

Název akce: Frýdek-p.č.5319/250-IG průzkum

Popis akce: IG průzkum zájmové lokality p.č. 5319/250, 5319/251 k.ú Frýdek [634956], z pohledu ověření geologické stavby z pohledu definování základové půdy pro projektovanou stavbu – Sportovní hala
Podrobná etapa IG průzkumu

Investor: Basketpoint Frýdek-Místek z.s., tř. T. G. Masaryka 503, Frýdek, 73801 Frýdek-Místek

Objednatel: INPROS F-M s.r.o., 28. října 1639, Místek, 738 01 Frýdek-Místek, IČ 64611281

Zhotovitel: Ing. Radim Stránský, Ostravská 1566/62, 737 01 Český Těšín, IČ 035393487, tel. 777 340 134, radim.stransky@gmail.com

Frýdek-p.č.5319/250-IG průzkum

Závěrečná zpráva

Zpracoval: **Ing. Radim Stránský**
*osvědčení odborné způsobilosti MŽP č.1954/2005
v oboru inženýrská geologie*

OBSAH

1.	ÚVOD	3
2.	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	3
2.1	MORFOLOGICKÉ, HYDROLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY	3
2.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY.....	4
2.3	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.4	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.5	ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU	5
3.	METODIKA A ROZSAH PRACÍ	5
3.1	PRŮZKUMNÉ PRÁCE – VRTNÉ PRÁCE	5
3.2	VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE	5
3.3	MĚŘICKÉ PRÁCE.....	6
3.4	GEOLOGICKÉ PRÁCE.....	6
3.5	VYHODNOCOVACÍ PRÁCE.....	6
4.	VYHODNOCENÍ	6
4.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
4.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	14
5.	SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	16
5.1	DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU	16
5.2	TĚŽITELNOST ZEMIN	17

Přílohy:

- Příloha č. 1 Přehledná situace zájmového území
Příloha č. 2 Podrobná situace lokality
Příloha č. 3 Laboratorní protokol – zeminy
Příloha č. 4 Laboratorní protokol – podzemní voda
Příloha č. 5 Technická zpráva – vrtné práce

Seznam použité literatury:

- [1] Czudek, T., 1972: Geomorfologické členění ČSR, Studia Geographica 23, Brno
[2] Mísař, Z. et. al., 1983: Geologie ČSSR I Český masív, SPN, n.p., Praha
[3] Chlupáč I. a kol., 2002: Geologická minulost České republiky, Academia, Praha
[4] Quitt, E., 1971; Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
[5] Grmela A., Bujok P., 1993: Hydrodynamické zkoušky a výzkum sond, Vysoká škola báňská v Ostravě, Ostrava
[6] Základní Geologická mapa ČR, list 25-22 Frýdek-Místek
[7] Základní Hydrogeologická mapa ČR, list 25-22 Frýdek-Místek
[8] Základní Vodohospodářská mapa ČR, list 25-22 Frýdek-Místek

Vysvětlivky

SO stavební objekt

Rozdělovník

Výtisk č.1-2: Objednatel
Výtisk č.3: Archiv zhotovitele

1. ÚVOD

Předkládaná závěrečná zpráva z inženýrsko-geologického průzkumu hodnotí mělký geologický profil na zájmové lokalitě ve městě Frýdek-Místek (okres Frýdek-Místek).

Hlavním cílem průzkumu bylo objasnění geologické stavby zájmové lokality se stanovením reprezentativních geotypů geologického profilu z hlediska definování základových poměrů. V současnosti není definován způsob založení projektované stavby „Sportovní hala“ na zájmové lokalitě.

Jedná se o podrobnou etapu inženýrsko-geologického průzkumu. Objednatel průzkumu definoval počet průzkumných IG sond, jejich hloubku a umístění.

2. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, ve městě Frýdek-Místek (okres Frýdek-Místek), na pozemku p.č. 5319/250, 5319/251 k.ú Frýdek [634956].

Přehledná situace lokality je uvedena v příloze č. 1. Podrobná situace je uvedená v příloze č. 2. Lokalita je znázorněná na mapovém listu 25-22 Frýdek-Místek.

2.1 Morfologické, hydrologické a klimatické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu (Czudek, 1972) zahrnuje zájmovou lokalitu do:

kód_okrsku	IXD-1G-a
okrsek	Bruzovická pahorkatina
kód_podcelku	IXD-1G
podcelek	Těšínská pahorkatina
kód_celku	IXD-1
celek	Podbeskydská pahorkatina
kód_oblasti	IXD
oblast	Západobeskydské podhůří
kód_subprovincie	IX
subprovincie	Vnější Západní Karpaty
provincie	Západní karpaty
systém	Alpsko-himalájský

Z geomorfologického hlediska je širší okolí oblasti geneticky spjata horotvornými procesy v období konce mezozoika a začátku terciéru. Základní rysy povrchových tvarů byly dány akumulací a modelační činností sálského kontinentálního ledovce a v době po jeho definitivním ústupu erozí, fluvialní, eolickou a deluviální sedimentací za periglaciálního klimatu a i pozdější holocenní denudací a převážně fluvialní a deluviální akumulací. Pahorkatina se obecně vyznačuje zvlněným georeliéfem s převládající výškovou členitostí 30-150 m, obvykle v nadmořských výškách do 600 m. Nadmořská výška zájmové lokality je cca 320,9-322,8 m n.m. Jedná se o rovinaté území s pozvolným generelním spádem k S-SSV.

Klimaticky je podle Quitta (1971) širší okolí zájmové oblasti charakterizováno jako mírně teplé (MT 10) s dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C ,

v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120 dnů.

Podle hydrologického členění ČR náleží zájmové území do dílčího povodí Panského potoka, který se vlévá do potoka Podšajarka, který ústí jako pravostranný přítok do řeky Ostravice. Podšajarka má číslo hydrologického pořadí 2-03-01-0540-0-00 a plocha dílčího povodí je 5,74 km².

2.2 Geologické poměry

Širší okolí zájmové oblasti spadá **z pohledu geologické rajonizace** do skupiny příkrovů Západních Karpat. Jedná se především o příkrovy slezský a podslezský, které v místech větší denudace vycházejí k povrchu. Podloží **podslézská jednotka** je zastoupena frýdeckým souvrstvím šedých vápnitých jílovců a pískovců, podřadně i slepence (senon-paleocén), dále nečleněným podmenilitovým souvrstvím v jílovcovém vývoji a menilitovým souvrstvím složeným z jílovců, silicitů, jílovitých vápenců, podřadně pískovců (paleocén-oligocén).

Kvartérní sedimentace je na zájmové lokalitě zastoupena především morénovými sedimenty, tzv. souvkovými hlínami sálského zalednění na které nasedají deluviální uloženiny svahových hlín (holocén-pleistocén) nebo eolické sprašové hlíny. Mocnost přípovrchové zóny eolických sprašových hlín a podložní souvkové hlíny dosahují mocnosti prvních metrů. V podloží glacigenní sedimentace může být zastoupen reliktní fluvialní sedimentace šterkopísků s jílovitou složkou případně se jedná o glacifluviální sedimentaci proměnlivě jílovitých šterkopísků. Mocnost této vrstvy nasedající na předkvartérní podloží může dosahovat maximálně 0-4 m.

2.3 Hydrogeologické poměry

Z regionálně hydrogeologického hlediska se širší okolí zájmového území nachází v hydrogeologickém rajónu 3212 Flyš v povodí Ostravice, útvar 32121 Flyš v povodí Ostravice, pozice základní.

Přípovrchová zóna eolických sedimentů a glacigenních jílovitých poloh představují víceméně horizontálně uložený hydrogeologický izolátor s lokálním zvodněním klastických vrstev glacigenní sedimentace.

Podložní skalní vývoj frýdeckých vrstev je charakterizován jako ukloněný a zvrásněný regionální izolátor, kde lze za kolektor považovat pouze přípovrchovou zónu (sahající až do hloubky 30 – 40 m), zahrnující svahové uloženiny s přilehlým pásmem podpovrchového rozvolnění hornin. Probíhá víceméně konformně s terénem a její hydrogeologická funkce nemá jednoznačný vztah k litologickému typu původních hornin. Odhad koeficientu filtrace pro pásmo 0 – 10 m činí $3,2 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, pro pásmo 10 – 20 m činí $4,8 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$, pro pásmo 20 – 35 m činí $1,8 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ a pro hloubky 35 – 90 m činí $5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$.

Hladina podzemní vody je tedy poměrně mělká v průlinovém systému glacigenních poloh písků a šterků s přítomností volné až mírně napjaté hladiny podzemní vody v úrovni cca 6 m p.t. Generelní směr proudění podzemní vody je k S-SZ.

Kvalita podzemní vody z hlediska využitelnosti pro zásobování pitnou vodou má nevyhovující složení s potřebou složitější úpravy (vody II. kategorie).

2.4 Inženýrsko-geologické poměry

Z inženýrsko-geologického pohledu se okolí zájmové lokality skládá z následujících rajónů:

Symbol IG rajonu	Skupina IG rajonů	Název IG rajonu	IG charakteristika rajonu	Typické horniny
Es	rajony kvartérních zemin	Rajon spraší a sprašových hlín	pórovité a stlačitelné sedimenty, lokálně prosedavé, středně únosné	spraše, sprašové hlíny

2.5 Území se zvláštní ochranou

Předmětná lokalita se nenachází na území dotčeném ochranou přírody CHKO (dle §44 zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění zákona č. 238/1999 Sb.), a nevyskytuje se v CHOPAV (dle §28 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách.). Lokalita neleží v ochranném pásmu vodního zdroje (dle §30 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách.).

3. METODIKA A ROZSAH PRACÍ

3.1 Průzkumné práce – vrtné práce

Průzkumné IG sondy byly označeny jako SI-1 až SI-3. Sondy SI-1, SI-2 dosáhly hloubky 8 m p.t., sonda SI-3 hloubky 9 m.

Vrtné práce byly prováděny mobilní vrtnou soupravou typu Nordmeyer na kolovém podvozku Praga V3S, technologií vrtání na jádro o průměru 220 mm. Vrtné práce proběhly dne 27.3.2018. Vrtné práce provedla společnost Geoprospekt, spol. s r. o.

Po ukončení vrtných prací a provedení geologické dokumentace byla provedena likvidace sondy zpětným dusaným záhozem vrtného jádra.

3.2 Vzorkovací a laboratorní práce

V rámci průzkumných prací podrobné etapy průzkumu, byly při dokumentaci geologického profilu odebrány intervalové vzorky zemin:

- Porušené a poloporušené vzorky zemin (3 ks):
 - indexové zkoušky, vlhkost, objemová hmotnost;
 - SI-1 (7,6-7,8), SI-2(7,5-7,8), SI-3(2,8-3,0)

Vzorky byly odebrány z celého ověřovaného profilu sond, dle uvážení geologického dozoru. Celkový počet porušených a neporušených vzorků zemin je 3 ks.

Laboratorní analýzy vzorků zemin byly realizovány ve dnech 27.3.-3.4.2018. Kopie laboratorních protokolů z analýz vzorků zemin je uvedena v příloze č. 3.

V rámci průzkumných prací byla zastižena podzemní voda. Ze sondy SI-2 byl odebrán vzorek podzemní vody. Vzorek podzemní vody sloužil pro stanovení agresivity vůči betonovým konstrukcím dle ČSN EN 206-1 a kovovým potrubím dle ČSN 03 8375.

Laboratorní analýzy vzorku podzemní vody byl realizován ve dnech 27.3.-4.4.2018. Kopie laboratorních protokolů z analýzy vzorku podzemní vody jsou uvedeny v příloze č. 4.

3.3 Měřické práce

Měřické práce nebyly objednatelem IG průzkumu požadovány a nebyly provedeny.

Orientační souřadnice provedené IG sondy odečteny z mapových podkladů jsou následující (systém JTSK + balt p.v.):

- SI-1 Y = 467573, X = 1117719, Z = 321,7
- SI-2 Y = 467605, X = 1117689, Z = 321,3
- SI-3 Y = 467616, X = 1117721, Z = 322,7

3.4 Geologické práce

Geologické práce zahrnovaly sled a řízení terénních prací (dokumentace geologického profilu atd.).

3.5 Vyhodnocovací práce

Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků inženýrsko-geologického průzkumu, zařazení zemin dle ČSN 73 1001. Závěrečná zpráva byla vypracována osobou odborně způsobilou projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie.

4. VYHODNOCENÍ

4.1 Geologické poměry a hydrogeologické poměry

Jak již bylo výše v textu uvedeno, na zájmové lokalitě se vyskytuje přípovrchové pásmo budované od terénu antropogenními převážně nehomogenními polohami hlíny, jílu, kousků cihel, škvára, beton, stavební suť. Návoz směrem k V a S zvyšuje mocnost 1,6-5 m.

Návoz překrývá polohy polygenetického jílu, v sondách SI-2 a SI-3 jsou dále v podloží polohy písků. Podloží kvartérní sedimentace je na lokalitě zastoupeno eluviem skalního masivu ve vývoji jílu, tj. zvětralými vápnitými jílovci křídového stáří.

Ověřený geologický profil na zájmové lokalitě (sonda SI-1 až SI-3, ze dne 27.3.2018):

báze (m p.t.)	geologický popis	ČSN 73 1001
sonda	SI-1 – 27.3.2018	
0,1	Hlína, humózní, hnědá, travní drn	
0,4	Návoz – hlína, cihla, škvára, tm.hnědý	Y
1,0	Návoz – beton, hlína, hutněno, šedočerný	Y
1,5	Návoz – jíl, cihly, dřevo, běžovohnědý	Y
2,0	Návoz – hlína, kameny, černý	Y
2,6	Návoz – jíl, kameny, běžovozelenošedý, měkký-tuhý	F6 CLY
5,1	Návoz – jíl, kameny, šedoběžový, měkký-tuhý	F6 CLY
6,5	Jíl, šedý, měkký-tuhý	F6 CI
6,9	Jíl, šedý, měkký	F6 CI
7,5	Jíl, šedý, měkký-tuhý	F6 CI
8,0	Jíl, šedý až šedoběžový, pevný, přechod do tvrdý	F6 CI
	Suchý objekt	

báze (m p.t.)	geologický popis	ČSN 73 1001
sonda	SI-2 – 27.3.2018	
0,1	Hlína, humózní, hnědá, travní drn	
0,7	Návoz – hlína, jíl, cihla, klasty, hnědý	Y
0,8	Návoz – škvára, černý	Y
2,1	Návoz – jíl, klasty, šedo zelený, měkký-tuhý	F6 CLY
2,8	Jíl, žlutohnědý-šedé smouhy, tuhý-pevný	F6 CI
3,4	Jíl, žlutohnědý, pevný	F6 CI
4,0	Jíl, žlutohnědý, tuhý	F6 CI
5,0	Jíl, žlutohnědý, měkký-tuhý	F6 CI
5,3	Jíl písčitý, žlutohnědý, tuhý	F4 CS
6,0	Jíl písčitý, béžový, tuhý	F4 CS
6,7	Písek jílovitý, žlutohnědobéžový, zvodnělý, měkký	S5 SC
7,3	Písek, jíl do 15%, žlutohnědobéžový, stř.ulehlý	S3 S-F
8,0	Písek jílovitý, štěrk do 20%, žlutohnědý, tuhý-pevný, štěrk oválný, 2-5 cm	S5 SC
	Naražená hladina podzemní vody v 6 m p.t., ustálená hladina v 5,2 m p.t.	
sonda	SI-3 – 27.3.2018	
0,1	Hlína, humózní, hnědá, travní drn	
0,2	Návoz – kámen	Y
0,7	Návoz – jíl, klasty, žlutohnědý-hnědý, tuhý-pevný	F6 CLY
1,6	Návoz – štěrk, písek, škvára, jíl, šedočerný	Y
2,3	Jíl, žlutohnědý, sv.šedý, tuhý-pevný	F6 CI
3,2	Jíl, žlutohnědý, tuhý-pevný	F6 CI
4,6	Jíl, žlutohnědý, tuhý	F6 CI
4,8	Jíl, rezavý, tuhý	F6 CI
5,0	Písek, jíl do 15%, rezavý, stř.ulehlý, stř.zrnný	S3 S-F
5,4	Písek, jíl do 15%, béžový, stř.ulehlý, stř.zrnný	S3 S-F
5,7	Jíl, zelenobéžový, tuhý, jemně písčitý	F6 CI
6,0	Písek jílovitý, béžový, tuhý, stř.zrnný	S5 SC
6,6	Písek jílovitý, šedobéžový, tuhý, stř.zrnný, obsahuje příměs kamenů vel. 10-15 cm	S5 SC
8,2	Písek jílovitý, žlutohnědobéžový, měkký, stř.zrnný	S5 SC
8,6	Jíl, žlutohnědý, tuhý-pevný	F6 CI
9,0	Jíl, šedý, pevný-tvrdý	F6 CI
	Naražená hladina podzemní vody v 6,6 m p.t., ustálená hladina v 5,5 m p.t.	

Hladina podzemní vody se nachází v úrovni pod 6 m p.t., v rámci IG průzkumu byla zastižena v sondě SI-2 a SI-3. Jedná se o průlinové zvodnění s napjatou hladinou podzemní vody.

Dle ověřeného geologického profilu byly zastiženy zeminy kvartérního strukturního patra ve vývoji nehomogenních antropogenních návozů, polygenetických jílu, glacienních písků, zvětralých jílu-jílovce skalního podloží.

Z hlediska základových poměrů se uplatní následující třídy zemin:

- Antropogenní návozy GT1
- Polygenetické jíly GT2
- Glacienní písky GT3
- Zvětralé jílovce-jíly GT4

Povrch terénu je tvořen horizontem humózní hlíny (mocnost 0,1 m), která bude před realizací výstavby jako kulturní vrstva skryta, a nebude se podílet na základových poměrech zájmové lokality.

V následujícím textu jsou dále zhodnoceny jednotlivé geologické kvazihomogenní vrstvy vyskytující se na zájmové lokalitě. Jednotlivé vrstvy jsou označeny jako geotechnické typy (GT) stejných (přibližně) fyzikálně-mechanických vlastností.

Antropogenní návozy – GT1

Jedná se o nehomogenní horizont, složený z jílu, hlíny, stavební suť, škvára apod.

Polohy jílu (nestejně umístěné v rámci horizontu) lze zařadit do třídy zemin F6 CLY.

Obecně se jedná o povrchový horizont, který směrem k S a V zvyšuje mocnost.

Jednotlivé pozice a mocnosti jsou uvedeny v následující tabulce:

Antropogenní návozy	SI-1	SI-2	SI-3
Interval výskytu	0,1-5,1 m p.t.	0,1-2,1 m p.t.	0,1-1,6 m p.t.
Mocnost	5,0 m	2,0 m	1,5 m

- V generelu je popisovaný horizont nehomogenní a není vhodný pro umístění základových konstrukcí.
- V několika ověřených poloh se nachází návozy typu jílu třídy F6 CL:
 - SI-1 2,0-5,1 m p.t., měkký-tuhý
 - SI-2 0,8-2,1 m p.t., měkký-tuhý
 - SI-3 0,2-0,7 m p.t., tuhý-pevný
- Jílovité zeminy vykazují převážně měkkou-tuhou až pevnou konzistenci kdy konzistence je zásadně ovlivněna infiltrací dešťové vody.
- Jedná se o zeminy nepropustné, kdy při infiltraci dešťových srážek dochází ke snižování konzistence. Dále můžeme stanovit, že se jedná o nízcce plastické zeminy. Stupeň nasycení - uvažujeme pro popisované zeminy rozsah hodnot 0,8-1,0.

Výše uvedené třídy popisovaných jílovitých zemin mají následující směrné normové charakteristiky, které jsou závislé především na stupni konzistence.

Směrné normové charakteristiky zemin GT1

Parametr	Jednotky	F6 pevný	F6 tuhý	F6 měkký
Poissonovo číslo ν	-	0.40	0.40	
Převodní součinitel β	-	0.47	0.47	0.47
Objemová tíha γ	kN/m ³	21.0	21.0	21.0
Modul přetvárnosti E_{def}	MPa	6-8	3-6	1,5-3
Soudržnost totální c_u	kPa	80	50	25
Úhel vnitřního tření totální ϕ_u	°	0	0	0
Soudržnost efektivní c_{ef}	kPa	12-20	8-16	8-16
Úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef}	stupeň (°)	17-21	17-21	17-21

Z hlediska celého zájmového území musíme konstatovat, že antropogenní polohy jsou nehomogenní, neprůběžné, a popisovaná geotechnická vrstva je převážně nevhodná pro umístění základových konstrukcí.

Obecně se jedná se o málo únosné základové půdy s nestejnou stlačitelností. V případě zakládání na těchto zeminách je nezbytné zajistit základovou spáru proti podmáčení. Popisovaný geotyp je nepropustného charakter (K pod $n \cdot 10^{-8}$ m/s). Jílovité zeminy mohou být a jsou postiženy zvýšenou vlhkostí z infiltrovaných dešťových vod a podzemní vody. Jedná se o nebezpečně namrzavé zeminy.

Tabulková výpočtová únosnost (dle ČSN 73 1001) pro plošné zakládání:

- Pro zeminy F6 CI, CL, měkká-tuhá konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 75$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, tuhá konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 100$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, tuhá-pevná konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 150$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, pevná konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 200$ kPa, $m=0,2$.
- **V případě výskytu hladiny podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.**
- **Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná, je možné u základových půd skupiny F zvýšit hodnoty o 1 násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.**

Odebrané vzorky: -

Jelikož přípovrchová vrstva antropogenních návozu je značně nehomogenní lze pro základovou spáru podlahy nebo pozemní komunikace provést pouze nahrazení zemin, tj. bude nutno provést výměnu podloží pod základovou spárou a to za vhodné hutnění kamenivo v mocnosti po zhutnění min. 0,6 m.

Doporučuje se kamenivo dobře zrněné, technologie hutnění bude určena dle přílohy H, ČSN 72 1006. Efekt hutnění dodavatel prokáže statickými zatěžovacími zkouškami a relativní ulehlostí I_D . Pod vrstvou kameniva bude položena geotextilie gramáže odpovídající charakterem použitého kameniva a provozním požadavkům zatížení komunikace.

Polygenetické jíly – GT2**Zastoupené jsou třídy zemin F6 CI, F4 CS.**

Jedná se o eolické a glacigenní sedimenty, které do podloží nasedají na glacigenní písky a případně zvětralé polohy skalního masivu.

Jednotlivé pozice a mocnosti jsou uvedeny v následující tabulce:

Polygenetické jíly	SI-1	SI-2	SI-3
Interval výskytu	5,1-7,5 m p.t.	2,1-6,0 m p.t.	1,6-4,8 m p.t. 5,4-5,7 m p.t. 8,2-8,6 m p.t.
Mocnost	2,4 m	3,9 m	3,2 m 0,3 m 0,4 m

- Jílovité zeminy vykazují měkkou až tuhou až pevnou konzistenci, nelze stanovit reprezentativní hodnotu, kdy konzistence je ovlivněna infiltrací dešťové vody a vztlínáním podzemní vody.
- Jíly F6 obsahují příměs až podíl písku v ověřených hodnotách cca 12 %, pro F4 až 65 %.
- Podíl fyzikálního jílu 13 %.
- Jedná se o zeminy nepropustné, kdy při infiltraci dešťových srážek dochází ke snižování konzistence. Dále můžeme stanovit, že se jedná o středně plastické zeminy. Stupeň nasycení - uvažujeme pro popisované zeminy rozsah hodnot 0,8-1,0 (ověřeno 0,89).

Výše uvedené třídy popisovaných jílovitých zemin mají následující směrné normové charakteristiky, které jsou závislé především na stupni konzistence.

Směrné normové charakteristiky zemin GT2

Parametr	Jednotky	F6 CI pevný	F6 CI tuhý	F6 CI měkký	F4 CS tuhý
Poissonovo číslo ν	-	0.40	0.40		0.35
Převodní součinitel β	-	0.47	0.47	0.47	0.62
Objemová tíha γ	kN/m ³	21.0	21.0	21.0	18,5
Modul přetvárnosti E_{def}	MPa	6-8	3-6	1,5-3	4-6
Soudržnost totální c_u	kPa	80	50	25	50
Úhel vnitřního tření totální ϕ_u	°	0	0	0	0
Soudržnost efektivní c_{ef}	kPa	12-20	8-16	8-16	10-18
Úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef}	stupeň (°)	17-21	17-21	17-21	22-27

Z hlediska celého zájmového území musíme konstatovat, že geologický vývoj na zájmové lokalitě je relativně nehomogenní, popisovaná geotechnická vrstva je podmíněčně vhodná pro umístění základových konstrukcí, kdy nelze jednoznačně stanovit reprezentativní hodnoty, jelikož se poměrně značně mění konzistence jílovitých zemin.

Obecně se jedná o málo únosné základové půdy s nestejnou stlačitelností. V případě zakládání na těchto zeminách je nezbytné zajistit základovou spáru proti podmáčení.

Popisovaný geotyp je nepropustného charakter (K pod $n \cdot 10^{-8}$ m/s). Jílovité zeminy mohou být a jsou postiženy zvýšenou vlhkostí z infiltrovaných dešťových vod a podzemní vody. Jedná se o nebezpečně namrzavé zeminy.

Tabulková výpočtová únosnost (dle ČSN 73 1001) pro plošné zakládání:

- Pro zeminy F6 CI, CL, měkká konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 50$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, měkká-tuhá konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 75$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, tuhá konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 100$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, tuhá-pevná konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 150$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F6 CI, CL, pevná konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 200$ kPa, $m=0,2$.
- Pro zeminy F4 CS, tuhá konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, $R_{dt} = 150$ kPa, $m=0,2$.
- **V případě výskytu hladiny podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.**
- **Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná, je možné u základových půd skupiny F zvýšit hodnoty o 1 násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.**

Odebrané vzorky: SI-3 (2,8-3,0)

Glacigenní písky – GT2

Zastoupené jsou třídy zemin S3 S-F a S5 SC.

Písčité zeminy na zájmové lokalitě budují relativně nehomogenní vývoj v několika vrstvách, kdy v sondě SI-1 zcela chybí. Jedná se o písky s proměnlivým podílem šterkové a jílovité frakce.

Jednotlivé pozice a mocnosti jsou uvedeny v následující tabulce:

Glacigenní písky	SI-1	SI-2	SI-3
Interval výskytu	- m p.t.	6,0-8,0 m p.t.	4,8-5,4 m p.t. 5,7-8,2 m p.t.
Mocnost	- m	2,0 m	0,6 m 2,5 m

- Písky nabývají podílu jílu v rozmezí 5-35 %. Podíl šterkové frakce bude v hodnotách kolem 5-50 %.
- Písky jsou středně ulehlé, měkké až tuhé konzistence. Na bázi sondy SI-2 byla ověřena konzistence jílovitých písků tuhá-pevná (0,86), a dále bude přecházet až v pevnou.

- Báze kvartérní sedimentace proměnlivě jílovitých písků v sondě SI-2 bude v úrovni cca 9-9,5 m p.t. – odborný odhad.
- Saturace je v bazální části 0,98 (ověřeno v SI-2), tj. až plně saturovaná.

Výše uvedené třídy popisovaných písčitých zemin mají následující směrné normové charakteristiky, které jsou závislé především na stupni konzistence a ulehlosti.

Směrné normové charakteristiky zemin GT3

Parametr	Jednotky	S5 SC	S3 S-F
Poissonovo číslo ν	-	0.35	0.3
Převodní součinitel β	-	0.62	0.74
Objemová tíha γ	kN/m ³	18.5	17.5
Modul přetvárnosti E_{def}	MPa	4-12	12-19
Soudržnost efektivní c_{ef}	kPa	4-12	0
Úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef}	stupeň (°)	26-28	28-31

Hodnoty základních geotechnických parametrů se budou pohybovat v případě měkkých-tuhých jílovitých písků u spodní hranice výše uvedených intervalů hodnot geotechnických parametrů.

V případě zakládání jsou písčité zeminy méně vhodnou základovou půdou hodnocenou jako středně únosná a v případě měkkých jílovitých písků až silně stlačitelná. Popisovaný geotyp je propustného-polopropustného charakteru a na zájmové lokalitě vytváří prostorově omezenou kvartérní zvědeň s mírně napjatou hladinou podzemní vody.

Tabulková výpočtová únosnost (dle ČSN 73 1001) pro plošné zakládání:

- Pro zeminy S3 S-F, **stř.ulehlá, I_D 0,33-0,67**, hloubka založení do 1 m, šířka základů 0,5, 1 a 3 m, **$R_{dt} = 145$ resp. 175 resp. 260 kPa**, $m=0,3$.
- Pro zeminy S5 SC, **měkká-tuhá** konzistence, hloubka založení do 1 m, šířka základů 0,5, 1 a 3 m, **$R_{dt} = 75$ resp. 125 resp. 150 kPa**, $m=0,3$.
- Pro zeminy S5 SC, **tuhá-pevná** konzistence, hloubka založení do 1 m, šířka základů 0,5, 1 a 3 m, **$R_{dt} = 125$ resp. 175 resp. 225 kPa**, $m=0,3$.
- **V případě výskytu hladiny p-odzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.**
- **Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná, je možné u základových půd skupiny S zvýšit hodnoty o 2,5 násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.**

Odebrané vzorky: SI-2 (7,5-7,8)

Zvětralé jílovce-jíly – GT4**Zastoupené jsou třídy zemin F6 (R6).**

Zvětralé jílovce-jíly budují podloží pod kvartérním strukturním patře. Jílovce jsou zvětralé na pevně-tvrdé jíly. V rámci průzkumu byl zastižen pouze strop vrstvy zvětralých jílovců, které k bázi zvyšují podíl ostrohranných úlomků skalních hornin. Samotný zvětralý jílovec je nepropustného charakteru. Konzistence byla ověřena v širším okolí pevná (až tvrdá). Na zájmové lokalitě se vyskytují jíly třídy F6 CI. V sondě SI-2 nebyla popisovaná vrstva zastižena, předpoklad je v úrovni pod 9-9,5 m p.t.

Jednotlivé pozice a mocnosti jsou uvedeny v následující tabulce:

Zvětralé jílovce-jíly	SI-1	SI-2	SI-3
Interval výskytu	7,5-8,0 m p.t.	- m p.t.	8,6-9,0 m p.t.
Mocnost	0,5 m	- m	0,4 m

- Jílovité zeminy (zvětralé polohy) vykazují až pevnou konzistenci, kdy konzistence je stabilní v rozsahu zájmové lokality. Vrstva není ovlivněná podzemní vodou kvartérního zvodnění.
- Jíly F6 obsahují příměs až podíl písku v ověřených hodnotách cca 19 %.
- Podíl fyzikálního jílu 20 %.
- Jedná se o zeminy nepropustné, buduje bazální izolátor pro kvartérní zvodnění. Dále můžeme stanovit, že se jedná o středně plastické zeminy. Stupeň nasycení - uvažujeme pro popisované zeminy rozsah hodnot 0,8-1,0 (ověřeno 0,89).

Uvedený zvětralý skalní horizont byl ověřen v relativně malé mocnosti a její identifikace vychází také z archivních sond v širším okolí zájmové lokality (především sondy J-1489, 1974, ID 482301 – skalní masiv od 8,5 m p.t, název 10, 1976, ID 484713 – skalní masiv od 4,5 m p.t.).

Výše uvedené třídy popisovaných jílovitých zemin mají následující směrné normové charakteristiky, které jsou závislé především na stupni konzistence.

Směrné normové charakteristiky zemin GT4

Parametr	Jednotky	F6 CI, CL pevný
Poissonovo číslo ν	-	0.40
Převodní součinitel β	-	0.47
Objemová tíha γ	kN/m ³	21.0
Modul přetvárnosti E_{def}	MPa	6-8
Soudržnost totální c_u	kPa	80
Úhel vnitřního tření totální ϕ_u	°	0

Parametr	Jednotky	F6 CI, CL pevný
Soudržnost efektivní c_{ef}	kPa	12-20
Úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef}	stupeň (°)	17-21

Jako reprezentativní třídu jemnozrnných zemin na bázi ověřovaného geologického profilu pro zájmovou lokalitu lze stanovit třídu F6 s pevnou konzistencí. Reprezentativní hodnoty se budou pohybovat ve střední až horní části výše uvedených intervalů hodnot geotechnických parametrů.

Z pohledu možnosti umístění základových konstrukcí do horizontu zvětralých jílovců je tato vrstva podmíněčně vhodná, za předpokladu izolování proti vlivu zvodnění nadložních písků.

Obecně se jedná se o středně únosné až únosné základové půdy s relativně stejnoměrnou a malou stlačitelností. Popisovaný geotyp je nepropustného charakteru.

Tabulková výpočtová únosnost (dle ČSN 73 1001) pro plošné zakládání:

- Pro zeminy F6 CL, **pevná** konzistence, hloubka založení 0,8-1,5 m, šířka základů do 3 m, **$R_{dt} = 200 \text{ kPa}$** , $m=0,2$.
- V případě výskytu hladiny podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.**

Pro hlubinné zakládání je možné umístit piloty do horizontu zvětralých jílovců (GT4) třídy převážně F6 pevné konzistence. Svislá tabulková únosnost (dle ČSN 73 1002) pro vrtané piloty:

- Jedná se o minimální hodnoty únosnosti pilot v zeminách třídy F6 s pevnou konzistencí, s hloubkou vetknutí 1,0 až 1,5 m, 3 m a 5 m.
- Svislá tabulková únosnost uvedených limitních parametrů je uvedena pro různé průměry vrtaných pilot v následující tabulce:

Únosnost pilot pro zeminy F6 při $I_c = 0,5/1,0$ (GT4)

Délka vetknutí piloty (m)	Únosnost pilot $U_{v,tab}$ (kN) pro průměry pilot (m)						
	0,30	0,40	0,50	0,60	1,00	1,30	1,50
1,0-1,5	25/60	45/100	60/150	80/220	230/630	400/1000	500/1250
3	60/130	95/190	130/260	170/350	370/860	580/1300	700/1600
5	90/180	130/260	170/350	220/450	460/1050	700/1500	820/1800

Odebrané vzorky: SI-1 (7,6-7,8)

4.2 Hydrogeologické poměry

Zájmová lokalita se vyskytuje z hydrogeologického hlediska na geologickém profilu:

- Antropogenní návozy GT1 polopropustné prostředí

▪ Polygenetické jíly	GT2	nepropustné prostředí-izolátor
▪ Glacigenní písky	GT3	polopropustné prostředí-kolektor
▪ Zvětralé jílovce-jíly	GT4	nepropustné prostředí-izolátor

HG kvartérní kolektor je na zájmové lokalitě vázán na nehomogenní písčité polohy GT3, které nejsou prostorově průběžné a nejsou rozšířené pod celou zájmovou lokalitou – chybí v sondě SI-1.

Kvartérní zvědeň je s průlinovou filtrací a ověřenou napjatou hladinou podzemní vody.

Hladina podzemní vody se nachází v úrovni cca 6-6,6 m p.t., piezometrická úroveň v 5,2-5,5 m p.t.:

- SI-1 - / - m p.t.
- SI-2 6,0 / 5,2 m p.t.
- SI-3 6,6 / 5,5 m p.t.
- Ustálené hodnoty po 1/2 hod.

Režim podzemní vody je vázán na dešťové srážky, které jsou jeho hlavní dotací. Infiltrační oblast je v širším okolí, území bez povrchových jílovitých poloh, případně prostřednictvím nehomogenních antropogenních návozu.

Reprezentativní koeficient filtrace pro jednotlivé geotechnické vrstvy:

▪ Antropogenní návozy	GT1	$K = n \cdot 10^{-8}$ až $n \cdot 10^{-7}$ m/s	poloizolátor
▪ Polygenetické jíly	GT2	$K \max. n \cdot 10^{-10}$ m/s	izolátor
▪ Glacigenní písky	GT3	$K = n \cdot 10^{-8}$ až $n \cdot 10^{-7}$ m/s	poloizolátor / kolektor
▪ Zvětralé jílovce-jíly	GT4	$K \max. n \cdot 10^{-11}$ m/s	izolátor

Jakost podzemní vody je výrazně závislá na jakosti atmosférických srážek, které jsou hlavní dotací kvartérního kolektoru. Zdržení podzemní vody v kvartérním kolektoru je relativně velké, a bude tedy výrazně docházet ke změně hlavních fyzikálně-chemických parametrů.

Směr proudění podzemní vody bude k S-SZ.

V rámci hydrologického roku může docházet lokálně ke krátkodobému zvýšení hladiny podzemní vody v řádu prvních metrů. Vzlínání vody (podepřená kapilární traseň) v rámci písčito-jílovité akumulace může dosahovat max. 2-5 m.

Z laboratorních analýz odebraných vzorků podzemní vody ze sondy SI-2 (příloha č. 4), vyplývá následující zhodnocení:

- **velmi vysoká agresivita dle ČSN 03 8375 v položce konduktivita;**
 - střední agresivita v položce CO_2 agres. dle Heyera, střední agresivita v parametru SO_3+Cl , velmi nízká v parametru pH a nezjištěná;
 - dle ČSN EN 206 – 1 nebyla agresivita ověřena;
 - podzemní voda je tvrdá. Celková tvrdost je 7,2 mval.l⁻¹;
 - reakce vody je neutrálního charakteru (pH je 7,2).
-

5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků provedených geologických prací lze vyslovit následující závěry, předpoklady a doporučení.

- Geologické poměry na lokalitě určuje vrstvení sled antropogenních nehomogenních návozů GT1, polygenetických jíílů GT2, glacienních písků GT3 a bazálních zvětralých jílovců-jíílů GT4, které se jeví jako jediná vhodná vrstva pro umístění základových konstrukcí.
- Průzkumnými pracemi byly geologické poměry lokality ověřeny až do úrovně 8-9 m p.t.
- Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě litologie a geomechanických vlastností (uvedených v kapitole č. 4) vyčleněny následující geotechnické typy zemin, které se mohou podílet na základových poměrech:
 - Antropogenní návozy GT1
 - Polygenetické jíily GT2
 - Glacienní písky GT3
 - Zvětralé jílovce-jíily GT4
- Na zájmovém území je vyvinut kvartérní kolektor vázaný na průlinové prostředí písčité akumulace v úrovni pod cca 6 m p.t. Dotace vody je především z atmosférických srážek. Hladina podzemní vody je převážně napjatá. Generelní směr proudění podzemní vody je S-SZ. Kolektor není prostorově homogenní a průběžný na celé lokalitě.

5.1 Doporučení pro výstavbu

- Jak již bylo uvedeno v úvodní kapitole této závěrečné zprávy, průzkum byl realizován pro ověření základových poměrů na místě zvoleném objednatelem průzkumu. Situování sond bylo provedeno v návaznosti na projektovanou výstavbu při zvoleném rozsahu průzkumu objednatelem. Průzkum slouží pro objasnění základních geotechnických charakteristik zastižených vrstev zemin do hloubky 8-9 m. Úroveň základové spáry ani typ základové konstrukce projektované výstavby není v současné době známá, dá se předpokládat, že vhodně je provedení hlubinného založení pro nosnou konstrukci budovy, vetknutí pilot do hloubky pod 8-10 m p.t. Jedná se o podrobnou etapu IG průzkumu.
- Základové poměry jsou na zájmové lokalitě složité, co se týká geologického vývoje a hloubky úrovně hladiny podzemní vody. Rozsah provedených průzkumných prací odpovídá požadavkům objednatele.
- V rámci výstavby je nezbytné dokumentovat především konzistenci zastižených jílovitých zemin, úroveň hladiny podzemní vody, homogenitu vč. stropní části zvětralého skalního podloží. Hladina podzemní vody by se měla pohybovat v úrovni pod 6 m p.t.
- Sklony dočasné stavební jámy se doporučují provádět v poměru 1:1 pro jílovité zeminy a 1:0,5 pro klastické zeminy šterků.

- V rámci výstavby stavební jámy je nezbytné dohlížet na minimální narušení odkryté základové spáry případnými atmosférickými srážkami a provádět zakládání pouze v klimaticky příznivém období. Jíly jsou velice náchylné k rozbředání a změně geotechnických parametrů.

5.2 Těžitelnost zemin

Dle ČSN 73 3050 jsou zastižené zeminy a horniny v následujících třídách těžitelnosti.

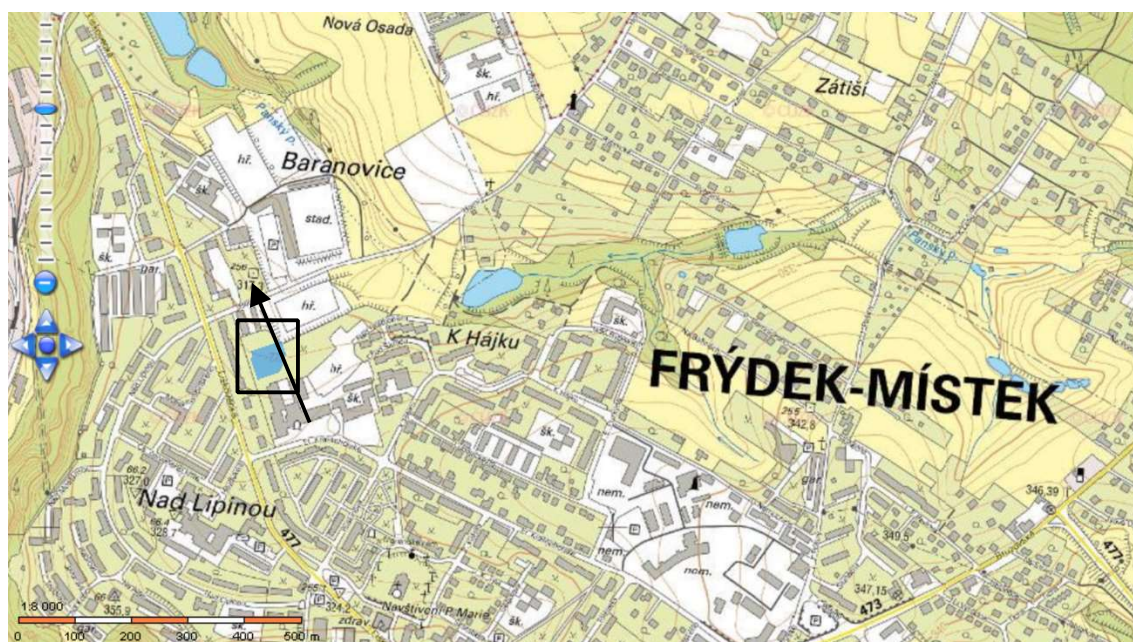
- Antropogenní návoz – třída těžitelnosti 1.-2.
- Jíly – třída těžitelnosti 1.-2.
- písky – třída těžitelnosti 2.-3.
- Zvětralé jílovce-jíly – třída těžitelnosti 3.-4.

Dle ČSN 73 6133 jsou zastižené zeminy a horniny v následujících třídách těžitelnosti.

- Antropogenní návoz, jíly, písky – třída těžitelnosti I.
- Zvětralé jílovce-jíly – třída těžitelnosti I.-II.

V Českém Těšíně, dne 10.4.2018, vypracoval Ing. Radim Stránský

Příloha č. 1 - Přehledná situace zájmového území



zájmová lokalita

mapový podklad z <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/>

Křováč JTSK [m] Y = 467607 X = 1117709

Křováč JTSK pro GIS [m] x = -467607 y = -1117709

GPS (WGS84) 49°41'35.5"N 18°20'35.1"E



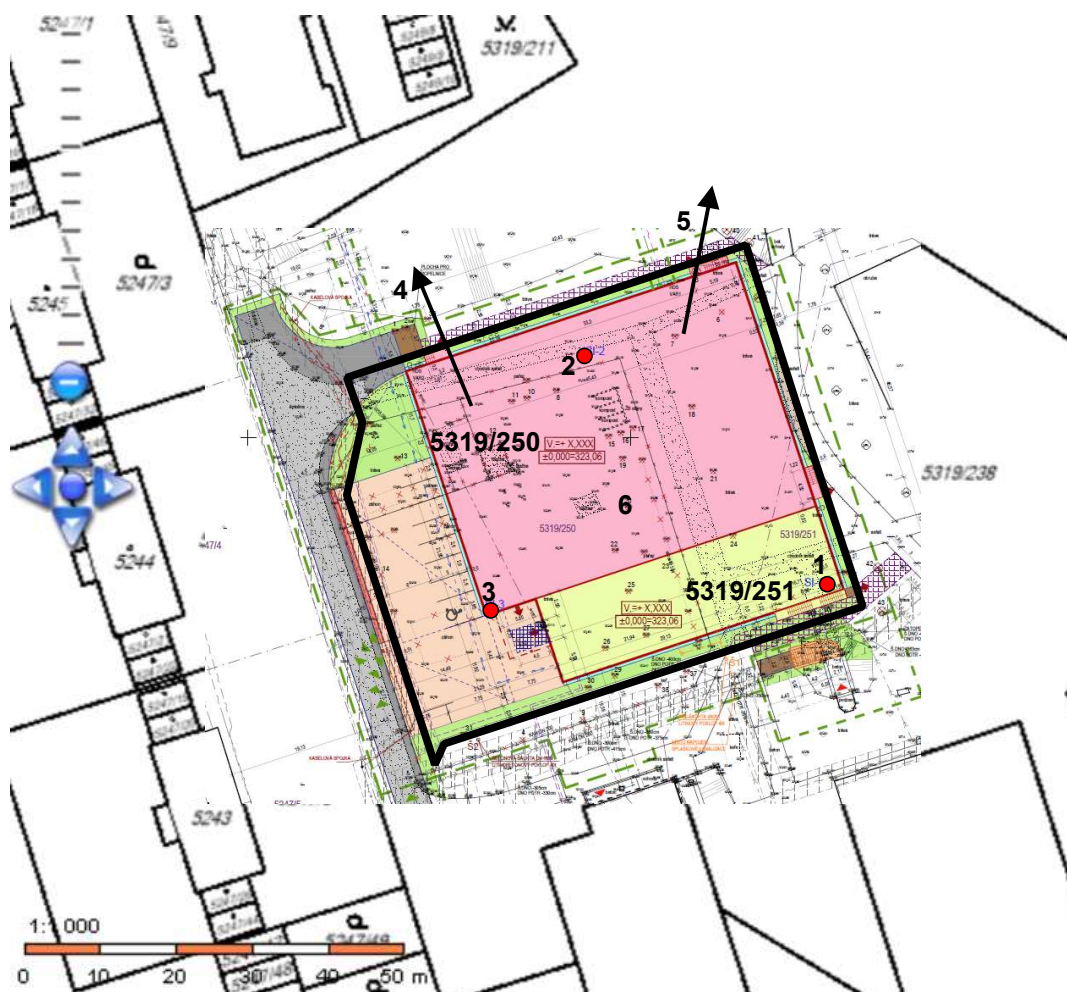
směr proudění podzemní vody



Název akce: Frýdek-p.č.5319/250-IG průzkum
Lokalita: p.č. 5319/250, 5319/251 k.ú Frýdek [634956]
Zhotovitel: Ing. Radim Stránský, Ostravská 1566/62, 737 01 Český Těšín
IČ 035393487, tel. 777 340 134, radim.stransky@gmail.com
Datum: 10.4.2018

Příloha č. 2 - Podrobná situace lokality

M 1:1000



1, 2, 3 ... provedené IG sondy, SI-1 až SI-3, dne 27.3.2018

4 ... směr proudění podzemní vody

5 ... směr povrchového odtoku

6 ... projektovaný stavební objekt - Sportovní hala, zpevněná plocha

Název akce: Frýdek-p.č.5319/250-IG průzkum

Lokalita: p.č. 5319/250, 5319/251 k.ú Frýdek [634956]

Zhotovitel: Ing. Radim Stránský, Ostravská 1566/62, 737 01 Český Těšín
IČ 035393487, tel. 777 340 134, radim.stransky@gmail.com

Datum: 10.4.2018

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP

Číslo zakázky:

Datum: 3.4.2018

Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Příloha:

Vzorek číslo			33136	33137	33138			
Sonda číslo			SI1	SI2	SI3			
Hloubka odběru v [m]			7.6-7.8	7.5-7.8	2.8-3.0			
Typ vzorku			pP	pP	pP			
Vlhkost	W_n	[%]	19.92	17.29	21.67			
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2.69	2.71	2.68			
Objemová hmotnost	ρ_n	[Mg.m ⁻³]	2.06	2.15	1.96			
Objemová hmotnost suchá	ρ_d	[Mg.m ⁻³]	1.71	1.83	1.61			
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	41.48	26.34	37.93			
Mez plasticity	W_P	[%]	19.71	15.78	19.61			
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	21.77	10.56	18.32			
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.99	0.86	0.89			
Porovitost	n	[%]	36.15	32.40	40.02			
Stupeň nasycení	S_r	[1]	0.94	0.98	0.87			
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]						
Součinitel prosedavosti	i_{mp}	[1]						
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]						
Úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]						
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]						
Tlakový interval		[MPa]						
Pojmenování dle ČSN EN ISO 14688-2			siCl	cISa	cISi			
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F6-Cl	S5-SC	F6-Cl			

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

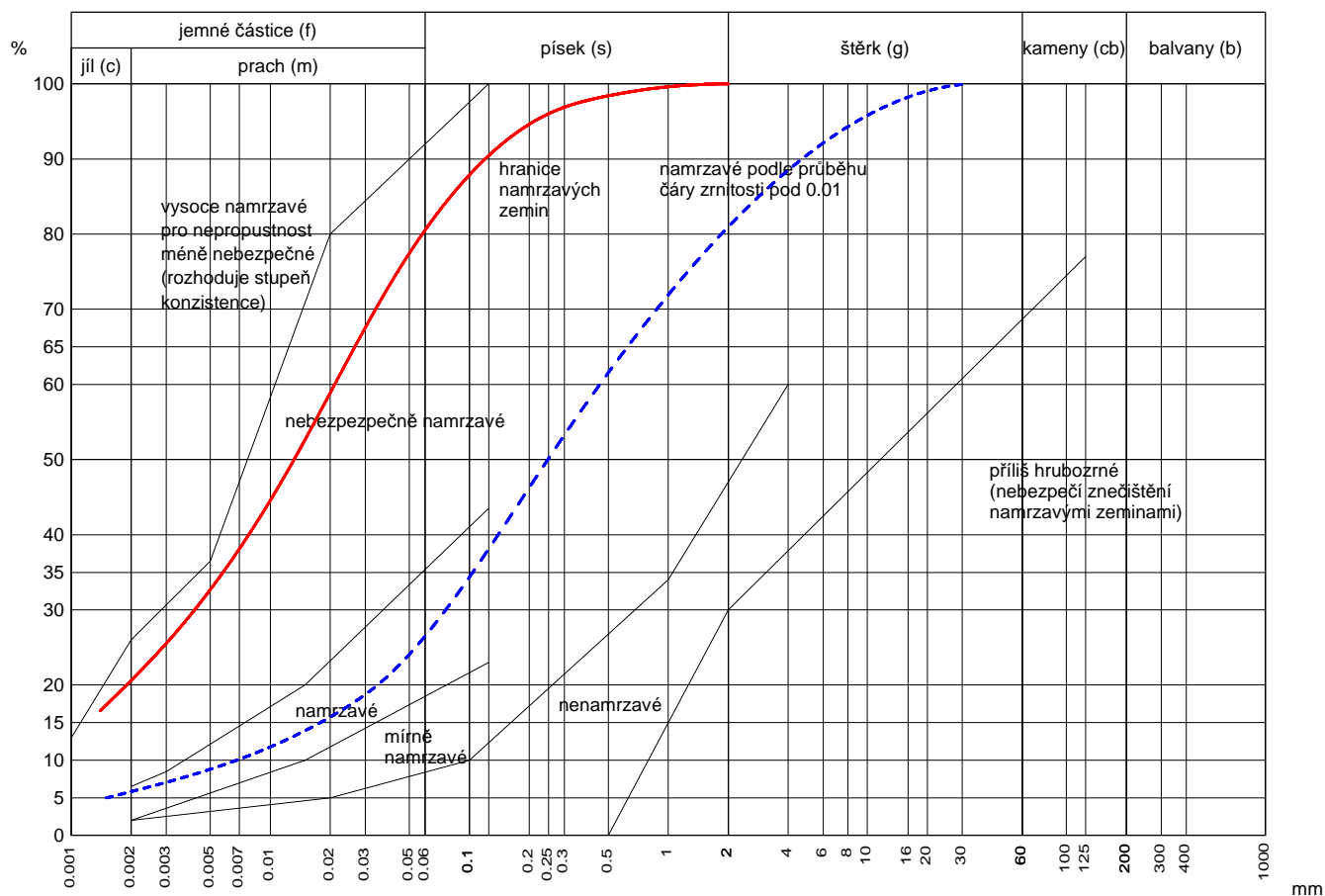
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP	
datum:	28.3.2018	příloha:
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001 platná do 31. 3. 2010	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
33136	SI1	7,6-7,8	—	2.685	F6-Cl		siCl	9E-11
33137	SI2	7,5-7,8	- - -	2.708	S5-SC		clSa	5E-07

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

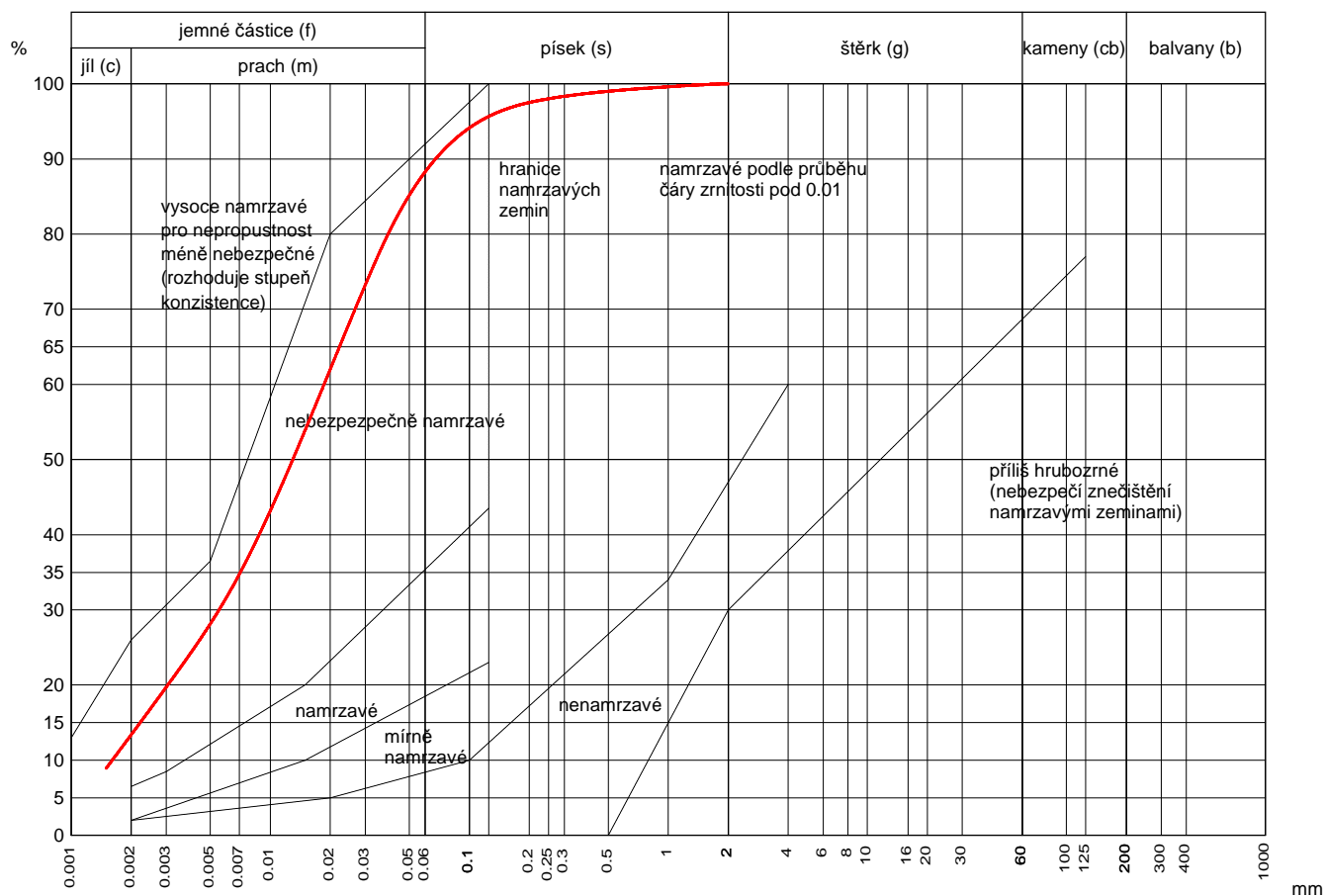
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP	
datum:	28.3.2018	příloha:
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001 platná do 31. 3. 2010	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
33138	SI3	2,8-3,0	—	2.679	F6-Cl		clSi	9E-10

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

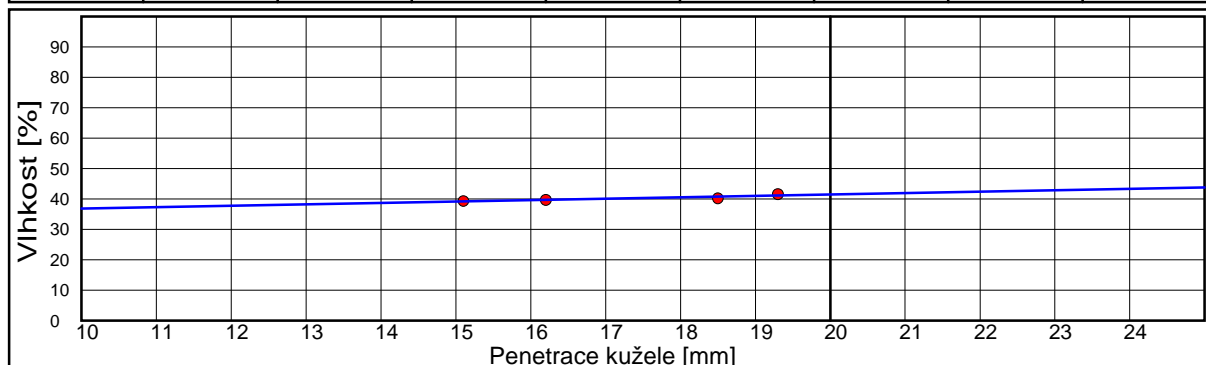
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

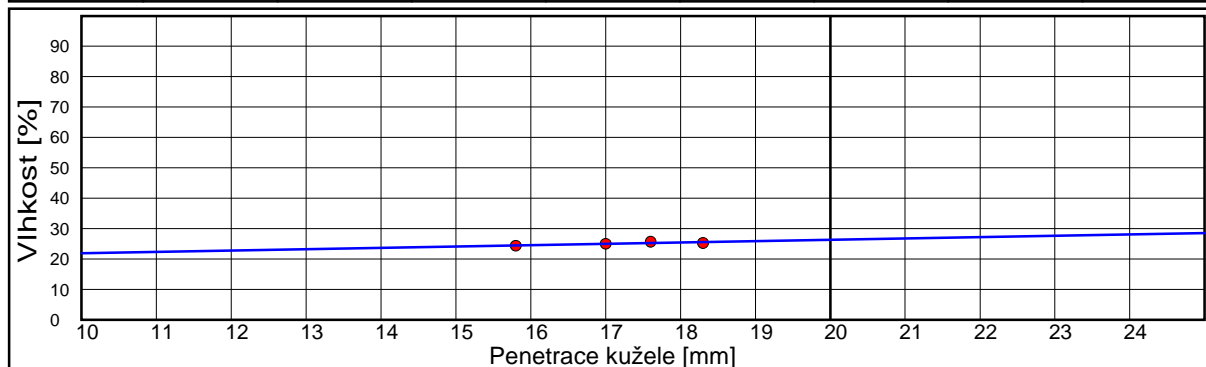
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP	
datum:	28.3.2018	příloha:
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33136	SI1	7,6-7,8	41.479	19.713	21.766	0.009	20.610	1.056



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33137	SI2	7,5-7,8	26.336	15.777	10.559	0.143	5.820	1.814



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

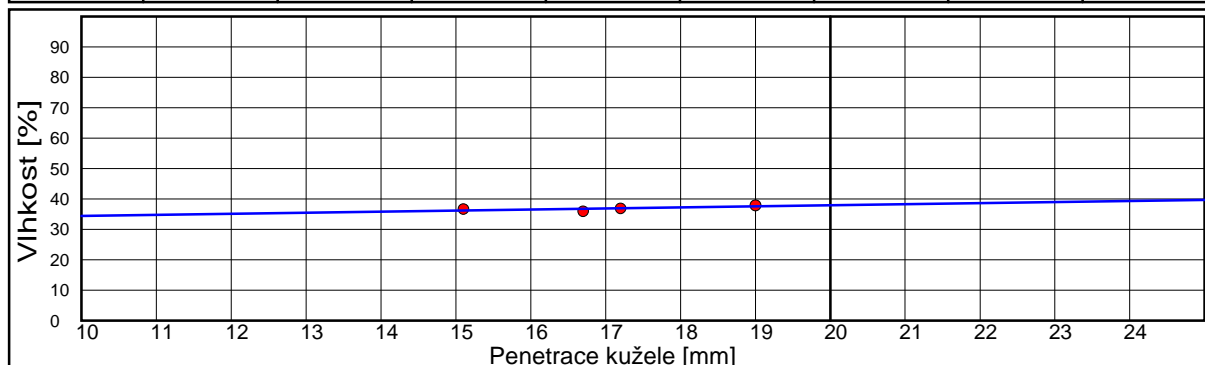
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuželem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP	
datum:	28.3.2018	příloha:
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
33138	SI3	2,8-3,0	37.925	19.606	18.319	0.113	13.380	1.369



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNlivá HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP		
datum:	28.3.2018	příloha:	
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
33136	SI1	7,6-7,8	19.919	2.056	2.685
33137	SI2	7,5-7,8	17.289	2.147	2.708

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Frýdek, p.č. 5319/250 - IGP		
datum:	28.3.2018	příloha:	
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
33138	SI3	2,8-3,0	21.671	1.955	2.679



UNIGEO a.s.
Místecká 329/258,
Hrabová, 720 00 Ostrava
tel. 59 67 06 368, fax 59 67 21 197
Středisko ekologické a analytické laboratoře

Evidenční č. protokolu : 505

Počet listů : 1

List číslo : 1

LABORATORNÍ PROTOKOL

Zkušební laboratoř č. 1412.3 akreditovaná ČIA dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Číslo vzorku : 505
Vzorek : podzemní voda
Označení vzorku zadavatelem : SI - 2
Název akce : Frýdek - p.č. 5319 / 250 - IGP
Vzorek odebral : Ing. Stránský
Datum převzetí vzorku : 27.3.2018
Datum provedení analýzy : 27.3. - 4.4.2018
Zadavatel : INPROS F-M s.r.o.

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [%]
Absorbance	0,064	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zákal	>40	ZPt	SOP 3 (ČSN EN ISO 7027) / A	-
pH	7,2	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	±0,05 pH
Rozpuštěné látky - 105°C	542	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	402	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žiháním	140	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická vodivost	84,6	mS / m	SOP 6 (ČSN EN 27888) / A	±10
KNK - 8,3	0,00	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
KNK - 4,5	4,70	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
ZNK - 4,5	0,00	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
ZNK - 8,3	0,71	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	3,60	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
vápenatá	2,33	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
hořečnatá	1,27	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
uhličitanová	2,35	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	1,7	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO ₂ - volný	31,24	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO ₂ - Heyer	2,2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO ₂ - agres.	2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier, ind.	-0,3	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO ₃ ⁻ - Hydrogenuhlíčitany	286,70	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
CO ₃ ²⁻ - Uhlíčitany	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
OH ⁻ - Hydroxidové ionty	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
Amonné ionty	0,27	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	±10
Chloridy	85,1	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±10
Sirany	76,1	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±10
Ca	93,2	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
Mg	31,0	mg / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10

Poznámka : znak < znamená, že obsah složky je menší než mez stanovitelnosti. Všechny údaje a výsledky se vztahují k předloženému vzorku a nemahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s přímým souhlasem laboratoře. Součástí tohoto protokolu jsou odkazy na použité metody stanovení. Metody ve sloupci Typ : "A" akreditované, "N" neakreditované, "SA" subdodávky zkoušek akreditované. Nejistota měření je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95 % s koeficientem rozšíření k=2 a je v souladu s EA 4/16. Odběr vzorků není předmětem akreditace.

CHARAKTERISTIKA VODY

Laboratorní číslo vzorku 505

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : neutrální
celkové tvrdosti : tvrdá

POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY

Laboratorní číslo vzorku 505

Agresivita dle ČSN 038375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. (agresivita označena x)

AGRESIVITA	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita				x
pH	x			
SO ₃ + Cl		x		
CO ₂ agres. dle Heyera			x	

Chemické působení podzemní vody dle ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. (agresivita označena x)

CHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA	slabá	střední	vysoká
pH			
CO ₂ agres. dle Heyera			
Mg ²⁺			
NH ₄ ⁺			
SO ₄ ²⁻			

Hodnoty posuzovaných parametrů byly menší než nejnižší hodnoty, které jsou uváděny normou.

Ostrava - Hrabová, datum : 4.4.2018

Hodnocení provedla : Ing. Marie Sonntagová, vedoucí laboratoře





FRÝDEK - MÍSTEK

Technická zpráva průzkumných prací

Úkol číslo	18/18
Účel	IGP
Odběratel	INPROS F-M s.r.o.
Zpracoval	Ing. Radoslav Kluch
Schválil	Ing. Radoslav Kluch
Datum zpracování	03.04.18

Celkový přehled GPP

Akce	FRÝDEK - MÍSTEK
------	-----------------

[illegible][illegible]

1. Všeobecné údaje

Název akce	FRÝDEK - MÍSTEK		
Č.vrtu	SI-1	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	27.3.18	Vrtmistr	GRIMM



2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
220	0,00	8,00	TK				jádrově

3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	φ výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

4. Geologické údaje

[illegible]

1. Všeobecné údaje

Název akce	FRÝDEK - MÍSTEK		
Č.vrtu	SI-2	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	27.3.18	Vrtmistr	GRIMM



2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
156	0,00	8,00	TK				jádrově

3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	φ výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

4. Geologické údaje

Hloubka		Geologický profil	Hladina podzemní vody		
od (m)	do (m)			naražená	ustálená
0,00	2,50	navážka	1.horizont	6,00	5,20
2,50	5,40	jíl	2.horizont		
5,40	6,00	jíl písčitý	3.horizont		
6,00	7,40	písek			
7,40	8,00	jíl písčitý se štěrkem			

1. Všeobecné údaje

Název akce	FRYDEK - MISTEK		
Č.vrtu	SI-3	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	27.3.18	Vrtmistr	GRIMM



2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
156	0,00	9,00	TK				jádrově

3. Výstroj vrtu - dočasně zapaženo

Hloubka vrtu (m)	Ø výstroje (mm)	materiál	interval plné pažnice	interval perforov. pažnice	kalník	obsyp	jílování

4. Geologické údaje

Hloubka		Geologický profil	Hladina podzemní vody		
od (m)	do (m)			naražená	ustálená
0,00	1,60	navážka	1.horizont		
1,60	4,90	jíl	2.horizont		
4,90	8,00	písek	3.horizont		
8,00	8,70	jíl			
8,70	9,00	podloží			



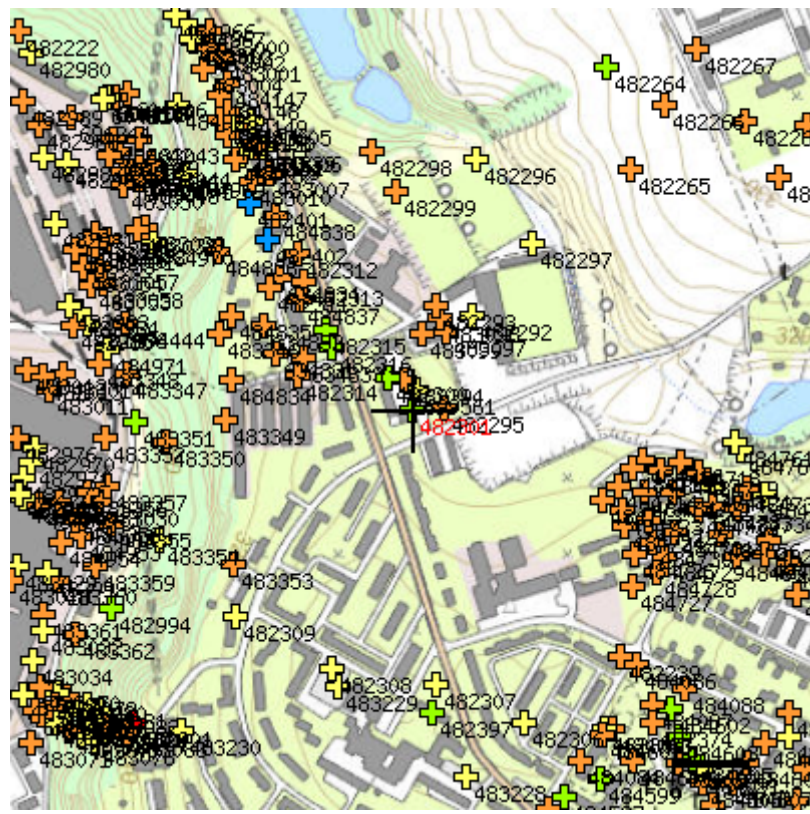
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	305
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	víceúčelový
ID	482301	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J 1489	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	7.40
Zkrácený název	J 1489	Druh hladiny podzemní vody	[ověřováno]
Rok vzniku objektu	1974	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	12	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF I025221	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1117582	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	467682	Organizace provádějící	Hutní projekt Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokuující	
Výškový systém	odečteno z mapy	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.40	Würm	hlína humózní
0.40 - 2.10	Würm	hlína sprašový tuhý žlutá hnědá příměs: limonit jíl ve smouhách šedá
2.10 - 3.50	Riss	hlína prachovitý písčité tuhý žlutá hnědá Mn-ruda v povlacích puklin
3.50 - 4.60	Riss	hlína prachovitý tuhý šedá valouny
4.60 - 5.30	Riss	hlína prachovitý písčité tuhý světlá šedá hnědá valouny
5.30 - 5.60	Riss	písek střednozrnný hlinitý vlhký rezavá hnědá limonit
5.60 - 6.20	Riss	hlína prachovitý písčité tuhý šedá hnědá pískovec ve vložkách
6.20 - 8.50	Riss	štěrk střednozrnný písčité hlinitý zvodnělý křemen
8.50 - 12	Křída svrchní	jílovec písčité vápnité vrstevnatý pevný tmavá šedá

LOKALIZACE V MAPĚ





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	323.20
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	484713	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	10	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	4
Zkrácený název	10	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1976	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V074541	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1117695	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	467443.50	Organizace provádějící	Stavoprojekt Ostrava
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace bloku	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	ornice
0.30 - 0.80	Kvartér	hlína skvrnitý slabě jílovitý suchý pevný světlá šedá hnědá
0.80 - 1.70	Kvartér	jíl slabě písčité suchý pevný rezavá žlutá šedá jíl šedá
1.70 - 2	Kvartér	jíl suchý pevný tmavá šedá jíl rezavá
2 - 2.40	Kvartér	hlína skvrnitý písčité drobný suchý pevný tmavá šedá rezavá
2.40 - 3	Kvartér	hlína skvrnitý jílovitý suchý pevný šedá hnědá rezavá břidlice v ostrohranných úlomcích
3 - 4.50	Kvartér	hlína skvrnitý drobný vápnitý suchý šedá hnědá břidlice v ostrohranných úlomcích
4.50 - 5.40	Křída	jílovec silně vápnitý suchý tvrdý tmavá šedá
5.40 - 6	Křída	jílovec silně vápnitý vlhký pevný tmavá šedá

LOKALIZACE V MAPĚ

