

# PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK; VÝŠKOVÝ SYSTÉM BPV

OBJEDNATEL	<b>NOVÁ ZBROJOVKA, s.r.o.</b> Vladislavova 1390/17, 110 00 Praha 1	<b>NOVÁ ZBROJOVKA</b>
------------	---	---------------------------

HLAVNÍ PROJEKTANT			<div>PK OSSENDORF s.r.o.</div> <div>Tomešova 1, 602 00 BRNO</div>		<div></div> <div>PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ OSSENDORF BRNO</div>	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU		ING. NYKODYM		ČÍSLO ZAKÁZKY		2019-187
VEDOUČÍ PROJEKTU		ING. NOHEL		ODPOVĚDNÁ SKUPINA		ATELIÉR III

ZODP. PROJEKTANT	ING. JAROSLAV HAUSER, CSc.		
VYPRACOVAL	ING. ELIŠKA POLÁŠKOVÁ		
KONTROLOVAL			
KRAJ: JIHMORAVSKÝ	KAT. ÚZ.: ZÁBRDOVICE; ŽIDENICE	DATUM	10 / 2022
<b>ÚPRAVA TT ZÁBRDOVIČKÁ, DOPRAVNÍ NAPOJENÍ ULICE ŠÁMALOVY</b> <b>SOUVISÍCÍ DOKUMENTACE</b>		FORMÁT	-
		STUPEŇ PD	PDPS
		ČÍSLO ZAKÁZKY	2019-187
		MĚŘÍTKO	-
ČÁST PD/PŘÍLOHA	<b>INŽENÝRSKO - GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ REŠERŠE</b>	ČÍSLO PARÉ	ČÍSLO PD/PŘÍLOHY <b>01b</b>

# **Rekonstrukce TT Zábrdovická, Dopravní napojení ulice Šámalova**

**inženýrsko-geologická a  
hydrogeologická rešerše**

**prosinec 2021**

**Zak. č.: G 08921**

**Výtisk č.:**

**Název zakázky:** Rekonstrukce TT Zábrdovická, Dopravní napojení ulice Šámalova

**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:** PK OSSENDORF s.r.o.  
Tomešova 503/1  
602 00

**Pořadové číslo zakázky:** 632/21

**Identifikační číslo zakázky:** G 08921

**Datum ukončení zakázky:** prosinec 2021

**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 PK OSSENDORF s.r.o.

## Obsah

1	ÚVOD .....	5
2	UMÍSTĚNÍ A POPIS STAVBY .....	5
3	PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	6
3.1	Geomorfologické poměry .....	6
3.2	Klimatické poměry .....	6
3.3	Geologické poměry .....	9
3.4	Hydrogeologické poměry .....	10
3.5	Hydrologické poměry .....	10
3.6	Sesuvná území .....	10
3.7	Seismická oblast .....	11
3.8	Poddolovaná území a ložiskové poměry nerostných surovin .....	11
3.9	Zvláště chráněná území, ochranná pásma .....	11
4	PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	12
5	GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ .....	14
5.1	Podrobná geotechnická charakteristika vymezených geotypů .....	14
5.2	Odvozené geotechnické charakteristiky zemin a hornin .....	17
5.3	Aktivní zóna, zemní pláň silnice vedené v terénu .....	19
5.4	Vodní režim podloží vozovky .....	20
5.5	Podzemní voda .....	20
6	ZÁVĚR .....	21
7	POUŽITÁ LITERATURA .....	22

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Zatřídění dle geomorfologického systému .....	6
Tabulka 2: Réthlyho klasifikace vlhkosti měsíců, roků a období .....	7
Tabulka 3: Měsíční srážkové úhrny ve srovnání s normálem 1981 – 2010 pro Jihomoravský kraj.....	7
Tabulka 4: Průměrné měsíční teploty ve srovnání s normálem 1981 – 2010 pro Jihomoravský kraj.....	8
Tabulka 5: Přehled zastižených typů zemin (geotechnických typů).....	14
Tabulka 6: Odvozené geotechnické charakteristiky zastižených zemin .....	18
Tabulka 7: Souhrnné výsledky zkoušek mechaniky zemin .....	19
Tabulka 8: Přehled výsledků technologických zkoušek .....	20

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Geologická mapa zájmového území (zdroj: geology.cz, upraveno) .....	9
--	---

## Seznam grafů

Graf 1: Srážková charakteristika za období 2020 – 2021 ve srovnání s normálem 1981 - 2010 .....	7
Graf 2: Teplotní charakteristika za období 2020 – 2021 ve srovnání s normálem 1981 - 2010 .....	8

## Přílohy

Příloha 01	Přehledná situace území, M 1:10 000
Příloha 02	Situace archivních sond, M 1:1 000
Příloha 03	Archivní geologická dokumentace sond

## 1 ÚVOD

Na základě objednávky č. 2021/002/0708 ze dne 22.11.2021 s PK OSSENDORF s.r.o. byla firmou Geostar, spol. s r.o. provedena inženýrsko-geologická a hydrogeologická rešerše pro stavbu "Rekonstrukce TT Zábrdovická, Dopravní napojení ulice Šámalova".

Cílem geologické rešerše je analyzovat stávající prozkoumanost a popsat předpokládané inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry zájmového území. Součástí rešerše je zhodnocení hydrogeologické charakteristiky podloží a shrnutí informací o zastižené hladině podzemních vod. Pro předmětnou akci byly využity geologické a hydrogeologické archivní zprávy a jejich dokumentace z databáze archivu České geologické služby. Situace zájmového území je zobrazena v **příloze č. 1**.

## 2 UMÍSTĚNÍ A POPIS STAVBY

Dotčené území se nachází v severovýchodní části města Brna, v katastrálním území Zábrdovice. Jedná se v současné době o ulici Šámalova a Zábrdovická, kde je plánovaná rekonstrukce komunikace. Součástí stavby je vybudování odvodnění komunikace dešťovou kanalizací. Stavbou budou rovněž dotčena vedení VN a NN 0,4, která bude nutno v rámci stavby přeložit.

Stavba řeší rozšíření ul. Šámalova mezi ul. Zábrdovická a Lazaretní pro možnost vybudování druhého plnohodnotného příjezdu do lokality Zbrojovka. Vzhledem ke kapacitně a prostorově nevyhovujícímu napojení stávajícího areálu přes ul. Lazaretní, které bude navíc dopravně ještě více omezeno po stavbě TT Cejl – Zábrdovická, je vhodné součástí celkového řešení uvažovat i s úpravou křižovatky ul. Zábrdovická, aby rozšíření ul. Šámalova mohlo případně fungovat jako hlavní plnohodnotný příjezd do areálu z jihu při případném omezení vjezdu z ul. Lazaretní.

Stavba řeší úpravu stávajícího uličního profilu ul. Zábrdovická od zastávky Vojenská nemocnice po železniční most za zastávkou Kuldova. Součástí je i zásah do napojení jižních komunikací (Šámalova, Kuldova), beze změny jejich dopravního řešení. Směrem na sever dojde k vybourání stávající ul. Šámalova a objektů vlevo od komunikace (samostatná stavba), vznikne tak volný prostor pro novou komunikaci. Na severu je stavba ohraničena ul. Lazaretní, která bude bez výraznější úpravy, dojde pouze k vytvoření nové křižovatky. Severně od ul. Lazaretní dojde k provizornímu napojení areálu Zbrojovka, křižovatka je ale připravena pro pokračování nové ul. Šámalova dál na sever areálem Zbrojovka.

Členění stavby, specifikace a označení objektů vychází z Průvodní zprávy Úprava TT Zábrdovická, Dopravní napojení ulice Šámalovy, zpracovaná firmou PK-OSSENDORF s.r.o.

Rešerše je zpracována pro následující stavební objekty:

### 100 OBJEKTY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

SO 101	Ulice Zábrdovická
SO 102	Ulice Šámalova – sever
SO 103	Ulice Šámalova – jih
SO 104	Ulice Lazaretní
SO 116	Úprava parkoviště u lázní
SO 117.1	Sjezdy – ul. Zábrdovická
SO 117.2	Sjezd Nová Zbrojovka

**300 VODOHOSPODÁŘSKÉ OBJEKTY**

SO 301 Dešťová kanalizace ul. Zábrdovická

SO 305 Dešťová kanalizace areál Zbrojovky

**600 OBJEKTY DRAH**

SO 600 Tramvajová trať Zábrdovická

Přehlednou situaci a podrobnou situaci zájmového území s umístěním archivních sond uvádíme v **příloze č. 1** a v **příloze č. 2**.

## 3 PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmová oblast se nachází na katastrálním území Zábrdovice, okres Brno-město, kraj Jihomoravský, list základní mapy 1:50 000, 24 – 32.

### 3.1 Geomorfologické poměry

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

*Tabulka 1: Zatřídění dle geomorfologického systému*

Začlenění dle geomorfologického systému	
<b>SYSTÉM</b>	Alpsko-himalájský
<b>PROVINCIE</b>	Západní Karpaty
<b>SUBPROVINCIE</b>	Vněkarpatské sníženiny
<b>OBLAST</b>	Západní Vněkarpatské sníženiny
<b>CELEK</b>	Dyjsko-svratecký úval
<b>PODCELEK</b>	Dyjsko-svratecká niva
<b>OKRSEK</b>	Dyjsko-svratecká niva

Z hlediska širšího zařazení do orografických celků náleží zájmová oblast do podcelku Dyjsko-svratecká niva (VIII A-1C), celku Dyjsko-svratecký úval, (VIII A-1), oblasti Západní vněkarpatské sníženiny (VIII A), subprovincie Vněkarpatské sníženiny (VIII), provincie Západní Karpaty, systému Alpsko-himalájského.

### 3.2 Klimatické poměry

Zájmový úsek leží v teplé klimatické oblasti T4 (Quitt, 1975) s velmi dlouhým, suchým a teplým létem, přechodné období je poměrně velmi krátké s teplým až velmi teplým jarem a podzimem. Zima je zde krátká, suchá až velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota vzduchu je 10,1 °C. V lednu klesá teplotní průměr až na -0,2 °C; nejteplejším měsícem je zpravidla srpen s průměrnou teplotou 20,3 °C.

Pro zhodnocení klimatických poměrů byla využita data z portálu ČHMÚ pro Jihomoravský kraj. Data ukazují měsíční úhrny srážek a průměrné měsíční teploty vzduchu ve srovnání s dlouhodobým normálem 1981-2010 za rok 2020 a operativní data z roku 2021 (**Tabulka 3 – Tabulka 4**). Hodnocení vlhkosti jednotlivých měsíců a roku bylo provedeno na základě Réthlyho klasifikace, **Tab. 2**:

Tabulka 2: Réthlyho klasifikace vlhkosti měsíců, roků a období

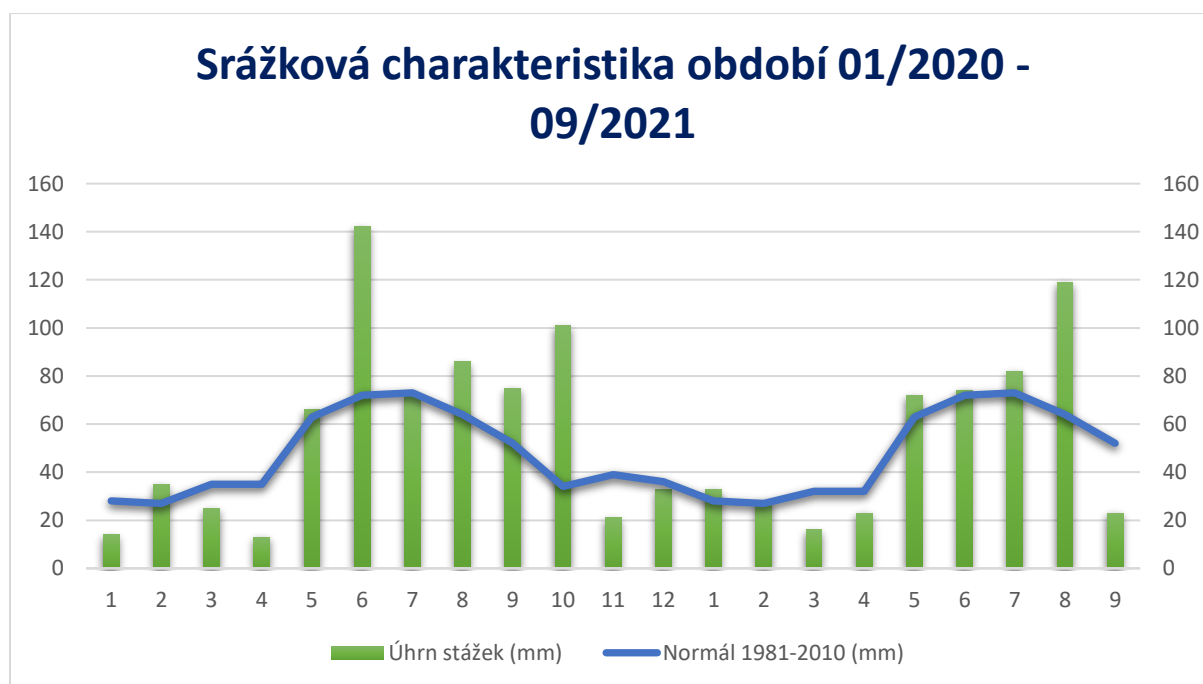
% dlouhodobého normálu		slovní označení	symbol
měsíce	rok, období		
< 10	<60	mimořádně suchý	SSS
10 – 49	60 – 79	velmi suchý	SS
50 – 79	80 – 89	suchý	S
80 – 120	90 – 110	normální	N
121 – 150	111 – 120	vlhký	V
151 – 190	121 – 140	velmi vlhký	VV
> 190	> 140	mimořádně vlhký	VVV

V následujících tabulkách a grafech jsou uvedeny průměrné měsíční veličiny za sledované období – srážky a teplota, společně s normály těchto veličin za období 1981 – 2010.

Tabulka 3: Měsíční srážkové úhrny ve srovnání s normálem 1981 – 2010 pro Jihomoravský kraj

PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ SRÁŽKY V OBDOBÍ 01/2020 AŽ 09/2021 VE SROVNÁNÍ S NORMÁLEM (1981-2010)													
měsíc/rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
N - normál 1981-2010 [mm]	28	27	35	35	63	72	73	64	52	34	39	36	559
S - úhrn srážek 2020 [mm]	14	35	25	13	66	142	72	86	75	101	21	33	684
% - normálu	50	130	71	37	105	197	99	134	144	297	54	92	122
klasifikace vlhkosti	S	V	S	SS	N	VVV	N	V	V	VVV	S	N	V
N - normál 1981-2010 [mm]	28	27	32	32	63	72	73	64	52				
S - úhrn srážek 2021 [mm]	33	28	16	23	72	74	82	119	23				
% - normálu	118	104	46	66	114	103	112	186	44				
klasifikace vlhkosti	N	N	SS	S	N	N	N	VV	SS				

Graf 1: Srážková charakteristika za období 2020 – 2021 ve srovnání s normálem 1981 - 2010





Z **tabulky č. 3** je patrné, že v období od ledna 2020 do září 2021 se vyskytlo 8 normálně vlhkých měsíců, 3 vlhké měsíce, 1 velmi vlhký měsíc, 2 mimořádně vlhké měsíce, 4 suché měsíce a 3 velmi suché měsíce. Závěrečné období roku 2020 bylo vlhké. V **grafu č. 1** lze vyčíst charakteristiku územních srážek za období roku 2020 až do září 2021.

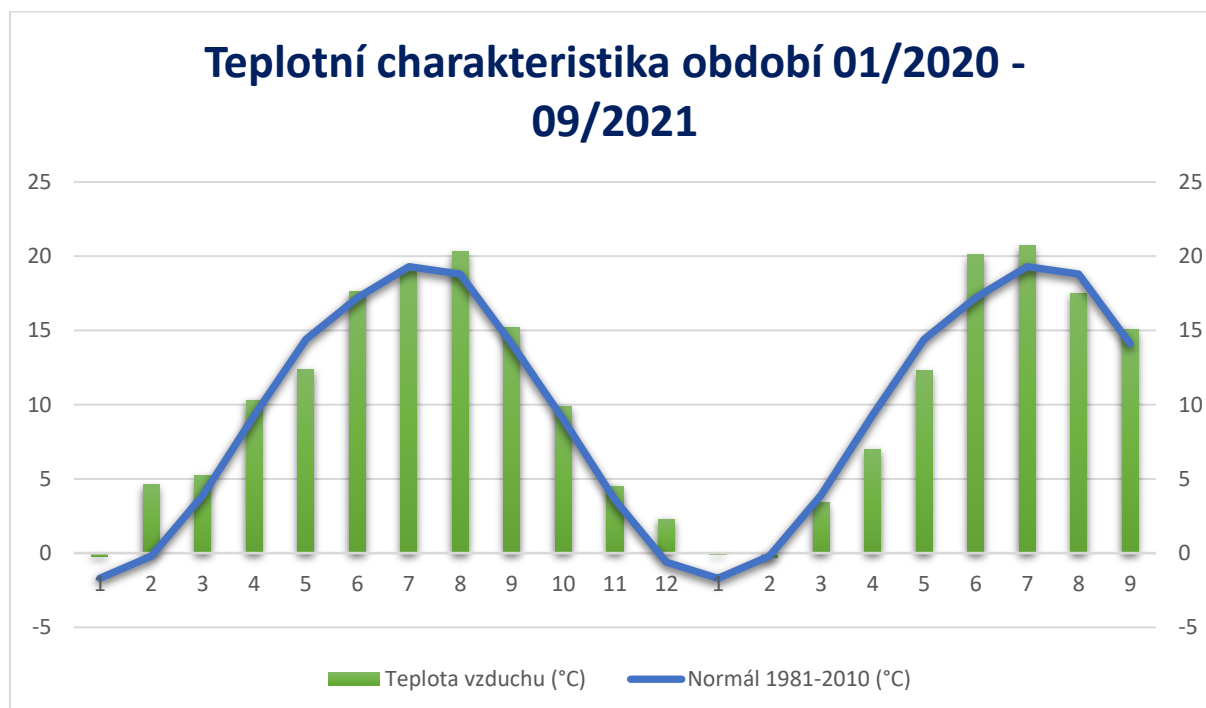
**Tabulka 4: Průměrné měsíční teploty ve srovnání s normálem 1981 – 2010 pro Jihomoravský kraj**

PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ TEPLOTY V OBDOBÍ 01/2020 AŽ 09/2021 VE SROVNÁNÍ S NORMÁLEM (1981-2010)													
měsíc/rok/ [°C]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
N-1981-2010	-1,7	-0,2	3,9	9,3	14,4	17,2	19,3	18,8	14,1	9,0	3,6	-0,6	8,9
T-teplota v. 2020	-0,2	4,6	5,2	10,3	12,4	17,6	19,0	20,3	15,2	9,9	4,5	2,3	10,1
O-odchylka	1,5	4,8	1,3	1,0	-2,0	0,4	-0,3	1,5	1,1	0,9	0,9	2,9	1,2
N-1981-2010	-1,7	-0,2	3,9	9,3	14,4	17,2	19,3	18,8	14,1				
T-teplota v. 2021	-0,1	-0,3	3,4	7,0	12,3	20,1	20,7	17,5	15,1				
O-odchylka	1,6	-0,1	-0,5	-2,3	-2,1	2,9	1,4	-1,3	1,0				

Průměrná měsíční teplota vzduchu ve sledovaném období 2020 – 2021 byla 10,1 °C, což je o 1,2 °C více, než činí dlouhodobý normál. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla zaznamenána v červenci 2021 20,7 °C (odchylka od normálu +1,4 °C), naopak nejnižší průměrná teplota vzduchu byla v únoru 2021 -0,3 °C (odchylka od normálu -0,1°C). Nejvyšší teplotní odchylka od průměrného měsíčního normálu se vyskytla v únoru 2020 +4,8°C.

V **grafu č. 2** lze vyčíst teplotní charakteristiku za období roku 2020 až do září 2021.

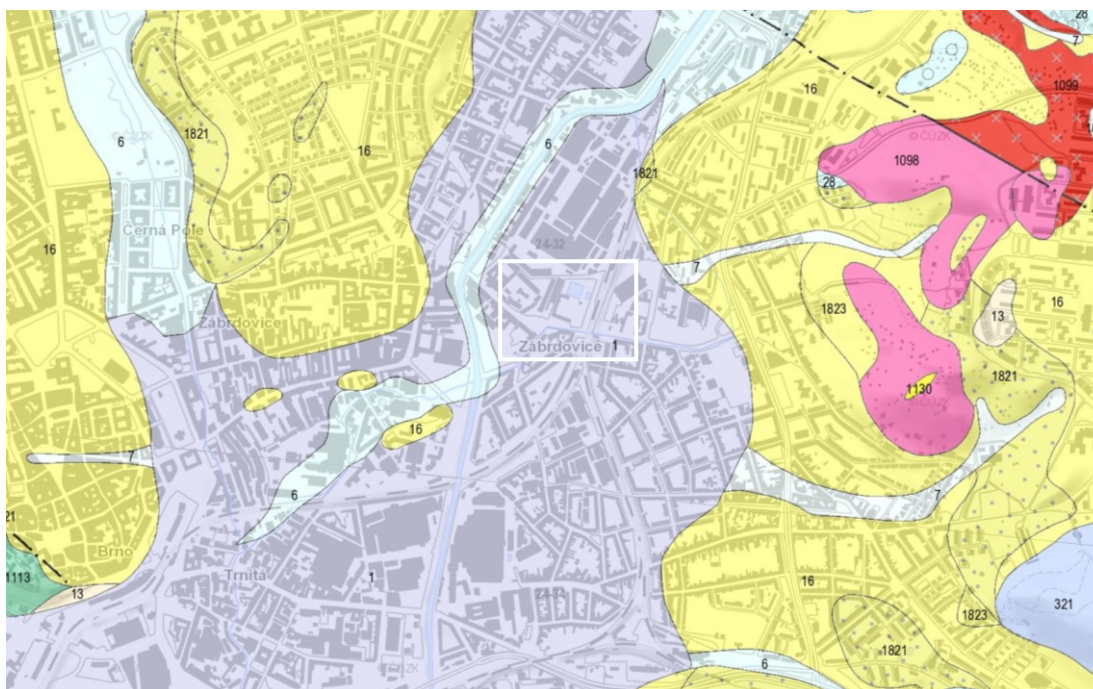
**Graf 2: Teplotní charakteristika za období 2020 – 2021 ve srovnání s normálem 1981 - 2010**



### 3.3 Geologické poměry

Z hlediska regionálního geologického členění leží zájmová lokalita na území karpatské předhlubně. Zastoupeny jsou zde převážně plastické vápnité jíly, podřadně jemnozrnné písky. Kvartérní pokryv tvoří fluviální štěrkopísčité sedimenty terasy řeky Svitavy ve svrchní části překryté povodňovými hlínami. Vzhledem k poloze lokality v zastavěné části města je zde významný výskyt antropogenních navážek.

Obrázek 1: Geologická mapa zájmového území (zdroj: geology.cz, upraveno)



kvartér			karpatská předhlubeň		
KENOZOIKUM			KENOZOIKUM		
KVARTÉR			NEOGEN		
1	navážka, halda, výsypka, odval		1821	vápnitý jíl (tégil), místy s polohami písků	
6	nivní sediment		1823	klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence	
7	smíšený sediment				
12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment				
13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment				
16	spraš a sprašová hlína				
24	písek, štěrk				
25	písek, štěrk				
28	písek, štěrk				
moravskoslezská oblast					
brunovistulikum					
PROTEROZOIKUM					
NEOPROTEROZOIKUM					
1098	šedý, biotitický granodiorit				
1099	šedý, načervenalý biotitický granodiorit				
PROTEROZOIKUM-PALEOZOIKUM					
NEOPROTEROZOIKUM					
1130	aplit, pegmatit				

### Neogén

Neogenní sedimenty jsou na studovaném území zastoupeny především sedimenty spodního badenu. Z litologického hlediska jsou spodnobadenské sedimenty tvořeny třemi základními horninovými komplexy – komplexem hrubých vápnitých štěrků a písků odpovídajících bazálním nebo okrajovým klastikám, dále komplexem vápnitých prachovitých jíílů a méně častým komplexem řasových a písčitých vápenců (Müller et al., 2000).

Jedná se sedimenty patřící k tzv. pelitické facii. Pelity jsou často modravě šedé, světle šedé až šedé, místy nazelenalé. Místy jsou jíly jemně písčité, většinou jsou nevrstevnaté nebo jen velmi špatně vrstevnaté. Vrstevnatost zdůrazňují prachové nebo jemně písčité laminy. Pro spodnobadenské vápnité prachovité jíly se vžil označení tégly (Müller et al., 2000).

### Kvartér

Během spodního pliocénu se podél řek Svatky, Svitavy a Litavy ukládaly akumulace fluvialních písčitých štěrků. Břehy řeky Svitavy lemují písčité štěrky risského stáří. Štěrk obsahuje valounovou složku tvořenou horninami brněnského masivu, kulmskými drobkami a devonskými vápenci.

Spraše vznikaly v pleistocénu během dob ledových vyvátím jemnozrnného materiálu z oblastí bez vegetačního pokryvu. Jedná se o klastické sedimenty eolického původu. Materiál je dobře vytríděný obsahující křemenný materiál s jílovitou a vápnitou příměsí. Pro spraše je typická nevrstevnatost, světle okrové zbarvení, příp. výskyt vápnitých konglomerátů tzv. cicvár. Intenzivním vyluhováním  $\text{CaCO}_3$  se ze spraší stávají sprašové hlíny. Sprašové hlíny jsou spraším velmi podobné, avšak vznikají rozdílnými procesy a na rozdíl od spraší jsou slabě vápnité.

Nejsvrchnější polohu studovaného území z velké části (**obrázek č. 1**) pokrývá antropogenní navážka. Antropogenní navážka je složená z různorodého materiálu, např.: hlína, kameny a stavební odpad, jež ověřily všechny uvedené geologické průzkumy v kapitole 4.

## 3.4 Hydrogeologické poměry

Sledovaná oblast je v základní vrstvě součástí hydrogeologického rajónu 2241 – Dyjsko-svratecký úval a ve svrchní vrstvě součástí hydrogeologického rajónu 1643 – Kvartér Svatky (Olmer, Hermann, Kadlecová, Prchalová et al.: Hydrogeologická rajonizace 2006).

Neogenní jíly vytvářejí hydrogeologický izolátor. Nadložní kvartérní štěrkopísky tvoří hydrogeologický kolektor s průlinovou propustností a s volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody. Povodňové hlíny mají v závislosti na své mocnosti a obsahu písčité frakce funkci hydrogeologického izolátoru až poloizolátoru. Hladina podzemní vody je v hydraulické spojitosti s povrchovou vodou vodního toku. Výška hladiny podzemní vody se mění během roku v závislosti na stavu vody v řece.

## 3.5 Hydrologické poměry

Z hlediska hydrologie spadá celé zájmové území do povodí řeky Dunaje s číslem hydrologického povodí 1. řádu. Dále spadá do povodí řeky Svitavy, která je tokem IV. řádu s číslem hydrologického pořadí 4-15-02-1096-0-10.

## 3.6 Sesuvná území

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

### 3.7 Seismicita oblasti

Podle ČSN EN 19981 (Eurokódu 8): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (září 2013), národní přílohy NA, bude pro námi zájmový úsek v oblasti Brno Zábrdovice dle Eurokódu 8, stanovena hodnota referenčního špičkového zrychlení podloží typu A takto:

$$a_{gR} = 0,00 - 0,03 \text{ g pro Brno Zábrdovice}$$

Podle Eurokódu 8, čl. NA 2. se za případy velmi malé seizmicity (kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998-1) v ČR považují takové, kdy hodnota součinu  $a_{gR} \cdot \kappa \cdot S$ , použitého pro výpočet seismického zatížení, není větší než 0,05.

### 3.8 Poddolovaná území a ložiskové poměry nerostných surovin

Podle evidence vedené na informačním serveru České geologické služby (ČGS) se v blízkosti zájmového území nenachází žádné ložisko vyhrazených či jiných nerostů. Též zde není evidováno poddolované území.

### 3.9 Zvláště chráněná území, ochranná pásma

Zájmové území bylo prověřeno i z pohledu, zda se nenachází v území chráněném zvláštními právními předpisy dle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a zákona č. 44/1988 Sb. – zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (ano – nachází, ne – nenachází). *Jednalo se o:*

- Chráněné ložiskové území - NE
- Chráněná území
  - Velkoplošná chráněná území – NE
  - Maloplošná chráněná území – NE
- Mezinárodně významné části přírody
  - EU Evropsky významná lokalita – NE
  - EU Ptačí oblast - NE
  - UNESCO Geopark – NE
  - EU Biosférická rezervace – NE
- Přírodní park – NE
- Chráněné území přirozené akumulace vod – NE
- Chráněné území přirozené akumulace povrchových vod – NE
- Ochranné pásmo vodních zdrojů – NE
- Ochranné pásmo vodárenských nádrží – NE
- Záplavové území pro stoletou vodu  $Q_{100}$  – ANO

## 4 PROZKOUMANOST ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Ve studované zájmové oblasti v úseku Brno Zábrdovice, byl pro předmětnou komunikaci a pro tramvajovou trať Cejl – Zábrdovická v roce 2016 a 2017 proveden inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum, jehož úkolem bylo shromáždit údaje o inženýrsko-geologických, hydrogeologických a geotechnických poměrech zájmového území v místech plánované rekonstrukce komunikace a nové přeložky kanalizace a vodovodu a dále také zhodnocení geomechanických vlastností, kterými je možno charakterizovat chování zastižných zemin. Jednalo se o průzkumy:

KOŘÍNKOVÁ I., MALINSKÝ M., Odhlučnění tramvajové tratě Cejl - Zábrdovická. IG a HG průzkum, GEOSTAR, spol. s r.o., 2016 (I etapa).

KOŘÍNKOVÁ I., MAZÁČ P., MALINSKÝ M., Odhlučnění tramvajové tratě Cejl - Zábrdovická. IG a HG průzkum, GEOSTAR, spol. s r.o., 2017 (II etapa).

V inženýrsko-geologickém a hydrogeologickém průzkumu byla řešena přeložka kanalizace a vodovodu spojené s rekonstrukcí komunikace a tramvajové tratě Cejl – Zábrdovická, která navazuje na současnou stavbu „Rekonstrukce TT Zábrdovická. Dopravní napojení ulice Šámalova“.

Součástí IG a HG průzkumu byla i rešerše starších prací a také archivních sond provedených v zájmovém území nebo v jeho blízkosti.

V rámci průzkumu, pro úsek rekonstrukce komunikace Zábrdovická, bylo provedeno celkem 8 jádrových vrtů. Z tohoto celkového počtu bylo 5 průzkumných jádrových sond a 3 sondy vystrojené hydrogeologické. K jádrovým vrtům byly pro korelaci provedeny 2 sondy těžké dynamické penetrace. Tento rozsah byl stanoven jako maximálně možný s ohledem na velké množství inženýrských sítí.

Z průzkumných vrtů bylo odebráno 10 ks porušených, 3 ks technologických, 1 ks vzorku pro stanovení agresivity na beton a ocel, 1 ks vzorku zeminy a podzemní vody pro stanovení kvalitativních parametrů dle Vyhlášky č. 294/2005 Sb., dle Vyhlášky 252/2004 Sb. a dle Metodického pokynu MŽP Indikátory znečištění (2013). Sondy inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu a také všechny sondy archivních průzkumů, které byly provedeny v zájmovém území, byly vyneseny do přehledné situace (**příloha č. 2**) a také tvoří součást geologických profilů jednotlivých archivních sond (**příloha č. 3**).

V průzkumu byly provedeny mimo jiné také hydrodynamické zkoušky a posouzení hydraulického prolomení dna stavební jámy. Také byla věnována pozornost hydrogeologickým poměrům a zjištění hladin podzemní vody v dané lokalitě.

Na základě analýz výsledků získaných z průzkumných prací, bylo provedeno rozdělení geologického prostředí do celkem 5 základních geotechnických typů, které byly v některých případech rozčleněny na dílčí podtypy. Rozdělení vycházelo ze stratigrafického zařazení, z makroskopického popisu vrtných jader a také z výsledků laboratorního zpracování vzorků zemin odebraných z vrtů.

V rámci vyhodnocení IG průzkumu z roku 2017 je v kapitole věnované vhodnosti zemin pro pozemní komunikace zastižných v zájmové lokalitě doporučována zpravidla úprava stávajících zemin v aktivních zónách a v podloží násypů hydraulickými pojivy.

Součástí inženýrsko-geologického průzkumu z roku 2016 a 2017 byl i průzkum hydrogeologický. V rámci průzkumu byly vyhloubeny hydrogeologické vrty (HG), provedeny hydrodynamické zkoušky 3-denní čerpací a následně 1-denní stoupací zkoušky pro zjištění odporových charakteristik horninového prostředí. Hodnota transmisivity  $T$  se pohybuje v rozpětí od  $2,51 \cdot 10^{-3}$  do  $1,11 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s, což dle klasifikace Krásného (1976) odpovídá střední až vysoké transmisivitě. Hydraulická vodivost se pohybuje

od  $5,23 \cdot 10^{-4}$  m/s do  $2,31 \cdot 10^{-3}$  m/s. Jedná se o prostředí mírně propustné až dosti silně propustné (Jetel 1973); třída propustnosti IV až III.

Z hlediska chemického působení vody na beton bylo horninové prostředí označeno jako slabě agresivní na betonové konstrukce (XA1) dle ČSN-EN 206-1. Z hlediska chemického působení vody na ocel byla agresivita vyhodnocena jako velmi vysoká (IV) dle ČSN 03 8375.

V rámci ověření kvalitativních parametrů zemin s porovnáním výsledků s limity vyhlášky č. 294/2005 Sb. dle tabulky č. 10.1 požadavkům nevyhovují některé parametry, které vykazují přítomnost arsenu, mědi a také uhlovodíků, což je ve vrtech indikováno nadlimitní koncentrací benzo(a)pyrenu. Zeminy nemohou být tudíž bez úpravy použity na povrchu terénu. V rámci ověření s kritérii metodického pokynu MŽP (2017) vyplynulo že obsah sledovaných polutantů v zemině nepřekračuje v době průzkumu znečištění s negativním vlivem na zdraví člověka a jednotlivé složky životního prostředí.

V rámci ověření kvalitativních parametrů vody s porovnáním výsledků s limity MŽP (2017) je patrné, že žádný vzorek vody nesplňuje parametry pitné vody. Ve vzorcích byly ověřeny nepolární extrahované látky (NEL), detekované nadlimitními koncentracemi. Většinou podzemní voda vykazuje zvýšené obsahy olova, niklu, mědi, chromu a zinku. Všechny odebrané vzorky vody vykazují mikrobiologické oživení, což je u surových vod běžný jev.

V zájmové oblasti byly provedeny další průzkumy:

BALUN D., TUERKOVÁ H., Brno – Zábrdovice – Vojenská nemocnice, zpráva IG průzkumu. BALUN geo s.r.o., Brno, 2018.

POLÁK P., Dokumentace sond – Brno - Zábrdovice. Inženýrskogeologický průzkum. Vojenský projektový ústav, Praha., 1989.

PAPOUŠEK Z., Průvodní zpráva k inženýrskogeologické mapě (Brno – východ). Geotest, Brno, 1973.

DUDÍK F., Železniční uzel Brno, modernizace průjezdu a I. část osobního nádraží. Doplnkový geotechnický a stavebnětechnický průzkum pozemních a inženýrských objektů. GeoTec-GS, a.s., Brno, 2009.



## 5 GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ

### 5.1 Podrobná geotechnická charakteristika vymezených geotypů

Vymezení jednotlivých geotechnických typů respektuje názvosloví ČSN 73 6133, ale v zásadě se opírá o stratigrafické a genetické hledisko. Archivní geologická dokumentace vrtů tvoří **přílohu č. 3**.

Na základě analýzy průzkumných prací (KOŘÍNKOVÁ, I., MAZÁČ, P., MALINSKÝ, M. (2017): Odhlučnění tramvajové tratě Cejl – Zábrdovická) a dokumentovaných archivních vrtů z geofondu ČGS lze v podloží projektovaných objektů usuzovat následující geologické typy zemin:

**Tabulka 5: Přehled zastižených typů zemin (geotechnických typů)**

Geotechnický typ		Geologické stáří	Genetický původ	Litologie	Zatřídění ČSN 73 6133	GT podtyp
označení	název					
GT 0	antropogenní sedimenty	kvartér (antropogén)	antropogenní	beton, asfalt, balvany, dlažba	Y	GT 0.0
				jíl a hlína s příměsí písku, úlomků, cihel, org. hmoty	F6	GT 0.1
				hlína písčitá s příměsí až obsahem valounů a úlomků	F4	GT 0.2
				písek prachovitý, příp. s úlomky	S4	GT 0.3
				písek s příměsí jemnozrnné zeminy a valounů	S3	GT 0.4
				štěrkodrt'	G1, G2	GT 0.5
				štěrkodrt' prachovito- a jílovito-písčitá	G3, G4, G5	GT 0.6
GT 1	kvartérní jíly	kvartér (pleistocén)	eolické	jíl plastický s příp. organickou příměsí	F8	GT 1.1
				jíl, jíl prachovitý, jíl s příměsí písku, příp. org. příměsí	F6	GT 1.2
				jíl písčitý s příp. organickou příměsí	F4	GT 1.3
GT 2	kvartérní písky	kvartér (pleistocén)	fluviální	písek, písek štěrkovitý s příměsí jemnozrnných zemin	S3	GT 2.1
				písek prachovitý, písek jílovitý s přím. valounů	S4, S5	GT 2.2
GT 3	kvartérní štěrky	kvartér (pleistocén)	fluviální	štěrk písčitý s příměsí jemnozrnných zemin	G3	GT 2.3
				štěrk prachovito-písčitý	G4	GT 3.1
				štěrk písčito-jílovitý	G5	GT 3.2
GT 4	neogenní sedimenty	neogén (baden)	marinní	Jíl/hlína s vysokou plasticitou	F8, F7	GT 4

**GEOTECHNICKÝ TYP****GT 0 – antropogenní sedimenty**

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

V rámci dílčího dělení byly navážky rozčleněny do následujících geotechnických podtypů:

**Podtyp 0.0 – beton, asfalt, balvany, dlažba**

**Podtyp 0.1 – jíl a hlína s příměsí písku, úlomků, cihel, org. hmoty, F6, Cl**

**Podtyp 0.2 – hlína písčitá s příměsí až obsahem valounů a úlomků, F4, saCl, grsaCl**

**Podtyp 0.3 – písek prachovitý, příp. s úlomky, S4, siSa**

**Podtyp 0.4 – písek s příměsí jemnozrnné zeminy a valounů, S3, Sa, grSa**

**Podtyp 0.5 – štěrkodrt', G1, G2, Gr**

**Podtyp 0.6 – štěrkodrt' prachovito- a jílovito-písčitá, G3, saGr, sacGr**

**stratigrafie:** kvartér (antropogén)  
**geneze:** antropogenní sediment  
**konzistence:** u zeminy zpravidla tuhá až pevná  
**výskyt:** svrchní vrstva

**těžitelnost dle ČSN 73 6133:** I. – II.

**vrtatelnost dle VC 800-2:** I.

**GEOTECHNICKÝ TYP****GT 1 – kvartérní jemnozrnné sedimenty**

**Podtyp 1.1 – jíl plastický s příp. organickou příměsí, F8 CH, Cl, orCl**

**Podtyp 1.2 – jíl, jíl prachovitý, jíl s příměsí písku, příp. org. příměsí, F6, Cl, siCl, saCl, sacSi**

**Podtyp 1.3 – jíl písčitý s příp. organickou příměsí, F4, saCl, orsaCl, sasiCl**

**stratigrafie:** kvartér (pleistocén)  
**geneze:** eolická  
**konzistence:** měkká až pevná  
**výskyt:** svrchní vrstva  
**makroskopický popis:** zahrnuje jíl plastický s příp. organickou příměsí, třídy F8 CH, s měkkou až tuhou konzistencí. Dále zahrnuje jíl, jíl prachovitý a jíl s příměsí písku, případně s organickou příměsí, třídy F6, s měkkou, tuhou až pevnou konzistencí. Také zahrnuje jíl písčitý s případnou organickou příměsí, s velmi měkkou, měkkou a tuhou konzistencí.

**těžitelnost dle ČSN 73 6133:** I.

**vrtatelnost dle VC 800-2:** I.



**GEOTECHNICKÝ TYP GT 2 – kvartérní písčité sedimenty***Podtyp 2.1 – písek, písek štěrkovitý s příměsí jemnozrnných zemin, S3, Sa, grSa**Podtyp 2.2 – písek prachovitý, písek jílovitý s přím. Valounů, S4, S5, siSa, ciSa, grciSa*

<b><u>stratigrafie:</u></b>	kvartér (pleistocén)
<b><u>geneze:</u></b>	fluviální
<b><u>konzistence:</u></b>	měkká až tuhá
<b><u>výskyt:</u></b>	přípovrchová zóna pod eolickým sedimentem a antropogenním sedimentem
<b><u>makroskopický popis:</u></b>	zahrnuje středně uhlý písek s obsahem valounů do velikosti 2 cm a příměsí jemnozrnných zemin; dále zahrnuje písek jílovitý a písek prachovitý s příměsí valounů do velikosti 1-7 cm, s měkkou až tuhou konzistencí.
<b><u>mocnost:</u></b>	dosahuje až metrových mocností
<b><u>těžitelnost dle ČSN 73 6133:</u></b>	I.
<b><u>vrtatelnost dle VC 800-2:</u></b>	I.

**GEOTECHNICKÝ TYP GT 3 – kvartérní štěrkovité sedimenty***Podtyp 3.1 – štěrk písčitý s příměsí jemnozrnných zemin, G3 G-F**Podtyp 3.2 – štěrk prachovito-písčitý, G4 GM**Podtyp 3.3 – štěrk písčito-jílovitý, G5 GC*

<b><u>stratigrafie:</u></b>	kvartér (pleistocén)
<b><u>geneze:</u></b>	fluviální
<b><u>ulehlost:</u></b>	kyprý až uhlý
<b><u>výskyt:</u></b>	pod kvartérními eolickými a fluviálními sedimenty
<b><u>makroskopický popis:</u></b>	zahrnuje štěrk písčitý s příměsí jemnozrnné zeminy, s dobře opracovanými valouny do velikosti 2-10 cm, max. 15 cm. Dle ulehlosti byl rozčleněn na kyprý, stř. uhlý a uhlý; zahrnuje štěrk prachovito-písčitý, pravděpodobně uhlý; dále zahrnuje štěrk písčito-jílovitý, stř. uhlý a uhlý.
<b><u>mocnost:</u></b>	dosahuje řádově až metrových mocností
<b><u>těžitelnost dle ČSN 73 6133:</u></b>	I.-II.
<b><u>vrtatelnost dle VC 800-2:</u></b>	I.-II.

**GEOTECHNICKÝ TYP****GT 4 – neogenní sedimenty**

Tento typ zahrnuje neogenní jíl s vysokou plasticitou s případnou písčitou příměsí a proplástky jemnozrnného písku.

**stratigrafie:** neogén (baden)

**geneze:** marinní

**konzistence:** tuhá až velmi pevná

**výskyt:** pod kvartérními eolickými a fluvialními sedimenty

**makroskopický popis:** zahrnuje neogenní jíly s vysokou plasticitou, ojediněle hlíny s vysokou plasticitou, třídy F8 CH a F7, charakteristické zeleno-modrou až šedou barvou.

**mocnost:** dosahuje řádově až metrových mocností, přesnou mocnost nelze ověřit

**těžitelnost dle ČSN 73 6133:** I.

**vrtatelnost dle VC 800-2:** I-II.

## 5.2 Odvozené geotechnické charakteristiky zemin a hornin

Geotechnické posouzení bylo zhodnoceno pomocí inženýrsko-geologického průzkumu z roku 2017: KOŘÍNKOVÁ, I., MAZÁČ, P., MALINSKÝ, M. (2017): Odhlučnění tramvajové tratě Cejl – Zábrdovická. Přehled fyzikálně-mechanických, případně i výsledků technologických zkoušek základové půdy je uveden v **tabulce č. 6**. Údaje prezentované v tabulce vycházejí z výsledků laboratorních zkoušek, platných norem a odborné literatury a odborného odhadu.

V tabulce jsou interpretovány odvozené geotechnické charakteristiky všech zastižených antropogenních zemin.

Vysvětlivky k tabulkám:

- 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;
- R<sub>dt</sub> - orientační hodnota dle dříve užívané ČSN 73 1001 (tabulková hodnota)
- T - zařazení třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133/dřívější ČSN 73 3050

VN – vysoce namrzavá	podm. vh. (PV) – podmíněčně vhodná
NN – nebezpečně namrzavá	nevh. (N) – nevhodná
N – namrzavá	vh. (V) – vhodná
MN – mírně namrzavá	
NE – nenamrzavá	

Tabulka 6: Odvozené geotechnické charakteristiky zastižovaných zemin

Geotechnický typ	Zatřídění dle ČSN 73 6133	$\gamma$ (kN·m <sup>-3</sup> )	$E_{def}$ (MPa)	$\varphi_{ef}$ (°)	$\varphi_u$ (°)	$C_{ef}$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$\nu$	$I_c/I_b$	$R_{dt}$ (kPa)	T
0.1	F6	21,0	2	18	10	0	50	0,40	tuhá	80	I.
0.2	F4 CS	18,5	3	23	12	0	50	0,35	kyprý *0,99	80	I.
0.3	S4 SM	18,0	6	28	2	-	-	0,30	stř. ulehlý	300	I.
0.4	S3 S-F	17,5	12	28	2	-	-	0,30	kyprý	260	I.
0.5	G2 GP G1 GW	20,0 21,0	100 300	33 38	0	-	-	0,20	kyprý stř. ulehlý	552,5 650	I-II
0.6	G4 GM, G3 G5 GC	19,0	60-70	31	0-2	-	-	0,25	kyprý	455	I-II
1.1	F8 CH	20,5	1 2	13 14	2 4	0	20 40	0,42	měkká tuhá	40 80	I. I.
1.2	F6 CI	21,0	1,5 3 4	17 18 19	8 10 12	0	25 50 50	0,40	měkká *0,41 tuhá pevná	50 80 150	I.
1.3	F4 CS	18,0	- 1,5 4	- 20 23	- 8 12	- 0 0	- 25 50	0,35	velmi měkká měkká tuhá *0,63	80 80 150	I.
2.1	S3 S-F	17,5	12 18	28 30	0	-	-	0,30	kyprý stř. ulehlý	260	I.
2.2	S5 SC, S4, S5	18,5 18-18,5	4 8-10	26 28	4 2-6	-	-	0,30- 0,35	měkká tuhá	- 225	I.
3.1	G3 G-F	19,0	80 85 95	30 33 35	0	-	-	0,25	kyprý stř. ulehlý ulehlý	455 700	I-II
3.2	G4 GM	19,0	75	33	2	-	-	0,30	ulehlý	400	I.
3.3	G5 GC	19,5	45 55	29 31	3 5	-	-	0,30	stř. ulehlý *0,5 ulehlý	250	I.
4	F8 CH F7 MH F8 CH	20,5	2 3 4	14 15 16	6 8 10	0	20 40 40	0,42	tuhá tuhá *0,84 velmi pevná	80 100 160	I. I. I.

Geotechnické parametry a další vlastnosti výše definovaných geotechnických typů jsou přehledně zpracovány v příložené souhrnné **tabulce č. 7**.

Tabulka 7: Souhrnné výsledky zkoušek mechaniky zemin

vrt	hloubka	typ	třída	GT	w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	IP	vlhkost	I <sub>c</sub>	obj. hm. pd	namrz.	násyp	podloží
-	m	-	ČSN 73 6133	-	%		%	%	-	kg/m <sup>3</sup>	ČSN 73 6133		
HP1	4,3	P	F8 CH	1.1	50,75	19,90	30,85	33,20	0,57		VN	N	N
HP2	5,6	P	F4 CS	1.3	37,08	21,10	15,98	25,40	0,73		NN	PV	PV
HV1	9,0	P	G3 GF	3.1				5,50			N	V	V
HV1	11,4	P	F7 MH	4	62,60	31,70	30,90	36,20	0,85		VN	N	N
V1	0,7	P	F4 CS	0.2	29,54	17,65	11,89	14,40	1,27		NN	PV	PV
V1	0,6-0,9	T	F4 CS	0.2	29,54	17,65		14,40		1840	NN	PV	PV
V3	1,5	P	G4 GM	0.6	20,02	14,39	5,63	6,85	2,34		NN	PV	PV
V4	0,6	P	G3 GF	0.6				5,47			MN	V	V
V5	1,0	P	G3 GF	0.6				4,77			MN	V	V
V3+5	0,4-3,0	T	G3/G4	0.6				4,8-6,9		2160	MN	V/PV	V/PV
V6	4,0	P	F6 CI	1.2	41,50	22,99	18,51	31,20	0,56		NN	PV	N
V6	4,5	P	G5 GC	3.3	26,17	15,49	10,68	18,60	0,71		N	PV	PV

### 5.3 Aktivní zóna, zemní pláň silnice vedené v terénu

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly odebrány celkem 3 technologické vzorky, na nichž byly provedeny laboratorní zkoušky Proctor standard (zhutnitelnost) a CBR (poměr únosnosti). Dva technologické vzorky byly shrnuty a vyhodnoceny jako jeden směsný vzorek, z důvodu nedostatku materiálu.

Po odstranění konstrukčních vrstev stávající vozovky byla zemní pláň navážkou charakteru jílu písčitého s úlomky (třída F4 CS dle ČSN 73 6133, GT 0.2) a šterkodrtí písčitou až prachovito-písčitou (třída G3GF/G4GM dle ČSN 73 6133, GT 0.6).

- Jíl písčitý (GT 0.2) je klasifikován ve smyslu ČSN 73 6133 jako podmíněčně vhodný pro použití do aktivní zóny vozovky i do násypu. Jedná se o zeminu nebezpečně namrzavou.
- Šterkodrt' písčitá až prachovito-písčitá (GT 0.6) je vhodná až podmíněčně vhodná pro použití do aktivní zóny vozovky i do násypu. Jedná se o zeminu mírně až nebezpečně namrzavou.

Do aktivní zóny podle ČSN 73 6133 kap. 4.1.3 nesmí být bez úpravy použity zeminy, pokud vlhkost na mezi tekutosti  $w_L > 50\%$  nebo stupeň konzistence  $I_c < 0,5$  nebo maximální suchá objemová hmotnost  $pd_{max} PS < 1500 \text{ kg.m}^{-3}$  pro násyp,  $pd_{max} PS < 1600 \text{ kg.m}^{-3}$  pro aktivní zónu.

Z výsledků průzkumů vyplývá, že maximální objemové hmotnosti zemin, zjištěné laboratorními analýzami z vrtů V1 a V3, V5, vyhovují požadavku pro použití pro násyp i do aktivní zóny.

Dle ČSN 73 6133 bod 4.1.3 odst. 4a musí zemina pro použití do aktivní zóny vykazovat minimální hodnoty CBR<sub>sat</sub> (po 96 hodinách sycení) pro typ podloží PIII min 15%. Z hlediska CBR zemina z vrtu V1 nevyhovuje normě ČSN 73 6133.

V případě, že zeminy budou v aktivní zóně vozovky, bude nezbytné je upravit vhodným pojivem nebo je vyměnit v mocnosti dle tabulky 5 v ČSN 73 6133. Dávkování a typ případného pojiva se stanoví laboratorními zkouškami, při nichž se potvrdí dosažení předepsaných hodnot CBR dle ČSN 73 6133.

Tabulka 8: Přehled výsledků technologických zkoušek

Geotyp	Sonda	Hloubka	Třída ČSN 73 6133	Přírozená vlhkost	Mez tekutosti	Proctor standard			Poměr únosnosti CBR bez staurace (2.5 mm)	Poměr únosnosti CBR po saturaci (2.5 mm)
						Max. objem. hmotnost	Optimální vlhkost	Rozdíl příroz. a opt. vlhkosti		
				(%)	W <sub>L</sub> (%)	$\rho_{dmax}$ (kg/m <sup>3</sup> )	W <sub>opt</sub> (%)	(%)	(%)	(%)
<b>0.2</b>	V1	0,6-0,9	F4 CS	14,4	29,54	1840	15,0	-0,6	1	1
<b>0.6</b>	V3, V5	0,4-3,0	G3/G4	4,8-6,9	20,00	2160	4,8	0-2,1	20	24

## 5.4 Vodní režim podloží vozovky

V ulici Zábrdovická byl zjištěn u vrtu V3 příznivý (difúzní), u vrtu V4 velmi nepříznivý (kapilární) a u vrtu V5 nepříznivý (pendulární) vodní režim podloží vozovky. Vodní režim podloží se může měnit v průběhu roku v souvislosti s výškou hladiny podzemní vody, která je závislá především na přímém vsaku atmosférických srážek.

## 5.5 Podzemní voda

Hladina podzemní vody byla při průzkumu naražena v hloubkách od 1,7 do 6,4 m a ustálila se v hloubkách od 2,50 do 5,68 m pod terénem. V archivním vrtu V-27 byla zjištěna ustálená hladina podzemní vody v hloubce 4,2 m, v ostatních archivních vrtech byla ustálená hladina zjištěna v hloubkách od 1,4 do 4,0 m pod terénem.

## 6 ZÁVĚR

Na základě objednávky č. 2021/002/0708 ze dne 22.11.2021 s PK OSSENDORF byla provedena inženýrskogeologická a hydrogeologická rešerše pro stavbu „Rekonstrukce TT Zábrdovická, Dopravní napojení ulice Šámalova“.

Úkolem bylo porovnat výsledky archivních průzkumů a shromáždit údaje o inženýrsko-geologických, geotechnických a hydrogeologických poměrech v zájmové lokalitě a dále zhodnocení geomechanických vlastností.

Pro projektovaný záměr byly prozkoumány a vyhodnoceny archivní geologické průzkumné práce provedené na lokalitě, a na základě studia archivních materiálů byly vyvozeny následující závěry:

- v podloží projektovaných objektů usuzovat následující geologické typy zemin:
  - GT 0 – antropogenní navážky
  - GT 1 – kvartérní jílovité zeminy
  - GT 2 – kvartérní písčité zeminy
  - GT 3 – kvartérní štěrkovité zeminy
  - GT 4 – neogenní sedimenty
- základové poměry jsou vzhledem k přítomnosti podzemní vody složité;
- hladina byla těmito sondami naražena v hloubce 1,70 až 6,40 m p.t. K ustálení hladiny došlo v hloubce 2,50 až 5,68 m p.t.;
- přehled fyzikálně-mechanických, případně i technologických zkoušek zemin zdokumentovaných zemin je uveden v tabulce č. 7;
- provést odběr technologických vzorků z pláně budoucích komunikací pro laboratorní stanovení hodnoty Proctor standard, CBR a IBI;

Těžitelnost materiálu bude dle ČSN 73 6133 zpravidla odpovídat třídě I, vyjma svrchních asfaltových povrchů, případných stávajících nadzemních a podzemních betonových konstrukcí. Tyto zeminy budou spadat do II třídy těžitelnosti. Vrtatelnost pro piloty bude odpovídat dle VC 800-2 třídám I až II.

## 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 EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
ČSN 03 8375	Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi.
ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum.
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací.
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy.
TP 76, část A	Technické podmínky, Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část A – Zásady geotechnického průzkumu.
TP 76, část B	Technické podmínky, Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část B – Provádění geotechnického průzkumu.
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací.

### **Internetové zdroje:**

[www.heis.vuv.cz](http://www.heis.vuv.cz);

[www.geology.cz](http://www.geology.cz);

[geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz);