

Frýdek-Místek – sportovní hala

HG PRŮZKUM, IG REŠERŠE a RADONOVÝ PRŮZKUM
2020 037

OBJEDNATEL:

PPS Kania s.r.o.
Nivnická 665/10
709 00 Ostrava

ZPRACOVATEL:

K-GEO, s.r.o.
Masná 1
702 00 Ostrava

NÁZEV ZAKÁZKY:

Frydek-Místek – sportovní hala

ČÍSLO ZAKÁZKY:

2020 037 94 400 3802 1

ÚČEL PRŮZKUMU:

HG, IG a R průzkum

ROZDĚLOVNÍK:

č. 1 - 4: PPS Kania s.r.o.
č. 5: Česká geologická služba
č. 6: Archiv zpracovatele

OBDOBÍ REALIZACE:

ÚNOR / BŘEZEN 2020

ŘEŠITELÉ ÚKOLU:

Mgr. Daniela Solná
Ing. Lenka Petrušková, Ph.D.

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:

Ing. Radmila Kleinová

OBSAH:

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
1.1 Použité normativy	4
1.2 Rozsah, metodika a průběh průzkumných prací.....	5
1.3 Dosavadní prozkoumanost	6
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY	7
2.1 Geomorfologické poměry.....	7
2.2 Geologické poměry.....	7
2.3 Klimatické poměry	8
2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry	8
2.5 Stabilitní poměry a poddolování	9
2.6 Zhodnocení seizmického zatížení	9
2.7 Radon	9
3. VYHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH PRŮZKUMŮ	9
3.1 Inženýrskogeologický průzkum.....	9
3.2 Hydrogeologický průzkum	11
4. TECHNICKÉ VYHODNOCENÍ	15
5. SHRUTÍ A ZÁVĚR	16

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmového území.....	4
Obrázek 2: Fotodokumentace při realizaci průzkumného vrtu	5
Obrázek 3: Vrtná prozkoumanost zájmové lokality s vyznačením využitých archivních vrtů.....	7
Obrázek 4: Vizualizace budoucího objektu se zákresem možného umístění vsakovacích zařízení.....	14

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Klimatické charakteristiky oblasti MW7.....	8
Tabulka 2: Geotechnické charakteristiky fluvialních sedimentů.	10
Tabulka 3: Geotechnické charakteristiky předkvartérního podloží.	11
Tabulka 4: Výpočet redukované plochy.	13

PŘÍLOHY

1. Orientační situace 1: 25 000
2. Účelová situace vrtů
3. Geologické profily realizované sondy a archivních sond
4. Ilustrační geologický řez
5. Laboratorní zkoušky – zemin
6. Terénní zkoušky – vsakovací zkouška
7. Radonový průzkum

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předkládaný HG průzkum, IG rešerše a radonový (R) průzkum byly vypracovány na základě písemné objednávky č. 015/20 ze dne 18. 02. 2020 firmou PPS Kania s.r.o. pro projektovanou sportovní halu na ul. J. Božana ve Frýdku-Místku.

Zájmová lokalita (obr. 1) se nachází v Moravskoslezském kraji, ve Frýdku-Místku, resp. ve východní části Frýdku. Objekt plánované sportovní haly je situován v areálu ZŠ na parcele č. 1812/1, v katastrálním území Frýdek (číslo k. ú. 634956). V mapě 1:25 000 se území nachází na mapovém listu 25-221 Frýdek-Místek.



Obrázek 1: Letecký snímek s vyznačením zájmového území (červeně; www.mapy.cz, upraveno).

Jako grafický podklad byla zpracovateli průzkumu předána digitální situace, se zákresem plánované stavby sportovní haly, ve formátu dwg. Dále byla poskytnuta koordinační situace a jednotlivá vyjádření od provozovatelů inženýrských sítí ve formátu pdf.

1.1 Použité normativy

Inženýrskogeologický průzkum a zpracování závěrečné zprávy bylo provedeno v souladu s platnou normou ČSN P 73 1005 (*Inženýrskogeologický průzkum*). Dle této normy byly zastižené zeminy klasifikovány z hlediska jejich zatřídění a třídy těžitelnosti. Těžitelnost jednotlivých typů zemin byla navíc zhodnocena podle ČSN 73 3050 (*Zemní práce*), která je v současné době sice již neplatná, ale odbornou veřejností stále používána.

Zhodnocení seizmického zatížení bylo provedeno dle ČSN EN 1998-1 - Eurokód 8: *(Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zařízení a pravidla pro pozemní stavby)*.

Posouzení možnosti likvidace povrchových dešťových vod zasakováním do vhodného zeminového prostředí bylo zpracováno dle normy ČSN 75 9010 (*Vsakovací zařízení srážkových vod*). Pro zhodnocení agresivity podzemní vody na ocelové a betonové konstrukce bylo využito ČSN 03 8375 (*Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi*), ČSN EN 206+A1 (*Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*).

1.2 Rozsah, metodika a průběh průzkumných prací

Rozsah HG průzkumu, IG rešerše a R průzkumu vychází z nabídky, která byla zpracována dle požadavků odběratele. V rámci průzkumu byla provedena analýza dosavadní vrtné prozkoumanosti (kapitola 1.3), dále byly realizovány vrtné práce, vzorkovací práce, laboratorní práce, geologické terénní a vyhodnocovací práce.

Cílem průzkumných prací bylo především ověření HG poměrů a doověření IG poměrů v prostoru navržené stavby. V rámci HG průzkumu bylo nutno ověření možnosti utrácení srážkových vod prostřednictvím vsakovacích zařízení.

Subdodavatelsky byl navíc zajištěn radonový průzkum, který byl zpracován firmou RADKONTROL Ing. Ivan Doležal. Jeho výsledky jsou součástí této zprávy v příloze č. 7.

Vrtné průzkumné práce byly provedeny dne 26. 02. 2020 s využitím jádrové technologie, nasucho, strojní soupravou typu HVS-04A firmy GEOSTA Ostrava, s.r.o. pod vedením vrtmistra p. Šlachty (obr. 2). Byl realizován 1 vrt s označením HJ-1 do hloubky 4,0 m p. t., celková metráž vrtných prací tedy činila 4,0 bm.



Obrázek 2: Fotodokumentace při realizaci průzkumného vrtu (Solná, 2020).

Umístění vrtu bylo voleno na základě požadavků odběratele a s ohledem na samotný projekční záměr. Přesné polohové a výškopisné zaměření provedené sondy

nebylo požadováno. Realizovaný vrt byl zaměřen pásmem od pevných bodů v terénu a následně byl přibližně zakreslen do předané digitální situace (příloha č. 2). Nadmořská výška a souřadnice byly odečteny z dodaných archivních podkladů.

Vrtné jádro bylo ihned po vytěžení ukládáno do typizovaných vzorkovnic, vytěžené zeminy byly makroskopicky popisovány do průběžné prvotní geologické dokumentace a byla provedena fotodokumentace vrtného jádra.

Vzorek zeminy byl z realizované sondy odebrán geologem v průběhu vrtání. K laboratorním rozborům byl odebrán 1 ks porušeného (P) vzorku. Laboratorní zkoušky zeminy byly provedeny v naší laboratoři dle příslušných platných ČSN a schválených předpisů. Výsledky laboratorních rozborů zemin jsou součástí přílohy č. 5.

Sonda byla opatřena dočasnou hydrogeologickou výstrojí pro provedení vsakovací zkoušky s cílem posoudit vsakovací schopnost zastižených zemin a možnost utrácení srážkových vod zasakováním do horninového prostředí.

Po veškerých makroskopických popisech vrtného jádra, jeho fotodokumentaci a po provedení vsakovací zkoušky a následném sledování hladiny podzemní vody byl vrt zlikvidován dusaným záhozem původní zeminou, vrtné jádro bylo skartováno a terén byl upraven do původního stavu.

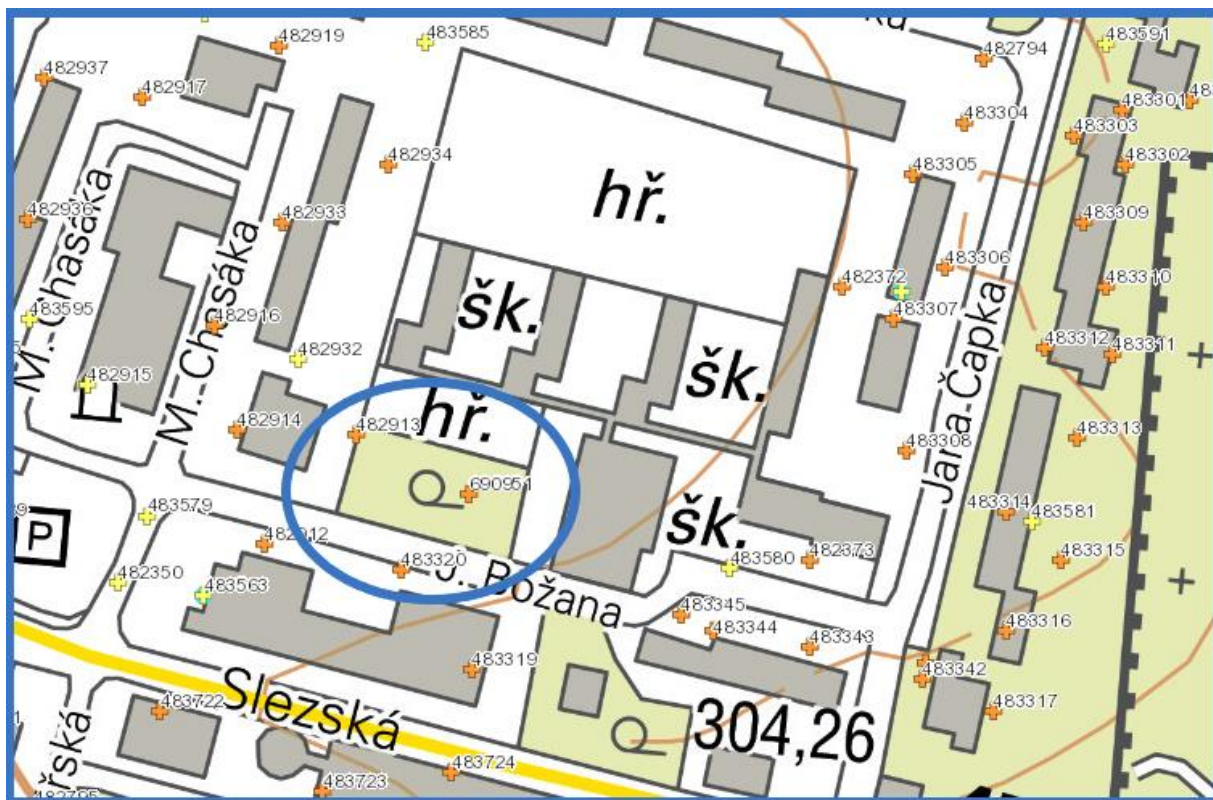
Následně byly podklady zpracovány do grafické podoby profilu vrtu vč. fotodokumentace vrtného jádra (příloha č. 3). Ilustrační geologický řez (příloha č. 4) byl proveden na základě informací zjištěných aktuálním průzkumem a z archivních vrtů.

1.3 Dosavadní prozkoumanost

Dle registru vrtné prozkoumanosti ČGS Praha a na základě údajů z interního firemního archivu byly v blízkém okolí zájmové lokality v minulosti provedeny následující vrtné průzkumné práce:

- Ondra, K. (1983): Inženýrskogeologický průzkum. Frýdek-Místek. Slezská II. – 1. stavba. Stavoprojekt, Ostrava. Signatura České geologické služby – GF P041274 (vrt ID 482912, 482913, 482914,...);
- Ondra, K. (1984): Inženýrskogeologický průzkum. Frýdek-Místek. Slezská II/2. stavba. Stavoprojekt, Ostrava. Signatura České geologické služby – GF P048476 (vrt ID 483319, 483320);
- Dostálík, R. (2007): Frýdek-Místek, ZŠ na ul. J. Božana, přístavba tělocvičny. Závěrečná zpráva IG průzkumu. K-GEO s.r.o. Signatura České geologické služby – GF P120973 (vrt ID 690951), K-GEO 2007 134.

Pro zpracování HG průzkumu bylo vycházeno především z bodových informací zjištěných při aktuálně provedeném průzkumu. Pro zpracování IG průzkumu bylo navíc přihlíženo k výše zmíněným archivním průzkumům. Ze zmíněných prací byly využity výsledky archivních průzkumných sond s ID 483320 (původní název: S228), 482913 (původní název: S3) a 690951 (původní název: V-1, V-2). Lokalizace archivních vrtů je znázorněna na obr. 2.



Obrázek 3: Vrtná prozkoumanost zájmové lokality s vyznačením využitých archivních vrtů (modře; www.geology.cz, upraveno).

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického členění Demek a kol. (1987) náleží lokalita do systému Alpsko-himalájského, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vnější Západní Karpaty, oblasti Západobeskydské podhůří, celku Podbeskydská pahorkatina, podcelku Třínecká brázda a okrsku Frýdecká pahorkatina.

Zájmové území je morfologicky v podstatě rovinné s přibližnou nadmořskou výškou 301 m n. m. Povrch terénu je antropogenně upraven humózními hlínami. V době realizace průzkumu bylo území zahrady ZŠ pokryto travnatým porostem.

Zájmový prostor se nachází ve zcela zastavěné oblasti a je situován v pravobřežní části společné hlavní terasy řeky Morávky a Ostravice, cca 800 m jihozápadním směrem od jejich soutoku.

2.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska je zájmová lokalita součástí podslezské jednotky vnějšího karpatského flyše.

Předkvartérní podloží je tvořeno především sedimentárními horninami mezozoického stáří. Jde o frýdecké vrstvy podslezské jednotky (sv. křída – maastricht), jež jsou v zájmové lokalitě tvořeny tmavě šedými až

černošedými vápnitými jílovci. Shora na kontaktu se štěrky kvartérního stáří je tento vrstevní horizont rozložený na zeminy charakteru pevných jílu s nízkou až střední plasticitou s úlomky matečné horniny.

Předkvartérní sedimenty jsou pak kryty kvartérními fluviálními sedimenty terasy řeky Morávky, při bázi se nachází vrstva pleistocenních terasových štěrků (würm) s hrubozrnnou písčitou mezní hmotou. Vrstevní sled je v zájmovém území ukončen antropogenním humózním horizontem charakteru hlín s antropogenním materiálem (cihly, popílky), shora kryté travním drnem.

2.3 Klimatické poměry

Zájmové území náleží dle Quittovy klasifikace klimatických oblastí do mírně teplé oblasti s označením MW7 (zdroj: Atlas podnebí Česka, 2007). Základní charakteristiky oblasti jsou vypsány v tabulce č. 1.

Tabulka 1: Klimatické charakteristiky oblasti MW7.

Klimatická oblast MW7	
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet letních dnů	30 – 40
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 - 160
Počet ledových dnů	40 – 50
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 – 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	250 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 - 80

2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Podle hydrologického členění na portálu HEIS VUV T. G. M. náleží zájmová oblast do povodí 1. řádu - povodí Odry (2) a do dílčího povodí 4. řádu – náhon z Ostravice (2-03-01-0532-0-20) s plochou 3,772 km². Území je odvodňováno řekou Ostravicí a jejím pravostranným přítokem řekou Morávkou.

Lokalita se nenachází v aktivní zóně záplavového území ani v území Q5, Q20 a Q100, není evidována jako chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV) ani se nenachází v ochranném pásmu vodních zdrojů (vodních nádrží) pro odběry vod pro lidskou potřebu.

Dle hydrogeologické rajonizace základní vrstvy náleží lokalita k hydrogeologickému rajonu č. 3212 Flyš v povodí Ostravice, tvořeného sedimenty křídý Karpatské soustavy (především jílovce).

Je vázána na granulometricky příznivou polohu fluviálních štěrků s průlinovou propustností, v nichž je volná, místy mírně napjatá hladina. Horniny předkvartérního podloží (jílovce) tvoří počevní izolátor kvartérního zvodnění. Směr proudění podzemních vod kvartérní zvodně v zájmové oblasti předpokládáme jihozápadním směrem k řece Morávce.

Podrobnější zhodnocení podzemních vod na základě provedeného průzkumu je uvedeno v kapitole 3.2.

2.5 Stabilitní poměry a poddolování

V zájmové lokalitě ani v její blízkosti nejsou registrovány žádné svahové deformace.

Dané území není postiženo hornickou činností, dle ČGS ČR nepatří do poddolovaného území ani se v prostoru nenachází žádná evidovaná stará důlní díla. Dle geoportálu Moravskoslezského kraje se zájmová oblast nachází v pásmu C2 – Plocha bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování.

Dle geoportálu ČGS se zájmová oblast nachází v Chráněném ložiskovém území (ID 14400000) zemního plynu a černého uhlí Čs. části Hornoslezské pánve.

2.6 Zhodnocení seizmického zatížení

Podle novelizované mapy seismických oblastí ČR (obrázek NA. 1), uvedené ve výše citované normě, platí pro zájmové území hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží $a_{gR} = 0,06 g$.

Dále lze podle tabulky 3.1 Typy základových půd v článku 3.1.2 této normy klasifikovat základové podmínky jako podloží třídy A (Skalní horninový masiv nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží z měkčího materiálu v maximální mocnosti do 5 m) s průměrnou rychlostí šíření smykových vln $v_{s,30} > 800 m.s^{-1}$.

2.7 Radon

V rámci průzkumných prací byl na lokalitě proveden radonový průzkum, který je podrobně popsán v příloze č. 7.

3. VYHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH PRŮZKUMŮ

3.1 Inženýrskogeologický průzkum

Informace byly čerpány zejména z archivních průzkumů a navíc bylo přihlíženo k nově realizovanému vrtu HJ-1.

Nově provedenými a archivními průzkumnými pracemi byl v zájmovém území ověřen následující vrstevní sled kvartérní sedimentace (směrem do podloží): antropogenní navážky, fluviální písky jílovité až jíly písčité a štěrky. Předkvartérní podloží (ve flyšovém vývoji), v podobě tmavě šedých až černošedých vápnitých jílovců, které jsou v připovrchové zóně rozloženy na zeminy charakteru pevného jílu (eluvium), bylo zastiženo pouze archivními vrtů od hloubky 4,20 – 5,0 m p. t. Podrobný popis vrstevního sledu v podobě geologického profilu (vč. archivních) je v příloze č. 3. Zrnitost zastižených zemín je dokumentována granulometrickou křivkou v příloze č. 5.

KVARTÉR – antropogenní navážky. Pokryv zájmového území tvoří antropogenní navážky charakteru hlín, které jsou shora humózní. Hlíny jsou tmavě hnědé barvy s rezavými smouhami, písčitou mezerní hmotou a tuhou konzistencí. Humózní horizont obsahuje příměs kořínků rostlin, níže se vyskytují v hlinité frakci drobné úlomky cihel, popelovin a škváry. Shora jsou hlíny kryty travním drnem.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 řadíme navážky do třídy Y/F6 CL, z hlediska těžitelnosti je řadíme do třídy I (dle ČSN 73 3050 do třídy 2). Vzhledem k faktu, že tato vrstva bude odstraněna během skrývky v rámci přípravy staveniště, navážkám nepřisuzujeme žádné geotechnické charakteristiky.

KVARTÉR – fluviální písky až jíly. Vrstva fluviálních písků, resp. jílovitých písků až jílu písčitých, s tuhou konzistencí v případě jílu, byla zachycena pouze archivními vrtly (tj. V-2 a S3) v hloubce 0,30 – 0,40 m p. t. a mocnosti 0,30 – 1,0 m. Jílovité písky až jíly písčité byly hnědé až šedohnědé barvy s pískovcovým šterkem a valouny šterku velikosti 2-3 cm. Dle archivních vrtů byly slabě zavlhlé a zmíněné písky jako ulehle. Tyto, archivními vrtly ověřené, fluviální zeminy se šterkovou příměsí zřejmě vyplňují lokální mělké deprese ve zvlněném povrchu terasových šterků.

V rámci ČSN P 73 1005 řadíme tento vrstevní horizont do třídy S5 SC - F4 CS, z hlediska těžitelnosti je řadíme do třídy I (dle ČSN 73 3050 do třídy 2-3). Geotechnické charakteristiky této vrstvy zemin jsou předmětem tabulky č. 2.

KVARTÉR – fluviální šterky. Šterky s příměsí jemnozrnné zeminy byly zachyceny všemi realizovanými vrtly v provrtané mocnosti 2,90 – 3,40 m až do hloubky 4,0 – 4,90 m p. t. Strop šterků byl ověřen v hloubce 0,60 – 1,30 m p. t. (tj. 301,3 – 300,3 m n. m.). Šterky mají v nenasycené zóně světle hnědou až hnědošedou barvu, níže byly šterky šedomodré. Jde o šterky středno- až hrubozrnné s hrubozrnně písčitou mezerní hmotou a subangulárními i suboválními valouny pískovce a křemene vel. 1-2 cm, více 3-6 cm, místy 6-8 cm. V nově provedeném vrtu byly šterky shora suché, směrem k bázi vlhké, od hloubky 3,10 m p. t. zvodněné. V archivních vrtech byly šterky zvodněné už od hloubky cca 2,40 m p. t.

Dle ČSN P 73 1005 řadíme fluviální šterky do třídy G3 G-F, z hlediska těžitelnosti je lze řadit do třídy I-II (dle ČSN 73 3050 do třídy 3, v případě výskytu kamenité až balvanité frakce pak do třídy 4). Geotechnické charakteristiky této vrstvy zemin jsou předmětem tabulky č. 2.

Tabulka 2: Geotechnické charakteristiky fluviálních sedimentů.

Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota	
			F4 CS (tuhé) – S5 SC	G3 G-F (ulehlé)
Modul deformace	E_{def}	(MPa)	5,00 - 7,00	100,00
Objemová tíha	γ	(kN.m ⁻³)	18,50	19,00
Totální soudržnost	c_u	(kPa)	50,00	-
Totální úhel vnitřního tření	Φ_u	(°)	0,00	-
Efektivní soudržnost	c_{ef}	(kPa)	10,00	0,00
Efektivní úhel vnitřního tření	Φ_{ef}	(°)	25,00	35,00
Poissonovo číslo	ν	()	0,35	0,25

KŘÍDA – předkvartérní podloží. Podloží je v zájmové lokalitě tvořeno tmavě šedými vápnitými jílovci frýdeckých vrstev a bylo zachyceno pouze archivními vrty (V-2 a S3) a to od hloubky 4,20 – 4,90 m p. t. (tj. 297,4 – 296,7 m n. m.). V přívodové zóně (tzv. eluvium) jsou intenzivně postiženy účinky zvětrávání a jsou rozloženy až zcela zvětralé na zeminy charakteru vápnitých jílu s pevnou, místy až tvrdou, konzistencí a s drobnými úlomky matečné horniny (jílovce). Horniny předkvartérního podloží byly zachyceny suché, místy slabě zavlhlé.

Ve smyslu ČSN P 73 1005 lze zařadit tyto rozložené až zcela zvětralé horniny na zeminy charakteru jílu s nízkou plasticitou do třídy (R6/F6 CL). Z hlediska těžitelnosti je lze zařadit do třídy I-II (dle ČSN 73 3050 do třídy 3, v případě hlubších partií s nižším stupněm zvětrávání do třídy 4). Geotechnické charakteristiky předkvartérního podloží třídy R6/F6 CL (eluvium) a jílovců třídy R6 jsou vypsány v tabulce č. 3.

Tabulka 3: Geotechnické charakteristiky předkvartérního podloží.

Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota	
			R6/F6 CL (eluvium)	třída R6 (vápnité jílovce)
Modul deformace	E_{def}	(MPa)	7,00	15,00
Pevnost v prostém tlaku	σ	(MPa)	-	0,70
Totální soudržnost	c_u	(kPa)	80,00	-
Totální úhel vnitřního tření	Φ_u	(°)	0,00	-
Efektivní soudržnost	c_{ef}	(kPa)	16,00	-
Efektivní úhel vnitřního tření	Φ_{ef}	(°)	20,00	-
Poissonovo číslo	ν	()	0,40	0,35

3.2 Hydrogeologický průzkum

Nově provedený hydrogeologický průzkum byl zaměřen na řešení likvidace srážkových vod z budoucího objektu a parkoviště.

Vzhledem k projekčnímu záměru a nutnosti odvádět srážkové vody ze zpevněných ploch byly zastižené zeminy hodnoceny z hlediska propustnosti (dle Jetelovy klasifikace na základě koeficientu filtrace k_f stanoveného laboratorně ze zrnitostní křivky či odborného odhadu) a zaříděny dle ČSN 75 9010.

Průzkumem byla směrem do podloží zjištěna pouze kvartérní sedimentace v podobě: antropogenních hlinitých navážek a fluviálních štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy.

Hlinité navážky byly ověřeny v mocnosti 0,40 – 0,60 m a jsou mírně propustné s $k_f = n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ (dle odborného odhadu) a patří do skupiny V.3 (tj. nevhodné pro zasakování).

Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy jsou dosti silně propustné s $k_f = 7 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ (stanoveno laboratorně ze zrnitostní křivky). Představují

granulometricky příznivou průběžnou polohu o mocnosti 2,90 – 3,90 m s průlinovou propustností, směrem k bázi zvodněnou a s volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody. Tento kolektor byl v archivních vrtech shora částečně izolován velmi slabě propustnými písčitými jíly, počevním poloizolátorem je zvětralá svrchní část horninového masivu. Vrstva štěrku třídy G3 G-F patří do skupiny V.1 (tj. vhodné pro zasakování).

3.2.1 Podzemní voda

Výskyt podzemní vody mělkého oběhu je vázán na granulometricky příznivé polohy horninového prostředí (fluviální štěrky). V zájmové lokalitě byla ustálená hladina podzemní vody archivními průzkumy (v r. 1983 a 2007) ověřena v hloubce cca 1,70 – 2,20 m p. t. (tj. 299,9 – 299,4 m n. m.), současným průzkumem byla ověřena v hloubce 2,50 m p. t. (tj. 299,4 m n. m.).

Hlavní kvartérní zvodnění je na zájmové lokalitě vázáno na vrstvu fluviálních štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy s průlinovou propustností a volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody. Tato vrstva je shora suchá, směrem k bázi vlhká, od hloubky 3,10 m p. t. zvodněná, v archivních vrtech byly štěrky zvodněné už od hloubky 2,50 m p. t. Proudění podzemní vody předpokládáme směrem k jihozápadu k řece Morávce, která je pravostranným přítokem řeky Ostravice.

Je třeba počítat s oscilacemi hladiny podzemní vody v závislosti na aktuální srážkové situaci a na sezónním střídání srážkově bohatších a chudších období v průběhu hydrologického roku.

Předkvartérní zvodnění lze očekávat v puklinách a poruchových zónách horninového masivu. Aktuálně provedeným průzkumem nebylo zastiženo. Předkvartérní podloží funguje jako počevní izolátor kvartérního zvodnění.

3.2.2 Srážkové vody

Srážkové vody v současné době dopadají na travnatý povrch parcely č. 1812/1, na které je plánována výstavba sportovní haly a na zpevněný povrch vedlejšího hřiště. Zájmový prostor je téměř rovinný s nadmořskou výškou cca 301 m n. m. Dopadající srážkové vody jsou v současnosti zasakovány do přípovrchové humózní vrstvy tvořené tuhými hlínami.

3.2.3 Vsakovací zkouška a možnosti likvidace srážkových vod

V zájmové lokalitě je pro projekt stavby sportovní haly a parkoviště nutno vyřešit likvidaci srážkových vod, která se v souladu s požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. řeší přednostně vsakováním. Obecně lze zasakování srážkových vod provádět do zrnitostně příznivých poloh s dobrou propustností. Celková velikost nově vybudovaných zpevněných ploch, které je nutno odvodnit, dle předaných podkladů činí cca 2047 m², z toho cca 1697 m² tvoří samotný objekt sportovní haly a 350 m² tvoří zpevněné plochy (budoucí parkoviště a chodníky). Zpevněné plochy podél ulice J. Božana budou odvodněny stávající kanalizací (budou zachovány stávající odtokové poměry) a nejsou započítány do celkové redukované plochy. **Dešťové vody bude tedy nutno odvést z cca celkové redukované plochy $A_{red} = 1\,942\text{ m}^2$** (tabulka č. 4).

Tabulka 4: Výpočet redukované plochy.

Stanovení celkové redukované plochy (A_{red})			
Typ plochy	Plocha (m^2)	Ψ (-)	A_{red} (m^2)
objekt sportovní haly	1 697	1,0	1 697
asfaltové plochy	350	0,7	245
CELKOVÁ PLOCHA	2 047		1 942

Odtokové poměry ze zpevněných ploch jsou závislé na intenzitě srážkových vod. Dle průměrných ročních srážek, které činí pro danou oblast přibližně 750 mm (dle Atlasu podnebí Česka), dopadne na zpevněné plochy v zájmovém prostoru 3,99 m³/den (tj. 0,046 l.s⁻¹).

Při extrémní srážce, tj. při patnácti-minutovém dešti o intenzitě 157 l.s⁻¹.ha⁻¹ (podle Trupla, 1958 – periodičita 0,5), lze očekávat z těchto ploch jednorázové množství vody 27,44 m³/15 min (tj. 30,49 l.s⁻¹).

Ve smyslu normy ČSN 75 9010 jde o náročnou stavbu (redukováný půdorysný průmět odvodňované plochy je větší než 200 m²) ve složitých přírodních poměrech (ustálená hladina podzemní vody je v hloubce menší než 2,0 m p. t.). Zachycené srážkové vody dle kvalitativního hlediska hodnotíme jako podmínečně přípustné, tzn. že při návrhu likvidace vod je nutno aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění.

Pro posouzení možnosti utrácení srážkových vod zasakováním do horninového prostředí, byla **ve vrtu HJ-1 provedena vsakovací zkouška s ustálenou hladinou** (příloha č. 6) dle platné metodiky ČSN 75 9010.

Vrt o průměru 0,175 m byl odvrtán do hloubky 4,0 m a dočasně vystrojen PVC pažnicí s perforací v úrovni 0,0 – 4,0 m p. t. zachycující přepovrchovou vrstvu humózních hlín, hlinitých navážek a vrstvu fluvialních štěrků směrem k bázi zvodněných (od hloubky 2,50 – 3,10 m p. t.). Počáteční úroveň hladiny podzemní vody byla odměřena v hloubce 2,54 m p. t. V rámci zkoušky byla hladina vody udržována v úrovni 1,90 m p. t. za kontinuálního přítoku (Q_{zk}) cca 1,98 l/s. Zasakování vody do horninového prostředí probíhalo stěnami vrtu o výšce 1,86 m. Celková vsakovací plocha (A_{zk}) činila 1,046 m². Na základě poměru ustáleného přítoku (Q_{zk}) vody do vrtu a vsakovací plochy (A_{zk}) byl **vypočten pro vrstvu částečně zvodněných štěrků koeficient vsaku $k_v = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$** .

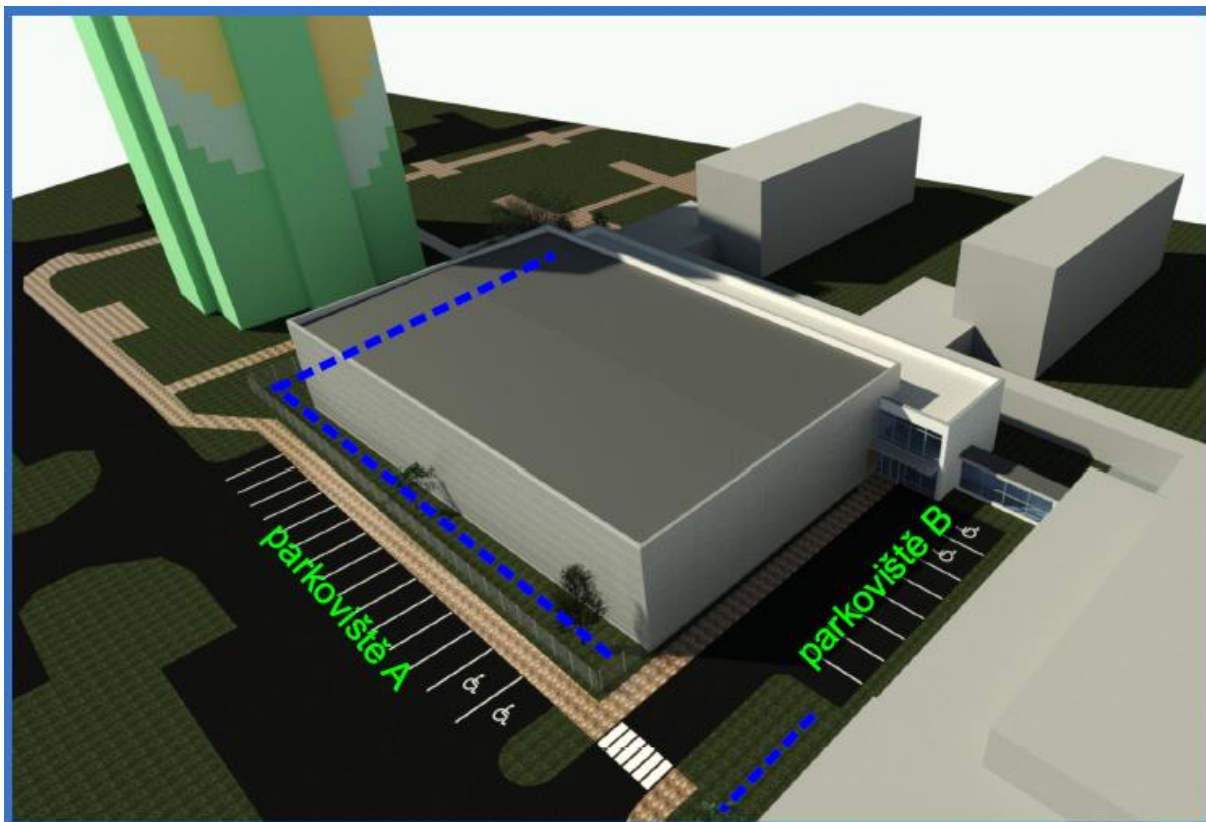
V archivním vrtu označeném S3 (z r. 1983), který je ve vzdálenosti cca 60 m od námi nově realizovaného vrtu, byla maximální hladina podzemní vody naražena i ustálená v hloubce 1,70 m p. t. (tj. 299,9 m n. m.). Při průzkumu z r. 2007 i aktuálně provedeném průzkumu byla ustálená hladina podzemní vody ověřena v úrovni cca 2,10 – 2,50 m p. t. (tj. 299,4 m n. m.).

Vzhledem k ověřenému relativně příznivému koeficientu vsaku ($1,9 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$) doporučujeme zachycené srážkové vody z nově vybudovaných zpevněných ploch, po předchozím předčištění, utrácet zasakováním do granulometricky příznivé vrstvy štěrků (strop ověřen v hloubce 0,60 – 1,30 m p. t.) prostřednictvím podzemních (např. rýhy vyplněné kamenivem či štěrkem nebo vsakovací bloky), případně částečně pomocí povrchových (např. mělké průlehy) vsakovacích prvků vsakovacího zařízení či systému s vybudovaným bezpečnostním přepadem do kanalizace. Vzhledem

k množství vod doporučujeme vybudování několika vsakovacích prvků v rámci vsakovacího systému.

Dle zjištěného koeficientu vsaku je nutno provést zasakování dešťových vod vsakovací plochou o minimální velikosti $0,4 \text{ m}^2$, při které by však bylo nutno vybudovat retenci o objemu cca 71 m^3 , která se vyprázdní do 72 h (v tomto případě za 52 h) v souladu s ČSN 75 9010. Obecně však platí, že čím větší je vsakovací plocha, tím menší je retence pro zadržení dešťových vod. S ohledem na tuto skutečnost, prostorové možnosti a charakter horninového prostředí (hloubku stropu kolektoru od terénu, hladinu podzemní vody) považujeme za vhodné zvětšit vsakovací plochu, čímž dojde ke zmenšení retence a urychlení zasakování vod do horninového prostředí.

Z hydrogeologického hlediska doporučujeme likvidaci zachycených dešťových vod pomocí vsakovacích rýh. Orientační umístění těchto prvků (obr. 4) je vhodné pod zatravněnou plochou po obvodu budoucího objektu stavební haly pro utrácení vhodně předčištěných vod ze střechy objektu. Vody zachycené z plochy parkoviště (B) doporučujeme zasakovat rovněž pomocí vsakovací rýhy umístěné v zatravněné ploše. Plochu parkoviště (B) je vhodné vyspádovat, aby došlo ke gravitačnímu odtoku vod směrem k vsakovacímu prvku přes vegetační vrstvu, díky které dojde k předčištění vod. Geologické poměry jsou v zájmové lokalitě relativně stálé, a tudíž lze navržené vsakovací zařízení umístit dle nároků stavby v rámci orientačně vyznačených vhodných míst (modře) se zohledněním proudění podzemních vod jihozápadním směrem.



Obrázek 4: Vizualizace budoucího objektu se zákresem možného umístění vsakovacích zařízení.

Vsakovací prvky je vhodné umístit do orientačně stanovené odstupové vzdálenosti minimálně cca 2,5 m od okolních budov (vzdálenost se bude měnit s ohledem na podsklepení okolních objektů, hloubku založení objektu, hloubku umístění vsakovacího prvku a hloubku stavebních jam).

Vsakovací rýhy je nutno vyhloubit do hloubky cca 1,0 m p. t. (do stropu štěrků, který byl ověřen v hloubce 0,6 – 1,3 m p. t.).

Výkop pro vsakovací zařízení pak lze vyplnit kamenivem vhodné frakce (nutno mít na paměti, že retence pro vodu bude představovat 30 % z celkového objemu stavební jámy), které bude překryto humózní vrstvou s vegetačním pokryvem.

Další variantou je ve výkopu pro vsakovací zařízení umístit vsakovací bloky (retence vody tvoří 95 % objemu bloku) do propustného horizontu, minimálně však do nezámrazné hloubky. Při stanovování úrovně základové spáry vsakovacího zařízení je třeba zohlednit maximální hladinu podzemní vody, která byla v zájmové lokalitě ověřena archivním vrtem v hloubce 1,70 m p. t. (tj. 299,9 m n. m.) a dno vsakovacího zařízení je třeba umístit do hloubky 0,70 m p. t. Vsakovací bloky je nutné propojit se stropem štěrků a vzniklý prostor mezi dnem vsakovacího zařízení a stropem štěrků doporučujeme vyplnit vhodným nesoudržným materiálem (kamenivem vhodné frakce).

S ohledem na projekční záměr lze podzemní vsakovací zařízení (vsakovací bloky s únosností dle očekávaného zatížení) umístit i pod parkovací plochu (parkoviště A) vybudovanou na ul. J. Božana.

Vzhledem k ověřenému stropu štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy v hloubce 0,60 – 1,30 m p. t. (tj. 301,3 – 300,3 m n. m.) lze podzemní vsakovací prvky, v případě prostorových možností, kombinovat s povrchovými vsakovacími prvky, např. prostřednictvím mělkých průlehů (lokální deprese v terénu).

Před vsakovací zařízení lze navíc vybudovat retenční nádrž s přepadem do vsakovacího zařízení a jím zachycenou vodu pak využívat např. na závlahu či zalévání okolní vegetace v areálu základní školy.

Při všech způsobech zasakování doporučujeme: provést kontrolu homogenity dna výkopu pro vsakovací zařízení kvalifikovanou osobou, provést prohrábnutí svrchní části štěrkového kolektoru v mocnosti cca 0,5 m (v případě výskytu jílovitých štěrků je nutno jejich odstranění a nahrazení kamenivem vhodné frakce), vsakovací prvky izolovat od možných jílovitých zemin ze stěn výkopů či svrchní humózní vrstvy geotextilií, aby nedocházelo k zanášení prvků jemnozrnnými zeminami.

Pro příklad uvádíme velikost vsakovací plochy a jí odpovídající retenční objem vsakovacího zařízení s dobou vyprázdnění. Při velikosti vsakovací plochy 10 m² je nutno vybudovat vsakovací prvek o retenčním objemu 26,71 m³ s dobou vyprázdnění 0,78 h. Při velikosti vsakovací plochy 15 m² je nutno vybudovat vsakovací prvek o retenčním objemu 21,80 m³ s dobou vyprázdnění 0,43 h. Pokud by byla vsakovací plocha 20 m² je nutno vybudovat vsakovací prvek o retenčním objemu 18,17 m³ a doba vyprázdnění by byla 0,27 h.

Samotný návrh odvádění srážkových vod (dimenzování velikosti a variantu vsakovacího zařízení, příp. akumulární nádrže, regulovaný odtok, bezpečnostní přepad, přesné odstupové vzdálenosti apod.) a volba vhodného předčištění je předmětem návrhu vodohospodáře či projektanta vsakovacího zařízení v souladu s ČSN 75 9010.

4. TECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

Na základě zjištěných poznatků v rámci IG průzkumu z nově provedeného vrtu i z archivních vrtů hodnotíme inženýrskogeologické poměry v zájmové lokalitě jako jednoduché. Podle náročnosti hodnotíme stavbu jako náročnou konstrukci (nestanoví-li projektant jinak). Při realizaci plánované stavby sportovní haly je třeba postupovat dle zásad 2. geotechnické kategorie.

Dle předaných informací nebude mít projektovaný objekt sportovní haly suterén, a lze tedy předpokládat jeho přímé plošné založení a úroveň základové spáry ve vrstvě terasových štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy (třída G3 G-F) minimálně do nezámrazné hloubky (cca 1,0 m p. t.).

Při archivních průzkumech byly v nadloží štěrků ověřeny vrstvy písků jílovitých až jílu písčitých. V případě jejich výskytu v základové spáře doporučujeme tyto vrstvy odstranit a nahradit je vhodným nesoudržným materiálem (např. štěrky těžené z výkopů).

Podzemní voda by vlastní zakládání, v případě výše uvedeného způsobu zakládání, ovlivňovat neměla. Nelze však vyloučit výjimečně její výraznější oscilaci při extrémních klimatických poměrech. Dle archivního průzkumu z r. 2007 je podzemní voda slabě zásaditá ($\text{pH} = 7,8$), středně tvrdá ($T_{\text{celk.}} = 2,00 \text{ mmol/l}$). Dle klasifikace ČSN 03 8375 („*Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi*“) jako vodu s velmi vysokou agresivitou na ocelové konstrukce (st. IV) vlivem zjištěné elektrické konduktivity ($60,9 \text{ mS/m}$). Ve smyslu ČSN EN 206+A1 (*Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*) nebyla zjištěna agresivita podzemní vody na beton.

Výkopy budou prováděny v zeminách zařazených ve třídě těžitelnosti I, lokálně ve třídě I-II v závislosti na kamenité až balvanité frakci ve štěrcích.

Stěny výkopů ve štěrcích je třeba svahovat ve sklonu 1:1.

Doporučujeme provést prohlídku zemin v základové spáře kvalifikovanou osobou, aby se zajistil výskyt homogenních zemin v úrovni základové spáry.

Dle provedeného HG průzkumu lze zachycené srážkové vody z nově vybudovaných ploch utrácet pomocí podzemního vsakovacího zařízení i v kombinaci s povrchovým vsakovacím zařízením.

V rámci subdodávky byl na lokalitě proveden radonový průzkum, jehož výsledky jsou podrobně popsány v příloze č. 7.

5. SHRNUÍ A ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky provedeného IG, HG a R průzkumu pro projektovanou stavbu sportovní haly v areálu ZŠ na ul. J. Božana a J. Čapka 2555 ve Frýdku-Místku.

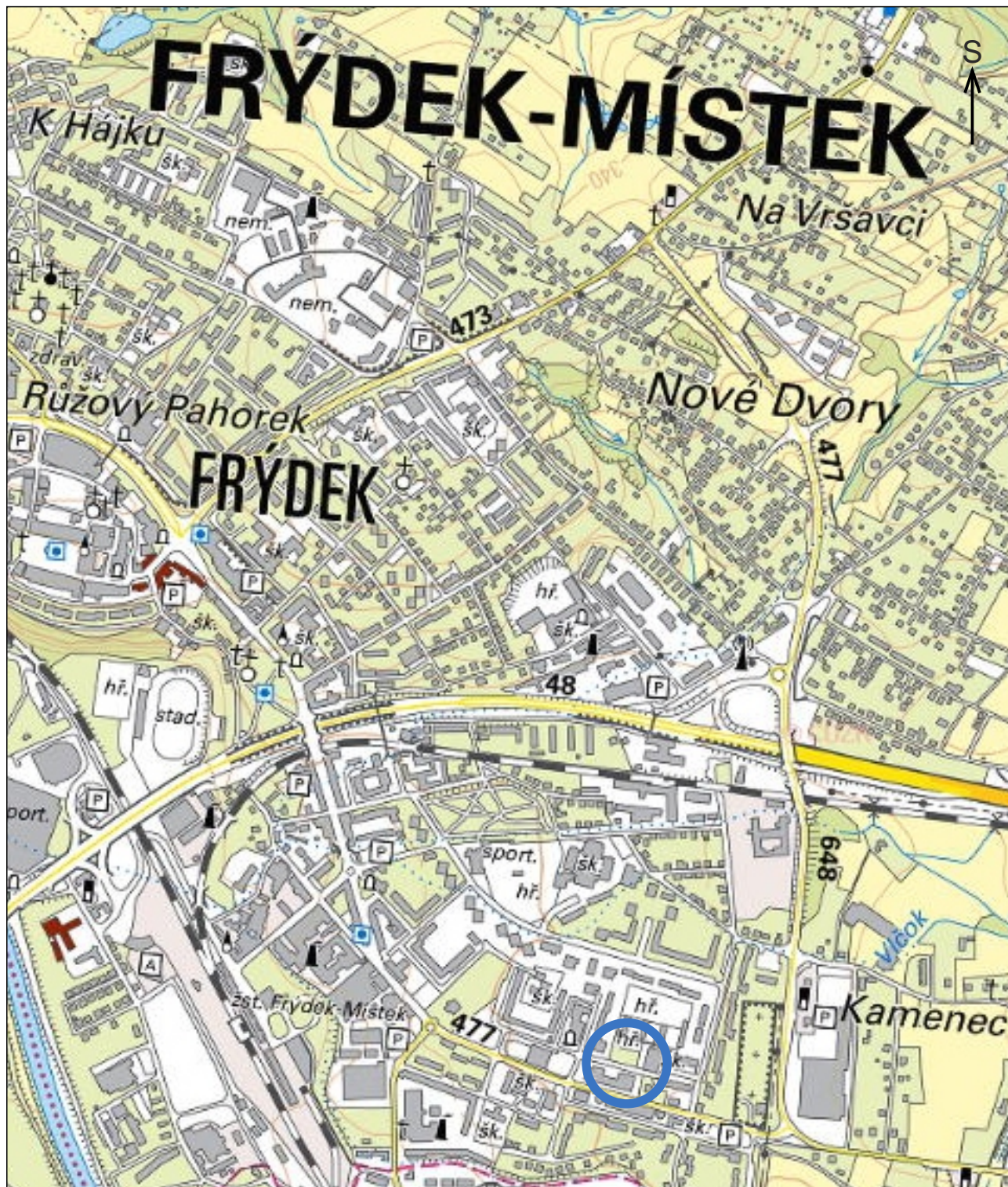
Na základě veškerých zjištěných poznatků, které jsou podrobně rozepsány v kapitolách této zprávy, lze konstatovat, že z IG hlediska jde o náročnou konstrukci v zájmovém území s jednoduchými základovými poměry. Při vlastní realizaci plánované stavby je třeba postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie.

Z HG hlediska doporučujeme likvidaci zachycených srážkových vod pomocí podzemního vsakovacího zařízení s možnou kombinací s povrchovými vsakovacími prvky.

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného nebo konzultačního charakteru jsme ochotni neprodleně reagovat.

ORIENTAČNÍ SITUACE

Příloha č. 1



měřítko orientační situace:

1 : 25 000

označení zájmové oblasti:



základní údaje:

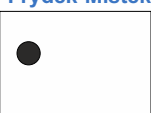
Název katastrálního území:

Číslo katastrálního území:

Klad listů - list č. / název listu:

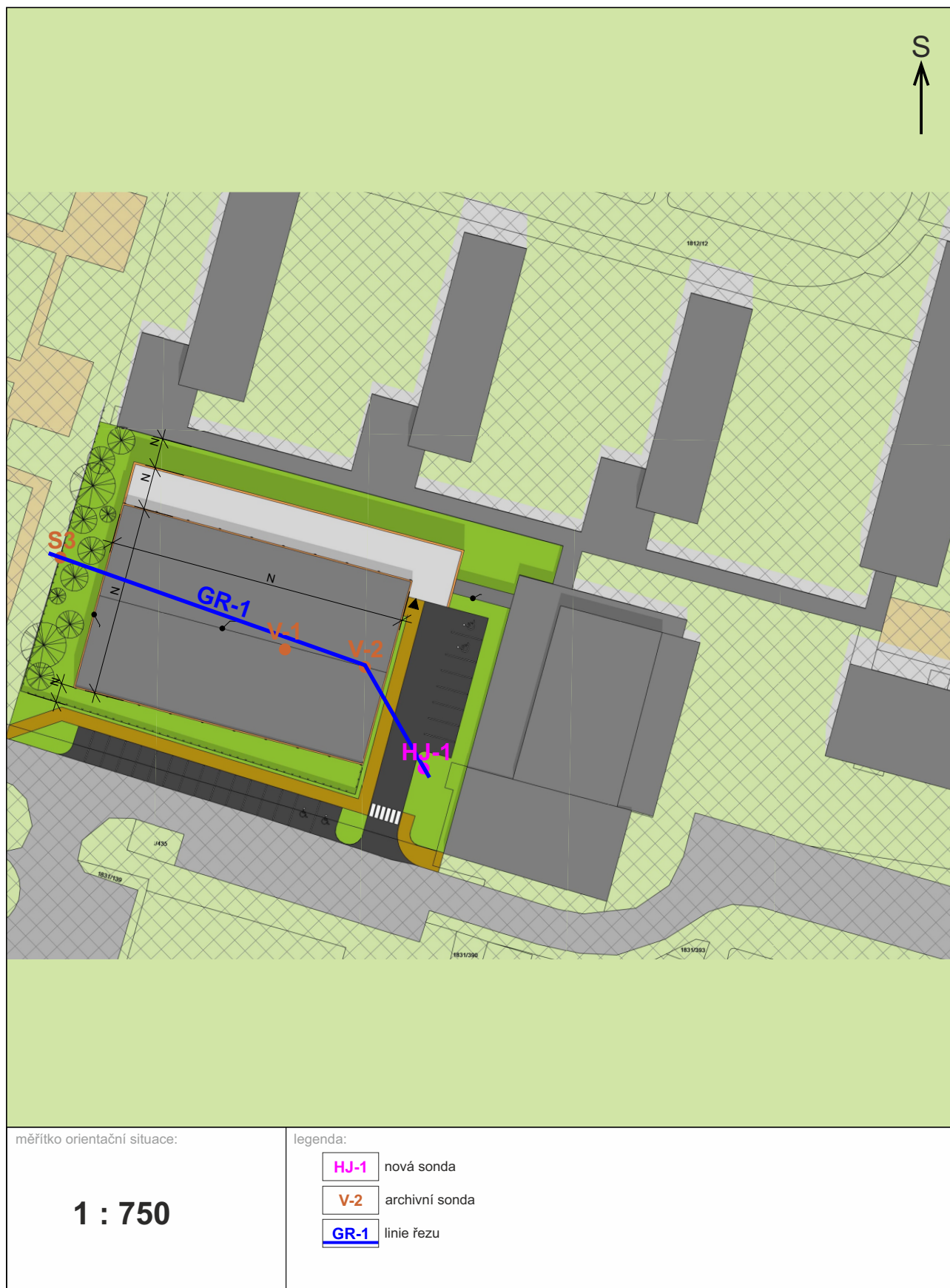
Pozice zájmové oblasti v listě mapy 1 : 25 000:

Frýdek
634956
25-221 / Frýdek-Místek



ÚČELOVÁ SITUACE SOND

Příloha č. 2



PRŮZKUMNÉ SONDY

Příloha č. 3

- 3.1 Geologický profil vrtu - nová sonda HJ-1**
3.1 - profil vrtného jádra vč. fotodokumentace (0 - 4,0 m)
- 3.2 Geologický profil vrtu - archivní sonda V-1**
3.2 - profil vrtného jádra (0 - 6,0 m)
- 3.3 Geologický profil vrtu - archivní sonda V-2**
3.3 - profil vrtného jádra (0 - 6,0 m)
- 3.4 Geologický profil vrtu - archivní sonda S3**
3.4 - profil vrtného jádra (0 - 6,0 m)

K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava 1, 702 00					Objekt HJ-1	
Geologický profil vrtu					Souřadnice X : 1119548.8 Y : 466222.2 Z : 301.9	
Popis polohy					Lokalita Frydek-Místek Mapa 1 : 25.000	
Hloubka [m]	Geologický profil		Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 73 1005 ČSN 75 9010	Těžitelnost
1	2	3	4	5	6	7
0	Q12	0.00-0.60 : navážka charakteru humózních hlín - tm. hnědé s rezavými smouhami a písčitou mezerou, nízká plasticita, tuhá konzistence, příměs kořinek rostlin, úlomků cihel a popelovin, shora travní drn			Y/F6 V.3	I
1	Q21	0.60-4.00 : štěrky, sv. hnědé až rezavé, v hl. 3,50 m p. t. šedomodré, písčité mezerní hmota, subangulární až subovální valouny pískovce vel. 1-2 cm, více 3-6 cm, místy 8 cm, středno- až hrubozrnné, štěrky ulehle, suché, od hl. 2,0 m p. t. vlhké, od hl. 3,10 m p. t. zvodněné; fluvialní			G3 G-F V.1	I
2						
3						
4						
5						
					POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 26.2.2020 Datum ukončení vrtání 26.2.2020 Vrtná souprava HVS - 04A Vrtná technologie jádrově nasucho p. Šlachta Jméno vrtníka PODZEMNÍ VODA 1.naražená hladina 298.8 m n. m. Ustálená hladina 299.4 m n. m. Datum zjištění 26.2.2020 Měřítko : 1 : 50 Projekt : 2020 037 Zpracoval : Mgr. Daniela Solná Datum : 27.2.2020 Příloha : 3.1	

Fotodokumentace vrtného jádra



0 - 1 m

1 - 2 m

2 - 3 m

3 - 4 m

Geologický profil archivního vrtu

Objekt

V-1

Souřadnice X : 1119537.16
Y : 466245.88
Z : 301.53
Lokalita Frydek-Místek
Mapa 1 : 25.000 25-221

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	731001 733050	
1	2	3	4	5	6	7
0	Q46	0.0-0.4 : Hlína humózní, hnědá, prachovitá, polepevná, shora drn (zahrada)			O 1	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 30.10.2007 Datum ukončení vrtání 30.10.2007 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra P. Kořený
	Q65	0.4-0.7 : Jíl písčité až písk jílovitý, hnědý, zavlhlý, tuhý, při bázi vrstvy s příměsí štěrkových zrn (fluviální geneze)	pP 0.60		F4 2-3	
1		0.7-5.0 : Štěr středno až hrubozrný, hnědý až šedohnědý, od 2,60m namodrale šedý; valouny pískovce do velikosti 8-10 cm v delší ose a mezerní výplň hrubozrného pisku, od hloubky 2,40m zvodnělý, ulehý (fluviální geneze)	P 1.20			
2			P 1.70			
3	Q21			U 2.10 N 2.40	G3 3-4	PODZEMNÍ VODA 1.naražená hladina 299.13 m Ustálená hladina 299.430 m Datum zjištění 30.10.2007
4						
5						
6	Te11	5.0-6.0 : Jílovec šedý až tmavě šedý, rozložený na tenké vrstevnaté silně vápnité jíl se střípky a drobnými úlomky matečného jílovce, suchý, pevný až tvrdý (marinní geneze - předkvartérní podloží - frydecké vrstvy)	pP 5.90		R6/F6 3-4	
7						Měřitko : 1 : 50 Projekt : 2007 134 Zpracoval Ing. Dostálík Datum : 7.11.2007 Příloha : 3.2
8						
9						
10						

734

K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava - 1, 702 00

Geologický profil archivního vrtu

Objekt

V-2

Souřadnice X : 1119539.63
Y : 466236.19
Z : 301.56
Lokalita : Frýdek-Místek
Mapa 1 : 25.000 25-221

157

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	731001 733050	
1	2	3	4	5	6	7
0	Q46	0.0-0.4 : Hlína humózní, hnědá, prachovitá, polopevná, místy drobné úlomky cihel, shora drn (zahrada)			Y/O (?) 1	POPISNÁ DATA
	Q33	0.4-1.0 : Jílovitý písek až písčitý jíl se štěrkovou příměsí (valounky do 2-3cm), hnědý (fluviální geneze)			S5-F2 2-3	Datum zahájení vrtání 30.10.2007 Datum ukončení vrtání 30.10.2007 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra P. Kořený
1		1.0-4.9 : Štěr středno až hrubozrný, hnědý až šedohnědý s valouny pískovce do velikosti 6-8 cm v delší ose a mezemi vyplní hrubozrného písku, od hloubky 2,50m zvodnělý, ulehlý (fluviální geneze)				PODZEMNÍ VODA
2						1.naražená hladina 299.06 m Ustálená hladina 299.360 m Datum zjištění 30.10.2007
3	Q23				G1 3-4	
4						
5	Te11	4.9-6.0 : Jílovec šedý až tmavě šedý, rozložený na tence vrstevnatý silně vápnitý jíl se střípkami a drobnými úlomky matečného jílovce, suchý, pevný až tvrdý (marinní geneze - předkvartérní podloží - frýdecké vrstvy)			R6/F6 3-4	
6						
7						
8						
9						
10						


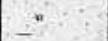


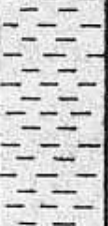

Měřítko : 1 : 50
Projekt : 2007 134
Zpracoval : Ing. Dostálík
Datum : 7.11.2007
Příloha : 3.3

S 3/9265

Příloha 3.4

301, 60

10.2.
nachl.
ust. hl.
11.2

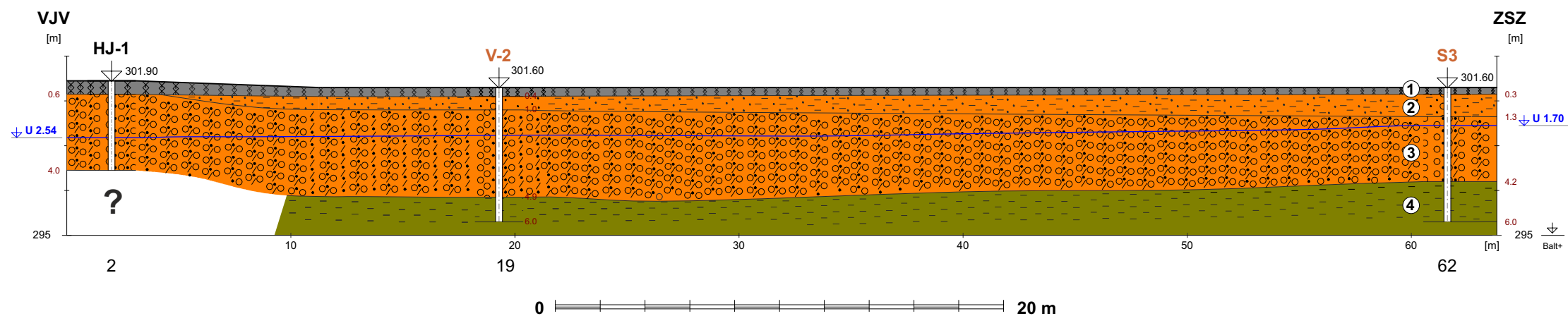
I	Profil 1:50		Penetrace			Popis vrstev	II	III
			1	2	3			
a	0,30						1	1
b	1,30					a násyp škváry	1	1
c	1,70					b písek šedohnědý, jemnozrný, jílovitý, s pískovcovým šterkem, slabě zavlhlý, ulehlý	3	3
d	4,20					c šterk hnědošedý, drobný až hrubý, pískovcový, promísený hrubozrnným pískem a křemínky, slabě zavlhlý, ulehlý		
						d šterk hnědošedý, drobný až hrubý, pískovcový, s kameny, promísený hrubozrnným pískem a křemínky, zvodnělý, ulehlý	3	4
e	5,00				4,0	e jílovec tmavěšedý, slabě zavlhlý, pevný, vápnitý	1	3

I = označ. vrstvy, II = vrtatelnost (ceník ČGÚ), III = rozpojitelnost (ČSN 73 3050)

GEOLOGICKÝ ŘEZ

Příloha č. 4

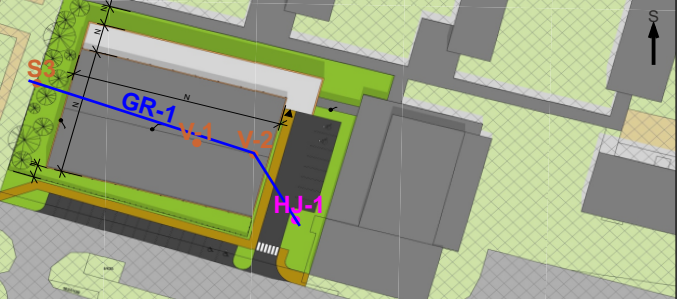
ILUSTRAČNÍ GEOLOGICKÝ ŘEZ



LEGENDA:

- 1** navážky charakteru hlín (Y/F6), tm. hnědé, písčité mezerní hmota, nízká plasticita, tuhá konzistence, příměs rostlin, úlomky cihel, popílku, škváry
- 2** jíl písčité až písky jílovité (F4 CS-S5 SC), hnědé až šedohnědé, s valouny štěrku vel. 2-3 cm, jíl mají tuhou konzistenci, zavlhlé, písky jsou ulehle; fluvialní
- 3** terasové štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), sv. šedé až hnědošedé, místy až šedomodré, obs. valouny pískovců a křemene vel. 2-6 cm, místy 6-8 cm, štěrky střednozrnné až hrubozrnné, místy až kamenité, ulehle, shora suché, k bázi vlhké, od hl. 3,10 m p. t. zvodněné; fluvialní
- 4** **4a** - rozložené až zcela zvětralé jílovce na zeminu charakteru jílu (R6/F6 CL) s pevnou, místy až tvrdou konzistencí, jílovce tm. šedé a vápnité s úlomky matečné horniny, suché, místy zavlhlé; eluvium předkvartérního podloží; **4b** - směrem k bázi výskyt jílovců třídy R6/R5; předkvartérní podloží

Schéma situace:



Charakteristika základových poměrů a doporučení

Základové poměry: jednoduché

Hydrogeologie: Podzemní voda mělkého oběhu je vázána na průlinový systém s volnou až mírně napjatou hladinou ve fluvialních terasových štěrcích. Ustálená hladina podzemní vody byla v archivních vrtech z r. 1983 a 2007 změřena v úrovni 1,70 - 2,20 m p. t. (tj. 299,9 - 299,4 m n. m.), při nově realizovaném průzkumu byla změřena v úrovni 2,50 m p. t. (tj. 299,4 m n. m.). Hladina podzemní vody by neměla negativně ovlivňovat vlastní zakládání. Při extrémních klimatických poměrech nelze však vyloučit její výjimečné oscilace. Proudění podzemní vody předpokládáme jihozápadním směrem k řece Morávce. Podle archivního průzkumu z r. 2007 je podzemní voda velmi vysoce agresivní na ocelové konstrukce vlivem zjištěné elektrické konduktivity. Dle provedeného HG průzkumu lze zachycené srážkové vody ze zpevněných ploch, po předchozím předčištění, utrácet pomocí podzemních vsakovacích prvků, možno i v kombinaci s povrchovými prvky, s vybudovaným bezpečnostním přepadem do kanalizace.

Doporučení: Stávající objekt považujeme za náročnou konstrukci (nestanoví-li projektant jinak). Při realizaci plánované výstavby sportovní haly je třeba postupovat dle zásad 2. geotechnické kategorie.

Veličina	Parametr	Jednotka	Hodnota			
			2	3	4a	4b
Modul přetvárnosti	E_{def}	(MPa)	5,00 - 7,00	100,00	7,00	15,00
Objemová tíha	γ	(kN.m ⁻³)	18,50	19,00	-	-
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	(°)	25,00	35,00	20,00	-
Efektivní soudržnost	c_{ef}	(kPa)	10,00	0,00	16,00	-
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	(°)	0,00	-	0,00	-
Totální soudržnost	c_u	(kPa)	50,00	-	80,00	-
Pevnost v prostém tlaku	σ	(MPa)	-	-	-	0,70
Poissonovo číslo	ν	()	0,35	0,25	0,40	0,35

kontaktní údaje: K-GEO s.r.o., Masná 1, 702 00 Ostrava / info@kgeo.cz / www.kgeo.cz		K-GEO s.r.o. Komplexní geologické práce	
vypracoval / kontakt: Mgr. Daniela Solná / solna@kgeo.cz		datum: únor/březen 2020	
název úkolu: Frydek - Místek sportovní hala		číslo úkolu: 2020 037	
název přílohy: Ilustrační geologický řez zájmovým územím		měřítko výšky: 1:200 měřítko šířky: 1:200	4.1

LABORATORNÍ ZKOUŠKY - zemin

Příloha č. 5

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin

Akce: Frýdek - Místek
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2020 037
Datum: 3.3.2020
Příloha : 5.1.

Vzorek číslo			35067								
Sonda číslo			HJ1								
Hloubka odběru v [m]			2.0-3.0								
Typ vzorku			P								
Vlhkost	W_n	[%]									
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.74								
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]									
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]									
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]									
Mez plasticity	W_P	[%]									
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]									
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]									
Porovitost	n	[%]									
Stupeň nasycení	S_r	[1]									
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]									
Třída zeminy dle ČSN P 731005			G3 G-F								

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

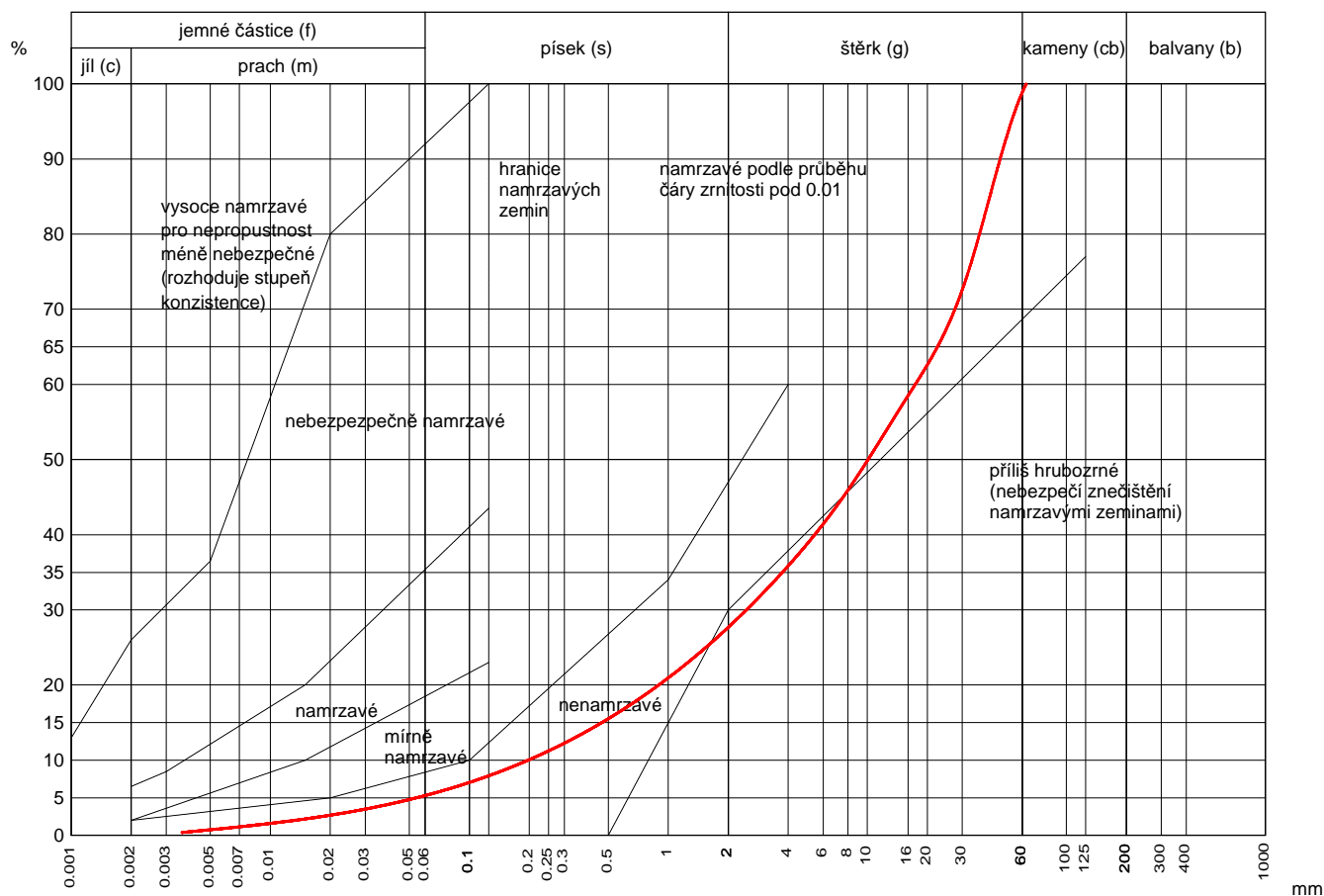
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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 - Místek, 2020 037		
datum:	3.3.2020	příloha:	5.2.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
35067	HJ1	2,0-3,0	—	2.743	G3 G-F	24		5E-04

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

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 - Místek, 2020 037		
datum:	3.3.2020	příloha:	5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m ³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m ³)
35067	HJ1	2,0-3,0			2.743

TERÉNNÍ ZKOUŠKY - vsakovací zkouška

Příloha č. 6

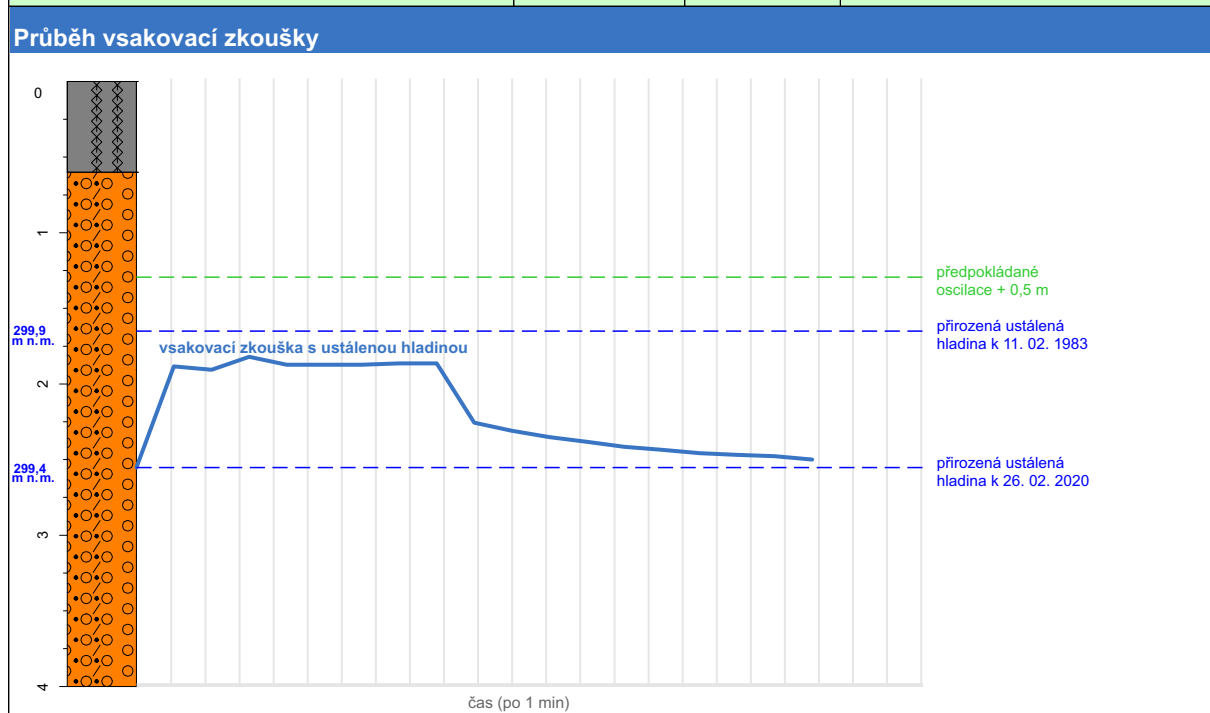
VSAKOVACÍ ZKOUŠKA

Příloha č. 6.1

HJ-1	zkouška provedena v sondě:	lokalizace sondy:	zkouška:
	X:	1 119 548,80	provedl: Mgr. Daniela Solná
	Y:	466 222,20	datum: 26.02.2020
	Z:	301,90	typ: zkouška s ustálenou hladinou
	katastr (č.):	634956 / Frýdek	ustálená hladina: 2,50 m p. t. / 299,4 m n. m.
	klad listu:	25-221 / Frýdek-Místek	naražená hladina: 3,10 m p. t. / 298,8 m n. m.

Propustnost, filtrační schopnost a vhodnost pro zasakování vrstev					
vrstva horninového prostředí	mocnost vrstvy při vsakovací zkoušce	třída dle ČSN P 73 1005	koefficient filtrace dle laboratorní analýzy určený ze zmitostní křivky zeminy	hodnocení propustnosti vrstev dle Jetelovy klasifikace	zařazení vrstvy horninového prostředí do skupin pro orientační posouzení vhodnosti pro vsakování srážkových vod dle ČSN 75 9010
	(m)		K (m.s ⁻¹)		
humózní hlíny	0	Y/F6	nestanoven	mírně propustné	V.3
štěrky s příměsí jemnozrné zeminy (částečně zvodněné)	1,86	G3 G-F	7.10 ⁻⁴ až 5.10 ⁻⁴	mírně propustné až silně propustné	V.1
Celková mocnost propustných vrstev	1,86				

Výpočet koeficientu vsaku: $k_v = Q_{zk} / A_{zk}$			
Průměr vrtu	d	(m)	0,175
Poloměr vrtu	r	(m)	0,0875
Výška (mocnost) propustných vrstev - štěrky	v	(m)	1,86
Vsakovací plocha při zkoušce přes dno sondy ($S_p = \pi \cdot r^2$)	S_p	(m ²)	0,02404063
Vsakovací plocha při zkoušce přes stěny sondy ($S_{pl} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$)	S_{pl}	(m ²)	1,02
Vsakovací plocha při zkoušce ($A_{zk} = S_p + S_{pl}$)	A_{zk}	(m²)	1,04611063
Přítok vody do sondy při zkoušce	Q_{zk}	(m³.s⁻¹)	0,00197917
Koeficient vsaku ($k_v = Q_{zk}/A_{zk}$)	k_v	(m.s⁻¹)	0,00189193



RADONOVÝ PRŮZKUM

Příloha č. 7



RADONOVÝ PRŮZKUM

č. 7215/20



AKCE:

plocha pro výstavbu
sportovní haly,
parc. č. 1812/1,
k.ú. Frýdek,
obec Frýdek-Místek

OBJEDNAVATEL:

K-GEO s.r.o.
Masná 1
702 00 Moravská Ostrava

DATUM PROVEDENÍ:

březen 2020



OBSAH

PROTOKOL - „Stanovení radonového indexu pozemku ...č. 4424/P/20.“

PŘÍLOHY K PROTOKOLU

1. TEXTOVÁ PŘÍLOHA K PROTOKOLU - hodnocení propustnosti a komentář k výsledkům
2. SCHÉMA PLOŠNÉ DISTRIBUCE OBJEMOVÉ AKTIVITY RADONU
3. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ RADONOVÉHO INDEXU PŘÍŘAZENÉHO POZEMKU
4. SITUOVÁNÍ MĚŘENÉ PLOCHY
5. OPTIMALIZACE NÁVRHU PROTIRADONOVÝCH OPATŘENÍ

DOKLAD ZVLÁŠTNÍ ODBORNÉ ZPŮSOBILOSTI



Ing. Ivan Doležal - RADKONTROL, ul. M. Fialy 245/2, Ostrava-Dubina 700 30

MĚŘENÍ RADONU V BUDOVÁCH A NA POZEMCÍCH

tel.: 602 561929

e-mail: dolezalivan@seznam.cz

STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU

Číslo zakázky: 7215

Objednavatel: K-GEO, s.r.o., Masná 1, Moravská Ostrava, 702 00

Měřený pozemek: parc. č. 1812/1, k.ú. Frýdek, obec Frýdek-Místek,
plocha pro výstavbu sportovní haly

Číslo protokolu: 4424/P/20

Datum měření: 20.3.2020

Přístrojová technika: Souprava pro zjišťování objemové aktivity radonu scintilační detekcí alfa záření radonu a jeho dceřinných produktů LUK 4, kontejnery MB-145, vložky V-145. Odběry půdního vzduchu dutou tyčí metodou ztraceného hrotu, odběrová hloubka 0,8 m. Kvantifikace objemu vzorků stříkačkou Janett.

Metodika měření: "Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením", Doporučení SÚJB 2017.

VÝSLEDKY MĚŘENÍ:

OBJEMOVÁ AKTIVITA RADONU ($Rn\ 222$) V PŮDNÍM VZDUCHU

VÝSLEDNÁ HODNOTA (c_{A75}):	19,8 kBq.m ⁻³
---------------------------------	--------------------------

ZÁKLADOVÁ PŮDA

Zatřídění zeminy dle ČSN P 73 1005:	G3
Koeficient propustnosti (k_{75}):	7,5.E ⁻¹² m ²
PROPUSTNOST ZÁKLADOVÉ PŮDY:	vysoká

VÝSLEDNÝ RADONOVÝ INDEX:	STŘEDNÍ
--------------------------	---------

Počet odběrů půdního vzduchu a měření propustnosti: 15 **Počet odběrů vzorku zeminy:** 0

Poznámky: Výsledná hodnota c_{A75} je třetí kvartil souboru objemových aktivit radonu.
Koeficient propustnosti k_{75} je třetí kvartil souboru hodnot propustnosti.
Zpracovatel protokolu je držitelem osvědčení o zvláštní odborné způsobilosti pro danou činnost.
Použito přístrojů a metodik schválených Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Podmínky měření: teplota vnějšího ovzduší +15°C, bez srážek, slabý vítr

ZÁVĚR: Ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb. a vyhlášky 422/2016 Sb. byl na základě naměřených hodnot pro výše uvedenou stavbu na výše uvedeném pozemku stanoven střední radonový index pozemku.

Počet příloh: 5 (PROTOKOL MŮŽE BÝT REPRODUKOVÁN POUZE CELÝ – VČETNĚ PŘÍLOH)

Datum zpracování: 21.3.2020

Měření provedl a zpracoval:

Ing. Ivan Doležal

Ing. Ivan Doležal
RADKONTROL
M. Fialy 245/2
700 30 OSTRAVA-DUBINA
IČO: 09051309 DIČ: 353-0303171323



INFORMACE O PROVEDENÉM VZORKOVÁNÍ

Hodnocení propustnosti podloží bylo provedeno na základě **přímého měření plynopropustnosti** zeminy v horizontálním profilu propustoměrem RADON - JOK v odběrové hloubce vzorků půdního vzduchu (0,8 m) ve všech 15 odběrových bodech. Pro odborné posouzení propustnosti hlubšího podzákladí bylo současně využito **vertikálního profilu zemin zjištěného** inženýrsko-geologickým průzkumem prováděným objednavatelem, proto vlastní odběry zeminy nebyly v rámci radonového průzkumu prováděny. Umístění odběrových bodů (s naměřenými objemovými aktivitami radonu a koeficienty propustnosti) je patrné z přiloženého schématu (*Příloha 2*). Měřidlo objemové aktivity radonu (LUK-4) ověřeno Státním metrologickým střediskem v Kamenné u Příbrami v roce 2018 (ověřovací list 5796, platnost do VII, 2020).

GEOLOGICKÉ POMĚRY

Pozemek se nachází v oblasti geomorfologického celku Podbeskydská pahorkatina. Předkvartérní (skalní) podloží oblasti tvoří **sedimenty paleogénu až křídý** (podslezská jednotka – frýdecké vrstvy a podmenilitové souvrství - převážně jílovce, střídání s lávkami pískovců). Předkvartérní podloží se nachází pod vrstvou kvartérních sedimentů (jedná se o oblast vyššího nivního stupně řek Morávka a Ostravice). Povrch měřené plochy je rovinatý.

V **profilu vrtů inženýrsko-geologického průzkumu** (prováděného objednavatelem) byly zjištěny **kvartérní sedimenty – fluviální** (štěrky údolní terasy), při povrchu byly zjištěny **antropogenní násypy**.

Při povrchu byla zjištěna násypu (humózní a jílovitopísčité hlína s úlomky cihel a popelovin) zasahující do hloubky 0,6 m. Dle archivních vrtů z lokality je v místech bez násypů připovrchová vrstva tvořena jílovitým pískem zasahujícím do hloubky kolem 1 m. Hlouběji byly zjištěny pískovcové štěrky s písčitou příměsí (dle ČSN P 73 1005 odpovídá zařazení **G3 – štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy**) zasahující do hloubek 4,2 až 4,9 m a nasedající na zvětralé skalní podloží (vápnité jílovce třídy R6).

PROPUSTNOST PODLOŽÍ

Na základě výsledků přímého měření propustnosti a na základě vertikálního profilu zemin bylo podloží hodnoceno jako **vysoce propustné**. Základovou štěrku (zeminy G3) lze na základě zrnitosti považovat za prostředí s vysokou propustností, připovrchovou jílovitopísčitou a písčitou vrstvu lze považovat za prostředí se střední až nízkou propustností.

Pro ověření vlastností odběrové vrstvy zeminy (0,8 m) byla provedena měření propustoměrem RADON-JOK. Zjištěné koeficienty propustnosti odběrové vrstvy jsou uvedeny na přiloženém schématu (viz *Příloha 2*). Ve třech měřicích bodech byly zjištěny koeficienty odpovídající kategorii nízké propustnosti (v rozsahu od $<5,0 \cdot 10^{-14} \text{ m}^2$ do $2,6 \cdot 10^{-13} \text{ m}^2$), ve třech bodech koeficienty odpovídající kategorii střední propustnosti (v rozsahu od $4,4 \cdot 10^{-13} \text{ m}^2$ do $2,7 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$) a v devíti bodech koeficienty odpovídající kategorii vysoké propustnosti (v rozsahu od $3,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$ do $1,2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$) – snížené propustnosti reprezentují hlinitější resp. jílovitější polohy.

Výsledné propustnosti (což je třetí kvartil souboru zjištěných propustností) odpovídá hodnota koeficientu propustnosti $7,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$, která představuje vysokou propustnost.

Ze zjištěných propustností v horizontálním i vertikálním profilu vyplývá obdobná kategorizace - proto bylo podloží souhrnně hodnoceno jako **vysoce propustné pro plyny** (půdní vzduch).



KOMENTÁŘ K VÝSLEDKŮM OBJEMOVÉ AKTIVITY RADONU

Jednotlivé hodnoty objemové aktivity radonu naměřené v 15 odběrových bodech jsou znázorněny na přiloženém schématu (*Příloha 2*). V souboru převažují hodnoty odpovídající střednímu radonovému indexu, místy se vyskytují hodnoty nízkého radonového indexu.

Rozptýl hodnot je způsoben řadou geologických a negeologických faktorů, případně se jedná o důsledek drobných nehomogenit vlhkosti a propustnosti jednotlivých odběrových mikroprostorů.

Souhrnné hodnocení dle platné metodiky (Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením), které vychází ze třetího kvartilu souboru ($19,8 \text{ kBq.m}^{-3}$) ve vztahu ke zjištěné propustnosti podloží, odpovídá střednímu radonovému indexu pozemku, který představuje střední riziko pronikání radonu z podloží.

Přiřazení radonového indexu pozemku je znázorněno na přiloženém grafu (*Příloha 3*).

DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU

Pozemku byl na základě zjištěných hodnot stanoven střední radonový index pozemku, který představuje střední riziko migrace radonu z geologického podloží. Pro založení projektované stavby v hloubce geologického profilu s vysokou propustností (reprezentovanou štěrky) lze odvozovat střední radonový index stavby. Příslušná ochrana proti pronikání radonu z podloží závisí na konstrukci stavby, hloubce založení, mocnosti a zrnitosti podsypů a dalších faktorech (např. typu vytápění, typu ventilace) a řeší ji ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží. Ochranu by měl navrhnout projektant individuálně pro konkrétní stavbu. Dle této normy se při středním radonovém indexu stavby vyžadují protiradonová opatření. Za dostatečnou ochranu proti radonu se v případě obytných nebo pobytových místností v kontaktu s terénem považuje provedení všech kontaktních konstrukcí v 1. kategorii těsnosti (tj. konstrukce výrazně omezující proudění vzduchu a snižující transport radonu difúzí, která obsahuje vždy alespoň jednu vrstvu celistvé protiradonové izolace s plynotěsně provedenými spoji a utěsněnými prostupy). Je-li součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění, postupuje se způsobem předepsaným v odstavci 5.5.2 ČSN 73 0601.

V Ostravě 21.3.2020

Zpracoval: Ing. Ivan Doležal

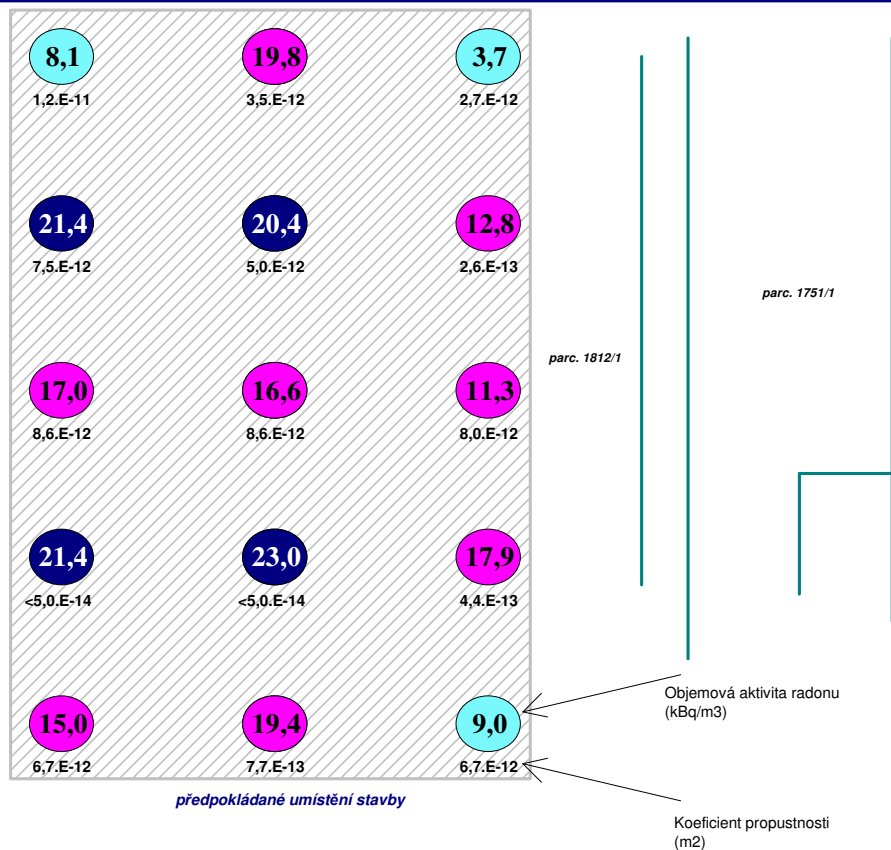
držitel zvláštní odborné způsobilosti
udělené Státním úřadem pro jadernou bezpečnost
jako oprávnění pro stanovování radonového indexu pozemku

Ing. Ivan Doležal
RADKONTROL
M. Flady 245/2
700 30 OSTRAVA-DUBINA
IČO: 63651809 DIČ: 636-6365171829

**SCHÉMA PLOŠNÉ DISTRIBUCE RADONU V PŮDNÍM VZDUCHU**(hodnoty objemové aktivity radonu uvedeny v kBq/m³)

AKCE: sportovní hala, parc. č. 1812/1, k.ú. Frýdek

(odběry vzorků půdního vzduchu v síti cca 10 x 10 m)

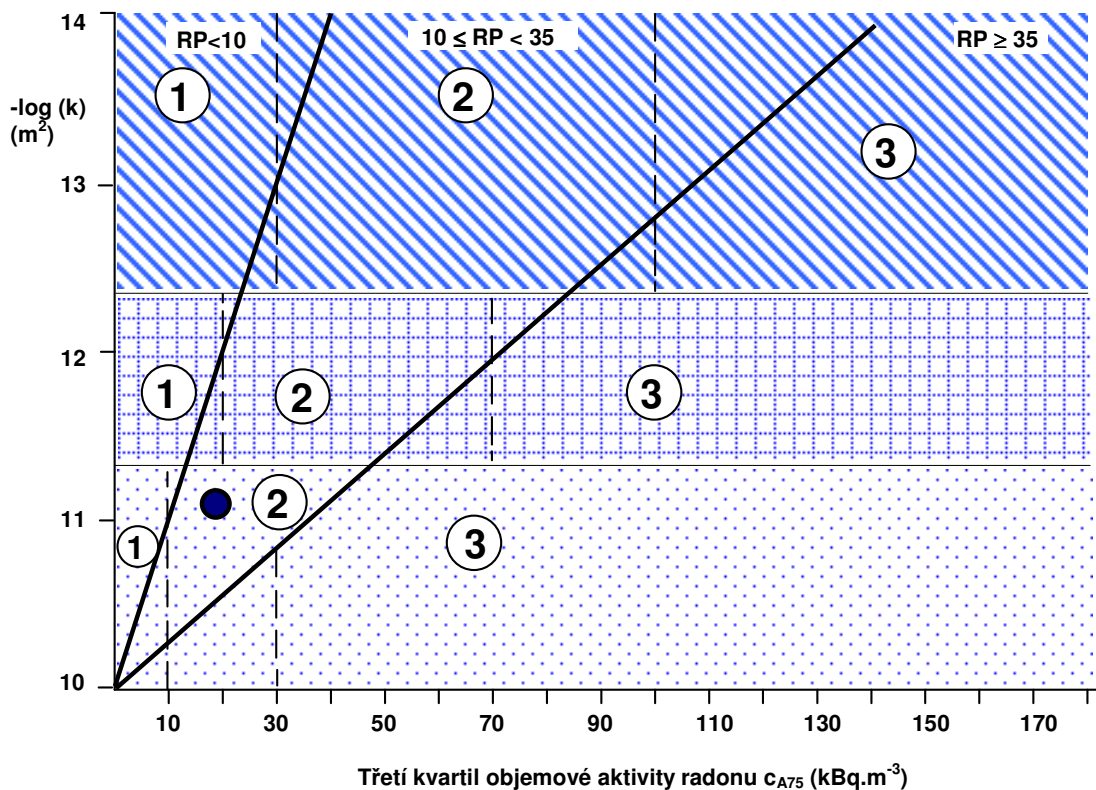
**LEGENDA:****Střední radonový index:**- hodnoty 20 - 30 kBq/m³- hodnoty 10 - 20 kBq/m³**Nízký radonový index:**- hodnoty 0 - 10 kBq/m³**POMOCNÉ SOUHRNNÉ STATISTIKY SOUBORŮ ZJIŠTĚNÝCH HODNOT**

Statistický parametr	Objemová aktivita radonu (kBq.m ⁻³)	Propustnost (m ²)
Střední hodnota	15,8	4,7.E-12
Minimum	3,7	<5,0.E-14
Maximum	23,0	1,2.E-11
Medián	17,0	5,0.E-12



GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ RADONOVÉHO INDEXU PŘÍŘAZENÉHO MĚŘENÉMU POZEMKU NA ZÁKLADĚ OBJEMOVÉ AKTIVITY RADONU A PROPUSTNOSTI

● - grafické znázornění radonového indexu měřeného pozemku



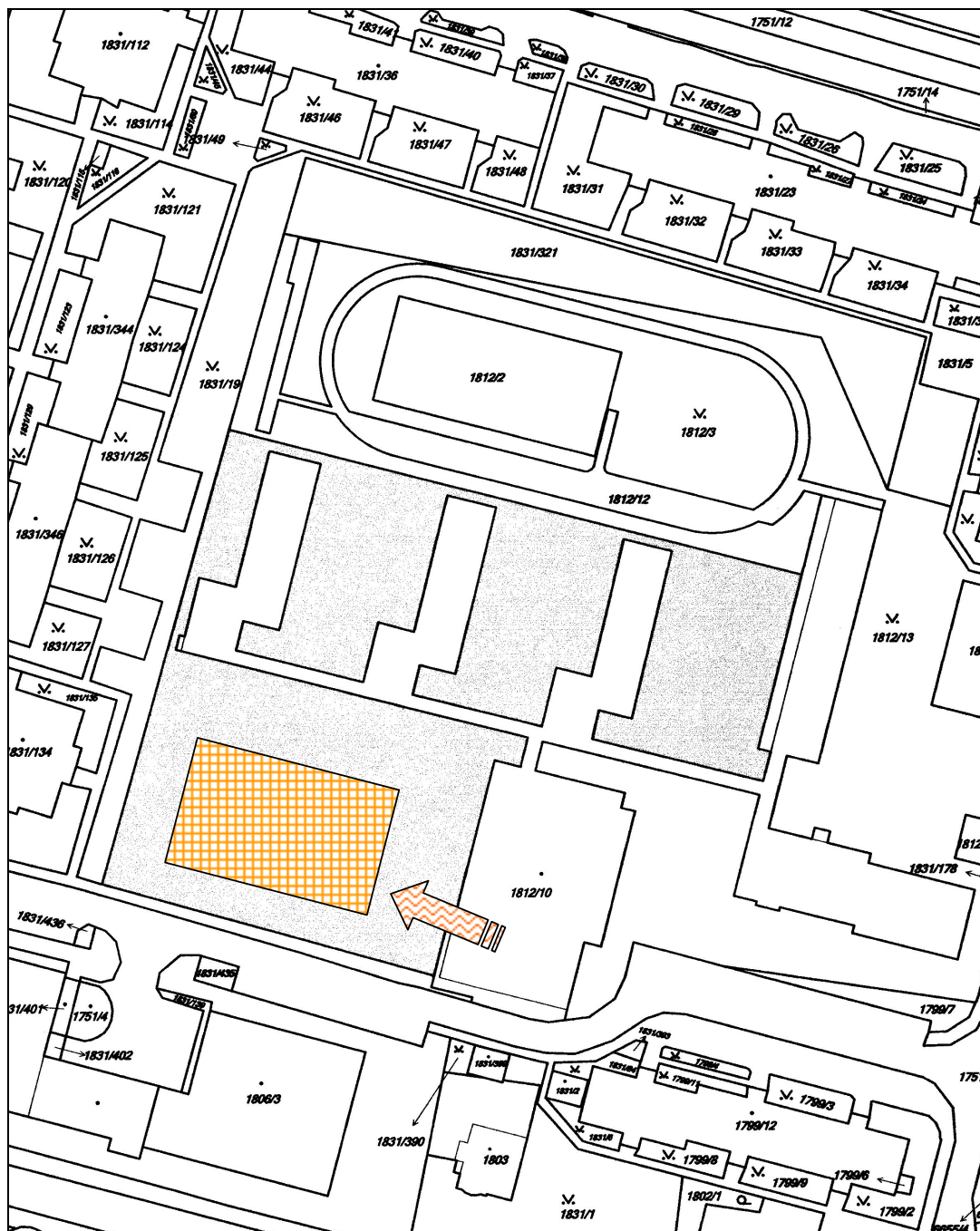
k – výsledná hodnota koeficientu propustnosti (m^2)

- ① - nízký radonový index - nízká propustnost
- ② - střední radonový index - střední propustnost
- ③ - vysoký radonový index - vysoká propustnost
- - rozhraní nízkého/středního a středního/vysokého indexu

MEZE RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU V ZÁVISLOSTI NA PROPUSTNOSTI
(dle vyhl. 422/16 Sb.; platí pro propustnost stanovenou na základě odborného posouzení)

Propustnost ⇒	NÍZKÁ	STŘEDNÍ	VYSOKÁ
nízký radonový index	0 až 30 $kBq.m^{-3}$	0 až 20 $kBq.m^{-3}$	0 až 10 $kBq.m^{-3}$
střední radonový index	30 až 100 $kBq.m^{-3}$	20 až 70 $kBq.m^{-3}$	10 až 30 $kBq.m^{-3}$
vysoký radonový index	nad 100 $kBq.m^{-3}$	nad 70 $kBq.m^{-3}$	nad 30 $kBq.m^{-3}$

Radonový potenciál (RP) = 16,7 (přičemž radonovému potenciálu v rozmezí 10 až 35 odpovídá střední radonový index pozemku).



LEGENDA:



- měřená plocha

Poznámka:

Šipka znázorňuje směr pohledu na měřenou plochu na fotografii na titulní straně.

Mapové podklady převzaty z ČÚZK.

SITUOVÁNÍ MĚŘENÉ PLOCHY

AKCE: sportovní hala,
parc. 1812/1, k.ú. Frýdek

ZPRACOVATEL MĚŘENÍ:

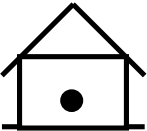
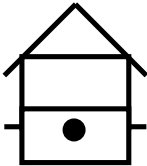
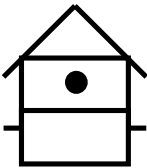
Ing. Ivan Doležal
RADKONTROL
M. Fieš 245/2
700 30 OSTRAVA-DUBINA
IČO: 00051800 DIČ: 360-0300171838

**OPTIMALIZACE NÁVRHU PROTIRADONOVÝCH OPATŘENÍ**

(dle Ing. M. Jiráčka, CSc., ČVUT Praha, autora ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží)

Optimalizaci projekční činnosti do značné míry řeší ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží (dále jen Norma). Důsledným uplatňováním jednotlivých ustanovení této Normy lze dosáhnout **velmi jednoduchých řešení**, jejichž principy přináší níže uvedená tabulka. Podrobnější postupy je však nutno hledat v Normě.

Tabulka: **Obecné principy protiradonových opatření u nových staveb**
Konkrétní ochrana proti radonu by měla vycházet z konkrétních podmínek (konstrukce stavby, typ vytápění, typ větrání atd.)

STŘEDNÍ RADONOVÝ INDEX - NOVÉ STAVBY	
	<div>Obytné místnosti v kontaktním podlaží (nepodsklepená budova, příp. obytné místnosti v suterénu)</div> 
<p>Všechny kontaktní konstrukce navrhovaného objektu (suterénní stěny, podlahy musí být provedeny v 1. kategorii těsnosti, tj. s protiradonovou izolací. Všechny prostupy těmito konstrukcemi musí být provedeny těsně.</p> <p>Budou-li všechny obytné místnosti kontaktního podlaží nuceně větrány (z jiného důvodu než je radon), mohou být kontaktní konstrukce navrhovaného objektu provedeny ve 2. kategorii těsnosti, tj. nemusí být navrhována protiradonová izolace. Všechny prostupy těmito konstrukcemi musí být provedeny těsně.</p> <p><u>Je-li součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění, postupuje se způsobem předepsaným v odstavci 5.5.2 ČSN 73 0601.</u></p>	
	<div>Obytné místnosti nad kontaktním podlažím (podsklepená budova, budova s technickým přízemím)</div>
<p>Všechny kontaktní konstrukce navrhovaného objektu (suterénní stěny, podlahy) mohou být provedeny ve 2. kategorii těsnosti, tj. nemusí být navrhována protiradonová izolace. Současně musí být splněny následující podmínky:</p> <ul style="list-style-type: none">• kontaktní podlaží je spolehlivě a trvale větráno,• stropní konstrukce nad kontaktním podlažím je těsná (včetně prostupů),• vstup z vyšších podlaží do kontaktního podlaží je opatřen těsnými dveřmi s automatickým zavíráním.	

Státní úřad pro jadernou bezpečnost uděluje na základě § 31 odst. 2 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, oprávnění k vykonávání:

Činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany

A to v následujícím rozsahu:

- řízení vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 2 písm. h) bodů 1 až 3 a 5 až 7 atomového zákona, podle § 3 písm. c) vyhlášky č. 409/2016 Sb., o činnostech zvláště důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, zvláštní odborné způsobilosti a přípravě osoby zajišťující radiační ochranu registranta, a to
 - měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření ve stavbě
 - stanovení radonového indexu pozemku

Jméno a příjmení:	Ing. Ivan Doležal
Místo pobytu:	70030 OSTRAVA, M.Fialy 245/2
Datum narození:	17.06.1963
Datum udělení:	02.05.2017

Podpis předsedy zkušební komise: Ing. Jaroslav Slovák

STÁTNÍ ÚŘAD
PRO JADERNOU BEZPEČNOST
Senovážné nám. 9
Praha 1 110 00