

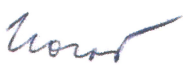
ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
o
inženýrskogeologickém a hydrogeologickém
průzkumu

Název úkolu : **Praha 4 - Krč,**
„Gymnázium Horáčkova“
Číslo úkolu : **2025 - 1 - 003**
Odběratel : **VMS projekt s.r.o., Čerčanská 640/30b, 140 00 Praha 4**

INGES s.r.o.[®]
Na Petynci 34, 169 00 Praha 6
Tel./Fax 251621091 DIČ CZ15890856

Odpovědný řešitel :

Ing. Marek Soukup


RNDr. Ivan Koroš
(Hydrogeologická společnost s.r.o.)

PRAHA, LEDEN 2025

Obsah:

1. Úvod.....	2
2. Geologické a hydrogeologické poměry	2
3. Geotechnické vyhodnocení	3
3.1 Zatřídění zemin	3
3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin.....	3
3.3 Těžitelnost zemin a hornin	3
4. Zasakování srážkových vod	4
5. Závěry	6

Seznam příloh:

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1:400
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumného vrtu Fotodokumentace
Příloha č. 3	Dokumentace vsakovací zkoušky

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti VMS projekt s.r.o. byl proveden následující inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum (stanovení koeficientu propustnosti) pro projektovanou rekonstrukci bývalé mateřské školy (přestavbu na „Gymnázium Horáčkova“) v Praze 4 - Krči, parcele č. 1052/92 (st. p. č. 1052/16, 1052/17 a 1052/18) katastrální území Krč a parcele č. 1770/73 (západní část zahrady) katastrální území Podolí. Lokalizace zájmového území je vyznačena v příloze č. 1.1.

Zájmové pozemky leží mezi ulicemi Horáčkova, V Rovínách a Pujmanové. V současné době je pozemek p. č. 1052/92 částečně zastavěn třemi nepodsklepenými dvoupodlažními pavilony bývalé mateřské školy.

Stavebním záměrem je přístavba jednoho podlaží ke stávajícím objektům, propojovacího krčku mezi objekty a vsakovacího objektu pro likvidaci srážkových vod do horninového prostředí. Umístění vsakovacího objektu se předpokládá na parcele č. 1770/73 (k. ú. Podolí) při hranici s pozemkem p. č. 1052/92 (k. ú. Krč). Jedná se o mírně svažitou travnatou zahradu školy se sklonem k západu k ulici Pujmanové.

V rámci hydrogeologického a inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce:

- 1 jádrový vrt označený jako GH 1 do hloubky 2,9 m v prostoru předpokládaného vsakovacího objektu. Vrtáno bylo jádrovým způsobem na sucho vrtnou soupravou dodavatele dne 9. 1. 2025.

Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po odvrtání, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. vlhkost zemin. Dokumentace vrtu a fotodokumentace vrtného jádra a lokality je uvedena v příloze č. 2. Lokalizace vrtu s grafickým znázorněním geologického profilu je vyznačena v příloze č. 1.2.

- Místo ohlubně vrtu bylo polohopisně zaměřeno laserovým dálkoměrem od jednoznačných identifikačních bodů v terénu a vyneseno do mapového podkladu. Nadmořská výška ohlubně vrtu byla odečtena z mapového podkladu.
- Vsakovací (nálevová) zkouška ve vrtu GH 1 pro stanovení koeficientu vsaku horninového prostředí. Zkoušku vyhodnotil RNDr. Ivan Koroš z Hydrogeologické společnosti s.r.o. (odborná způsobilost pro hydrogeologii č. 1660/2003). Grafická dokumentace zkoušky je uvedena v příloze č. 3.

Na pozemcích bylo v minulosti provedeno několik průzkumných vrtů, jejichž dokumentace je uvedena v průvodní zprávě k podrobné inženýrskogeologické mapě Prahy, list 6-3 (Kleček, M., PUDIS 1971).

2. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží tvoří v zájmovém prostoru jílovité břidlice bohdaleckého souvrství pražské pánve paleozoika Barrandienu. Dle údajů z archivních prací provedených na pozemku jsou břidlice uloženy v hloubce cca 6 m pod povrchem terénu.

Břidlice jsou překryty terasovými sedimenty, a to převážně středně a hrubě zrnitými **jílovitými šterky (poloha *2*)** s proměnlivým podílem písčité a jílovité frakce. Vzhledem ke genezi lze šterky považovat za ulehle. Průzkumným vrtem byly šterky dokumentovány v hloubce od 0,4 m do konečné hloubky vrtu 2,9 m.

Svrchní část geologického profilu tvoří **písčítá hlína s humózní příměsí (poloha *1*)** o mocnosti cca 0,4 m.

Hladina podzemní vody je vázaná na spodní části terasových sedimentů. Nejbližšími archivními vrty byla hladina podzemní vody naražena v hloubce 4-5 m. Kolektorem dotovaným výhradně infiltrací srážkových vod jsou terasové sedimenty. Nepropustné dno kolektoru tvoří povrch skalního podloží.

3. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

3.1 Zatřídění zemin

Zeminy lze rozdělit do následujících geotechnických vrstev, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy jsou zařazeny do tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zatřídění je shodné s platnou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum a dalšími ČSN).

Poloha *1* hlína písčitá s humózní příměsí

zatřídění dle ČSN 73 1001: **nezatříděno**

Poloha *2* štěrk jílovitý, ulehlý (terasa)

zatřídění dle ČSN 73 1001: **G 5, GC (štěrk jílovitý)**

3.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin

V následující tabulce jsou uvedeny směrné normové hodnoty dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy s přihlédnutím ke genezi zemin.

Poloha	ČSN 73 1001	γ_n [kN.m ⁻³]	c_{ef} [kPa]	φ_{ef} [°]	ν	E_{def} [MPa]	R_{dt} [kPa]
2	G 5, GC	19,5	4 - 6	28 - 32	0,30		200 ¹

Pozn.: hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl. 6
ČSN 73 1001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

*¹ platí pro hloubku založení 1 m a šířku základu 1 m,

γ_n objemová tíha

ν Poissonovo číslo

c_{ef} efektivní soudržnost zeminy

E_{def} modul přetvárnosti

φ_{ef} efektivní úhel vnitřního tření zeminy

R_{dt} tabulková výpočtová únosnost

3.3 Těžitelnost zemin a hornin

Zeminy a horniny jsou zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 příloha č. 1 Klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti:

Zemina / hornina	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
hlína písčitá, humózní	tř. I	tř. 2	I. třída
štěrk jílovitý, ulehlý	tř. I	tř. 2 - 3	I. třída

Dle dokumentace archivních vrtů lze předpokládat, že do hloubky cca 6 m pod povrchem terénu jsou uloženy písčitoštěrkovité zeminy I. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133, resp. 2. až 3. třídy těžitelnosti dle dříve platné ČSN 73 3050. Hluběji jsou uloženy obtížněji těžitelné jílovité břidlice.

Vzhledem k charakteru horninového prostředí a s ohledem na blízkou budovu bude vhodné stavební jámu pro vsakovací objekt hloubit se svislými stěnami. Stěny stavební jámy bude vhodné zajistit příložným pažením prováděným v průběhu hloubení. V případě svahování jámy doporučujeme sklon svahu 1:1.

4. ZASAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Na vrtu GH-1 byla dne 9. 1. 2025 provedena vsakovací zkouška. Hloubka vrtu činila 2,9 m od terénu. Do vrtu byla nalitá voda a byl měřen pokles hladiny po dobu 160 minut. Průběh měření je znázorněn v příloze č. 3. Základní údaje o zkoušce jsou uvedeny v následující tabulce.

Objekt č.	GH 1
Odměrný bod (OB - m nad terénem)	0,20
Hloubka objektu od OB (m)	3,10
Průměr sondy (mm)	115
Průměr výstroje (mm)	75
Nalévané množství (l)	25
Doba nálevu (s)	20
Hladina vody před nálevem (m od OB)	bez vody
Hladina vody po nálevu (m od OB)	0,75
Hladina vody na konci měření (m od OB)	2,03

Vsakování vody probíhalo nerovnoměrně. V prvních 60 minutách, do hloubky cca 1,6 m, byl pokles hladiny středně rychlý. Poté se vsakování zpomalilo, a zpomalovalo se až do konce zkoušky. K infiltraci vody docházelo vrstev písčitojílovitého štěrku. Ke konci zkoušky nedošlo k úplnému vsaku nalité vody.

Propustnost byla stanovena výpočtem podle modifikovaného vztahu Maaga:

$$k = \frac{r}{2 \cdot (h_1 + h_2)} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t}$$

k = koeficient propustnosti (m/s)

r = poloměr výstroje (poloměr vrtu v m)

h₂ = zbytkový sloupec (na konci po nálevu, rozdíl oproti původní hladině;
pro výpočet byla uvažována úroveň ustálené hladiny 2,50 m)

h₁ = zvýšení hladiny po nálevu (m)

t = doba měření poklesu (s).

Výsledky výpočtů jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Výpočet propustnosti

Doba měření (min.)	10	30	60	90	120	160
Hladina (m od ter.)	0,925	1,27	1,52	1,665	1,755	1,83
k (m/s)	5,6E-05	3,2E-05	2,0E-05	1,4E-05	1,1E-05	8,5E-06

Vypočtené hodnoty propustnosti se zpočátku pohybovaly v řádu 10⁻⁵ m/s. Směrem do hloubky se propustnost snižovala. Za reálnou propustnost v dolních partiích profilu lze považovat hodnotu max. 8.10⁻⁶ m/s, což lze považovat za prostředí středně až méně propustné.

Koeficient vsaku k_v (vyjadřující vsakovací schopnost prostředí ve smyslu ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod) byl vypočten pro interval 100-160. minuty měření vsakovací zkoušky. Vychází $3,5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Horniny jsou středně až méně propustné, s limitovanou schopností akumulovat srážkové vody. Pro případný vsak srážkových vod bude možné využít celý dokumentovaný profil.

Orientačně jsme množství vsáklých vod vypočítali pro různé průměry vsakovacího objektu. Výpočet vychází z maximální denní výšky vsaku 3,12 m, vypočtené z posledních 60 minut měření vsakovacích zkoušek. Výsledky jsou uvedené v následující tabulce.

Výpočet kubatury vsaku

Plocha vsakovacího objektu (m ²)	Rychlost poklesu (m/den)	Kubatura vsaku (m ³ /den)
1	3,12	3,12
5	3,12	15,60
10	3,12	31,20
20	3,12	62,40

Z výpočtů vyplývá, že propustnost a vsakovací schopnost zastižených hornin je pro soustředěnou likvidaci srážkových vod poměrně příznivá. Likvidaci srážkových je možné provádět soustředěným vsakováním do horninového prostředí do dostatečně dimenzovaného vsakovacího objektu (popř. vsakovacích objektů). Vzhledem k propustnosti zemin lze počítat s částečným vsakováním již v době přívalové srážky.

Vsakovací objekt by měl mít bezpečnostní přeliv pro případné srážkové extrémy. Pozornost je třeba věnovat blízkému okolí vsakovacího objektu, kde může vsakování způsobovat změny únosnosti základové půdy pro případné stavby.

Případné vsakování srážkových vod do horninového prostředí nesmí nepříznivě ovlivnit základové prvky stávajících objektů a je třeba respektovat odstupové vzdálenosti stanovené podle ČSN 75 9010 od stavebních objektů a další ustanovení normy.

5. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů:

- skalní podloží, které tvoří jílovité břidlice bohdaleckého souvrství pražské pánve paleozoika Barrandienu, je dle archivních vrtů uloženo v hloubce cca 6 m pod terénem.
- Kvarterní pokryv tvoří terasové sedimenty, a to ulehle jílovité štěrky. Ve svrchní části profilu jsou uloženy písčité hlíny s humózní příměsí.
- Lze předpokládat, že stávající pavilony školy jsou založeny na plošných základech se základovou spárou v poloze jílovitých štěrků.
- Nejbližšími archivními vrty byla hladina podzemní vody naražena v hloubce 4-5 m. Kolektorem, který je dotován výhradně infiltrací srážkových vod, jsou terasové sedimenty.
- Koeficient vsaku horninového prostředí (k_v) byl vypočten ze vsakovací zkoušky na vrtu GH 1 v hodnotě $3,5 \cdot 10^{-5}$ m/s a s touto hodnotou lze uvažovat pro celé zájmové území.
- Horniny jsou středně až méně propustné, s limitovanou schopností akumulovat srážkové vody. Pro případný vsak srážkových vod bude možné využít celý dokumentovaný profil.
- Likvidaci srážkových je možné provádět soustředěným vsakováním do horninového prostředí do dostatečně dimenzovaného vsakovacího objektu, který by měl mít bezpečnostní přeliv na terén do nižších částí zahrady.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace.

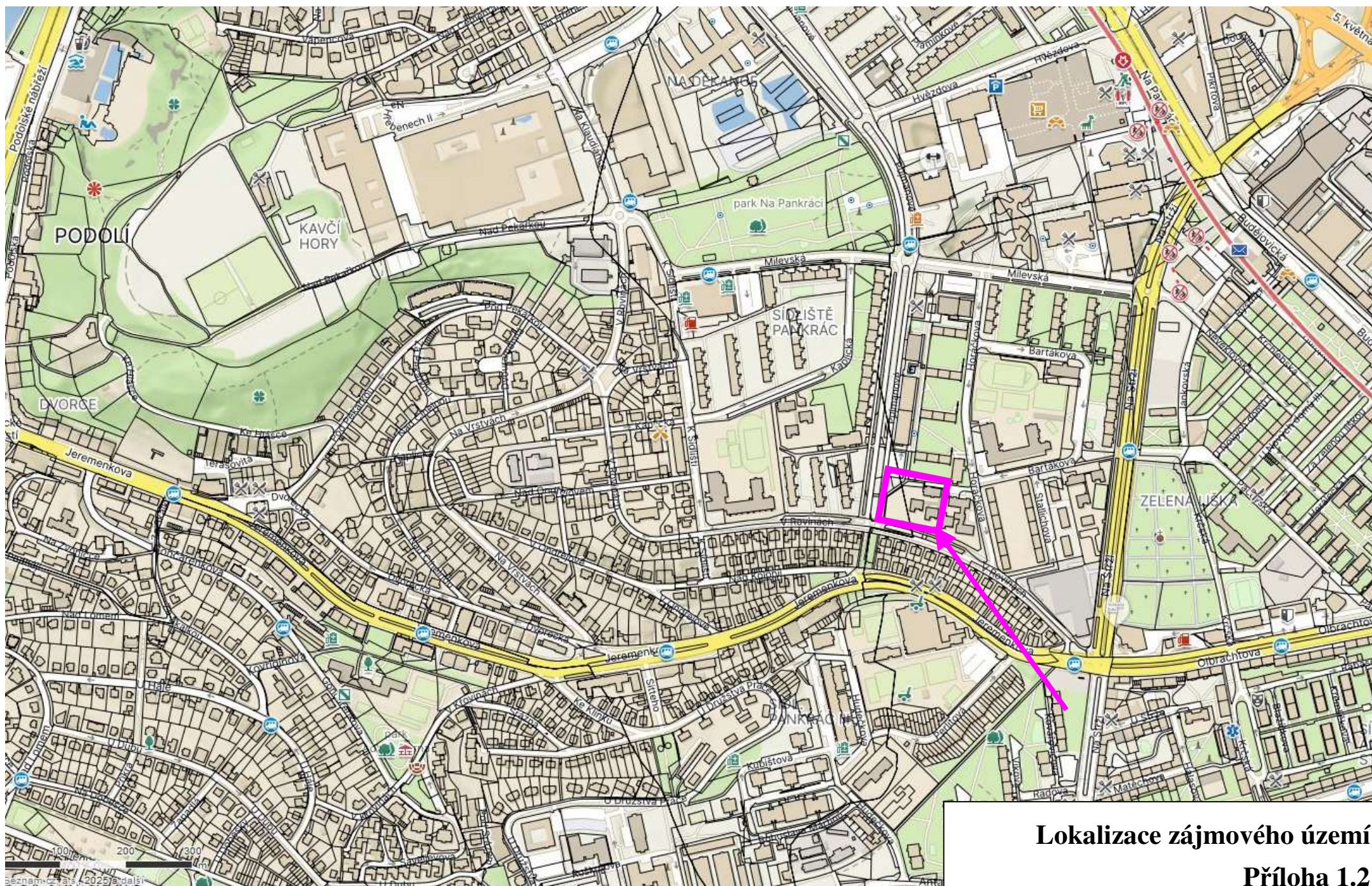
V Praze dne 20. 1. 2025

Ing. Marek Soukup



RNDr. Ivan Koroš





Lokalizace zájmového území

Příloha 1.2

1052/66



Situace průzkumných prací, účelová mapa

Příloha č. 1.2

Praha 4 - Krč,
„Gymnázium Horáčkova“
číslo úkolu: 2025 - 1 - 003

Příloha č. 2

Dokumentace průzkumného vrtu
Fotodokumentace

Dokumentace průzkumného vrtu

GH 1

$z \cong 267,7$ m n.m.

- 0,0 - 0,4 m hlína písčitá s humózní příměsí, tmavě hnědá,
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 1001: nezatříděno*
- 0,4 - 2,9 štěrk jílovitý, rezavě hnědý, ulehlý, drobně i hrubě zrnitý, valouny převážně do 2 cm, občasné přes 10 cm, s písčitými vložkami, zavlhlý,
*poloha *2** *zatřídění dle ČSN 73 1001: G 5, GC*

Hladina podzemní vody: nenaražena.

Ve vrtu provedena vsakovací zkouška.



GH 1, vrtné jádro

Fotodokumentace



GH 1, celkové pohledy

Praha 4 - Krč,
„Gymnázium Horáčkova“
číslo úkolu: 2025 - 1 - 003

Příloha č. 3

Dokumentace vsakovací zkoušky

VSAKOVACÍ ZKOUŠKA

Zkoušený objekt: GH 1		Hloubka od OB (m):	3,10
Datum zkoušky: 9.1.2025		Hladina před nálevem (m):	bez vody
Objem nálevu (l): 25		Hladina po nálevu (m):	0,75
Doba nálevu (s): 20		Průměr objektu (mm):	115
Odměrný bod (OB): pažnice		Průměr výstroje (mm):	75
0,20 m nad terénem			

