



G-Consult, spol. s r.o.

Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice

<https://g-consult.cz/>

FRÝDEK MÍSTEK

parkování na ul. Na Pustkách

IG a HG průzkum

Závěrečná zpráva

Číslo zakázky	246095
Evidenční číslo Geofondu	
Účel	Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum
Etapa	jednoetapový
Katastrální území	Frýdek (634956)
Kraj	Moravskoslezský
Objednatel	statutární město Frýdek-Místek
Datum zpracování	Červenec 2024

Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

Ředitelka společnosti: Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Odpovědný řešitel: Ing. Tomáš POSPÍŠIL

Schválil: Ing. Soňa ŠIMKOVÁ

Rozdělovník:

statutární město Frýdek-Místek	Tištěné vyhotovení č. 1 - 3 / Elektronická verze
ČGS-Geofond, Praha	Tištěné vyhotovení č. 4
Archív G-Consult, spol. s r.o.	Elektronická verze



OBSAH

	strana
1. ÚVOD	5
1.1. Úvodní údaje, cíl průzkumných prací	5
1.2. Požadavky objednatele, předané podklady	5
1.3. Vymezení území, stavební dispozice	5
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	7
2.1. Přípravné práce	7
2.2. Vrtné práce	7
2.3. Vzorkovací práce	8
2.4. Laboratorní rozborů zemin	8
2.5. Měřické práce	9
2.6. Vsakovací zkouška	9
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY	10
3.1. Morfologické poměry	10
3.2. Klimatické poměry	10
3.3. Hydrologické poměry	11
3.4. Geologické poměry širšího okolí	11
3.5. Hydrogeologické poměry	12
3.6. Nepříznivá území	12
3.6.1. Svahové nestability	12
Znázornění zájmového území	13
3.6.2. Seismické jevy	13
3.6.3. Střety zájmů	13
4. PODROBNÁ ČÁST	14
4.1. Inženýrskogeologická charakteristika geotechnických typů zemin	14
4.1.1. GT 0 - antropogenní navážky	16
4.1.2. GT Q1 - deluviální jemnozrnné zeminy, tuhé - F6 CL	16
4.1.3. GT K1 - eluvium jílovce, zcela zvětralý - R6 (F6 CI)	16
4.2. Hydrogeologické poměry	17
4.2.1. Zhodnocení přírodních poměrů pro vsakování srážkových vod	17
4.3. Geotechnické poměry	18
5. ZÁVĚR	19
6. LITERATURA	20

SEZNAM TABULEK V TEXTU

	strana
Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území	6
Tabulka č. 2. - Přehled provedených prací	7
Tabulka č. 3. - Přehled odběru vzorků zemin a hornin	8
Tabulka č. 6. - Seznam souřadnic vrtů	9
Tabulka č. 7. - Základní specifikace o vsakovacích zkouškách	9
Tabulka č. 8. - Geomorfologické členění [10b]	10
Tabulka č. 9. - Klimatické členění dle [10c]	10
Tabulka č. 10. - Hydrologické pořadí	11
Tabulka č. 12. - Situace svahových nestabilit	12
Tabulka č. 13. - Přehled geotechnických typů	14
Tabulka č. 14. - Technologické vlastnosti	14
Tabulka č. 15. - Odvozené fyzikálně-mechanické vlastnosti GT typů	15
Tabulka č. 17. - Schématický GT profil v místě projektovaného objektu	18



PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace průzkumných prací, M 1 : 500
3. Geotechnické profily realizovaných vrtů, M 1 : 100
4. Tabelární přehled výsledků laboratorních zkoušek
5. Grafický průběh vsakovací zkoušky
6. Fotografická dokumentace



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje, cíl průzkumných prací

V předkládané závěrečné zprávě jsou uvedeny výsledky geologických prací, provedených v rámci úkolu „FRÝDEK - MÍSTEK - parkování na ul. Na Pustkách - IG a HG průzkum“. Průzkumné práce byly zpracovány na základě objednávky statutárního města Frýdek - Místek s označením O/1346/2024/IO ze dne 24.05.2024. Geologické práce byly provedeny v květnu 2024.

1.2. Požadavky objednatele, předané podklady

Cílem průzkumu bylo poskytnout údaje o geologické stavbě předmětné lokality, o geotechnických vlastnostech základových zemin, definovat základové poměry zájmové lokality, zhodnotit možnost vsakování srážkových vod.

Rozsah projektovaných prací:

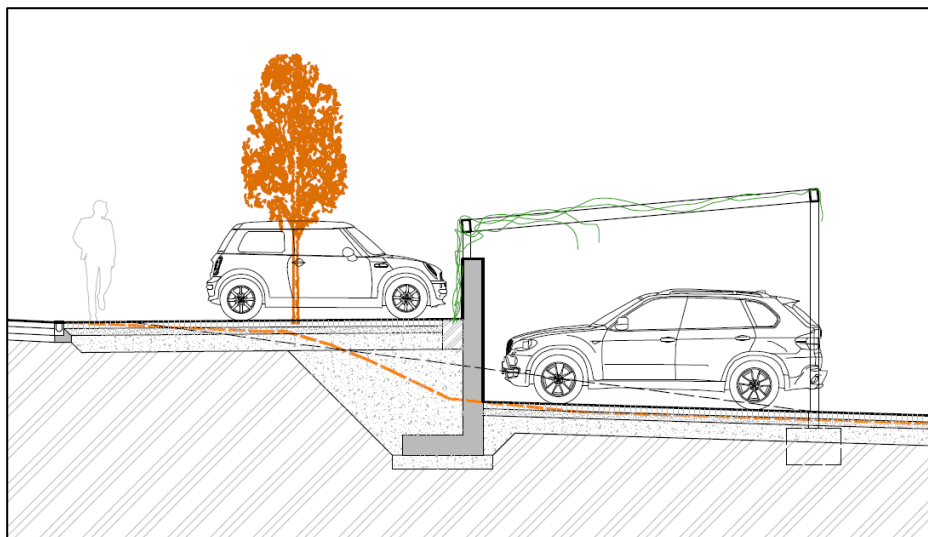
- ♦ provedení 2 ks jádrových nepažených vrtů do hloubky 6 m,
- ♦ provedení 1 ks dočasně pažených vrtů do hloubky 4 m k realizaci vsakovací zkoušky,
- ♦ polohopisné a výškopisné zaměření průzkumných sond,
- ♦ realizace 1 ks vsakovacích zkoušek na dočasně vystrojeném vrtu,
- ♦ odběr neporušených vzorků zemin 2 ks,
- ♦ odběr vzorku podzemní vody 1 ks,
- ♦ provedení laboratorních analýz zemin ke zjištění jejich fyzikálních a mechanických vlastností,
- ♦ provedení laboratorních analýz vody ke stanovení agresivity na beton a ocelové konstrukce,
- ♦ zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů zájmové lokality,
- ♦ vyhotovení závěrečné zprávy.

1.3. Vymezení území, stavební dispozice

Zájmová oblast průzkumných prací se nachází ve městě Frýdek-Místek, v katastrálním území Frýdek (634956). Parcela dotčená průzkumnými pracemi je ve vlastnictví statutárního města Frýdek-Místek.

Předmětem projektu je výstavba parkovacího stání na ulici Na Pustkách. Parkovací stání je umístěno v mírném svahu, který bude zabezpečen opěrnou zdí. Pozice parkovacího stání a opěrné zdi je uvedena v příloze č. 2.

Obrázek č. 1. - Projektované parkovací stání se zakreslenou opěrnou zdí



V následující tabulce uvádíme detailní vymezení zájmové oblasti.

Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území

Region soudržnosti (NUTS2)	Moravskoslezsko (CZ08)
Kraj (NUTS3)	Moravskoslezský (CZ080)
Okres (LAU1)	Frýdek-Místek
Obec (LAU2)	Frýdek-Místek (598003)
Katastrální území	Frýdek (634956)
Zasažené parcely	118/1
List mapy 1 : 50 000	25-22
List mapy 1 : 25 000	25-221
List mapy 1 : 10 000	25-22-01

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ♦ rekognoskaci lokality,
- ♦ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),
- ♦ zajištění povolení vstupu na dotčené pozemky a informace o podzemních inženýrských sítích (předáno v podkladech objednatel).

2.2. Vrtné práce

V rámci inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu bylo v zájmové oblasti realizováno následující vrtné práce:

Tabulka č. 2. - Přehled provedených prací

Název vrtu	Projektovaná metráž (m)	Realizovaná metráž (m)	Vrtná souprava
J1	6.0	6.0	Nordmeyer
J2	6.0	6.0	Nordmeyer
PV3*	4.0	4.0	Nordmeyer
Celkem	16	16	
*dočasně vystrojený vrt perforovanou PVC pažnicí v celé své délce			

Průzkumné vrty byly realizovány vrtnou soupravou Nordmeyer DSB 2/7 na podvozku Tatra 4x4. Vrtné práce byly provedeny technologií jádrového rotačního vrtání, jednoduchým jádrovákem s TK korunkou o průměrech 195 - 156 - 137 mm. Vrtáno bylo nasucho, bez výplachu. Zvodněné horizonty a úseky s nestabilním stvolem vrtu byly zapaženy manipulační pažnicí, která byla po dokončení vrtu odtěžena.

V průběhu vrtání byla zaznamenávána úroveň naražené hladiny podzemní vody a následně zaměřena úroveň ustálené hladiny. Vrtání byl po celou dobu přítomen geolog, který usměrňoval průběh vrtání a úrovně vzorkování zemin. Vrtná jádra byla pro geologickou dokumentaci ukládána do vzorkovnic délky 1.0 m. Po provedení geologické dokumentace, fotodokumentace, odběru vzorků zemin, zaměření naražené a ustálené hladiny podzemní vody geologem byla vrtná jádra skartována. Průzkumné vrty byly zlikvidovány dusaným záhozem.

Vrtné práce provedli pracovníci společnosti LTgeo s.r.o. dne 20.05.2024. Technická zpráva o provedení vrtných prací a hlášení vrtné soupravy jsou součástí prvotní dokumentace a jsou uloženy v archívu G-Consult, spol. s r.o.



2.3. Vzorkovací práce

Vzorky zemin

Vzorky zemin byly odebírány z jádrových vrtů tak, aby ověřený geologický profil byl podložen potřebnými hodnotami základních fyzikálních vlastností jednotlivých zastižených typů zemin. Odběr vzorků byl prováděn podle instrukcí zodpovědného geologa. Detailní program odběru jednotlivých vzorků (počtu, typu a hloubce odběru) vycházel ze základní znalosti geologické stavby území.

Pro laboratorní zpracování byly odebrány následující vzorky:

Tabulka č. 3. - Přehled odběru vzorků zemin a hornin

Typ vzorku	Označení typu vzorku	Počet		Způsob odběru vzorku
		projektováno	odebráno	
Neporušený vzorek zeminy	1A	2	2	odběr tenkostěnným břitvým odběrným válcem, bez rotace, odběrná ocelová válcová pouzdra opatřená gumovými víčky

Odběry vzorků zemin provedli pracovníci vrtné osádky vrtné soupravy firmy LTgeo s.r.o. Úrovně odběru vzorků jsou uvedeny v geotechnických profilech vrtů v příloze č. 3.1.

Vzorky podzemní vody

Pro laboratorní zpracování byl projektován 1 ks vzorku podzemní vody. Hladina podzemní vody nebyla ověřena žádným z realizovaných průzkumných vrtů, a proto nebyl vzorek podzemní vody odebrán.

2.4. Laboratorní rozbor zemin

Na odebraných vzorcích zemin byly provedeny následující analýzy:

Tabulka č. 4. - Přehled laboratorních analýz vzorků zemin

Vzorek	Parametr	Symbol	Počet	Předpis
1A	vlhkost zeminy	w_n	2	ČSN EN ISO 17892-1
1A	konzistenční meze - mez tekutosti	w_L	2	ČSN EN ISO 17892-12
1A	konzistenční meze - mez plasticity	w_p	2	ČSN EN ISO 17892-12
1A	objemová hmotnost vlhké zeminy	ρ_n	2	ČSN EN ISO 17892-2
1A	objemová hmotnost suché zeminy	ρ_d	2	ČSN EN ISO 17892-2
1A	zdánlivá hustota pevných částic zemin pomocí pyknometru	ρ_s	2	ČSN EN ISO 17892-3
1A	zrnitost zeminy	-	2	ČSN EN ISO 17892-4
1A	stlačitelnost zeminy v edometru	E_{oed}	2	ČSN EN ISO 17892-5
1A	krabicová smyková zkouška	ϕ', c'	2	ČSN EN ISO 17892-10

Na základě zjištěných fyzikálních parametrů zemin byly laboratorně doloženy následující parametry:



Tabulka č. 5. - Přehled vypočtených fyzikálních parametrů zemin

Vzorek	Parametr	Symbol	Počet	Předpis
1A	číslo plasticity	I_p	2	ČSN EN ISO 14688-2
1A	stupeň konzistence	I_c	2	ČSN EN ISO 14688-2
1A	pórovitost	n	2	metodicky dle standardních operačních postupů laboratoře
1A	stupeň nasycení	S_r	2	
1A	koeficient hydraulické vodivosti	k	2	metoda Carman-Kozeny
1A	klasifikace zeminy	-	2	ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Laboratorní analýzy mechaniky zemin byly realizovány ve Středisku laboratoře mechaniky zemin Labgeo cz s.r.o. (laborať je akreditována ČIA pod evidenčním číslem 1789). Protokoly zkoušek jsou uvedeny v příloze č. 4.

2.5. Měřické práce

Průzkumné sondy byly výškově a situačně vytýčeny a po realizaci zaměřeny GNSS přístrojem South Galaxy G1 a PDA záznamníkem Mobilebase DS4 s akreditovaným programem SurvCE. Terénní data GNSS byla převedena do systémů S-JTSK a Balt po vyrovnání pomocí akreditovaného programu Transform MAX. Práce provedli pracovníci G-Consult s.r.o. ve dnech 17.05.2024. Rozmístění vrtů je graficky zobrazeno v situaci v příloze č. 2.

Tabulka č. 6. - Seznam souřadnic vrtů

Vrt	S-JTSK		Balt p. v.
	X (m)	Y (m)	Z _{terén} (m n. m.)
J1	1118479.57	467335.80	314.66
J2	1118485.58	467306.95	314.75
PV3	1118474.75	467315.61	314.19

2.6. Vsakovací zkouška

Během terénních prací byla ověřena jímavost geoprostředí prostředí na vsakovacím objektu vsakovací zkouškou. Jako vsakovací objekt byl vybudován dočasně vystrojený vrt PV3.

Vsakovací zkouška byla zahájena nálevem. Bezprostředně po zahájení nálevu začala hladina ve vrtech nastupovat k ústí, nálev byl ukončen po dosažení úrovně terénu. V tomto okamžiku bylo zahájeno měření vsaku (poklesu hladiny). Pokles hladiny je zachycen na záznamu z Leveloggeru (interval odečtu 60 s). Základní informace o jednotlivých vsakovacích zkouškách jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 7. - Základní specifikace o vsakovacích zkouškách

Název vsakovacího objektu	Množství vody (l)	Datum realizace vsakovací zkoušky	Čas zahájení zkoušky (hod)	Čas ukončení zkoušky (hod)
PV3	500	21.05.2024	9:20	9:45

Ve vybraných časových intervalech vsaku byla zaznamenávána úroveň hladiny zasakující vody, a to v pravidelných časových intervalech za pomoci ručního hladinoměru (G-20). Ručním, kontrolním měřeními byly ověřeny srovnatelné hodnoty hladiny vsakované vody v čase.

Grafický průběh změn hladiny v průběhu nálevu a následného poklesu byl vykreslen a vyhodnocen graficky a je součástí dokumentace (příloha č. 6). Podrobný numerický záznam průběhu vsakovací zkoušky je součástí prvotní dokumentace.



3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

3.1. Morfologické poměry

Z pohledu geomorfologického řadíme zájmovou oblast následovně:

Tabulka č. 8. - Geomorfologické členění [10b]

Systém	Alpsko-himalájský
Provincie	Západní Karpaty
Subprovincie	Vněkarpatské sníženiny
Oblast	Západobeskydské podhůří
Celek	podbeskydská pahorkatina
Podcelek	Těšínská pahorkatina
Okresek	Bruzovická pahorkatina

Podle typologického členění reliéfu ČR je zájmová lokalita charakterizována jako plochá pahorkatina kvartérních struktur v oblasti pleistocenního kontinentálního zalednění. Nadmořská výška terénu se pohybuje na úrovni 313.0 - 315.0 m n.m.

3.2. Klimatické poměry

Z hlediska klimatického řadíme zájmové území dle [10c] do oblasti MT10 a charakterizujeme jej následovně:

Tabulka č. 9. - Klimatické členění dle [10c]

Klimatická regionalizace dle Quitta	
Počet letních dnů	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3°C
Průměrná teplota v červenci	17 - 18°C
Průměrná teplota v dubnu	7 - 8°C
Průměrná teplota v říjnu	7 - 8°C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50



3.3. Hydrologické poměry

Z hydrologického [16] hlediska charakterizujeme zájmovou lokalitu následovně:

Tabulka č. 10. - Hydrologické pořadí

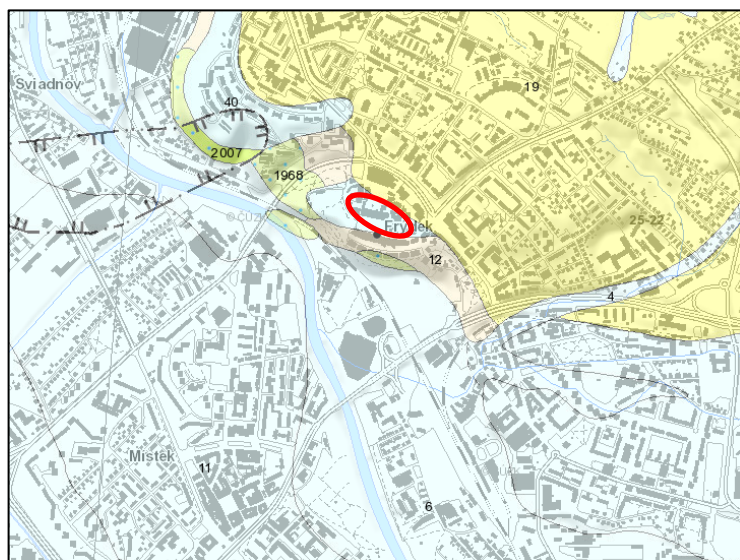
Hlavní povodí I. Řádu	2 Odra
Dílčí povodí hlavního toku II. řádu	2-03 Ostravice a Odra od Ostravice po Olši a Olše
Základní povodí III. řádu	2-03-01 Ostravice
Povodí IV. řádu	2-03-01-0533 Ostravice

3.4. Geologické poměry širšího okolí

Přímé předkvartérní podloží zájmového území je budováno vnějším flyšem podslezské jednotky. Nachází se zde křídové sedimenty frýdeckých vrstev, tvořené šedým prachovitým vápnitým jílovcem. Povrch předkvartérního podloží se dle okolních archivních průzkumných vrtů nachází v hloubce cca 8.5 m p.t.

Kvartérní sedimentace na zájmové lokalitě a jejím širším okolí je zastoupena sedimenty, glaci-fluviálními, eolickými a deluviálními. Glaci-fluviální sedimenty tvoří převážně jílovité zeminy pestrého zbarvení s proměnlivou příměsí písčité frakce, na bázi přecházející až do písků a písčitých štěrků. Jedná se původně o glaciální sedimenty sálského (saale) zalednění, které byly následně ovlivněny činností řeky Ostravice. Pro tyto glaci-fluviální a deluviální sedimenty je typické proměnlivé zrnitostní složení a proměnlivá konzistence ve vertikálním i horizontálním směru. Kvartérní sedimentace na lokalitě je ukončena vrstvou eolických sedimentů mladého pleistocénu, jejichž mocnost se pohybuje v rozmezí 1-3 m. Povrch terénu na zájmové lokalitě je překryt vrstvou antropogenních navážek.

Obrázek č. 2. - Výřez z geologické mapy 1 : 50 000 [12]



Vysvětlivky:

Kvartérní sedimenty:

- 4 fluviální sedimenty, písek, štěrk, holocén
- 6 fluviální sedimenty, písek, štěrk, holocén
- 12 deluviální sedimenty, písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment, holocén
- 19 eolické sedimenty, sprašová hlína, pleistocén
- 40 glaci-fluviální sedimenty, písek, štěrk, pleistocén

Předkvartérní podloží:

- 1968 marinní jílovec, pískovec, slepence, svrchní křída (podslezská jednotka, frýdecké souvrství)
- 2007 marinní jílovec, pískovec, silicit, spodní křída (slezská jednotka, lhotecké souvrství)



3.5. Hydrogeologické poměry

Zkoumaná oblast je dle hydrogeologické rajonizace ČR [4] klasifikována následovně:

Tabulka č. 11. - Hydrogeologická rajonizace

Hydrogeologické rajony základní vrstvy	Rajony v terciérních a křídových pánvích (2)
	Sedimenty paleogénu a křídý Karpatské soustavy (32)
	Flyš v povodí Ostravice (3212)

Hlubší kolektor je tvořen průlinovo-puklinovým prostředím zvrásněných a ukloněných vrstev podslezské a slezské jednotky vněkarpatských příkrovů s oběhem podzemní vody převážně v přípo-vrchové zóně.

Z hlediska posouzení hydrogeologických poměrů hrají nejdůležitější roli zvodně v kvartérním komplexu nesoudržných glacifluviálních zemin. Hydrogeologické kolektory jsou budovány průlinově propustnými písky a štěrky. Tyto polohy jsou většinou izolovány a uloženy v čockách.

Režim hladiny podzemní vody je převážně napjatý. Propustnost glacifluviálních štěrků, charakterizovaná koeficientem hydraulické vodivosti se generelně pohybuje okolo $n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ a glacifluviální písky jsou charakterizovány koeficientem hydraulické vodivosti v řádu $n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Voda mělkého oběhu je v širším okolí vázaná na průlinový kolektor fluviálních hrubozrnných sedimentů, jejichž výskyt je vázán na řeku Ostravici a Morávku. Propustnost daného kolektoru, charakterizovaná koeficientem hydraulické vodivosti v řádu $k_f = n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Tyto sedimenty nebyly průzkumnými pracemi ověřeny.

3.6. Nepříznivá území

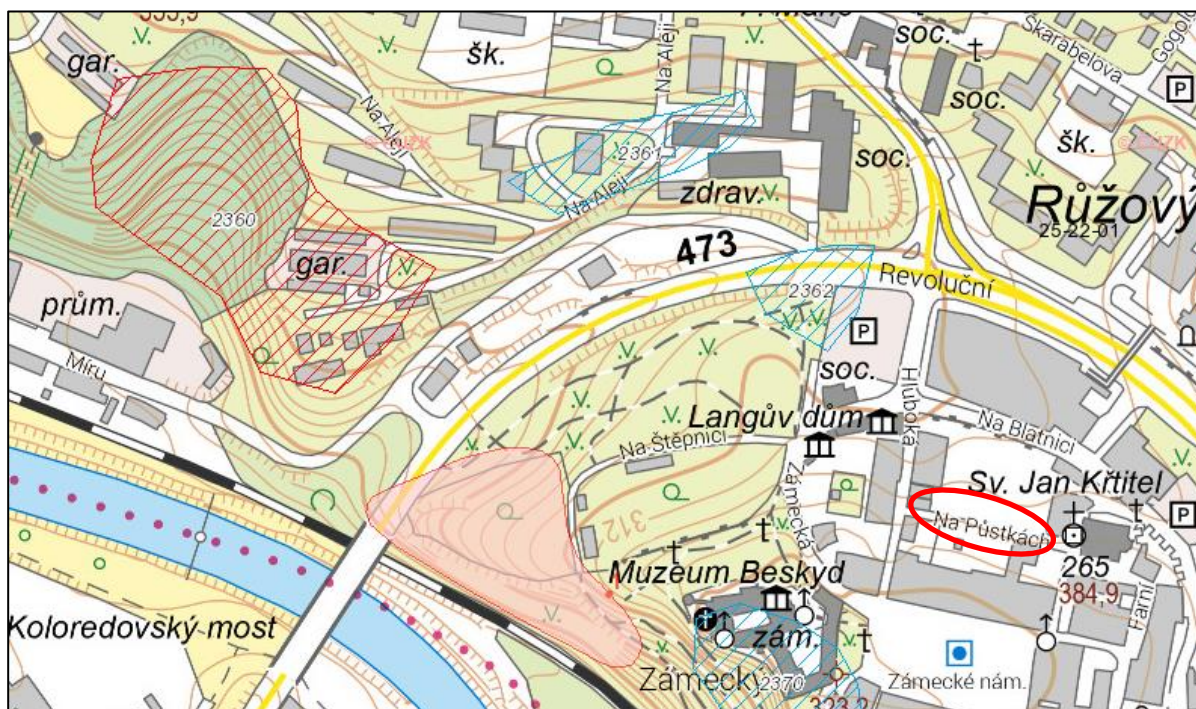
3.6.1. Svahové nestability


V zájmové lokalitě se nenacházejí dle databáze České geologické služby [15] žádné svahové nestability. V širším okolí svahové nestability dokumentovány jsou. Nejbližší je evidována ve vzdálenosti 103 m severozápadním směrem. V níže uvedeném obrázku je uveden výřez z mapy svahových nestabilit se zaznačením zájmové lokality.

Tabulka č. 12. - Situace svahových nestabilit

ID	aktivita	sklon (°)	sanace	datum dokumentace
2360	aktivní	11	zemní úpravy svahu	1972 (2008 revize)
2361	potencionální	2	-	1972 (2008 revize)
2362	potencionální	16	odvodnění	1972 (1985 revize)
CGS2522011	aktivní	-	-	-

Obrázek č. 3. - Výřez z mapy svahových deformací [15]



 Znázornění zájmového území

3.6.2. Seismické jevy

Dle ČSN EN 1998-1 je lokalita součástí seismické zóny charakterizované hodnotou referenčního špičkového zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0.06 \text{ g}$. Účinky zemětřesení jsou definované makroseismickou intenzitou I v intervalu 7 - 7 ¼ (dle stupnice EMS-98).

3.6.3. Střety zájmů

V databázi České geologické služby-Geofondu [20] nejsou v zájmovém území evidována důlní díla či poddolovaná území.

Dle databáze SURIS (Surovinový informační systém) [18] České geologické služby se zájmová oblast nachází v chráněném ložiskovém území s názvem Čs. část Hornoslezské pánve (ID 14400000).

4. PODROBNÁ ČÁST

4.1. Inženýrskogeologická charakteristika geotechnických typů zemin

Pro účely vyhodnocení geotechnických poměrů v místě revitalizace parkovacího stání byly vyloučeny (včetně navážek GT Q0) 3 geotechnické typy, které hodnotíme v následujících kapitolách.

Tabulka č. 13. - Přehled geotechnických typů

Symbol GT	Typ GT	Třída ČSN P 73 6133	Třída ČSN EN 14688-2	Konzistence / Ulehlost / stupeň zvětrání	Vhodnost pro vsakování ČSN 75 9010
Navážka					
0	navážky	G5 GCY G3 G-FY	MgclGr MgsaGr	středně ulehlé	X
Kvartérní sedimenty					
Q1	deluviální jemnozrnné zeminy	F6 CL	siCl	tuhá	V.3
Předkvartérní podloží (svrchní křída - podslezská jednotka, frýdecké souvrství)					
K1	eluvium jílovec	R6 (F6 Cl)	Cl	zcela zvětralý	V.3

Technologické parametry zemin uvádíme v tab. č. 14. Níže v textu následuje charakteristika geotechnických typů. V tabulce č. 15 uvádíme fyzikálně-mechanické parametry jednotlivých geotechnických typů zemin odvozeny na základě výsledku laboratorních analýz, makroskopického popisu vrtného jádra a na základě místní zkušenosti.

Tabulka č. 14. - Technologické vlastnosti

GT zeminy	Klasifikace GT (ČSN 73 6133)	Těžitelnost (ČSN P 73 6133 / 73 3055)	RTS ceník 800-1 zemní práce	ČSN 73 6133 vhodnost do podloží komunikace	ČSN 73 6133 vhodnost do násypu	Namrzavost (Scheibleho kritérium)	Třída vrtatelnosti (katalog 800-2, ÚRS)
0	G5 GCY	I/3	2	X	X	-	I
Q1	F6 CL	I/2	2	NE	PV	1-2	I
K1	R6 (F6 Cl)	I/3	3	NE	PV	1-2	I



Tabulka č. 15. - Odvozené fyzikálně-mechanické vlastnosti GT typů

Litologicko-genetický typ			deluviální sedimenty			marinní sedimenty		
			jemnozrnné zeminy			eluvium jílovce		
Geotechnický typ			Q1			K1		
Zatřídění dle ČSN 73 6133			F6 CL			R6 (F6 CL)		
konzistence / míra zvětrání			tuhá			zcela zvětralý		
Počet vzorků			1			1		
Vlhkost přirozená	w _n	%	20.6			24.0		
Vlhkost na mezi tekutosti	w _L	%	32			48		
Vlhkost na mezi plasticity	w _p	%	14			18		
Číslo plasticity	I _p	%	18			30		
Stupeň konzistence / ulehlosti	I _c /I _D		0.63			0.80		
Objemová hmotnost zeminy	ρ _n	kgm ⁻³	1980			2120		
Objemová hmotnost - suchá	ρ _d	kgm ⁻³	1640			1710		
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ _s	kgm ⁻³	2690			2750		
Pórovitost	n	%	39.0			37.9		
Stupeň nasycení	S _r	%	86.9			100.0		
Koeficient hydraulické vodivosti	k	m.s ⁻¹	8.4E-09			4.8E-09		
Edometrický modul	E _{oed}	MPa	9.7			13.6		
			Obor napětí (kPa)					
			80-180	180-380	380-780	90-190	190-390	390-790
			6.2	8.8	10.3	9.2	12.2	14.9
Modul přetvárnosti**	E _{def}	MPa	4.5			6.4		
Efektivní úhel vnitřního tření	ϕ´	°	18			21		
Efektivní soudržnost	c´	kPa	24.9			26		
Totální úhel vnitřního tření*	ϕ _u	°	0			0		
Totální soudržnost*	c _u	kPa	50			80		
Poissonovo číslo*	ν		0.40			0.40		
Tabulková návrhová únosnost***	q _{dt}	kPa	100			200		
uvedeny laboratorně ověřené charakteristiky								
* směrné normové parametry dle neplatné ČSN 73 1001, převzaté na základě místní zkušenosti								
** parametr získán přepočtem - β								
*** hodnoty tabulkové návrhové únosnosti dle ČSN 73 1004								



4.1.1. GT 0 - antropogenní navážky

Nejvyšším vrstevním členem jsou antropogenní navážky. Vrstva navážek byla ověřena všemi realizovanými průzkumnými vrtů. Mocnost navážek se na zájmové lokalitě pohybuje v rozmezí 1.3 - 3.0 m.

Navážky jsou zastoupeny výhradně jílovitokamenitým materiálem s příměsí stavebních sutí. Místy se mohou vyskytovat i betony (J1). Charakter zemin je v ploše proměnlivý. Popis charakteru navážek je podrobně uveden v geotechnických profilech realizovaných vrtů viz příloha č. 3.1. Fyzikálně mechanické charakteristiky nelze zcela spolehlivě interpretovat, nicméně s určitou mírou nejistoty lze uvažovat s charakteristikami pro zeminy třídy G5 CG.

4.1.2. GT Q1 - deluviální jemnozrnné zeminy, tuhé - F6 CL

Pod navážkami je svrchní část kvartérního pokryvu budována deluviálními jemnozrnnými sedimenty, které jsou zde zastoupené jíly třídy F6, symbolu CL s nízkou plasticitou. Makroskopicky se jedná o jíly rezavě hnědé, šedě skvrnité, místy šedé s ojedinělým výskytem zaoblených zrn velikosti 1-4 cm. Povrch této vrstvy se nachází v hloubce 1.3 - 3.0 m p.t. (311.7 - 313.5 m n.m.). Jejich celková mocnost se pohybuje v rozmezí 1.9 - 3.0 m.

Báze zemin GT Q1 se dle realizovaných vrtů nachází v 4.0 - >6.0 m p.t. (308.7 - 310.2 m n.m.). Konzistence glaciáluviálních sedimentů je tuhá. Jíly jsou generálně silně stlačitelné, pomalu konsolidující, rozbídné, silně erodibilní, póry jsou takřka plně satureovány vodou.

4.1.3. GT K1 - eluvium jílovce, zcela zvětralý - R6 (F6 CI)

Předkvartérní podloží je na zájmovém území tvořeno marinními jílovci, které vyčleňujeme do geotechnického typu GT K1. Geotechnický typ GT K1 reprezentují zcela zvětralé jílovce třídy R6 svrchno křídového stáří, frýdeckého souvrství. Eluvium má charakter jílu symbolu F6, třídy CI se střední plasticitou.

Povrch vrstvy byl ověřen pouze průzkumným vrtem J2 s povrchem v hloubce 4.3 m p.t. (310.5 m n.m.). Průzkumným vrtem, který byl realizován pro projektovaný bytový dům bylo předkvartérní podloží ověřeno v hloubce 8.5 m p.t. Mocnost GT K1 nebyla do konečné hloubky vrtu ověřena (první desítky metrů).

Dle makroskopického popisu se jedná zcela zvětralý jílovec třídy R6. Hornina je zcela zvětralá na materiál charakteru jílu se střední plasticitou s pevnou konzistencí. Barva je šedá, místy jsou patrné reliktů původní vrstevnatosti.

4.2. Hydrogeologické poměry

Hydrofyzikální vlastnosti zemin jednotlivých zastižených GT uvádíme v následující tabulce.

Tabulka č. 16. - Hydrofyzikální charakteristiky geotechnických typů

Geotechnický typ		ČSN 73 6133	Koeficient hydraulické vodivosti k (m.s^{-1})	Propustnost ve smyslu Jetela [2]	Charakteristika
Q1	glacifluviální jemnozrnné zeminy	F6 CL	8.4E-09	nepatrně propustné (třída VIII)	Povrchový izolátor. V rámci lokality průběžný. Ojediněle se mohou vyskytovat nesoudržné výrazně propustnější polohy izolované v čočkách.
K1	eluvium jílovce	R6 (F6 CI)	4.8E-09	nepatrně propustné (třída VIII)	Předkvartérní izolátor. V rámci lokality průběžný.

Na bázi navážek nebyla v době realizace vrtných prací ověřena pseudozvodeň (statická zásoba infiltrované srážkové vody), nicméně v období vyšších srážek nelze její existenci lokálně vyloučit.

Hladina podzemní vody nebyla žádnou průzkumnou sondou ověřena. Vzorek podzemní vody tedy nebylo možno odebrat a nebyla tak stanovena agresivita podzemní vody na beton a ocel.

4.2.1. Zhodnocení přírodních poměrů pro vsakování srážkových vod

V rámci zhodnocení vsakovacích podmínek na zájmové lokalitě byl realizován jeden dočasně vystrojený vrt PV3 (4 m) pro účel realizace vsakovací zkoušky.

Z křivky průběhu vsakovací zkoušky na vrtu PV3 je zřejmé, že počáteční rychlý pokles hladiny je spojen s infiltrací do antropogenních navážek. Po dosažení povrchu glacifluviálních jemnozrnných zemin GT Q1 došlo k výraznému zpomalení až ustálení vsakované vody. Stanovený koeficient vsaku $k_v = 5.1\text{E}-07 \text{ m.s}^{-1}$. Zastižené glacifluviální jemnozrnné zeminy GT Q1 jsou ve smyslu ČSN 75 9010 zaříděny dle tabulky E1 do skupiny V.3.

Přírodní poměry zájmového území na základě provedeného geologického průzkumu hodnotíme jako složité a pro hospodaření se srážkovými vodami jako nevhodné. Vsakování srážkových vod nedoporučujeme především z důvodu blízkosti základových konstrukcí stávajících objektů, možné aktivaci svahových nestabilit, které jsou v širším okolí celkem 4 (viz kapitola č. 3.6.1). Dále by mohlo dojít k negativnímu ovlivnění stability opěrné zdi při patě svahu na ulici Na Blatnici.

Obrázek č. 4. - Opěrná zeď na ulici Na Blatnici

4.3. Geotechnické poměry

Předmětem projektu bylo ověřit geotechnické poměry pro výstavbu parkovacího stání na ulici Na Pustkách. Parkovací stání je umístěno v mírném svahu, který bude zabezpečen opěrnou zdí. Zpevněná plocha parkovacího stání disponuje rozměrem 45 x 11.8 m se zastavěnou plochou 531 m².

Geotechnické poměry jsou dokumentovány vrtly J1, J2 a PV3. V příloze č. 2 je uvedena situace realizovaných průzkumných prací. Profily realizovaných vrtů jsou uvedeny v příloze č. 3.1 a profily archivních vrtů jsou uvedeny v příloze č. 3.2. Charakteristické hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů jsou zhodnoceny v kapitole č. 4.1.

Tabulka č. 17. - Schématický GT profil v místě projektovaného objektu

Geotechnický typ zemin	Povrch vrstvy m p.t./ m n.m.	Báze vrstvy m p.t./ m n.m.	Mocnost (m)
GT 0 - antropogenní navážky	0.0	1.3 - 3.0	1.3 - 3.0
	314.19 - 314.86	311.7 - 313.5	
GT Q1 - deluviální jemnozrnné zeminy	2.2 - 2.5	4.0 - >6.0	>7.5
	311.7 - 313.5	308.7 - 310.2	
GT K1 - eluvium jílovce*	4.3 - 8.5	> 6.0	> 1.7
	310.5 -		

*ověřenou pouze průzkumným vrtem J2

Parkovací stání

Na celé ploše zájmového území svrchní vrstvu reprezentují antropogenní navážky GT 0 proměnlivého charakteru. Mocnost sanace, popř. úpravy bude upřesněna v rámci samotné realizace. Na základě bodových informací z vrtů nelze provést plošné zhodnocení charakteru navážek a konkrétně stanovit způsob a rozsah sanace.

Pro zpevněné plochy doporučujeme následující postup:

- provedení statických zatěžovacích zkoušek (ověření modulu přetvárnosti E_{def2} podloží zpevněných ploch),

na základě zjištěných hodnot navržení tloušťky úpravy dle tabulky 6 ČSN 736133.

Opěrná zeď

Dobře únosná, průběžná vrstva, v ekonomicky únosné hloubce pro plošný základ nebyla na zájmové lokalitě ověřena. V běžné (nezámrzné) úrovni pro základovou spáru plošného základu (1.5 m pod úroveň terénu) se v místě průzkumného vrtu J2 vyskytují deluviální jemnozrnné zeminy GT Q1 a v místě průzkumného vrtu J1 antropogenní navážky heterogenního charakteru. Zeminy GT Q1 mají charakter zeminy třídy F6 CL jílu s nízkou plasticitou s tuhou konzistencí a oj. výskytem písčitých lamin. Materiál je nebezpečně namrzavý, při nasycení vodou rozbídný, silně stlačitelný a pomalu konsolidující, proto je nezbytné vyloučit průsaky povrchových vod do úrovně základové spáry.

Dle ČSN 73 1004 je hodnota návrhové únosnosti zemin GT Q1: $q_{dt} = 100$ KPa. Odkrytou základovou spáru objektu musí převzít geotechnický dozor stavby a potvrdit předpoklady průzkumu a projektu.

Základní podmínkou omezení zatížení na aktivní zemní tlak je důkladné odvodnění líce opěrné zdi. Zásyp líce by tak měl být z dostatečně propustného materiálu s vyvedením vody pomocí drenážních kanálků.

Hladina podzemní vody nebyla v rámci průzkumných prací ověřena. Podzemní voda nebude negativně ovlivňovat zemní práce.

5. ZÁVĚR

V rámci geologického úkolu „FRÝDEK-MÍSTEK - parkování na ul. Na Pustkách - IG a HG průzkum“ byly ověřeny geologické poměry na zájmové lokalitě.

V příloze č. 2 je uvedena situace se zakreslením jednotlivých průzkumných vrtů. V příloze č. 3.1 jsou uvedeny geotechnické profily realizovaných vrtů, v příloze č. 3.2 archivní profily vrtů, v příloze č. 4. jsou uvedeny výsledky laboratorních analýz, v příloze č. 5 jsou uvedeny grafické průběhy vsakovacích zkoušek a v příloze č. 6 je uvedena fotodokumentace.

Zeminy jsou podrobně popsány a klasifikovány podle platných norem. Z geotechnického hlediska bylo geologické prostředí rozděleno celkem do 3 geotechnických typů, které jsou podrobně specifikovány v rámci kapitoly 4.1.

Na základě ověřených informací doporučujeme při navrhování postupovat v souladu s ČSN EN 1997-1 podle zásad 2. geotechnické kategorie. Opěrná zeď musí být posouzena na vnitřní i vnější stabilitu.

V průběhu stavebních prací doporučujeme přítomnost geotechnického dozoru pro ověření předpokladu tohoto průzkumu.

Přírodní poměry zájmového území na základě provedeného geologického průzkumu hodnotíme jako složité a pro hospodaření se srážkovými vodami jako nevhodné.



6. LITERATURA

Textové podklady

Geologická literatura

- [1] MÍSAŘ, Zdeněk, et al. *Geologie ČSSR I Český masív*. Praha: SPN, 1983.
- [2] JETEL, Ján. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1982.
- [3] CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- [4] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.
- [5] BÍNA, Jan, Demek, Jaromír. *Z nížin do hor*. Praha: Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2026-0.
- [6] VRTEK, F. (1998). *Mechanika zemin, inženýrská geologie a hydrogeologie v praxi*. 197 s., Brno.

Legislativa a normativy (v platném znění)

- [7] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [8] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [9] ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum

Mapové podklady

- [10] *Soubor map fyzicko-geografické regionalizace ČSR, 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav ČSAV, Brno, 1976.
 - a. CZUDEK, Tadeáš. *Regionální členění reliéfu ČSR*. Brno, 1976
 - b. BALATKA, Břetislav, CZUDEK, Tadeáš. *Typologické členění reliéfu ČSR*. Brno, 1971.
 - c. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSR*. Brno, 1975.
 - d. VLČEK, V. *Regiony povrchových vod v ČSR*. Brno, 1971.
 - e. KRÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.
- [11] *Geologická mapa 1 : 500 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_500/
- [12] *Geologická mapa 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_50/
- [13] *Geologická mapa 1 : 25 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_25/
- [14] *Informace z databáze ČGS-Geofondu*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/gdo/>
- [15] *Registr svahových nestabilit*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [16] *Hydroekologický informační systém*. [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz>
- [17] *Síť monitoringu povrchových vod* [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hydro/>
- [18] *Surovinový informační systém*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [19] *Půdní mapa 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>
- [20] *Důlní díla a poddolování*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2024 [citováno 24.05.2024]. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- [21] Národní geoportál INSPIRE: <https://geoportal.gov.cz>
- [22] ČÚŽK - Analýzy výškopisu. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/av/>

