

Ulice Trtílkova – příjezdová cesta k Domu pro Julii

Inženýrskogeologický průzkum

leden 2023

Název zakázky: Ulice Trtílkova – příjezdová cesta k Domu pro Julii

Zhotovitel: GEOSTAR, spol. s r.o.
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno
Tel.: 545 221 218
geostar@geostar.cz
www.geostar.cz
IČO: 13690337
DIČ: CZ 13690337

Objednatel: Brněnské komunikace a.s.
Renneská tř. 787/1a
639 00 Brno-Štýřice

Identifikační číslo zakázky: 22.0714

Datum ukončení zakázky: leden 2023

Zpracovali: Ing. Eliška Polášková

Zodpovědný řešitel: Ing. Jaroslav Hauser, CSc.

razítko a podpis

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č.0	GEOSTAR, spol. s r.o.
Výtisk č.1-3	Brněnské komunikace a.s.
Výtisk č.4	ČGS

Obsah

1	ÚVOD	5
2	ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	5
2.1	Terénní práce	6
2.1.1	Přípravné práce	6
2.1.2	Geodetické práce.....	6
2.1.3	Inženýrskogeologické jádrové vrty a kopané sondy	6
2.1.4	Vzorkovací práce	7
2.1.5	Hydrogeologické práce	7
2.2	Laboratorní rozborů zemin.....	7
3	PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	8
3.1	Geomorfologické poměry	8
3.2	Klimatické poměry	8
3.3	Geologické poměry.....	8
3.4	Hydrogeologické poměry	9
3.5	Sesuvná území	9
4	VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	10
4.1	Vyhodnocení průzkumu	10
4.1.1	Podrobná geotechnická charakteristika vymezených geotypů	10
4.1.2	Odvozené geotechnické charakteristiky zemin	12
5	GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ	13
6	DOPORUČENÍ A ZÁVĚR.....	14
7	POUŽITÁ LITERATURA	14

Seznam tabulek

Tabulka 1: Tabulka realizovaných průzkumných sond	6
Tabulka 2: Přehled odebraných a analyzovaných vzorků zemin	7
Tabulka 3: Zatřídění dle geomorfologického systému	8
Tabulka 4: Rozdělení zemin a hornin do geotechnických typů	10
Tabulka 5: Odvozené geotechnické charakteristiky zastižených zemin	12

Seznam obrázků

Obrázek 1: Situace zájmového území (geoportal.gov.cz, upraveno).....	5
Obrázek 2: Výběr z fotodokumentace z realizace vrtných prací (GEOSTAR spol. s r.o.)	7
Obrázek 3: Geologická mapa zájmového území (zdroj: geology.cz, upraveno).....	8

Přílohy

Příloha 01	Přehledná situace
Příloha 02	Podrobná situace, M 1:1000
Příloha 03	Geologická dokumentace sond
Příloha 04	Geologický řez
Příloha 05	Laboratorní rozborů a zkoušky zemin
Příloha 06	Fotodokumentace

1 ÚVOD

Na základě objednávky společnosti Brněnské komunikace a.s. ze dne 7.12.2022 zpracovala firma GEOSTAR, spol. s r.o. inženýrskogeologický průzkum pro akci **“Ulice Trtílkova – příjezdová cesta k Domu pro Julii”**.

katastrální území: Lesná

obec: Brno

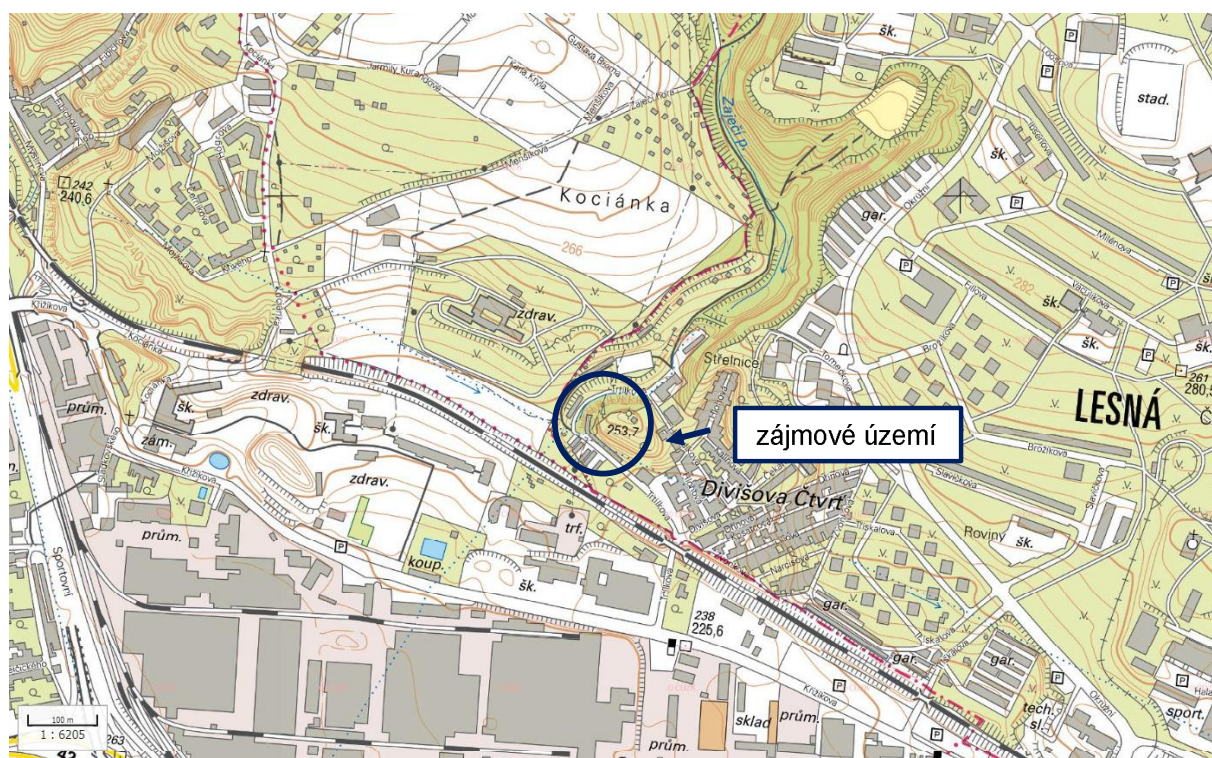
okres: Brno-město

kraj: Jihomoravský

Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo upřesnit a zmapovat geologické prostředí v místě budoucí terénních úprav u příjezdové cesty k Domu pro Julii v Brně s důrazem na hodnocení vlastností zastižených zemin. Průzkum bude použit pro následné stabilitní posouzení souvisejících úprav svahu.

Průzkum je zpracován v souladu se stávajícími platnými normami a vyhláškami. Umístění zájmového území je patrné z *obrázku č. 1*.

Obrázek 1: Situace zájmového území (geoportal.gov.cz, upraveno)



2 ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byl realizován 1 inženýrskogeologický vrt a 1 kopaná sonda. Inženýrskogeologický vrt byly označen jako JV1 a byla navržen do hloubky 6,0 m, ukončen byl v hloubce 3,0 m pod terénem z důvodu nemožnosti vrtání technologií s TK. Kopaná sonda byla označena jako KS1 a byla ukončena v hloubce 1,7 m pod terénem. Přehlednou situaci tvoří *příloha č. 1* a podrobnou situaci sond tvoří *příloha č. 2* na podkladu ortofoto mapy a veřejně dostupné katastrální mapy.

Pro realizaci a vyhodnocení prací byly použity zejména následující vstupní podklady:

- geologické a hydrogeologické mapy
- archivní podklady týkající se geologických a hydrogeologických poměrů v zájmovém území a jeho okolí
- výsledky terénních prací
- výsledky laboratorních analýz

2.1 Terénní práce

Terénní průzkumné práce zahrnovaly práce přípravné, geodetické, vrtné, dokumentační, vzorkovací a práce hydrogeologické.

2.1.1 Přípravné práce

V rámci přípravných činností byl geologický průzkum v souladu s § 7 zákona č. 62/1988 Sb. o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu v platném znění zaevidován u České geologické služby – Geofond pod evidenčním číslem **0127/2023**.

Před započítím terénních prací bylo projednáno povolení ke vstupu a ověřeno vedení tras podzemních inženýrských sítí.

2.1.2 Geodetické práce

Vytyčení sond bylo provedeno pomocí GNSS přístroje Trimble TDC100. Výsledné polohy sondy byly přizpůsobeny s ohledem na přístupnost pro vrtací techniku a stávající inženýrské sítě.

2.1.3 Inženýrskogeologické jádrové vrty a kopané sondy

Inženýrskogeologický vrt JV1 byl prováděn technologií rotačního jádrového vrtání nasucho s TK-korunkami o průměru 137 mm vrtnou soupravou Rotadrill na pásovém podvozku (vrtmistr O. Staňka). Vrt byl proveden bez nutnosti pracovního pažení. Kopaná sonda KS1 byla provedena jako ručně kopaná sonda.

Vrt a kopaná sonda sloužily k přímé dokumentaci dotčených geologických prostředí, stanovení naražené a ustálené hladiny podzemní vody a k odběru porušených vzorků zemin. Porušené vzorky odebíral přítomný geolog vzápětí po odvrtání tak, aby nedošlo k výrazné změně vlhkosti zemin.

Vrtné a kopné práce probíhaly po etapách za nepřetržité přítomnosti geologického dozoru zpracovatele průzkumu, aby bylo možné vrtné jádro okamžitě zpracovávat a ukládat do třípříhradkových plastových vzorkovnic, kopané sondy dokumentovat a zastižené zeminy popisovat neprodleně po odvrtání nebo odkopání. Geologická dokumentace provedeného inženýrskogeologického vrtu a kopané sondy tvoří **přílohu č. 3**.

Vrtné jádro a kopaná sonda byly v celé délce barevně fotograficky zdokumentovány (**příloha č. 6**). Po skončení vrtných prací byly inženýrskogeologický vrt a kopaná sonda zlikvidovány hutněným záhozem.

Tabulka č. 1 podává přehled o dosažené hloubce vrtu a kopané sondy.

Tabulka 1: Tabulka realizovaných průzkumných sond

Označení vrtu	Označení Souřadnice JTSK/Křováč		Hloubka vrtu (m)	Hladina podzemní vody (m p.t.)	
	X	Y		naražená	ustálená
JV1	-597579.042	-1157329.392	3,0	nebyla zastižena	
KS1	-597546.441	-1157270.235	1,7	nebyla zastižena	

Obrázek 2: Výběr z fotodokumentace z realizace vrtných a kopných prací (GEOSTAR spol. s r.o.)



2.1.4 Vzorkovací práce

Vzorkovací práce byly navrženy v rozsahu odběru 2 ks porušených vzorků zemin. U porušených vzorků (P) byly stanoveny přirozené vlhkosti, provedeny granulometrické analýzy. U soudržných zemin byly vypočítány Atterbergovy meze, které umožnily přesné zatřídění zemin. Zkoušky byly doplněny výpočtem čísla konzistence.

2.1.5 Hydrogeologické práce

Cílem hydrogeologických prací bylo ověřit hydrogeologické údaje zájmové oblasti. Terénní průzkumné práce zahrnovaly měření naražené a ustálené hladiny podzemní vody. Terénní práce byly realizovány v období prosince 2022 v návaznosti na realizaci vrtných prací.

2.2 Laboratorní rozbory zemin

Laboratorní rozbory zemin byly provedeny v akreditované laboratoři mechaniky zemin firmy GEOSTAR, spol. s r.o. Výsledky, použitá metodika a protokoly jsou součástí **přílohy č. 5**.

Tabulka č. 2 udává přehled odebraných a analyzovaných vzorků zemin v rámci provedeného průzkumu.

Tabulka 2: Přehled odebraných a analyzovaných vzorků zemin

označení sondy	hloubka odběru (m)	typ vzorku	analýzy nad rámec zákl. klasifikačního rozboru	geotechnický typ	Třída dle ČSN 73 6133
JV1	1,5	P		1.2	F8 CH
KS1	1,7	P		1.2	F4 CS

poznámka: P – porušený vzorek, N – neporušený vzorek, H – horninový vzorek

3 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmová oblast se nachází na katastrálním území Lesná, okres Brno-město, kraj Jihomoravský.

3.1 Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění ČR (Národní geoportál INSPIRE) náleží zájmové území k následujícím jednotkám:

Tabulka 3: Zatřídění dle geomorfologického systému

Začlenění dle geomorfologického systému	
SYSTÉM	Hercynský
PROVINCIE	Česká vysočina
SUBPROVINCIE	Česko-moravská soustava
OBLAST	Brněnská vrchovina
CELEK	Drahanská vrchovina
PODCELEK	Adamovská vrchovina
OKRSEK	Soběšická vrchovina

Z hlediska širšího zařazení do orografických celků náleží zájmová oblast do okrsku Soběšická vrchovina (IID-3A-k), podcelku Adamovská vrchovina (IID-3A), celku Drahanská vrchovina (IID-3), oblasti Brněnská vrchovina (IID), subprovincie Česko-moravská soustava (II), provincii Česká vysočina, systému Hercynského.

3.2 Klimatické poměry

Zájmový úsek leží na rozhraní v teplé klimatické oblasti T2 (Quitt, 1975) s dlouhým, suchým a teplým létem, přechodné období je poměrně krátké s teplým až mírně teplým jarem a podzimem. Zima je zde krátká, suchá až velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota vzduchu je 9,4 °C. V lednu klesá teplotní průměr až na -0,2°C; nejteplejším měsícem je zpravidla srpen s průměrnou teplotou 20,3 °C.

3.3 Geologické poměry

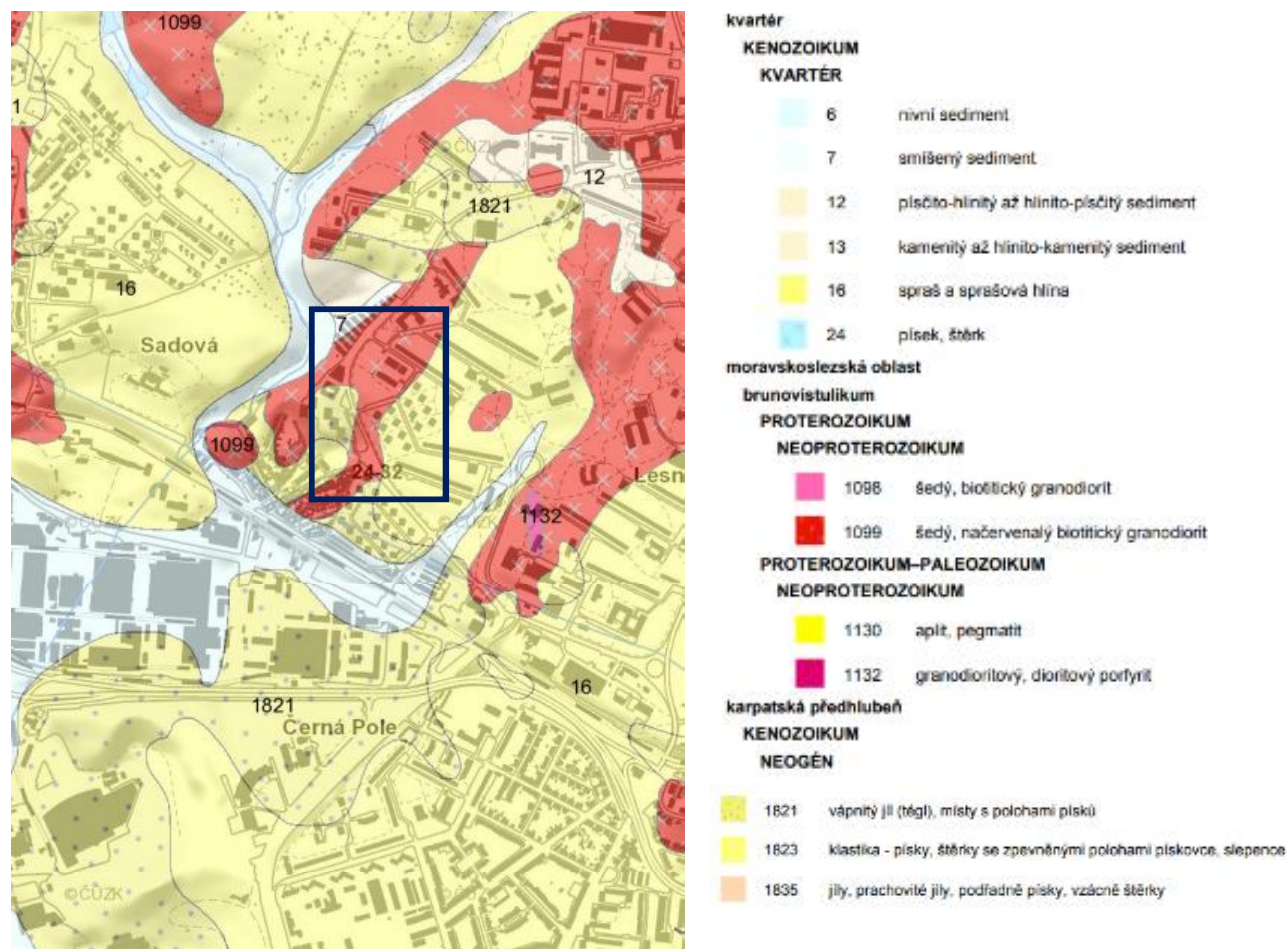
Z hlediska regionálně-geologického členění České republiky spadá zájmová oblast do **karpatské předhlubně**.

Podloží zájmového území je tvořeno proterozoickými horninami brněnského masívu, jenž je součástí brunovistulika, který je jihovýchodním okrajem výchozové části Českého masívu (jeho dílčí jednotky Moravskoslezské oblasti). Brněnský masiv je tvořen především magmatity a krystalinickým obal. Rozšířenější magmatity mají povahu granitoidních hornin, kdežto k podstatně méně rozšířenému krystalinickému obalu patří intruziva dioritů a různé typy metamorfitů (Mísař, 1983).

Karpatská předhlubeň je vyplněna třetihorními a kvartérními usazeninami. Třetihorní sedimenty se v zájmovém území vyskytují pouze v malých denudačních zbytcích a jsou reprezentovány jednak mořskými spodnobadenskými vápnitými jíly (tégly), vápnitými písky a štěrky, dále fluvialními písky a písčitými štěrky neogenního stáří.

Neogenní uloženiny jsou na studovaném území většinou překryty kvartérními sprašemi a sprašovými hlínami, místy fluvialními písky a písčitými štěrky pleistocenního stáří.

Obrázek 3: Geologická mapa zájmového území (zdroj: geology.cz, upraveno)



3.4 Hydrogeologické poměry

Ve smyslu stávající hydrogeologické rajonizace (Olmer, M. - Kadlecová, R. - Herrmann, Z., Hydrogeologická rajonizace České republiky 2006) náleží zájmové území do hydrogeologického rajónu 2241 – Dyjsko-svratecký úval.

Pro naše účely má význam svrchní zvrstvení vázaná především na kvartérní pokryv, zónu zvětrávání a podpovrchového rozpojení hornin. Hloubka oběhu je dána úrovní místní erozní báze. Hladina podzemní vody je většinou volná a sleduje konformně terén. Uplatňuje se zde propustnost průlinová, která směrem do hloubky přechází v propustnost puklinovou. Dotace podzemních vod se uskutečňuje infiltrací atmosférických srážek v závislosti na míře propustnosti kvartérního pokryvu.

3.5 Sesuvná území

Podle evidence vedené na informačním serveru České geologické služby (ČGS) nejsou ve zkoumané oblasti registrovány žádné aktivní ani uklidněné svahové deformace.

4 VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1 Vyhodnocení průzkumu

Výsledky průzkumu byly vyhodnoceny a porovnány s příslušnými platnými technickými předpisy, metodickými pokyny a normami:

- ČSN EN 1997 – 1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí: Část 1: Obecná pravidla
- ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 3050: Zemní práce (již neplatná)

4.1.1 Podrobná geotechnická charakteristika vymezených geotypů

Na základě získaných poznatků o geologické stavbě území, petrografického popisu vrtu a kopané sondy, výsledků laboratorních zkoušek a jimi zjištěných geotechnických výsledků byly vyčleněny 3 **geotechnické typy** (dále jen GT).

V následující *tabulce č. 4* se nachází podrobné rozdělení výše zmiňovaných zemin do geotechnických typů.

Tabulka 4: Rozdělení zemin a hornin do geotechnických typů

Geotechnický typ		Geologické stáří	Genetický původ	Litologie	Zatřídění ČSN 73 6133	GT podtyp
označení	název					
GT0	antropogenní sedimenty	kvarter (antropogén)	antropogenní	navážka hlinitá až jílovitá s příměsí cihel a úlomků, stavební suť	Y, YF6	GT 0
GT1	kvarterní sedimenty	kvarter	pedogeneze	humózní hlíny	O, OF3	GT 1.1
			deluviální	jíl písčitý, jíl s vysokou plasticitou	F8 CH, F4 CS	GT 1.2
GT2	proterozoické horniny	proterozoikum	eluviální, magmatické	eluvium jílovito-štěrkovité	R6/G5 GC	GT 2.1
				velmi zvětralý granodiorit	R5	GT 2.2

Zatřídění zemin bylo prováděno makroskopicky dle normy ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a současně s využitím výsledků laboratorních rozborů odebraných vzorků.

GEOTECHNICKÝ TYP GT 0 – antropogenní sedimenty

Výskyt antropogenních sedimentů je v zájmovém území vázán na již zastavěnou zónu místních komunikací a materiál násypových těles.

<u>stratigrafie:</u>	kvarter (antropogén)
<u>geneze:</u>	antropogenní sediment
<u>konzistence:</u>	u zeminy zpravidla tuhá

výskyt: svrchní vrstva

makroskopický popis: zahrnuje svrchní antropogenní vrstvy, které zařídujeme do třídy Y. Podle geologického popisu jsme zeminy zařídili do třídy Y, YF6.

těžitelnost dle ČSN 73 6133: I. – II.

těžitelnost dle ČSN 73 3050: 3.

vrtatelnost dle VC 800-2: I.

GEOTECHNICKÝ TYP GT 1 – kvartérní sedimenty

Podtyp 1.1. – humózní hlíny, O/F3

Podtyp 1.2 – jíly písčité a jíly s vysokou plasticitou, F8 CH, F4 CS

stratigrafie: kvartér

geneze: pedogeneze, deluviální

konzistence: tuhá, pevná

výskyt: svrchní vrstva, příp. připovrchová zóna pod půdním sedimentem a antropogenním sedimentem

makroskopický popis: GT 1.1 zahrnuje svrchní vrstvu (humózní hlíny) ve formě hlíny písčité. GT 1.2 představují kvartérní jíly písčité až jíly s vysokou plasticitou (F4 CS, F8 CH) hnědé barvy, tuhé až pevné konzistence.

těžitelnost dle ČSN 73 6133: I.

těžitelnost dle ČSN 73 3050: 1.

vrtatelnost dle VC 800-2: I.

GEOTECHNICKÝ TYP GT 2 – proterozoické horniny

Podtyp 2.1 – eluvium jílovito-štěrkovité, R6/G5 GC

Podtyp 2.2 – velmi zvětralý granodiorit, R5

stratigrafie: proterozoikum

geneze: eluviální, magmatické

konzistence a ulehlost: pevná, ulehlý

výskyt: pod kvartérními deluviálními sedimenty

makroskopický popis: GT 2.1 představují eluvia granodioritu, charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, příp. štěrku jílovitého (G3 G-F, G5 GC). Zařídujeme je do třídy R6. Konzistence geotypu byla zjištěna pevná až tvrdá a ulehlost geotypu ulehlá. Geotyp GT 2.2 zahrnuje velmi zvětralý granodiorit, třídy R5. S hloubkou se dá očekávat přechod do homin R5-R4

těžitelnost dle ČSN 73 6133: I.-II.

těžitelnost dle ČSN 73 3050: 2.**vrtatelnost dle VC 800-2:** I.-IV.**4.1.2 Odvozené geotechnické charakteristiky zemin**

V následujících *tabulce* č. 5 jsou pro jednotlivé typy zemin uvedeny odvozené hodnoty geotechnických charakteristik. Humózní horizonty nejsou geotechnicky klasifikovány, neboť předpokládáme jejich odstranění. Protokoly všech laboratorních rozborů zemin jsou uvedeny v samostatné **příloze č. 3**.

V následujícím tabelárním přehledu uvádíme základní fyzikálně-mechanické parametry zemin a hornin. Popis konzistence je veden dle terminologie podle ČSN 73 6133 a popis ulehlosti dle ČSN P 73 1005.

- tučně zvýrazněné hodnoty v tabulkách jsou zjištěny laboratorně;
- zařazení zemin dle výsledků indexových zkoušek provedeno v souladu s ČSN 73 6133;
- * konzistence byly přepočteny dle F. Vrtka;
- hodnoty objemové tíhy byly převzaty z ČSN 73 1001 (již neplatná);
- hodnoty orientační tabulkové únosnosti jsou u zemin třídy F pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m a šířku základu do 3 m, u zemin třídy S a G pro hloubku založení 1 m a šířku základu 3 m; nebere se v úvahu vliv podzemní vody;

Tabulka 5: Odvozené geotechnické charakteristiky zastižených zemin

geotyp			GT 0	GT 1.2	GT 1.2	GT 2.1	GT 2.2
Vlhkost zeminy	w	%	-	17,60	18,90	-	-
Mez tekutosti	w _L	%	-	35,00	53,30	-	-
Mez plasticity	w _P	%	-	17,20	23,10	-	-
Číslo plasticity	I _P	%	-	17,80	30,20	-	-
Stupeň konzistence	I _c		-	0,98/*	1,14/*	-	-
Poissonovo číslo	v		0,40	0,35	0,42	0,30	0,25
Objem. Hm. Zeminy/horniny	ρ	Kg.m ⁻³	-	-	-	-	-
Hustota pevných částic	ρ _s	Kg.m ⁻³	-	-	-	-	-
Pórovitost	n	%	-	-	-	-	-
Propustnost	k	m/s	-	2,082E-09	8,112E-10	-	-
Deformační modul přetvárnosti	E _{def}	MPa	5	4	5	50	200
Totální soudrůžnost	c _u	°	50	50	80	-	-
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	kPa	0	0	0	-	-
Efektivní soudrůžnost	c _{ef}	kPa	10	14	14	4	-
Efektivní úhel vnitřního tření	φ _{ef}	°	18	24	15	28	-
Pevnost v prostém tlaku	σ _c	MPa	-	-	-	-	1,5
Stlačitelnost E _{oed} (MPa) pro obory napětí (kPa)		50-100	-	-	-	-	-
		100-200	-	-	-	-	-
		200-300	-	-	-	-	-
		300-400	-	-	-	-	-
CBR bez saturace		%	-	-	-	-	-
CBR upravená zemina 2%		%	-	-	-	-	-
IBI bez saturace		%	-	-	-	-	-
IBI upravená zemina 2%		%	-	-	-	-	-
Proctor standard	W _{opt}	%	-	-	-	-	-
Proctor standard	ρ _{d,max}	Kg.m ⁻³	-	-	-	-	-
Konzistence, slovně			tuhá	tuhá	pevná	pevná	-
Zařazení dle ČSN 73 6133			Y/F6 CI	F4 CS	F8 CH	R6/G5 GC	R5
Namrzavost dle Scheibleho			-	NN-N	VN-NN	NN-N	-
Vhodnost do násypů dle 73 6133			-	podm. vh.	nevh.	podm. vh.	-
Vhodnost pro podloží vozovky 736133			-	podm. vh.	nevh.	podm. vh.	-

5 GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ

Inženýrskogeologické poměry v prostoru plánované příjezdové cesty názorně dokumentuje geologický řez A -A' uvedený v **příloze č. 4**. Vykreslené hranice vrstev platí přesně v místě provedených sond. Průběh hranic mezi sondami je třeba považovat za přibližný, mající charakter odborného odhadu.

Provedeným průzkumem bylo potvrzeno, že geologické podloží je budováno antropogenními sedimenty místní komunikace, materiálů násypových těles a povrchových humózních horizontů. Potvrzeny byly i kvartérní sedimenty pleistocenního stáří, které se vyznačují deluviálními sedimenty. Poslední potvrzené horninové prostředí proterozoického stáří se vyznačovalo granodiority, třídy R6 až R5.

Při průzkumu nebyla podzemní voda zastižena.

Jádrový vrt JV1

Povrch terénu v místě vrtu JV1 byl tvořen tmavě hnědou humózní hlínou s drny (GT 1.1). Humózní hlína třídy O F3 byla tuhé konzistence a dosahovala hloubky 0,1 m p. t. Pod vrstvou hlíny bylo podloží tvořeno antropogenními navážky, jílovité s příměsí stavební sutě, tuhé až pevné konzistence (GT 0) do hloubky 1,4 m p. t. Pod navážkami byly zastiženy tuhé až pevné kvartérní (deluviální) jíly s vysokou plasticitou, třídy F8 CH (GT 1.2) s úlomky granodioritu, do hloubky 2,2 m p.t. V hloubce 1,9 m p.t. byla zastižena 10 cm mocná vrstva organické zeminy černé barvy. Od hloubky 2,2 m p.t. do hloubky 2,9 m p.t. bylo zastiženo eluvium granodioritu, třídy R6 a charakteru šterku jílovitého, G5 GC (GT 2.1). Pod vrstvou eluvia bylo zastiženo skalní podloží - granodiorit, třídy R5 (2.2).

Kopaná sonda KS1

V kopané sondě byla zastižena do hloubky cca 0,1 m p.t. humózní hlína hnědé barvy (GT 1.1). Pod vrstvou humózní hlíny byly zastiženy hlinité navážky s příměsí cihel, tuhé konzistence (GT 0) do hloubky 0,35 m p.t. Pod navážkami byla zastižena vrstva jílu písčitého, třídy F4 CS (GT 1.2) až do konečné hloubky 1,7 m p.t.

Z hlediska využití zemin do aktivní zóny (podloží vozovky) lze zeminy jílovito-písčité a jílovito-šterkovité (F4 CS, G5 GC) hodnotit jako podmíněčně vhodné. Zeminy jílovité s vysokou plasticitou (F8 CH) lze hodnotit jako nevhodné do aktivní zóny.

Z hlediska těžitelnosti jsou všechny zastižené typy zemin a zcela zvětralé typy hornin řazené do I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133. Velmi zvětralé horninové vrstvy náleží do II. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

Zeminy s vysokým obsahem jílovité a prachovité složky (GT 1.2 - F8 CH) jsou vysoce až nebezpečně namrzavé. Jílovité pisky a zcela zvětralé vrstvy hornin (GT1.2 - F4 CS, GT2.2 - G5 GC) jsou dle obsahu jemnozrnné složky převážně nebezpečně namrzavé až namrzavé. Využití zemního materiálu navážek je vzhledem k očekávané variabilitě nutné posoudit vždy individuálně.

V průběhu provádění zemních prací (těžba, ukládání, úprava, hutnění apod.) je nutné dbát na to, aby u zemin s vysokým podílem jemnozrnné složky nedocházelo k jejich znehodnocení vlivem klimatických a povětrnostních vlivů (deštivé počasí a silný mráz).

6 DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

Na základě objednávky s firmou Brněnské komunikace a.s. byl proveden inženýrskogeologický průzkum stavbu příjezdové cesty k Domu pro Julii.

Cílem IG průzkumu bylo vyšetření základových poměrů a geotechnických vlastností v místě budoucí příjezdové cesty k Domu pro Julii v Brně. Inženýrskogeologický průzkum poskytl výrazné zpřesnění znalostí místní geologické stavby a definoval parametry zastižených zemin, potřebné pro stabilitní posouzení a případné úpravy svahu.

V rámci průzkumu byl realizován 1 jádrový vrt do hloubky 3,0 m a 1 kopaná sonda do hloubky 1,7 m. Odebrané vzorky zemin byly podrobeny testování v akreditované laboratoře mechaniky zemin.

Inženýrskogeologické poměry území na lokalitě znázorňuje geologický řez A-A', uvedený v **příloze č. 4**. Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě litologických a geomechanických vlastností vyčleněny 3 geotechnické typy zemin a jejich podtypy:

- antropogenní navážky GT 0
- kvartérní sedimenty GT 1
- proterozoické horniny GT 2

Pro **stabilitní posouzení** lze použít vstupní geotechnické parametry, uvedené v tabulce 5.

Při **budování komunikace** doporučujeme zajistit kvalitní odvodnění vozovky a aktivní zóny. Také doporučujeme v aktivní zóně použít zeminy vhodné dle ČSN 73 6133.

Průzkumné práce nezjistily přítomnost **podzemní vody**. S ohledem na morfologii terénu lze očekávat, že podzemní voda mělkého oběhu po zasáknutí do podloží odtéká po skalním podloží, případně do puklinového systému podložních granodioritů. Při správném odvodnění lokality tedy nebude negativně ovlivňovat projektované zemní či jiné konstrukce.

7 POUŽITÁ LITERATURA

- DEMEK, J. (1985): Geomorfologie jižních Čech. In: Chábera, S., Demek, J., Hlaváč, V., Kříž, H.
- MICHLÍČEK E. ET AL. (1986): Hydrogeologické rajóny ČSR. Svazek 2. Povodí Moravy a Odry. – Geotest, Brno.
- OLMER, M., HERMANN Z, KADLECOVÁ R. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky; sborník geologických věd = Hydrogeological Zones of the Czech Republic [online]. Praha: Česká geologická služba.
- QUITT, E. ET AL. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV Brno.
- VRTEK F. (1998): Mechanika zemin. Inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi. Brno.

Související právní dokumenty, normy:

- | | |
|-------------------------|---|
| ČSN EN 1997–1 Eurokód 7 | Navrhování geotechnických konstrukcí: Část 1: Obecná pravidla, Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy. |
| ČSN EN ISO 14688-1 | Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis. |
| ČSN EN ISO 14688-2 | Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování. |

ČSN EN ISO 17892-3	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic. Praha: Český normalizační institut, 2016.
ČSN EN ISO/TS 17892-5	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru. Praha: Český normalizační institut, 2005.
ČSN EN ISO/TS 17892-10	Geotechnický průzkum a zkoušení – laboratorní zkoušky zemin – Část 10: Krabicová smyková zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2005.
ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum.
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy.
Zákon 62/1988 Sb.	Zákon o geologických pracích (v platném znění).
Vyhláška 369/2004 Sb.	Vyhláška o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací.
Vyhláška 282/2001 Sb.	Vyhláška o evidenci geologických prací.

Internetové zdroje:

www.heis.vuvv.cz:

www.geology.cz:

geoportal.gov.cz:



ULICE TRTÍLKOVA - příjezdová cesta k Domu pro Julii

GEOSTAR, spol. s r.o.
Tuřanka 240/111
627 00 Brno

Odběratel : Brněnské komunikace a.s.

Typ úkolu : inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu :
22.0714

Zpracoval :
Ing. Eliška Polášková

Kresleno v :
AutoCAD

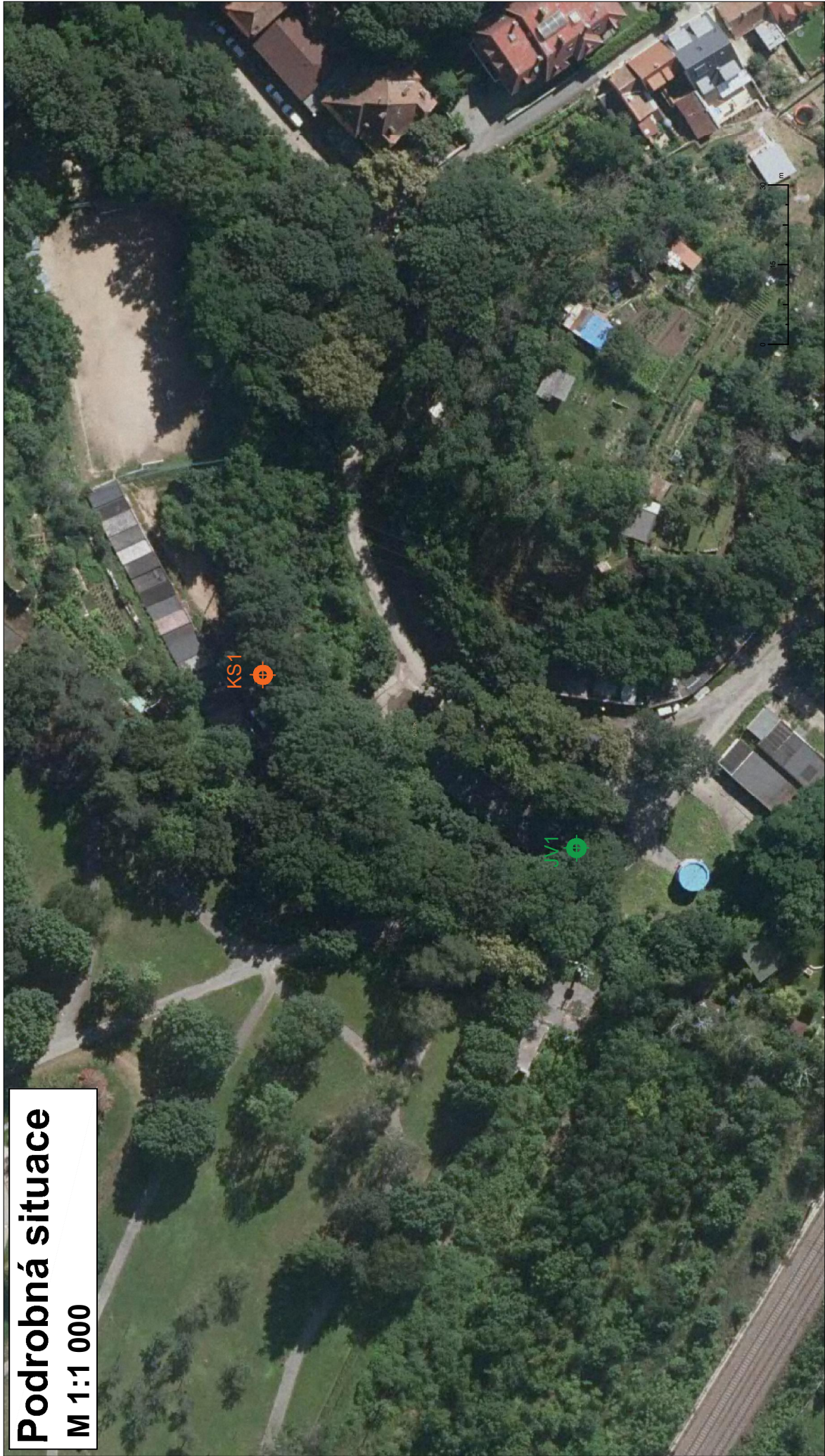
Schválil :
Ing. Jaroslav Hauser, Csc.

Datum :
23.01.2023

PŘEHLEDNÁ SITUACE

Měřítko :
1:10 000

Číslo přílohy:
01



LEGENDA:

LEGENDA REALIZOVANÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND:



jádrové sondy provedené v rámci provedeného průzkumu

kopané sondy provedené v rámci provedeného průzkumu



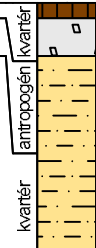
<div><div><div><div></div><div>GEOSTAR</div></div></div><div>ULICE TRTÍLKOVA - příjezdová cesta k Domu pro Julii</div></div>				
Odběratel : Brněnské komunikace a. s.				
GEOSTAR, spol. s r.o. Tuřanka 240/111 627 00 Brno				
Typ úkolu : inženýrsko-geologický průzkum				
Číslo úkolu : 22.0714	Zpracoval : Ing. Eliška Polášková	Kresleno v : AutoCAD	Schválil : Ing. Jaroslav Hauser, Csc.	Datum : 23.01.2023
			Měřítka : 1:1 000	
			Číslo přílohy: 02	
PODROBNÁ SITUACE				


<div><div><div>GEOSTAR</div></div><div><div>GEOSTAR spol. s r.o.</div><div>Tuřanka 240/111</div><div>627 00 Brno</div></div></div>		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU				JV1
		Zak. číslo: 22.0714		Příloha č.: 3		
Projekt: Ulice Trtílkova - příjezdová cesta k Domu pro Julii			Lokalita: Ulice Trtílkova, Brno		Odběratel: Brněnské komunikace a.s.	
Vrtmistr: O. Staňka	Celková hloubka: 3,00 m			Souřadnice Y: -1157329,39	Souřadnice X: -597579,04 Souřadnice Z: Souřadnicový systém: S-JTSK / Krovak East North/Balt po vyrovnání	
Vrtná souprava: Rotadrill	Hladina podzemní vody:					
Datum zač.: 09.12.2022	HPV naražená:					
Datum kon.: 09.12.2022	HPV ustálená:					
Vyhodnotil: Ing. E. Polášková	Katastr. území:	Vrtání:			Pažení:	
Dokumentoval: Mgr. V. Kršková	Brno - Lesná	Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN		
Zpracoval: Ing. E. Polášková	Měřítko: 1:50	0,00 m	3,00 m	137 mm		

Hloubka sondy (m)	Stratigrafie	Litologie JV1	Vzorky a HPV	Rozmezí vrstev Od - do	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Geotechnický typ	Popis vrstev	Konzistence a Ulehlost	Těžitelnost dle TKP4	Namrzavost dle Scheibeho	Vhodnost do nasypu dle ČSN 73 6133	Vhodnost do akt. zóny dle ČSN 73 6133
0,00				0,00 - 0,10	OF3	1.1	humózní hlína: tmavěhnědá humózní hlína s drny, charakteru hlíny písčité, OF3	tuhá	I	-	-	-
0,25				0,10 - 1,40	YF6 CI	0	antropogenní navážka: jílovitá s příměsí stavební sutě, tuhé až pevné konzistence (výplň), kusy železa a pod.	tuhá až pevná	III	-	-	-
0,50				1,40 - 2,20	F8 CH	1.2	jíl s vysokou plasticitou: deluviální jíl, s příměsí úlomků granodioritu, vysoký obsah biotitu, občas písčitá příměs, pevné konzistence	pevná	I	VN-NIN	nevh.	nevh.
0,75				2,20 - 2,90	R6/G5 GC	2.1	eluvium: eluivum granodioritu charakteru štěrku jílovitého, třídy G5 GC	-	-	NIN-N	podm. vh.	podm. vh.
1,00				2,90 - 3,00	R5	2.2	granodiorit: velmi zvětralý granodiorit, třídy R5	-	II	-	-	-
1,25												
1,50												
1,75												
2,00												
2,25												
2,50												
2,75												
3,00												

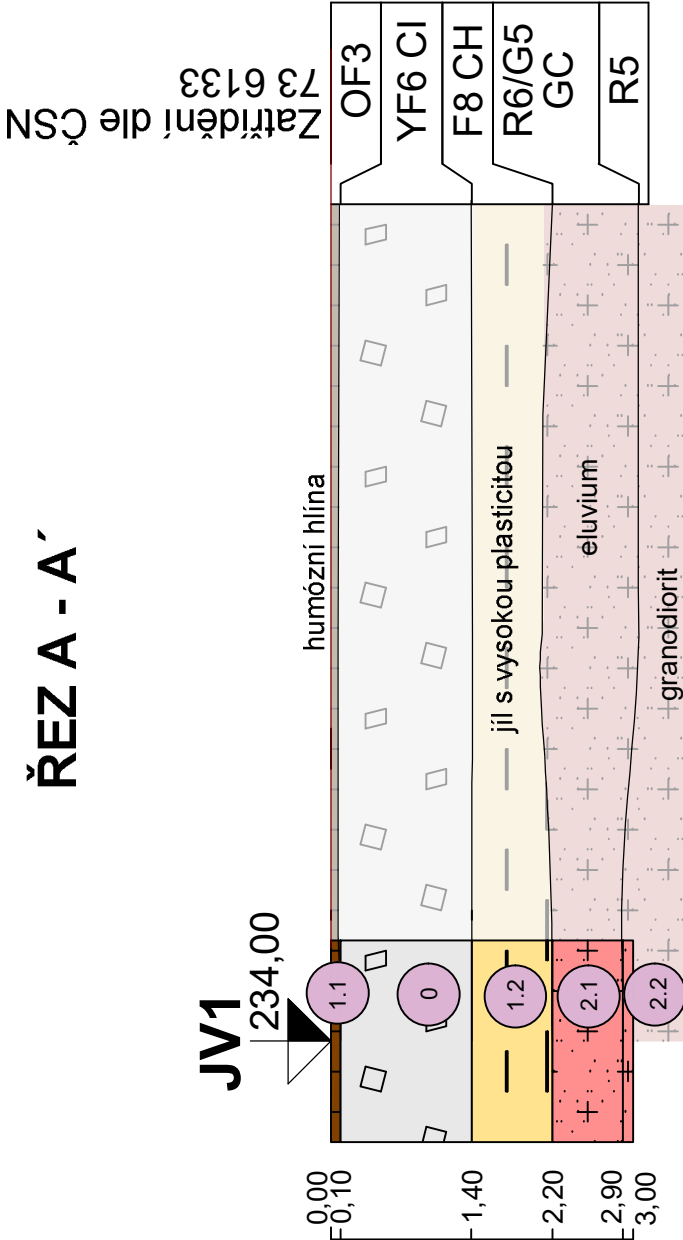
Poznámky:	Legenda: porušený
------------------	-----------------------------

GEOSTAR		GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 627 00 Brno		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		KS1
Zak. číslo: 22.0714		Příloha č.: 3				
Projekt: Ulice Trtílkova - příjezdová cesta k Domu pro Julii		Lokalita: Ulice Trtílkova, Brno		Odběratel: Brněnské komunikace a.s.		
Vrtmistr: -		Celková hloubka: 1,70 m		Souřadnice Y: -1157270,24		
Vrtná souprava: ruční kopaná sonda		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: -597546,44		
Datum zač.: 09.12.2022		HPV naražená:		Souřadnice Z:		
Datum kon.: 09.12.2022		HPV ustálená:		Souřadnicový systém: S-JTSK / Krovak East North/Balk po vyrovnání		
Vyhodnotil: Ing. E. Polášková		Katastr. území: Brno - Lesná		Pažení:		
Dokumentoval: Mgr. V. Kršková		Vrtání:				
Žpracoval: Ing. E. Polášková		Měřítko: 1:50		Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN
				0,00 m	1,70 m	0 mm

Hloubka sondy (m)	Stratigrafie	Litologie KS1	Vzorky a HPV	Rozmezí vrstev Od - do	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Geotechnický typ	Popis vrstev	Konzistence a Ulehlost	Těžištnost dle TKP4	Namrzavost dle Scheibeho	Vhodnost do nasypu dle ČSN 73 6133	Vhodnost do akt. zóny dle ČSN 73 6133
0,00				0,00 - 0,10	OF3	1.1	humózní hlína: tmavěhnědá humózní hlína s drny, charakteru hlíny písčité, OF3 antropogenní navážka: hlinitá až jílovitá s příměsí stavební sutě, tuhé konzistence (výplň) jíl písčitý: jíly písčité s přítomností, občas vyskytující se s drny, tuhé konzistence	tuhá	I	-	-	-
0,50				0,10 - 0,35	YF6-YF3	0						
1,00				0,35 - 1,70	F4 CS	1.2						
1,70												

Poznámky:	Legenda:  porušený
------------------	---

ŘEZ A - A´



LEGENDA:

LEGENDA REALIZOVANÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND:

JV1 234,00 průzkumné sondy provedené v rámci průzkumu

LEGENDA ŠRAF:

humózní hlina,
ornice, OF3

navážka jílovitá se suti,
Y, YF6 CI

jíly s vysokou
plasticitou, F8 CH

eluvia
granodioritu a
granodiorit

GEOTECHNICKÉ TYPY A PODTYPY ZEMIN A HORNIN:

GT 0 antropenní navážky, Y, YF6

GT 1.1 humózní hlíny, ornice, OF3

GT 1.2 jíly písčité až jíly s vysokou plasticitou,
F4 CS, F8 CH

GT 2.1 eluvia jílovito-šterkovité, R6/G5 GC

GT 2.2 velmi zvětralý granodiorit, R5

GEOSTAR

GEOSTAR, spol. s r.o.

Tuřanka 240/111

627 00 Brno

Odběratel : Brněnské komunikace a.s.

Typ úkolu : inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu : 22.0716

Zpracoval : Ing. Eliška Polášková

Kresleno v : AutoCAD

Schválil :

Ing. Jaroslav Hauser, Csc.

Měřítko :

1:750

Datum :

22.01.2023

Číslo přílohy:

04

ULICE TRTÍLKOVA - příjezdová cesta k Domu pro Julii

GEOLOGICKÝ ŘEZ A-A´

Brno, ul. Trtílkova; Příjezdová cesta k Domu pro Julii



Prosinec 2022

Zak. č.: 22.0714

Název zakázky: Brno, ul. Trtílkova; Příjezdová cesta k Domu pro Julii

Zhotovitel: GEOSTAR, spol. s r.o.
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno
Tel.: 545 221 218
geostar@geostar.cz
www.geostar.cz
IČO: 13690337
DIČ: CZ 13690337

Pořadové číslo zakázky: 22.0714

Datum ukončení zakázky: prosinec 2022

Zpracoval: Josef Čejka

GEOSTAR
GEOSTAR, spol. s r. o.
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno-Slatina
IČO: 13690337, DIČ: CZ13690337

.....
razítko a podpis

ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VZORKY

Datum příjmu : 13. 12. 2022

Druh	porušené (P)	neporušené (N)	technologické (T)
počet	2	0	0

Poznámka: Porušené vzorky byly dodány v igelitových sáčkách o hmotnosti cca 5,0 kg.

ÚČEL LABORATORNÍCH ROZBORŮ

Geotechnický průzkum

POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

-**klasifikační rozbor** : tj. přirozená vlhkost ČSN EN ISO 17892-1, zrnitostní rozbor ČSN EN ISO 17892-4 a konzistenční meze ČSN EN ISO 17892-12.

ÚVODEM

Po předání zemin do laboratoře byl stav vzorků kontrolován, vzorky byly označeny vlastním laboratorním identifikačním číslem, pod kterým byly dále vedeny po celou dobu zkoušení. Požadavky na jednotlivé laboratorní rozbor, byly upřesněny zadavatelem v „Zadávacím protokolu laboratorních zkoušek vzorků zemin“.

Metodika laboratorních zkoušek

VLASTNOSTI ZEMIN

VLHKOST (w)

-představuje poměr hmotnosti vody z předem určené hmotnosti vzorku zeminy, k hmotnosti suchých (pevných) částic vzorku zeminy, vyjádřené v procentech.

$$w = m_w/m_d \cdot 100 \text{ [%]}$$

- hmotnost vody ve vzorku..... m_w
- hmotnost vzorku zeminy po vysušení..... m_d

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se vysušuje vzorek při 105-115° C.

ZRNITOST

-je hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině

Zjišťuje se stanovením jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě **křivky zrnitosti**, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (průměry zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím daného průměru). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnlivé rychlosti jejich sedimentace v suspenzi, tzv. **hustoměrnou metodou** - postup zkoušek dle ČSN EN ISO 17892-4.

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_P, I_P, I_C)

- **mezí tekutosti** – w_L se rozumí vlhkost zeminy (vyjádřená v procentech hmoty vysušené zeminy při teplotě 105-115°C), při níž přechází zemina ze stavu plastického do tekutého. Tato hodnota byla stanovena dle ČSN EN ISO 17892-12 kuželovou zkouškou, při čemž ze zkoušeného vzorku musela být vyloučena zrna větší než 0,4mm.

- **mezí plasticity** - w_p se rozumí opět vlhkost zeminy, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Její zjištění, po odstranění zrn nad 0,4mm, bylo provedeno ve smyslu ČSN EN ISO 17892-12.
- **index plasticity** - $I_p = w_L - w_p$ je velikost intervalu vlhkosti, ve kterém zůstává zemina plastická.
Byl vypočten z rozdílu obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).
- **stupeň konzistence** - $I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$ *charakterizuje plasticitu soudržné zeminy v přirozeném uložení.*
Počítá se z rozdílu meze tekutosti a přirozené vlhkosti, děleného indexem plasticity.

Výsledky laboratorních zkoušek

Výsledky laboratorních zkoušek jsou uvedeny v přehledné tabulce v **příloze č. 1**.

Přílohy:

č.1 - výsledky laboratorních zkoušek

č. 2 - křivky zrnitosti

č. 3 - protokoly číslo 2049/22B – 2050/22B

V Brně dne 22.12.2022

Josef Čejka

zástupce vedoucího laboratoře

Příloha č.1

Výsledky laboratorních zkoušek

Číslo vzorku	B/25586	B/25587
Sonda	JV 1	KS 1
Hloubka	1,5 m	1,7 m
Vlhkost [%]	18,90	17,60
Mez tekutosti [%]	53,30	35,00
Mez plasticity [%]	23,10	17,20
Index plasticity	30,20	17,80
Stupeň konzistence	1,14	0,98
Třída ČSN 73 6133	F8 CH	F4 CS
Vhodnost do násypu	nevh.	podm.vh.
Vhodnost pro AZ	nevh.	podm.vh.
**Koef.prop.dle Car.Koz	8,112E-10	2,082E-09
**Koef.prop.dle Beyera	8,677E-09	3,682E-09

Příloha č.2

Křivky zrnitosti

KŘIVKY ZRNITOSTI

NÁZEV AKCE:

ul.Trtílkova

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

VZOREK

B/25586

B/25587

SONDA

JV 1

KS 1

HLOUBKA

1,5 m

1,7 m

OZNAČENÍ

—

○—○

73 6133

F8 CH

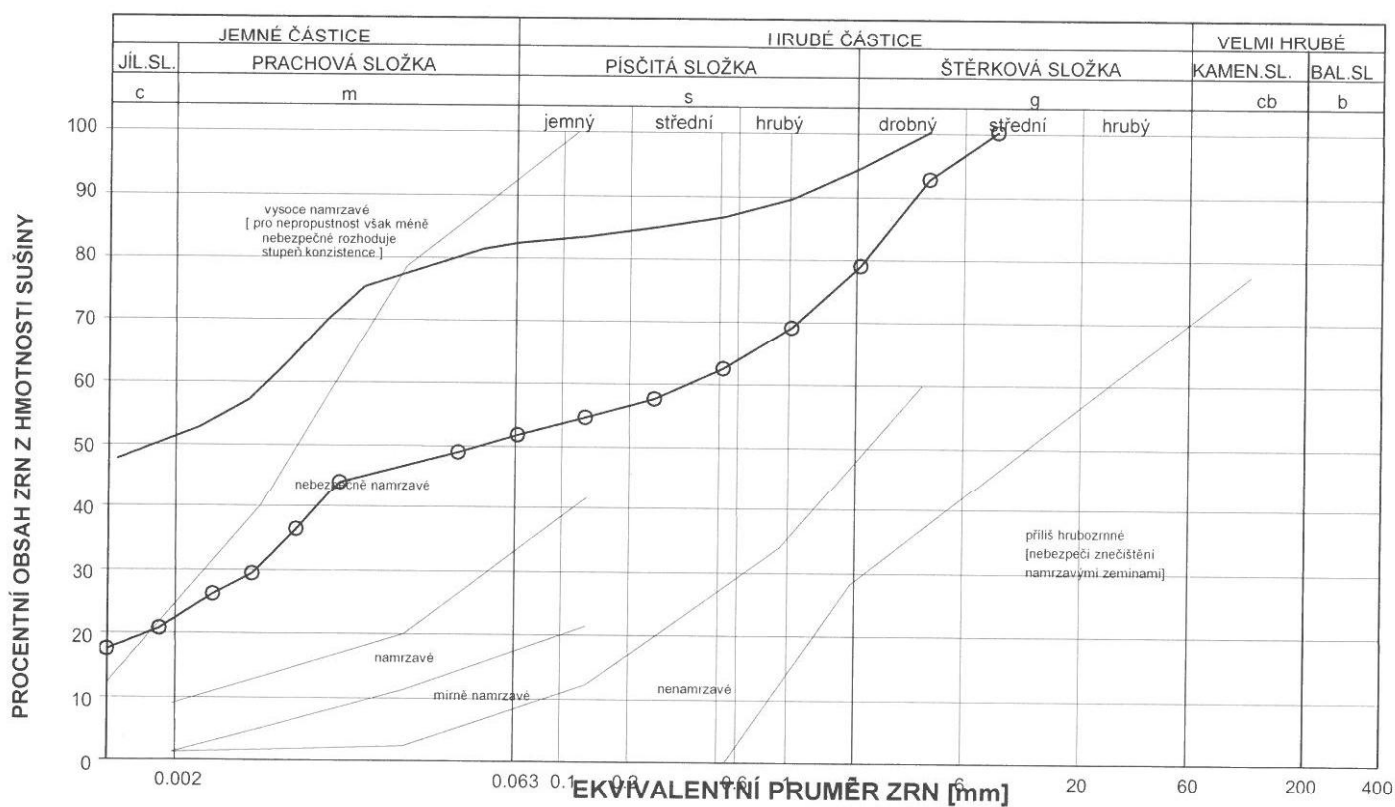
F4 CS

k[m/s]

8,112E-10

2,082E-09

k - stanoven metodou Carman-Kozeny (pouze orientační hodnota)



Příloha č.3

Protokoly o zkouškách



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemín

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

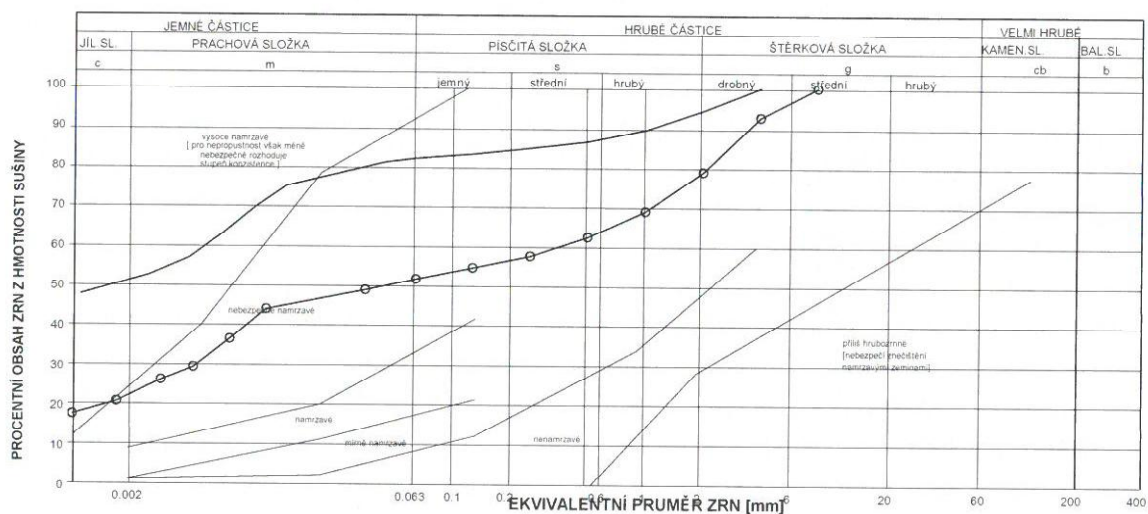
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 2049/22B

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3

Název akce:	Brno, ul. Trtilkova - příjezdová cesta k Domu pro Julii	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 627 00 Brno	Datum dodání/měření:	13.12.2022
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892 4, mimo články 4.4, 5.4 a 6.3	Datum zpracování zakázky:	13.12.2022 - 22.12.2022
Zkušební zařízení:	V/01-B a V/02-B, SU/05-B, sada sit viz. PD, AE/12-B, T/42-B, ST/04-B	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
		Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
		Materiál:	-

ČÍSLO VZORKU SONDA HLOUBKA OZNAČENÍ
B/25586 JV 1 1,5 m ○
B/25587 KS 1 1,7 m △



Poznámka: Odhad zdánlivé hustoty pevných částic u vzorků je 2670 kg/m³

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

V Brně dne: 22.12.2022

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2



Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----



GEOSTAR, spol. s r.o.

Zkušební laboratoř mechaniky zemin

Zkušební laboratoř č. 1373 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 2050/22B

STANOVENÍ VLHKOSTI ZEMIN ČSN EN ISO 17892-1 STANOVENÍ KONZISTENČNÍCH MEZÍ - ČSN EN ISO 17892-12

Název akce:	Brno, ul. Trtilkova - příjezdová cesta k Domu pro Julii	Laboratorní číslo vzorku:	viz. tabulka
Objednatel:	GEOSTAR spol. s r.o. Tuřanka 240/111 627 00 Brno	Datum dodání/měření:	13.12.2022
		Datum zpracování zakázky:	13.12.2022 - 22.12.2022
Způsob zkoušení:	ČSN EN ISO 17892-1	Objekt, staničení/sonda:	viz. tabulka
	ČSN EN ISO 17892-12	Vrstva/hloubka:	viz. tabulka
Zkušební zařízení:	V/01-B, SU/05-B, S/0500/01-B, KP/01-B, ST/04-B	Materiál:	-

Laboratorní číslo vzorku	Objekt, staničení/sonda	Hloubka/ vrstva [m]	ČSN EN ISO 17892-1	ČSN EN ISO 17892-12	
			Vlhkost - w	Mez plasticity - w _p	Mez tekutosti - w _L
			[%]	[%]	[%]
B/23586	JV 1	1,5	18,90	23,1	53,3
B/23587	KS 1	1,7	17,60	17,2	35,0
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Poznámka:

Měřil: Kateřina Jelínková

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Skrobogová

V Brně dne: 22.12.2022

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovnik: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

----- KONEC PROTOKOLU -----

Sonda JV1 (0,0 – 3,0 m)

0 m



3 m

Sonda KS1 (0,0 – 1,7 m)

0 m



1,7 m