



trať Rudná u Prahy – Odb. Jeneček

Chýně, Hostivice

Geotechnický průzkum pro stavbu:

„Výstavba PZS na přejezdu P2236 v km 20,712 trati Rudná u Prahy – Odb. Jeneček“

zpracoval: Ing. Alexandr Kačora

Martin Jech



objednatel: PROJEKT SERVIS s.r.o., U Elektry 830/2B, 198 00 Praha 9 Hloubětín

Praha, únor/březen 2020

OBSAH

1. Úvod	str. 1
2. Metodika průzkumných prací	str. 1
3. Geomorfologické a geologické poměry zájmového území	str. 1
4. Železniční přejezd P2236 v km 20,712	str. 3
5. Mechanicko-fyzikální parametry zastižených geotechnických prostředí	str. 4
6. Návrh ZKPP	str. 6
7. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod	str. 8

Příloha č. 1	Situace průzkumných prací
Příloha č. 2	Dokumentace provedených sond
Příloha č. 3	Výsledky laboratorních rozborů
Příloha č. 4	Výsledky statických zatěžovacích zkoušek
Příloha č. 5	Vyhodnocení vsakovací zkoušky
Příloha č. 6	Fotodokumentace

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Projekt servis spol. s r.o. byl zpracován geotechnický průzkum pro potřeby objednatele (zpracování projektové dokumentace stavby „*Výstavba PZS na přejezdu P2236 v km 20,712 trati Rudná u Prahy – Odb. Jeneček.*“ Předmětem předkládané závěrečné zprávy je ověření typu a geotechnické kvality základové půdy (pražcového podloží) železničního přejezdu v km 20,712 (P2236) trati Rudná u Prahy – Odb. Jeneček. Jako podklad byla objednatelem poskytnuta situace s kilometrickou polohou přejezdů (formát *.pdf).

2. Metodika průzkumných prací

Terénní etapě předcházela část v podobě studia dostupných archivních materiálů převážně z databáze ČGS a Geofondu ČR.

Následovala etapa inženýrské činnosti tj. vyhledání železničního přejezdu, jeho dokumentace, ověření přístupu, dále kontakt se zástupci dopravy (dopravní kancelář žel. stanice Hostivice), získání časového harmonogramu pro provádění prací (práce probíhaly na nevytlučené koleji). Pro ověření skladby a kvality pražcového podloží byla provedena kopaná část průzkumné sondy do úrovně zemní pláně. Následně byla ve dně kopané sondy realizována statická zatěžovací zkouška (SZZ) ve smyslu Přílohy č. 5 k předpisu S4 SŽDC. Poté byla kopaná sonda prodloužena zaráženou sondou (maloprofilovým vrtem). Její popis je uveden v rámci Přílohy č. 2. Umístění sond bylo závislé na konstrukci přejezdu.

V případě žel. přejezdu P2236 v km 20,712 tvoří svrchní (přejezdovou) část konstrukce živičný kryt, navazující část je tvořena taktéž živičným povrchem místní komunikace mezi obcí Červený Újezd a Hostivicemi (Břve). Realizace kopané sondy proběhla za hlavami pražců. Popis je prováděn od úložné plochy dřevěných pražců.

3. Geomorfologické a geologické poměry zájmového území

Geomorfologické poměry - dle regionálního členění ČR náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, Poberounská soustava (subprovincie), oblast (podsoustavy) Brdská oblast, celku Pražská plošina a podcelku Kladenská tabule. Základ reliéfu představuje tabule, protnutá úzkým a hlubokým údolím řeky Vltavy. Území je charakteristické malou členitostí s výškovými rozdíly nejvýše desítek metrů.

Podle klimatické klasifikace leží dotčená lokalita v teplé klimatické oblasti T2. Rajon T2 je charakteristický dlouhým, teplým až suchým létem, s velmi krátkým přechodným obdobím, teplým až mírně teplým jarem i podzimem a krátkou, mírně teplou, suchou až hodně suchou zimou. Index I_{mn} 500 °C.den.

Vybrané charakteristiky klimatické oblasti T2

<i>Klimatická charakteristika teplé oblasti</i>	<i>T2</i>
Počet letních dní	50 - 60
Počet dní s prům.teplotou 10°C a více	160 - 170
Počet dní s mrazem	100 - 110
Počet ledových dní	30 - 40
Průměrná lednová teplota	-2 - -3
Průměrná červencová teplota	18 - 19
Průměrná dubnová teplota	8 - 9
Průměrná říjnová teplota	7 - 9
Prům.počet dní se srážkami 1 mm a více	90 - 100
Suma srážek ve vegetačním období	350 - 400
Suma srážek v zimním období	200 - 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40 - 50
Počet zatažených dní	120 - 140
Počet jasných dní	40 - 50

Geologické poměry – z regionálně-geologického hlediska lze zájmové území zařadit do soustavy: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, oblasti: křída, regionu: česká křídová pánev. Petrograficky je skalní podklad budován spongilitickými pískitými slínovci až jílovcí bělohorského souvrství stáří svrchní křída (stupeň turon).

Kvartérní pokryv je tvořen eolickými sedimenty v podobě sprašových hlín pleistocenního stáří.

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti, dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a na antropogenních vlivech urbanizované oblasti. V zájmovém území je vyvinut ryze puklinový hydrogeologický kolektor skalního podkladu v prostředí spongilitů. Hladina podzemní vody nebyla nově realizovanými pracemi zatížena (do hl. 1,2m pod ložnou plochu pražce). Dle archivních údajů je úroveň hladiny podzemní vody větší než 5 m pod povrchem terénu.

Žel. přejezd je situován v mělkém terénním odřezu na plochem vrcholu terénní elevace. Pohyb proudění podzemní vody hlubšího kolektoru je v zájmovém území shodný s generelním sklonem terénu, tj. odehrává se směrem k toku Litovického potoka tj. jihovýchodním směrem. Podzemní voda je vázána na propustnější a oslabené zóny tj. síť puklin příp. tektonických poruch. Proudí v prostředí skalního podkladu a neovlivňuje poměry a kvalitu základové půdy v úrovni zemní pláně drážního tělesa. I při sezónním kolísání hladiny podzemní vody nebude negativně ovlivňovat poměry pražcového podloží.



Obr. 1 Výřez letecké mapy s vyznačením žel. přejezdu P2236

4. Železniční přejezd P2236 v km 20,712

Jedná se o úrovnňový železniční přejezd přes místní komunikaci mezi obcí Červený Újezd a Hostivicemi (Břve) v blízkosti žel. stanice Hostivice – Litovice a křižovatky silnic Červený Újezd – Hostivice (Břve)/Chýně – Hostivice (Litovice).

Z místně geomorfologického hlediska je přejezd situován na plochém návrší terénní plošiny a je situován do mělkého odřezu. Jihovýchodním směrem přechází terén do svahu s JV expozicí a sklonem cca 5°. Nadmořská výška konstrukce je přibližně 384.3 m n.m.



Obr. 2 Pohled na místo provádění sondáže u přejezdu P2236

V rámci geotechnického průzkumu byla za hlavami dřevěných pražců provedena kopaná sonda K1 do úrovně budoucí zemní pláně, následně (po začištění) byla v jejím dně provedena statická zatěžovací zkouška SZZ1. Poté byla ze dna kopané sondy provedena zarážená sonda ZS1 (situace sond je znázorněna v Příloze č. 1).

popis K1 (viz Příloha č. 2):

0,00 - 0,15m	dřevěný pražec
0,15 - 0,22	kolejové lože slabě znečištěné
0,22 - 0,38	silně znečištěné kolejové lože (fr. 32/63), mezerní výplň jílovitá s kašovitou konzistencí
0,38 - 0,59	šedý jílovitý štěr, mezerní hmota s kašovitou konzistencí (znečištěná štěrkodrt)
0,59 - 0,75	kamenný štět, tvořený kameny spongilitické opuky
0,75 - 1,05m	tabákové hnědá sprašová hlína měkké konzistence, s obsahem vápnitých pseudomycelií, na povrchu sprašové hlíny byla zastížena voda – nejedná se o podzemní vodu, ale o vodu srážkovou (v průběhu celého předchozího týdne pršelo), voda byla dokumentována pouze ve spárách štětu, hlouběji už ne

provedení statické zatěžovací zkoušky SZZ 1

modul přetvárnosti $E_{\text{def},2} = E_0 = 17,0\text{MPa}$

opravný součinitel $z = 0,6$ (stupeň konzistence tuhá, ve smyslu tabulky č. 3 předpisu SŽDC S4)

redukovaný modul přetvárnosti zeminy zemní pláně $E_{\text{pl}} = E_0 \cdot z = 17,0 \cdot 0,6 = 10,2\text{MPa}$

prohloubení sondy zaráženou sondou

1,05 - 1,30m	hnědá sprašová hlína tuhé konzistence s obsahem drobných střípků a ostrohranných fragmentů písčitého slínovce vel. do 1,5cm (10-20%),
--------------	---

hladina podzemní vody nebyla zastížena

vodní režim: příznivý

5. Mechanicko-fyzikální parametry zastížených geotechnických prostředí

Níže v tabulce jsou popsány mechanicko-fyzikální parametry zeminy zemní pláně zastížené v místě železničního přejezdu. Zatřídění bylo provedeno na základě laboratorního rozboru ve smyslu ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (klasifikace odpovídá dnes již neplatné, ale osvědčené normě ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Současně proběhla klasifikace ve smyslu ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2. Součástí geotechnického hodnocení je posouzení těžitelnosti zeminy v základové spáře včetně její vhodnosti do násypů a zásypů. Klasifikace tříd těžitelnosti vychází z obecných kritérií dnes již neplatné ČSN 73 3050 „Zemní práce“, kterou uvádíme pro přehlednost a úplnost. Současně je exponovaná zemina klasifikována do třídy těžitelnosti dle aktuálně platného normativu ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“. Vhodnost materiálu do násypů a zásypů je posuzována na základě pravidel citovaných v ČSN 73 6133.

Mechanickofyzikální vlastnosti exponovaných zemin jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. č. 1

geneze (stratigrafie)	eolický sediment (kvartér)
petrografické složení	jíl se střední plasticitou
sonda	K1
geotyp	geotyp 1
ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“ – třída/symbol	F6/CI
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	siCI
konzistence, ulehlost	měkká/tuhá
tabulková výpočtová únosnost (orientační hodnoty) R_{dt} /kPa/	90*
objemová tíha v přirozeném uložení /kN/m ³ /	19,0
modul deformace E_{def} /MPa/ (návrhový)	30
Poissonova konstanta ν	0,30
soudržnost efektivní c_{ef} /kPa/ soudržnost zdánlivá c' /kPa/	3 -
úhel vnitřního tření efektivní j_{ef} /°/ úhel pevnosti j' /°/	31 -

* platí pro šířku základu do 3,0m při hloubce založení 0,8-1,5m

Klasifikace těžitelnosti, vhodnosti do násypu a zásypu je uvedena níže v tabulce č. 2.

Tab. č. 2

geneze (stratigrafie)	eolický sediment (kvartér)
petrografické složení	jíl se střední plasticitou
geotyp	geotyp 1
ČSN 73 3050 „Zemní práce“ třída těžitelnosti	2
ČSN 73 3133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	I.
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	nevhodná *
vhodnost do násypu	
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	nevhodná *
vhodnost pro podloží (aktivní zónu)	
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	nebezpečně namrzavá
namrzavost	
vodní režim	příznivý

* vhodnou úpravou je zlepšení pomocí hydraulických pojiv

6. Návrh ZKPP

Železniční přejezd P2236 v km 20,712

Pro návrh pražcového podloží je nutné zdůraznit, že se jedná o úrovnový jednokolejný přejezd s přejezdovou konstrukcí tvořenou živíci a navazujícím živíčním povrchem místní komunikace. Přejezd je situovaný v mělkém odřezu s výškou odřezu do 1 m. Průzkumnými pracemi bylo zastiženo silně znečištěné šterkové lože s podkladní vrstvou v podobě silně znečištěné šterkodrti charakteru jílovitého šterku (mezerní hmota byla zastoupena jílem s kašovitou konzistencí). Trať Rudná u Prahy – Odb. Jeneček v jízdním řádu pro cestující označená číslem 122 - náleží do kategorie hlavních tratí regionálních. Předpis SŽDC S4 (Příloha 6, Tab. 1) stanovuje pro hlavní traťové koleje na tratích regionálních minimální hodnotu modulu přetvárnosti na zemní pláni $E_0 = 15\text{MPa}$ a na pláni tělesa železničního spodku min. hodnotu $E_{pI} = 30\text{MPa}$.

Pro konstrukci ZKPP je v souladu se vzorovým listem žel. spodku Ž 4.2 požadovaná délka přechodové oblasti v délce 5,0m + přechodový klín ukončený ve sklonu 1:1. Minimální hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku v prostoru ZKPP činí $E_{pl} = 50\text{MPa}$ při $E_{pl} = 30\text{MPa}$ navazující tratě.

Naměřená hodnota modulu přetvárnosti E_0 činí 17,0MPa. Redukovaný modul přetvárnosti vyplývá ze vztahu $E_{or} = E_0 \cdot z = 17,0 \cdot 0,6 = 10,2\text{MPa}$ (z ... opravný součinitel ve smyslu předpisu SŽDC S4, tab. 3 Přílohy č. 6). Hodnota redukovaného modulu přetvárnosti nesplňuje požadavek na minimální hodnotu modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku. Pro dosažení požadované hodnoty je ZKPP navržena ve variantě ZKPP 3:

- *kolejové lože*

- *konstrukční vrstva štěrkodrt fr 0/32 tř. A* tl. 0.50cm

- *geomříž (tuhá, výztužná), GGR-R dvouosá, vel. oka 40/40mm, tahová pevnost min. 40kN/m*

- *podkladní vrstva štěrkodrt fr 0/63 (výměna, paraplán)* tl. 0.20cm

- *zemní pláň*

Pro splnění požadavku předpisu SŽDC S4 a vzorových listů žel. spodku (Ž 4.2) bude nutný zásah do stávající úrovně zemní pláně, odtěžení zemin zemní pláň do hl. 20cm a provedení její výměny za vhodný materiál (doporučujeme SD 0/63). Současně doporučujeme vložit mezi podkladní vrstvu a konstrukční vrstvu tuhous dvouosou geomříž (GGR-R) materiálu HDPE s vel. ok 40/40mm a min. tahovou pevností 40kN/m. Při sondáži nebyla ověřena min. požadovaná tl. štěrkového lože 0,25 m. Pravděpodobná podkladní vrstva byla znehodnocena pronikáním jemnozrnné zeminy do materiálu.

Výpočet modulu přetvárnosti na povrchu výměny tj. SD 0/63 (parapláně):

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} = \frac{10,2}{60} = 0,17 \quad k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,2}{0,3} = 0,67$$

E_{or} redukovaný modul přetvárnosti vrstvy zemní pláň

E_1 modul přetvárnosti podkl. vrstvy v MPa (viz tabulka 2 Přílohy č. 6 předpisu SŽDC S4) činí 60MPa při $I_p=0,80$

h_1 tloušťka vrstvy SD (0/63) (návrh 0,2m)

D průměr zatěžovací desky = 0,3m

k_3 koeficient určený pomocí k_1 a k_2 z nomogramu = 0,42

E_{e1} ekvivalentní modul přetvárnosti dvouvrstvé konstrukce na povrchu podkladní vrstvy – paraplaně (výměny)

$$E = k_3 \times E_1 = 0,42 \times 60 = 25,2\text{MPa}$$

Návrh pražcového podloží pro případ konstrukční vrstvy SD 0/32 tř. A tl. 0,5m (bez uvažování účinku výztužné geomříže)

$$k_1 = \frac{E}{E_1} = \frac{25,2}{70} = 0,36 \quad k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,5}{0,3} = 1,67$$

- E** výpočtový modul přetvárnosti vrstvy podkladní vrstvy - paraplaně (výměny)
E₁ modul přetvárnosti podkl. vrstvy v MPa (viz tabulka 2 Přílohy č. 6 předpisu SŽDC S4) činí 70MPa při I_D=0,90
h₁ tloušťka vrstvy SD 0/32 tř. A (návrh 0,5m)
D průměr zatěžovací desky = 0,3m
k₃ koeficient určený pomocí k₁ a k₂ z nomogramu = 0,75
E_{e1} ekvivalentní modul přetvárnosti dvouvrstvé konstrukce na povrchu konstrukční vrstvy

$$E_{e1} = k_3 \times E_1 = 0,86 \times 70 = 60,2 \text{ MPa}$$

Tato hodnota vyhovuje požadavku na hodnotu modulu přetvárnosti E_{pl} pro daný druh ZKPP (50MPa) při navazujícím typu tratě tj. s E_{pl} 30MPa. V rámci navrhovaného řešení bude nutné provést odkop na úroveň zemní pláně tj. snížit její niveletu a současně provést výměnu nevhodného materiálu (jíly, tř. F6 za materiál šterkodrtě fr. 0/63) v tl. 0,2m. Dále doporučujeme provést v úrovni paraplaně pokládky výztužné dvouosé tuhé geomříže GGR-R (materiál HDPE, s vel. ok 40/40mm a min. tahovou pevností 40kN/m).

Posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Nutná ochrana zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu se vyjadřuje tloušťkou ochranné šterkopískové vrstvy. Pro zajištění ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

Index mrazu (dle předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek, Příloha 7, obr. 1 I_{mn}= 500°C.den).
 Hloubka promrzání h_{pr}= 0,045.√ I_{mn} = 0,045.√ 500 = 1,00m.

Uvažovaná tl. podkladní a konstrukční vrstvy (SD 0/63 + SD 0/32) = 0,2+0,5m = 0,7m.

Přepoččet na ekvivalentní vrstvu šterkopísku (pro případ použití betonových pražců):

$$h_{sp} = \frac{h_n \times \lambda_{spn}}{\lambda_n} = \frac{0,7 \times 2,3}{2,0} = \frac{1,61}{2,0} = 0,805 \text{ m}$$

- h_{pr}** hloubka promrzání (1,00m)
h_k tloušťka kolejového lože od úložné plochy betonových pražců h_k = 0,55m
h_{sp} tloušťka podkladní vrstvy ze šterkopísku = 0,805m
h_{zdov} dovolené tloušťky promrznutí zemin v m (tabulka 2 Přílohy 7 předpisu SŽDC S4) = 0,50m

$$1,00 \leq 0,55 + 0,805 + 0,50 \leq 1,855 \text{ (splněno)}$$

Z výše uvedeného vyplývá, že při tloušťce podkladní vrstvy z SD 0/32 = 0,50m, situované na upravené a přehutněné paraplání z materiálu výměny (SD 0/63), vyhovuje konstrukce tělesa žel. spodku z hlediska nutné ochrany zemní páně před nepříznivými účinky mrazu.

7. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod

Dle požadavku zadavatele proběhlo posouzení možnosti likvidace srážkových vod vsakovací zkouškou. V souladu s platnou ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ byla ověřována propustnost horninového prostředí vsakovací zkouškou v průzkumném díle (jádrový vrt V1 – situace sondy viz Příloha č. 1), v blízkosti železničního přejezdu P2236.

Dle původního zadání měla být zkouška realizována vlevo směru staničení, před místní komunikací. V tomto místě, podél paty odřezu je situován odvodňovací příkop zpevněný kamenným odlážděním ze spongilitické opuky. V daném místě nebylo možné realizovat jádrový vrt. Z toho důvodu byla pozice sondy přesunuta na opačnou stranu kolejiště. Výsledky vsakování tímto nebudou zkresleny a jsou stejně reprezentativní. V případě, že toto bude možné, doporučujeme zpevněný otevřený příkop vyčistit a zachovat.





Obr. 3 Pohled na zanesený otevřený zpevněný příkop podél paty odřezu (pro odláždění byla použita spongilitická opuka)

Vsakovací zkouška byla provedena v nevystrojeném vrtu v podobě jednorázového nálevu formou tzv. zkoušky s proměnnou hladinou vody s následujícím měřením závislosti poklesu hladiny vody v čase (dle ČSN 75 9010). Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku k_v (m.s^{-1}), který byl spočten podle rovnice $k_v = Q_{zk}/A_{zk}$, kde Q_{zk} je přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ a A_{zk} je zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m^2 - podrobněji viz kapitola 4.10.7.1 citované normy. Vyhodnocení jsme provedli rovněž podle empirických vzorců metodou podle Maaga a V. Hálek (podrobněji viz např. Podzemní hydraulika, Grmela, A.).

Takto byly vsakovací zkouškou realizovanou v sondě V1 o průměru 150 mm ověřeny infiltrační parametry nesaturované zóny (do hl. 1.5m) tvořené přepravenými eolickými sedimenty – sprašovou hlínou (ve smyslu ČSN 73 6133 klasifikována jako tř. F6/symbol CI – jíl se střední plasticitou).

Na základě vyhodnocení vsakovací zkoušky byla v nesaturované zóně stanovena následující hodnota koeficientu vsaku v intervalu $k_v = 1,09.10^{-8}$ až $7,05.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Přijatá hodnota koeficientu vsaku činí $3,64.10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. To znamená, že vsakovací plochou 1m^2 se za dobu 24hod vsákne 3,1 l (bez uvažování součinitele bezpečnosti vsaku f). Dané prostředí lze považovat za velmi málo propustné. V následující tabulce uvádíme vypočítané hodnoty infiltračních parametrů charakteristického geologického prostředí.

Označení sondy	Popis geologického prostředí - hydrogeologické poměry		Koeficient vsaku k_v (m.s^{-1})			
			ČSN 75 9010	E. Maag (1944)	V. Hálek	přijatá hodnota
V1	jíl se střední plasticitou	nesaturovaná zóna	$7,05. 10^{-8}$	$1,09.10^{-8}$	$2,79.10^{-8}$	$3,64.10^{-8}$

Samotná vhodnost likvidace srážkových vod zasakováním do geologického prostředí je podmíněna geologickými a hydrogeologickými poměry, klimatickými poměry i vlastním návrhem vsakovacích objektů, který vychází z přírodních podmínek. Na základě objemu srážek ze zpevněných ploch (zemní pláň) bude určeno celkové množství vody, které je třeba zasáknout. Při návrhu vsakovacích zařízení doporučujeme uvažovat s přijatou hodnotou k_v , která je uvedena v posledním sloupci výše uvedené tabulky.

V souladu s článkem 6.2.3. ČSN 75 9010 doporučujeme ve výpočtu použít součinitel bezpečnosti vsaku $f=2$. Pro aktivní zasakování je rozhodující mocnost nesaturované zóny. Z hlediska citované ČSN 75 9010 musí být dno vsakovacího zařízení umístěno minimálně 1m nad hladinou podzemní vody. Aktuální hloubka hladiny podzemní vody v místě provedené vsakovací zkoušky nebyla ověřena do hl. 1,5m pod povrchem terénu.

V Praze, dne 13.3.2020

zpracoval: Ing. Alexandr Kačora

schválil: Martin Jech



Příloha č. 1 Situace průzkumných prací

