

Dr. Vylita

AGUAS CF, s.r.o.

Geologické a balneotechnické práce



www.geologie-vylita.cz

zapsáno u KS v Plzni, oddíl C, vl. 19548

Pražská silnice 841/43

CZ 360 01 Karlovy Vary

TF/fax 353 226776, 777 749740

znalství v oboru těžba (hydrogeologie), vodní

hospodářství (znečištění podzemních vod)

e-mail: info@geologie-vylita.cz

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

geologicko-průzkumných prací

OPRAVY POVRCHU KOMUNIKACE

SOKOLOV— UL. ATLETICKÁ

Č.ú. 2018/94 A (I)

Karlovy Vary, leden 2018

Krycí list geologických prací
Sokolov – opravy povrchu komunikace, ul. Atletická

Druh prací:	IG a HG posudek
Etapa:	průzkumné sondy
Území:	p.p.č. 2874/1, k.ú. Sokolov, kód k.ú. 752223 obec Sokolov kraj Karlovarský
Objednavatel:	Městský úřad Sokolov Rokycanova 1929 356 01 Sokolov
Řešitelská organizace:	Aguas CF, s.r.o. Pražská silnice 841/43, 360 01 Karlovy Vary IČ: 279 74 081; DIČ CZ 279 74 081 zastoupená RNDr. Tomášem Vylitou, Ph.D. jednatelem
Cíl geologických prací:	získání podkladů a geologických dat pro potřeby oprav povrchu komunikace
Požadavky na výstupy řešení:	závěrečná zpráva
Rozpočet průzkumných prací	schválen objednavatelem
Projekt průzkumných prací	odsouhlasen objednavatelem evidován u ČGS Geofond

Obsah:

1. Úvod
2. Podklady a průzkumné práce
3. Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry
4. Inženýrsko-geologické zhodnocení, geotechnické vlastnosti zemin a hornin
5. Závěr

Popisy nově provedených sond

Vázané přílohy:

1. Situace nově provedených a archívních sond 1 : 1 000
2. Fotodokumentace

1. Úvod

V souladu s objednávkou Městského úřadu Sokolov OBJ/1702/2017/ORM jsme realizovali tři průzkumné sondy v ulici Atletická v Sokolově na pozemku p.č. 2874/1, k.ú. Sokolov. Požadavkem objednavatele bylo též provedení georadarového měření v trase komunikace (v subdodávce provedla firma INSET Praha); z archivních materiálů byly využity dostupné závěrečné zprávy a dokumentace starších průzkumných prací provedených ve zkoumaném území nebo v jeho blízkém okolí:

- „Inženýrsko-geologický průzkum Sokolov - Vítězná“ (Geoindustria Praha, 1971)

Dále byly využity údaje ze Základní geologické mapy 1 : 50 000, list 11 – 14 Cheb a 11 – 23 Sokolov.

Účelem provedených prací bylo zejména ověření skladby stávající konstrukce komunikace a jejího podloží se stanovením geotechnických parametrů místních zemin a hornin se zatříděním do tříd těžitelnosti. Georadarový průzkum tvoří samostatnou zprávu.

Výstup využívá klasifikaci dle norem ČSN EN ISO 14688 a ČSN EN ISO 14689 (geotechnický průzkum, zatřídování a zkoušení zemin a hornin), ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a ČSN 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum, informativně jsou uvedeny také norma ČSN 73 3050 Zemní práce, která je t.č. již neplatná bez náhrady. Dále jsou ve zprávě aplikovány a citovány normy ČSN 72 1006 „Kontrola zhutnění zemin a sypanin“, ČSN 73 6114 „Vozovky pozemních komunikací“ a další.

2. Podklady a průzkumné práce

Jako podklad pro provedení požadovaných prací jsme od objednatele obdrželi katastrální situaci pozemku v měřítku 1 : 1000 s ortofotomapou území a geodetické zaměření trasy dotyčné komunikace. Dále jsme obdrželi povolení vstupu na pozemek, včetně informací o průběhu podzemních inženýrských sítí. V lokalitě jsme realizovali dle požadavku objednatele 3 průzkumné sondy (jádrové vrty), které byly vytýčeny dle návrhu objednatele s ohledem na přístupnost pro vrtnou soupravu a průběh podzemních inženýrských sítí.

Jádrové vrty realizovala firma Prokeš, Dolní Rychnov, vrtnou soupravou Wirth B-0, technologií jádrového vrtání na sucho i s vodním výplachem. Dokumentaci a vyhodnocení vrtných prací provedl zpracovatel průzkumu, dokumentaci průzkumných sond uvádíme za závěrem zprávy. Situace průzkumných objektů je znázorněna v Příloze 1 zprávy, v situační fotomapě dokumentačních bodů v měřítku 1 : 1 000.

3. Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území se nachází v jižní části novější zástavby Sokolova, v prostoru sídliště Vítězná. Trasa komunikace v ulici Atletická zaujímá od SZ ploché návrší s mírnou elevací, které se směrem k JVJ výrazně svažuje do údolí Lobežského potoka. Nadmořské výšky terénu se v trase komunikace pohybují v rozmezí 418 - 426 m n.m.

Geomorfologicky patří území ke Krušnohorské soustavě, celku i podcelku Sokolovské pánve, okrsku Svatavská pánev. Terén je zde mírně členitý; hlavním modelačním činitelem širšího území je tok Ohře a toky jejích četných přítoků (řeka Svatava, Lobežský potok). Na morfologii terénu se v širším okolí dále výrazně projevila antropogenní činnost související s povrchovou i hlubinnou těžbou hnědého uhlí. Podle dostupných podkladů historická povrchová ani hlubinná těžba uhlí o prostoru zkoumaného území nezasahuje.

Podle klimatické rajonizace (Quitt, 1971) spadá zájmové území do mírně teplé klimatické oblasti MT4, která se vyznačuje velmi krátkým až krátkým, mírně chladným a vlhkým létem, dlouhým přechodným obdobím s mírně chladným jarem a mírným podzimem, dlouhou mírnou až mírně vlhkou zimou s dlouhým trváním sněhové pokrývky. Mírně teplá klimatická oblast je charakterizována srážkovými úhrny ve vegetačním období 350 – 450 mm, v zimním období 250 – 300 mm, počtem letních dnů 20 – 30, počtem mrazových dnů 100 – 130 a počtem dnů se sněhovou pokrývkou 60 – 80. Hydrograficky náleží území do povodí Ohře, do dílčího povodí č.h.p. 1-13-01-092 a 1-13-01-127.

Geologické poměry

Horninový podklad je v zájmovém území budován pararulami a svory krušnohorského-smrčinského krystalika. Tyto horniny skalního fundamentu vystupují podle archivní dokumentace ve velkých hloubkách (dle vrtu J-19 v hloubce cca 45 m pod povrchem stávajícího terénu), proto se jimi dále s ohledem na cíl průzkumu nezabýváme. Horninové podloží zde z hlediska inženýrsko-geologického tvoří terciérní sedimenty náležející výplni sokolovské pánve, v jejichž nadloží vystupují kvartérní deluvio-fluviální sedimenty a navážky.

Terciérní sedimentace je v zájmovém území zastoupena sedimenty **novosedelského souvrství** (dříve označovaným jako **vulkanodetritické souvrství**) náležející jihovýchodní části struktury sokolovské pánve. Tyto uloženiny jsou zastoupeny především tufitickými plastickými a písčitými jíly s laminami a útržky mourovitého a xylitického uhlí. Mocnost tufitických jíků dosahuje více než 30 m, jak lze soudit z výsledků starších vrtů jižně od zájmového území. V nově provedených vrtech byly tyto jíly zastíženy v podloží konstrukční vrstvy komunikace ve vrtech J8 a J9 ve střední až JVJ části trasy komunikace. Z inženýrsko-geologického hlediska zde tedy (v místech, kde nejsou zásypy inženýrských sítí) **reprezentují pláň a aktivní zónu komunikace**.

Kvartérní pokryv je tvořen sedimenty deluvio-fluviálními, nejsvrchnější vrstvu tvoří v celém prostoru zkoumaného území antropogenní sedimenty - navážky.

Deluvio-fluviální sedimenty jsou zastoupeny v západní až sz. části trasy, kde tvoří podloží komunikace. Ve vrtu J10 byly popsány šedohnědé, šedě a rezavě smouhované písčité jíly pevné konzistence s ojedinělými valouny.

Navážky tvoří konstrukce stávající komunikace a zásypy inženýrských sítí. V zásypech se patrně jedná o překopaný místní materiál, dle povrchových nerovností patrně často nedostatečně hutněný.

Hydrogeologické poměry

Podzemní voda nebyla v podloží komunikace mělkými průzkumnými vrtty vedenými do hloubky max. 1,5 m nikde zastižena. V nedokonale hutněných zásypech inženýrských sítí lze však očekávat mělkou cirkulaci infiltrované vody původem z atmosférických srážek.

4. Inženýrsko-geologické zhodnocení, geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Trasa projektované rekonstrukce komunikace je vyznačena v situaci sond (Příloha 1). Stávající komunikace má v celé vyznačené trase souvislý živičný povrch, který byl převážně položen na cca 0,2 – 0,3 m mocnou betonovou vrstvou s podsypem štěrkodrti až štěrkopísčitého materiálu o mocnosti 0,4 – 0,6 m. Podrobná skladba konstrukce komunikace je uvedena v popisech provedených sond. V celém úseku jsou pod stávající komunikací vedeny inženýrské sítě – zejména kanalizace, vodovod a místy také plynovod.

Plán a aktivní zónu komunikace tedy tvoří jednak zásypy stávajících sítí a jednak zeminy kvartérního pokryvu (deluviofluviální písčité jíly) a horninové podloží terciérních tufitických jílu.

Předpokládané složení navážek zásypů inženýrských sítí - místní překopáný materiál charakteru až písčitého jílu F4 CS a F6 CI, případně štěrkovitého písčitého jílu F2 CG. Podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ jsou zeminy tříd F4, F2 podmíněčně vhodné jak do násypů, tak i pro silniční podloží, zeminy třídy F6 jsou podmíněčně vhodné do násypů a nevhodné pro podloží komunikací. O zásypech stávajících sítí nelze předpokládat, že byly vytvořeny vhodnou zeminou a náležitě zhutněny, takže vyhoví z hlediska požadavků na únosnost pláně komunikací. Norma ČSN 73 1006 "Kontrola zhutnění zemin a sypanin" požaduje zhutnit zeminy v exponovaných zásypech na 100 % PS na pláni a v aktivní zóně zásypu, 95 % PS do hloubky 50 cm pod aktivní zónu a hlouběji 92 % PS. Požadovaného zhutnění lze dosáhnout na jmenovaných zeminách použitím vibračních hutnicích prostředků při vhodné vlhkosti a ukládání zemin po vrstvách 20 - 30 cm mocných. Zhutnění na 100 % PS odpovídá většinou objemová hmotnost suché zeminy v rozmezí od 1750 kg.m⁻³ do 1850 kg.m⁻³ při optimální vlhkosti cca 13,0 % až 15,0 %.

Prostředí rostlého terénu je tvořeno (dle popisů průzkumných sond) v západní části (vrt J10) deluviofluviálními písčitými jíly pevné konzistence, které na základě makroskopického popisu zařazujeme dle ČSN 73 6133 do třídy F4 CS. Podle **ČSN 73 6133**, tabulka A.1 jsou zeminy třídy **F4 CS podmíněčně vhodné** jak do násypů, tak i pro silniční podloží. Jedná se o zeminy namrzavé, citlivé na změny vlhkosti a poměrně obtížně zhutnitelné při převlhčení. Proto je nutné tyto zeminy důsledně chránit před povětrnostními vlivy.

Ve střední a východní až JVJ části trasy je podloží mimo zásypy inženýrských sítí tvořeno dle popisů vrtů J8, J9 terciérními slabě písčitými jíly se střední až vysokou plasticitou. Podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ zařazujeme tyto zeminy do třídy F6 CI až F8 CH. Dle Tab. A.1 jsou zařazeny jako bez úpravy nevhodné pro podloží komunikací a podmíněčně vhodné až nevhodné do násypů.

Jsou nebezpečně namrzavé, a nezhutitelné již při odchylkách od vlhkosti optimální dle PS větší než cca 5%. Proto je nezbytné i tyto zeminy důsledně chránit před povětrnostními vlivy.

V následující tabulce uvádíme některé geotechnické hodnoty zemin a hornin, které budou v zájmovém území tvořit podloží projektované komunikace.

Tab. 1 Tabulka geotechnických hodnot (návrh)

Geologické prostředí	ČSN 736133	ρ (kg/m ³)	E_{def} (MPa)	c_{ef} (kPa)	φ_{ef} (°)	ν	T	
	třída symbol							
Navážky – zásypy sítí	F4 CS F6 CI F2 CG	1700	2 – 6	---	---	0,42	3 – 4	I.
Deluvio-fluviální sedimenty	F4 CS	1850	6 – 8*	10 – 12	21-22	0,35	3	I.
Tufitické jíly	F6 CI F8 CH	1900	5 - 7*	10 – 14	17-19	0,40	3 – 4	I.

* platí pro konzistenci na rozhraní tuhá/pevná

ρ - objemová hmotnost

E_{def} - modul přetvárnosti

c_{ef} - efektivní soudržnost, u hornin třídy R zdánlivá soudržnost

φ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření, u hornin třídy R úhel pevnosti

ν - Poissonovo číslo

T - zatřídění těžitelnosti dle zrušené ČSN 73 3050 Zemní práce (levý sloupec), v pravém sloupci je uvedeno zatřídění dle platné ČSN 736133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Těžitelnost klasifikujeme podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“. Výkopy budou převážně prováděny v prostředí zemin, které svým zatříděním odpovídají **třídě I** (podle dříve platné ČSN 73 3050 se jedná o 3. až 4. třídu) a jsou rozpojitelné a těžitelné za použití běžných mechanismů. U jílu je třeba místy počítat se silnou lepivostí. Dále je nutno upozornit na možný výskyt úlomků, balvanů a bloků betonu v navážkách, které mohou zemní práce významně komplikovat.

5. Závěry a doporučení

V souladu s objednávkou Městského úřadu Sokolov jsme realizovali průzkumné sondy pro ověření konstrukčních vrstev a podloží stávající komunikace v ulici Atletická v Sokolově, na pozemku p.č. 2874/1, k.ú. Sokolov. Dále bylo provedeno georadarové měření v trase komunikace. Průzkum byl zpracován na základě vyhodnocení dostupné archivní dokumentace, podrobné rekognoskace terénu a nové terénní sondáže, v rámci níž byly realizovány tři nové průzkumné sondy. V závěrečné zprávě jsou uvedeny vybrané geotechnické hodnoty zastižených zemin včetně údajů o podzemní vodě.

Vzhledem k nárokům na únosnost pláň a aktivní zóny komunikace je nutno zajistit, aby zeminy v podloží v celé své mocnosti vyhověly požadavkům, které jsou kladeny na kvalitu plání a aktivních zón komunikací.

Podle uvedeného zatřídění a popisů zemin zastižených v podloží komunikace **nelze předpokládat**, že tyto zeminy (zejména jíly třídy F6 a F8) i při případném zhutnění na 100 % PS mohou bez úpravy poskytovat dostatečně stabilní pláš a podloží tak, aby její deformační parametry odpovídaly nejčastěji požadovanému modulu $E_{def2} = 45$ MPa. Reálné možnosti úprav jsou pak dvojího charakteru – výměna či úprava (zlepšení) podloží přidáním pojiva.

Výměna zeminy reprezentuje nahrazení plastických jílů za externí materiály – např. za štěrkodrti. Daná metoda však generuje riziko spočívající v rozbředavosti podložní vrstvy štěrkodrti – buď je toto podloží výrazně převlhčené již při pokládce štěrkodrti, nebo dojde k tomuto jevu následně, kdy po zhutnění štěrkodrti se práce přeruší a povrch se neuzavře (parapláš se používá ke staveništní dopravě, srážková voda pak prosakuje štěrkodrtí do podloží, které rozbředne). Kamenivo se pak zatlačuje do rozbředlé zeminy a pláš postupně degraduje, ztratí požadované přetvárné charakteristiky a vzniklý stav nelze účinně sanovat. V daných podmínkách lze proto doporučit pokládku štěrkodrtě kombinovat s předchozím, celoplošným rozprostřením separační a výztužné geotextilie (kontakt vrstev musí také vyhovovat filtračnímu kritériu dle článku 4.1.4 ČSN 73 6133). Optimální způsob spočívá v zavalcování tenké vrstvy kameniva do svrchní vrstvy zeminy, položení geotextilie a následném nahutnění vrstvy štěrkodrtě. Výměnu bude třeba provést pravděpodobně v rozsahu celé aktivní zóny, tj. 0,5 m pod úroveň pláň komunikace (v případě výměny pouze jedné vrstvy doporučujeme provedení hutního pokusu na menší ploše s ověřením navržené hodnoty $E_{def,2}$ zatěžovací zkouškou).

Úprava (zlepšení) podloží přidáním pojiva.

Místní jílovité zeminy zastižené v podloží komunikace jsou pro úpravu pojivy v zásadě vhodné, úprava je však problematická, zejména z hlediska vybudovaných inženýrských sítí (přítomností kanalizačních a jiných šachet na povrchu).

Podloží komunikace bude nutno v celém rozsahu důsledně ochránit při výstavbě před sekundární degradací, a to zamezením přístupu srážkové i jiné vody do konstrukční vrstvy i vlastního podloží. Před prováděním výměny a po dobu zemních prací je důležité zajistit dobré odvodnění zemní pláň, neboť zeminy v podloží jsou citlivé na změny vlhkosti; jsou rozbředavé a nelze je dále zpracovat. Vzhledem ke značné citlivosti místních geologických prostředí na změny vlhkosti lze doporučit, pokud to bude možné, volit z hlediska klimatických vlivů vhodné období s nejnižšími průměrnými srážkovými úhrny. Provádění zemních prací se doporučuje realizovat v režimu periodického geotechnického dozoru.

Zpracovatelé posudku jsou připraveni poskytnout projektantovi v rámci konzultací další potřebné informace.
Karlovy Vary, 20.01. 2018

Zpracoval:

Mgr. Václav Kořán
odpovědný geolog



Schválil:

RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D.
jednatel společnosti

POPISY NOVĚ PROVEDENÝCH SOND

DOKUMENTACE SONDY č.**J8****Zakázka :** Sokolov – ul. Atletická – komunikace**Dokumentoval :** Mgr. V. Kořán**Datum :** 8. 1. 2018**Mapa :** 11 – 23 Sokolov**Souřadnice :****x:** **y:** **z:****Technologie sondování :**

Jádrový vrt

Podzemní voda : naražená hladina : nebyla naražena
ustálená hladina : ---**Vzorkování :** xxx

Metráž :

0,00 – 0,05 živice

0,05 – 0,18 beton

0,18 – 0,30 šedý drobný lomový štěrk, žulový, frakce 1 – 3

0,30 – 0,50 šedožlutý písčitý jíl až slabě písčitý jíl tuhé konzistence se zatlačeným štěrkem

konstrukční vrstva komunikace

0,50 – 1,50 světle šedožlutý písčitý až slabě písčitý jíl s konzistencí na rozhraní tuhá/pevná

terciér – novosedelské souvrství**DOKUMENTACE SONDY č.****J9****Zakázka :** Sokolov – ul. Atletická – komunikace**Dokumentoval :** Mgr. V. Kořán**Datum :** 8. 1. 2018**Mapa :** 11 – 14 Cheb**Souřadnice :****x:** **y:** **z:****Technologie sondování :**

Jádrový vrt

Podzemní voda : naražená hladina : nebyla naražena
ustálená hladina : ---**Vzorkování :** xxx

Metráž :

0,00 – 0,08 živice

0,08 – 0,16 beton

0,16 – 0,40 šedý drobný lomový štěrk, žulový, frakce 2 – 4

0,40 – 0,50 šedožlutý písčitý jíl tuhé konzistence se zatlačeným štěrkem

0,50 – 0,80 šedý písčitý jíl s valouny a s úlomky, s konzistencí na rozhraní tuhá/pevná

konstrukční vrstva komunikace

0,80 – 1,00 světle béžově žlutý slabě písčitý „mastný“ jíl pevné konzistence

terciér – novosedelské souvrství

DOKUMENTACE SONDY č.**J10****Zakázka :** Sokolov – ul. Atletická – komunikace**Dokumentoval :** Mgr. V. Kořán**Datum :** 8. 1. 2018**Mapa :** 11 – 14 Cheb**Souřadnice :****x:** **y:** **z:****Technologie sondování :**

Jádrový vrt

Podzemní voda : naražená hladina : nebyla naražena
ustálená hladina : ---**Vzorkování :** xxx

Metráž :

0,00 – 0,10 živice

0,10 – 0,30 beton

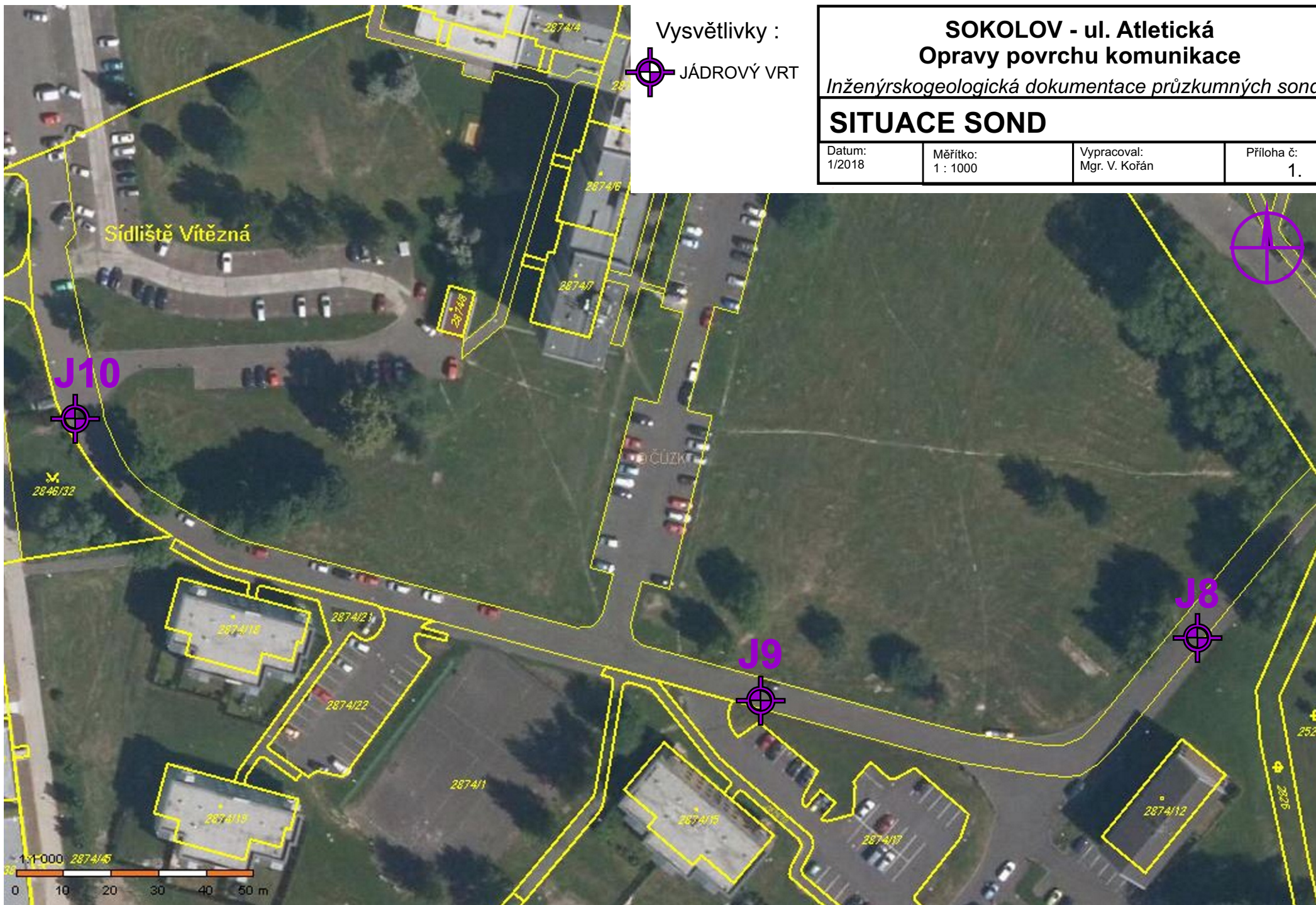
0,30 – 0,60 světle šedý a šedý drobný lomový štěrk, žulový a čedičový, frakce 2 – 4 a s kameny
do 20 cm

0,60 – 0,75 šedohnědý písčitý jíl tuhé/pevné konzistence se zatlačeným štěrkem

konstrukční vrstva komunikace

0,75 – 1,00 šedohnědý, šedě a rezavě smouhovaný písčitý jíl pevné konzistence

deluvio-fluviální sediment



Vysvětlivky :



JÁDROVÝ VRT

SOKOLOV - ul. Atletická
Opravy povrchu komunikace

Inženýrskogeologická dokumentace průzkumných sond

SITUACE SOND

Datum:
1/2018

Měřítko:
1 : 1000

Vypracoval:
Mgr. V. Kořán

Příloha č.:
1.

FOTODOKUMENTACE



Foto 1, 2 : pohled na zkoumanou komunikaci, realizace vrtů J8, J10



Foto 3 : vyvrtané jádro vrtu J8
v metráži 0 až 1 m



Foto 4 : vyvrtané jádro vrtu J9
v metráži 0 až 1 m



Foto 5 : vyvrtané jádro vrtu J10
v metráži 0 až 1 m