsko).

⁸ Pneumatická dynamická penetrační souprava DPH (kalibrace a ověření měřidla provedeno výrobcem VW Geotechnik, Německo).

⁹ Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky, Část 2: Dynamická penetrační zkouška (červen 2006)

¹⁰ Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy (březen 2008)

- v údolí Říčanského potoka, pod zříceninou hradu Říčany byl dokumentován **skalní výchoz**. Zaznamenán je sklon a směr vrstev, tektonické poruchy. Dokumentace je uvedena v příloze č. 7;
- poloha a výška sond byla geodeticky zaměřena (viz příloha č. 3);

2 Všeobecná část

2.1 Geomorfologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění České republiky¹¹ leží zájmová lokalita v okrsku **Štěchovické pahorkatiny** IIA-1A-c, který je částí celku benešovské pahorkatiny v oblasti středočeské pahorkatiny. Území má charakter členité pahorkatiny s nejvyšší kótou Zelenský 450 m n.m.

Zájmový prostor je mírně svažité se severovýchodní expozicí. Nadmořská výška lokality je cca 328.00 – 355.00 m n.m. Zájmová lokalita není zapsána v Registru svahových nestabilit, spravovaném Českou geologickou službou¹². V místě ani blízkém okolí stavby nebyly zjištěny jevy, indikující svahové nestability.

2.2 Klimatické a hydrologické podmínky

Zájmová lokalita náleží povodí Labe prostřednictvím Rokytky a Říčanského potoka (ČHP 1-12-01-0290-0-00). Posuzovaná komunikace se nachází ve svahu se sklonem cca 2 % na levém břehu Říčanského potoka, který je levostranným přítokem potoka Rokytky.

Podle klimatické klasifikace ČR¹³ leží Říčany v **mírně teplé oblasti** MT 10, blízko rozhraní MT-10 a MT-9. Tuto oblast lze charakterizovat dlouhým, teplým a mírně suchým létem. Přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a podzimem. Krátká zima je mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Roční srážkový úhrn se pohybuje

¹¹ Demek, J. a kol. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. – Academia, Praha.

¹² http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/

¹³ Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. – ČSAV, Geografický ústav Brno, 1971

mezi 500 – 600 mm, konkrétně pro stanici Praha - Ruzyně (364 m n.m., cca 30 km SZ) je to 525 mm, s následujícím rozdělením během roku:

Tabulka 1 Průměrný měsíční srážkový úhrn ve stanici Praha - Ruzyně, 1961-1990¹⁴ [mm].

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
23.5	22.6	28.1	38.2	77.2	72.7	66.2	69.6	40	30.5	31.9	25.3	525.9

Průměrná roční teplota je 7.9° C.

Charakteristická hodnota indexu mrazu je v oblasti stavby $Im_k = 424^\circ\text{C}$. Následně stanovená hodnota hloubky promrznání zeminy v podloží je:

$$d_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{Im_d}$$

$$d_{pr} = 1,02 \text{ m.}$$

2.3 Pozice lokality v geologické a hydrogeologické struktuře

Dotčená lokalita se nachází v Středočeské oblasti – Bohemiku, v jednotce proterozoikum Barrandienu. Z regionálněgeologického hlediska náleží subjednotce **štěchovické skupiny**. Horninová výplň *proterozoického* sedimentačního prostoru představuje litologicky pestrý komplex dosahující mocnosti až 10 000 m.

Samotná štěchovická skupina dosahuje maximální mocnosti cca 4 000 m. Jakožto nejmladší člen proterozoika Barrandienu (stáří *svrchní rífej až vend*), ji tvoří sled rytmicky se střídajících šedých **prachovitých a jílových břidlic**, prachovců a drob flyšového charakteru (Cháb et al. 2008)¹⁵. Pozorované tektonické poruchy dodržují generelní směr SZ – JV. Projevy regionální metamorfózy v této části mladšího proterozoika jsou zcela nepatrné. V zájmovém prostoru je dokumentován skalní výchoz břidlice, který uvádíme v příloze.

Kvartérní pokryv je v blízkém okolí lokality tvořen především mocným sledem spraší a sprašových hlín *pleistocenního* stáří (příloha č. 5), často postižených odvápněním. Zmíněné

¹⁴<http://chmi.cz>

¹⁵ Cháb J. et al. (2008): Stručná geologie základu Českého masívu a jeho karbonského a permského pokryvu.- ČGS, Praha.

eolické sedimenty se vyskytují zejména ve vyšších partiích svahu, nad tokem Říčského potoka. Tyto hmoty byly v minulosti předmětem intenzivní těžby, jakožto základní surovina pro cihlářskou výrobu. Tuto skutečnost dokládají jak archivní mapy¹⁶, tak samotný pomístní název „Nad Cihelnou“. Historické mapy jsou součástí přílohy č. 10. V nižších partiích svahu převládá deluvioeolická až deluviofluviální sedimentace, charakteru jílovitých hlín (s vtroušenými úlomky podložních hornin) a soliflukčních jílů. V prostoru zástavby směrem k centru obce, lze očekávat mocnější sled antropogenních akumulací povahy pestrých navážek.

Obec Říčany je součástí hydrogeologického rajónu **6250 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy**. V proterozoickém komplexu hornin převažuje puklinová propustnost s volnou hladinou podzemní vody¹⁷, předpokládaná transmisivita vod hlubšího oběhu je nízká $< 1.10^{-4} [m^2/s]$.

2.4 Chráněná území - střety zájmů

Lokalita neleží v Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Nespadá do žádné z kategorií velkoplošných a maloplošných zvláště chráněných území, ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

¹⁶ http://archivnimapy.cuzk.cz/mapy/map.phtml?dg=cio_sm5,topo_csr1&me=-729015.043803,-1056462.69261,-727154.220885,-1055399.03985&language=cz&config=topos&resetsession=ALL&resetsession=ALL

¹⁷ Keprtová Z. et al. (2011): Zpr. o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v oblasti povodí Dolní Vltavy za rok 2010.- Povodí Vltavy, Praha.

3 Podrobná část

3.1 Inženýrskogeologické a geotechnické poměry

Geologické prostředí v místě stavby bylo vertikálně rozděleno do pěti geotechnických typů (GT), odpovídajících odlišnému charakteru zemin. Znázorněny jsou v geologickém řezu v příloze č. 4.

- GT I** - Zahrnuje konstrukci vozovky (dvojitá vrstva kamenné dlažby zastižená předkopem pro sondu S2/DPM2) a vrstvu nesourodých **navážek** třídy **Y¹⁸** a **F3 MSY**. Navážky jsou pestrého složení: kamenitá až písčité hlína, písčito kamenitá sypanina či písek s příměsí kamenů. Vrstva navážek sahá do hloubky 0.40 m (S1) až 2.60 m (S4). Konzistence navážek v sondě S3 byla označena jako pevná, úroveň 0.70 – 1.00 u sondy S4 jako tuhá. Navážky jsou hodnoceny jako nevhodné zeminy pro aktivní zónu vozovky. Poměr únosnosti navážek CBR 3 – 10%.
- GT II** - Představuje nesouvislý půdní horizont *holocénního* stáří, zachovaný v reliktech. Byl zastižen sondami S1 v úrovni 0.40 – 0.80 m a S3 v hloubce 0.80 – 2.00 m. Je tvořen **jílem s nízkou plasticitou** slabě humózním, místy jemně písčitým zatříděným jako **F6 CL**. Zaznamenaná konzistence je proměnlivá v rozmezí tuhá až měkká. Zemina je nevápnitá, hnědá. Zeminy třídy F6 se řadí k **nebezpečně namrzavým a nevhodné pro aktivní zónu** (platí i pro následující GT III). Měřený dynamický penetrační odpor vrstvy je **$Q_{dyn} = 0,00$ až $1,10$ MPa**. Poměr únosnosti CBR 2 – 5 %.
- GT III** - Tvoří víceméně průběžnou vrstvu **jílu se střední plasticitou** třídy **F6 CI** tuhé, výjimečně měkké konzistence (S4 pod úrovní hladiny podzemní vody). Byla zachycena v hloubkách 0.50 m (S2) až 2.60 m (S4) pod povrchem. Jedná se o sprašové hlíny *pleistocénního* stáří. Místy obsahují org. zbytky, je světle béžové barvy. V sondě S4 tato vrstva obsahovala proplástky červenohnědého písku (do 1

¹⁸použitá klasifikace podle ČSN 73 6133

cm mocnosti). Měřený dynamický penetrační odpor vrstvy je $Q_{dyn} = 0,95 - 1,10$ MPa. Poměr únosnosti CBR 5 %.

GT IV - Označuje **jíl štěrkovitý** třídy **F2 CG** s výplní tuhé konzistence a béžové barvy. Sedimenty tvoří čočkovitou polohu zachycenou sondou S2 v hloubce 1.00 – 1.40 m pod povrchem. Měřený dynamický penetrační odpor vrstvy je $Q_{dyn} = 1,02 - 2,04$ MPa. Zeminy tohoto typu jsou nebezpečně namrzavé a podmíněně vhodné pro aktivní zónu. Poměr únosnosti CBR 10 %.

GT V - **Hlína s vysokou plasticitou** třídy **F7 MH** byla zjištěna do konečné hloubky sond S2 a S3 (3.00 m). Ojedinele se vyskytují křemenné valouny. Konzistence je pevná (tužkový penetrometr 280 kPa), svrchu tuhá (S3). Sediment je nevápnitý, hnědé až světle hnědé barvy. S tenčí laminovanou texturou béžové až rezavé barvy. Měřený dynamický penetrační odpor vrstvy je $Q_{dyn} = 1,90$ MPa. Zeminy tohoto typu jsou mimo aktivní zónu vozovky.

3.2 Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody mělkého oběhu byla zastižena v hloubce 1.90 m pod úrovní terénu, v sondě S4 při úpatí svahu ve vrstvě GT I. Zvodnění je vázáno na propustnou vrstvu navážek. V jiných sondách nebyla podzemní voda zjištěna. Hladina podzemní vody, je dle předpokladu konformní s průběhem nivelety terénu. Její interpretovaný průběh je znázorněn v geologickém řezu (příloha č. 4).

3.3 Doporučení pro stavbu

V aktivní zóně vozovky byly průzkumem zjištěny jílovité zeminy a navážky klasifikované jako F6 CI, F6 CL a Y bez rozlišení. Zeminy jsou podle platné normy hodnoceny jako nebezpečně namrzavé, nevhodné jako podloží vozovky, vyžadující výměnu nebo úpravu. V rámci celého úseku byly vysledovány dvě geomechanicky a litologicky odlišné oblasti.

Úsek **0,00 – 0,38 km** vykazuje složitější geologickou stavbu a horší geomechanické vlastnosti zemin. Důvodem je přítomnost navážek saturovaných podzemní vodou a jílových zemin holocenního stáří, ve kterých byl při penetrační zkoušce stanoven nízký penetrační odpor a velmi nepříznivý (kapilární) vodní režim.

Pro tento úsek navrhujeme výměnu podloží v celkové mocnosti 700 mm pro typ vozovky D1-D-3 (TDZ IV) a 600 mm pro typ vozovky D1-N-1 (TDZ III). Nevhodné zeminy budou nahrazeny vrstvou kameniva frakce 63/125 mm v mocnosti 300 mm nebo 200 mm¹⁹, uloženého na separační geotextilii. Tato bazální vrstva bude hutněna válcováním bez vibrace, aby nedošlo ke ztekucení podložních jílu. Následovat bude vrstva kameniva 32/63 mm v mocnosti 400 mm. Tříděné kamenivo je za optimálních klimatických podmínek (suchý materiál) možné nahradit netříděným, frakce 0/63 mm.

V úseku **0,38 – 0,69 km** mají zeminy příznivější vlastnosti. V aktivní zóně budou vystupovat prachovité jíly tuhé konzistence, dokumentované jako sprašové hlíny. Vodní režim je zde pendulární.

Za dostatečnou sanaci podloží považujeme výměnu vrstvy 400 mm a nahrazení tříděným kamenivem 32/63 mm. Tříděné kamenivo je za optimálních klimatických podmínek (suchý materiál) možné nahradit netříděným, frakce 0/63 mm.

¹⁹ podle typu vozovky

Zemní pláň pro sanační vrstvy bude nutné zdokumentovat inženýrským geologem, který zároveň verifikuje údaje průzkumu, současně bude provedena přebírka zemní pláň a bude vystaven protokol o shodě s IGP.

Kvalita povrchu sanovaného podloží bude ověřena statickou zatěžovací zkouškou standardu ČSN 73 6190 a ČSN 72 1006 (příloha A). Minimální parametr $E_{\text{def2}} = 60$ MPa (pro typ vozovky D1-D-3 (TDZ IV)), $E_{\text{def2}} = 45$ MPa (typ vozovky D1-N-1 (TDZ III)) a poměr modulů druhé a první větve deformační křivky menší než 2,5. Doporučovaná minimální četnost zkoušek je 1 zkouška na 100 m vozovky.

4 Závěr

Provedeným průzkumem byly dokumentovány lokální geologické a geotechnické podmínky pro stavbou dopravní komunikace. Z interpretovaných výsledků vyplývá nutnost sanace aktivní zóny vozovky.