



Komplexní geologické služby v oborech inženýrská geologie, hydrogeologie, sanační geologie, geotechnika

Číslo zakázky: Z19-216

Objednatel: J&J STUDIO – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ s.r.o.

Evidováno u České geologické služby pod č.: 3185/2019

## Opava – obytný park Květinová– IGP

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

Vypracoval:

Mgr. Tomáš Kohn

Odpovědný řešitel geologických prací:

Ing. David Muška

Osvědčení odborné způsobilosti MŽP  
č. 2100/2009 v oboru inženýrská geologie  
a č. 2208/2013 v oboru hydrogeologie



Termín zpracování: srpen 2019

Výtisk č.: 3 z 5

## OBSAH

<b>1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ.....</b>	<b>3</b>
2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	3
2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	3
2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU.....	4
2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST.....	4
<b>3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....</b>	<b>5</b>
3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE.....	5
3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE.....	5
3.2.1 Vrtné práce .....	5
3.2.2 Vzorkovací a laboratorní práce.....	6
3.2.3 Vsakovací zkouška .....	6
3.2.4 Terénní měření .....	7
3.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE.....	7
<b>4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ.....</b>	<b>7</b>
4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY .....	7
4.2 GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY.....	7
4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	9
4.4 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ A NÁVRH VSAKOVACÍHO SYSTÉMU.....	9
4.4.1 Horninové prostředí.....	9
4.4.2 Výpočet množství srážkových vod a dimenzování vsaku .....	9
4.4.3 Doporučení pro dimenzování vsakovacího prvku .....	11
4.4.4 Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod.....	11
4.4.5 Možnost ovlivnění odtokových poměrů.....	11
<b>5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>12</b>
5.1 DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU .....	12
5.1.1 Založení místních komunikací.....	13
5.1.2 Využití výkopového materiálu.....	13
5.1.3 Rizika spojená se zakládáním stavby a urovnáním terénu .....	13
5.2 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK.....	13
<b>6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY .....</b>	<b>15</b>
6.1 SEZNAM NOREM .....	15

**Seznam tabulek:**

Tabulka č. 1	Souřadnice průzkumných sond (S-JTSK, Balt p. v.)	5
Tabulka č. 2	Rozsah vrtných prací	6
Tabulka č. 3	Rozsah vzorků zemin pro IG charakteristiky	6
Tabulka č. 4	Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů	8
Tabulka č. 5	Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastižených zemin	12

**Seznam příloh:**

Příloha č. 1.	Přehledná situace okolí zájmového území
Příloha č. 2.	Podrobná situace zájmové lokality
Příloha č. 3.	Geologické profily průzkumných sond
Příloha č. 4.	Archivní geologická data
Příloha č. 5.	Grafický průběh vsakovací zkoušky
Příloha č. 6.	Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
Příloha č. 7.	Technická zpráva – vrtné práce
Příloha č. 8.	Technická zpráva – protokol o vytýčení sond

**Rozdělovník:**

Výtisk č. 1-3:	J&J STUDIO – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ s.r.o.
Výtisk č. 4:	Česká geologická služba – Geofond
Výtisk č. 5:	Archiv zhotovitele

### 3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Koncepčně byly práce členěny následovně:

#### I. Přípravné a projekční práce:

- rešeršní práce z dosavadní prozkoumanosti
- zpracování projektu průzkumných prací, včetně oznamovacích a evidenčních povinností
- vytýčení průzkumných prací

#### II. Geologické průzkumné práce:

- vrtné práce
- vzorkovací a laboratorní práce
- vsakovací zkouška
- terénní měření

#### III. Vyhodnocovací práce:

- interpretace výsledků a vyhodnocení průzkumných prací

V následujících kapitolách je podrobněji popsána metodika a rozsah prací včetně jejich zdůvodnění.

#### 3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

V rámci přípravných prací byla na základě specifikace zadavatele, archivních dokumentů a údajů o vrtné prozkoumanosti z databáze ČGS zpracována projektová dokumentace v návaznosti na zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích v platném znění a vyhlášku 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, včetně naplnění nezbytných ohlašovacích a evidenčních povinností plynoucích z tohoto zákona pro uchazeče.

Objednatel byl poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním požadovaných sond. Navržené průzkumné sondy byly následně před realizací průzkumných prací geodeticky vytýčeny. Celkem bylo realizováno 6 mělkých vrtů označených VJ-1 až VJ-6 za účelem stanovení IG poměrů plánovaných místních komunikací. Dále byl realizovaný jeden dočasně vystrojený vsakovací vrt označený VS-1 v místě plánované retenční nádrže. Kopie protokolu o vytýčení sond je v příloze č. 8.

**Tabulka č. 1** Souřadnice průzkumných sond (S-JTSK, Balt p. v.)

Sonda	X	Y	Z
VJ-1	1 087 669,0	498 805,7	277,30
VJ-2	1 087 650,4	498 979,0	281,37
VJ-3	1 087 493,0	498 959,5	287,01
VJ-4	1 087 318,0	498 939,2	291,03
VJ-5	1 087 351,9	498 768,1	286,35
VJ-6	1 087 515,2	498 787,1	282,39
VS-1	1 087 747,6	498 651,0	273,09

#### 3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předmětem terénních prací v rámci průzkumu byla především realizace průzkumných sond, vsakovací zkoušky a terénního měření. Během vrtných prací byly z vrtného jádra kvalifikovaně odebírány vzorky zemin požadovaného typu.

##### 3.2.1 Vrtné práce

Vrtné práce byly provedeny ve dnech 9-12. 8. 2019, technologií vrtání jednoduchou jádrovnicí s průměrem 175-195 mm na sucho. Celkový rozsah vrtných prací je přehledně shrnut v tabulce č. 2. Kopie technické zprávy z vrtných prací je uvedena jako příloha č. 7.

## 1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti **J&J STUDIO – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ s.r.o.** (objednatel), zastoupené Ing. Jiřím Jurečkou, byl proveden inženýrsko-geologický (IG) a hydrogeologický (HG) průzkum pod názvem „Opava – obytný park Květinová – IGP“. IG průzkum byl proveden pro určení způsobu založení plánovaných místních komunikací a HG průzkum byl zaměřen na posouzení možnosti likvidace srážkových vod vsakem do horninového prostředí v jihovýchodní části zájmového území.

Vyhodnocení průzkumných prací stanovilo adekvátní charakteristiky a popis základových poměrů panujících na dané lokalitě včetně základních hydrogeologických poměrů.

**Cílem průzkumných prací bylo:**

- **stanovení** charakteristiky a popisu základových poměrů, znázornění údajů nezbytných pro založení místních komunikací výše uvedené akce, jednoduchosti/složitosti základových poměrů, včetně navržení způsobu založení jednotlivých stavebních objektů a výskytu podzemní vody;
- **zatřídění** ověřených základových půd z hlediska ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2 (Pojmenování a zařizování zemín), **posouzení** geotechnických parametrů základové půdy z hlediska ČSN EN 1997-1 a ČSN EN 1997-2 (Eurokód 7) a zařídění z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a posouzení vrtatelnosti zemín pro piloty dle přílohy č. 1 Katalogu 800-2.
- **posouzení** hydrogeologických poměrů zájmové lokality a posouzení možnosti vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí.

Pro zpracování inženýrsko-geologického průzkumu byla zhotoviteli poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním stavby. Zhotovitel dále pro vyhodnocení využil výsledky dosavadních geologických prací dle archivu ČGS a základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítka 1:50 tis. (list č. 15-32 Opava).

## 2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

### 2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, ve městě Opava, v katastrálním území Jakař (711730). Zájmové parcely se rozkládají na stávajících zemědělských plochách severně od areálu nemocnice. Lokalita je ukloněna jižním až jihovýchodním směrem s nadmořskou výškou v rozmezí cca 272-287 m n. m.

Přehledná situace lokality a situace lokality s vyznačením průzkumných prací je znázorněna v přílohách č. 1 a č. 2.

### 2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace** reliéfu (Demek a kol., 1987) zahrnuje zájmové území do systému Hercynského, provincie Středoevropské nížiny, oblasti Slezská nížina, celku Opavská pahorkatina, podcelku Poopavská nížina a okrsku VIIA-1B-a Otická nížina.

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti **MT 10**, jenž je charakterizována 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  $-3^{\circ}\text{C}$ , v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot  $17$  až  $18^{\circ}\text{C}$ . 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** (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území lokality do povodí I. řádu Odry a dílčího povodí IV. řádu Opava (č.h.p. 2-02-01-0890-0-00).

### 2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z **regionálně geologického** hlediska se lokalita nachází v oblasti moravskoslezské, konkrétně moravskoslezského paleozoika. Zájmovou oblast řadíme do struktury vněkarpatské předhlubně. Jedná se o její severozápadní cíp, a dále na západ v této oblasti již nezasahuje. Předhlubeň je vyplněna miocenními šedými prachovitými vápnitými jíly. Podřadně jsou zastoupeny též polohy prachovitých písků. Tyto sedimenty jsou uloženy na permokarbonském paleoreliéfu. Ten je tvořen sledem drob, břidlic, jílovců a prachovců. V širším okolí dosahuje miocenní výplň až stovek metrů mocnosti. Při okraji předhlubně je mocnost menší. Kvartérní pokryv je na zájmové lokalitě tvořen především fluvialními sedimenty charakteru štěrků, písků, štěrkopísků. Tyto vrstvy jsou překryty sprašovými hlínami. Nejsvrchnější část kvartérního pokryvu tvoří humózní hlíny.

### 2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) v rajónu 1610 svrchních vrstev – Kvartér Opavy a 6611 základních vrstev – Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry. Na lokalitě je hlavní hydrogeologický kolektor tvořen fluvialními (glacifluviálními) písčitými sedimenty. Jedná se o propojený kvartérní a miocenní kolektor s průlinovou porozitou a volnou hladinou. Ze spodu je tento kolektor omezen miocenními jíly. Z vrchu je tento kolektor omezen polohami sprašových sedimentů, které na lokalitě dosahují mocnosti cca 8-12 m. Tyto sedimenty téměř vylučují dotaci spodního kolektoru srážkovou vodou, a proto jsou zdroje podzemní vody v oblasti značně omezené.

Z hlediska zásobování pitnou vodou se dle základní hydrogeologické mapy 1:50 000 jedná o území s kvalitou vody II. kategorie (vyžadující složitější úpravu).

### 2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění), a není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Zájmová lokalita ani její část není v databázi ČGS – GEOFONDU evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu a ani se nenachází v oblasti ovlivněné důlními vlivy, či v poddolovaném území.

### 2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Pro účely tohoto posudku byly využity dva archivní vrtý. Jedná se o vrtý VP-1 a V-4. Profily archivních vrtů jsou uvedeny v příloze č. 4 a jejich pozice je patrná z přílohy č. 2. Tyto archivní vrtý jsou součástí zprávy:

- **Hejtmánek, Knéslová, Pavelka, Antonín, 1958:** *Průzkum ložiska cihlářských hlín v ČSR - 1958 Jaktař*, Nerudný průzkum, Brno, signatura GF FZ002578

vrt V-4

- **Prusek, J., 2017:** *Opava – technická a dopravní infrastruktura lokalita ul. KVĚTINOVÁ*, GEOLOGIE OPAVA

vrt VP-1

**Tabulka č. 2 Rozsah vrtných prací**

Sonda	VJ-1	VJ-2	VJ-3	VJ-4	VJ-5	VJ-6	VS-1	Celkem
Hloubka (m)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	12,0	24,0

Po ukončení vrtných prací, vsakovacích testů a odebrání vzorků byla provedena likvidace vrtů zpětným záhozem vrtného profilu vytěženým jádrem.

**Celkem bylo odvrtáno 7 ks průzkumných jádrových vrtů o celkové metráži 24 bm.**

### 3.2.2 Vzorkovací a laboratorní práce

Vzorky zemin pro zjištění fyzikálně-mechanických vlastností zemin byly odebírány z litologických vrstev, důležitých z hlediska předpokládaného založení komunikace, v rozsahu uvedeném v tabulce č. 3. Laboratorní analýzy zemin provedla laboratoř mechaniky zemin UNIGEO, a.s. (zkušební laboratoř č. 1412, akreditovaná ČIA). Kopie laboratorních protokolů z analýz vzorků zemin jsou přílohou č. 6. Vzorky byly následujících druhů:

- poloporušený (PLP)
  - indexové zkoušky (vlhkost, objemová hmotnost, měrná hmotnost, Atterbergovy meze, zrnitost, koef. propustnosti z křivky zrnitosti, výpočet fyzikálních veličin);

**Tabulka č. 3 Rozsah vzorků zemin pro IG charakteristiky**

Sonda	Interval	Druh vzorku	Litologický typ
VJ-1	1,6-1,8 m	PLP	sprašové hlíny
VJ-2	0,8-1,0 m	PLP	sprašové hlíny
VJ-3	1,8-2,0 m	PLP	sprašové hlíny
VJ-4	1,0-1,2 m	PLP	sprašové hlíny
VJ-5	1,6-1,8 m	PLP	sprašové hlíny
VJ-6	0,8-0,9 m	PLP	sprašové hlíny

Podzemní voda nebyla aktuálními pracemi zastižena a nebyl proveden odběr vzorku podzemní vody.

### 3.2.3 Vsakovací zkouška

Pro ověření vsakovacích schopností geologického prostředí byla na průzkumném dočasně vystrojeném hydrogeologickém vrtu VS-1 realizována krátkodobá vsakovací zkouška. Pro nálev byla použita pitná voda z IBC kontejneru a na vrtu bylo v průběhu zkoušky prováděno kontinuální sledování hladiny, pomocí automatického snímače v intervalu 1 minuty s barometrickou kompenzací na změny tlaku.

Pro vyhodnocení byla využita iniciální část vsakovací křivky. Vsakovací plocha  $A_{zk}$  písků o mocnosti cca 3,5 m činí 1,92 m<sup>2</sup>. Vsakovaný odtok  $Q_{zk}$  v této fázi činí 3,5·10<sup>-5</sup> m·s<sup>-1</sup>.

V rámci nálevové zkoušky byl do vrtu realizován nálev o objemu cca 360 l. Následně byla sledována poklesová křivka vsakované vody. Vzhledem k velké mocnosti spraší, které byly v průběhu nalévání vody do vrtu částečně do vrtu vneseny došlo k zanesení tlakové membrány automatického čidla, a proto není znám kompletní průběh vsakovací křivky. Při vytažení čidla byl vrt suchý, pouze s usazenými sprašemi na dně. Vyhodnocení proběhlo na základě následujícího vztahu:

$$K_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

Kde:

$K_v$  koeficient vsaku [m·s<sup>-1</sup>]

$Q_{zk}$  přítok vody do průzkumného objektu [m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>]

$A_{zk}$  zkušební vsakovací plocha [m<sup>2</sup>]

Výsledný koeficient vsaku činí  $K_v = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### 3.2.4 Terénní měření

Na lokalitě nebyly v rámci terénní rekognoskace zjištěny žádné blízké stávající jímací objekty podzemních vod.

### 3.3 VYHODNOCOvací PRÁCE

Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu. Zeminy byly zaříděny dle ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 73 1005. Terénní práce byly řízeny a závěrečná zpráva byla zpracována osobou odborně způsobilou projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie.

## 4. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

Geologický profil lokality byl nově provedenými průzkumnými sondami ověřen do hloubky až 12 m. Podrobný popis ověřených geologických profilů je uveden v příloze č. 3.

### 4.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Nejsvrchnější část geologického profilu tvoří vrstva ornice, jejíž mocnost byla relativně homogenně dokumentována v mocnosti 0,4 m (0,3 m minimum, 0,5 m maximum).

Pod touto vrstvou se vyskytují polohy sprašových hlín. Jedná se o jíly s nízkou až střední plasticitou okrově-hnědé barvy, místy s šedými šmouhami. Dle realizované sondy VS-1 byla mocnost tohoto horizontu ověřena do hloubky 8,0 m pod terénem. Archivní sonda VP-1 dokumentuje polohy spraší až do hloubky 12,0 m a sonda V-4 do hloubky 11,2 m. Všemi mělkými vrty VJ-1 až VJ-6 byl výskyt těchto zemin do hloubky 2,0 m pod terénem potvrzen. Z vrchu je konzistence zeminy pevná až tvrdá, hlouběji pak tuhá a směrem k bázi přechází až v měkkou.

Vsakovacím vrtem VS-1 byl v hloubce 8 m zastižen přechod do poloh glaciálních až glacifluviálních sedimentů. Z vrchu se postupně vyskytovaly polohy hnědých písčitých jílu tuhé konzistence s valounky, následně hnědé tuhé jílovité štěrky a hnědé hlinité štěrky.

Od hloubky 9,6 m byly dokumentovány fluviální hlinité písky hnědorezavé barvy s valouny křemene do velikosti cca 4 cm.

Předkvartérní podloží nebylo průzkumnými vrty zastiženo. Dle archivních dat se nachází v hloubce cca 20 m pod terénem a je reprezentováno miocenními prachovitými písky a jíly.

### 4.2 GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Následující část hodnotí geologické kvazihomogenní vrstvy vyskytující se na zájmové lokalitě. Jednotlivé vrstvy jsou označeny jako geotechnické typy (GT) stejných fyzikálně-mechanických vlastností. Tyto parametry vycházejí z laboratorních analýz vzorků zemin a z makroskopického posouzení zemin dle ČSN EN ISO 14688-2. Uvedené hodnoty jsou reprezentativní pro celou popisovanou vrstvu.

**Podrobný přehled výsledků laboratorních analýz vzorků zemin, včetně grafického znázornění křivek zrnitosti je uveden v laboratorních protokolech v příloze č. 6.**

Pro vyhodnocení základových poměrů plánované komunikace byly realizováno šest mělkých vrtů do hloubky 2,0 m. Na základě těchto sond byly stanoveny následující vrstvy zemin se stejnými geotechnickými vlastnostmi – geotechnické typy. Obecný IG profil zájmové lokality je podrobně rozpracován v následující tabulce č. 4.



**Tabulka č. 4** Schematický vrstevní sled s uvedením geotechnických typů

Stratigrafie	Litologický typ	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický typ (GT)	Ověřená mocnost [m]
kvartér	humózní hlíny	O	siOr	-	0,4
	sprašové hlíny	F6 Cl/F6 CL	siCl/clSi	GT1	1,6

**humózní hlíny**

Nejsvrchnější část kvartérního pokryvu tvoří na zájmové lokalitě vrstvy humózních hlín. Tyto zeminy jsou pro zakládání nevhodné a před stavbou bude provedena jejich skrývka. Následně je vhodné tyto zeminy použít k drobným terénním úpravám na pozemku. Těžitelnosti spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 1. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelnosti pilot do I. třídy.

**GT1 sprašové hlíny**

Tyto zeminy, označené jako geotechnický typ **GT1** zahrnují výhradně sprašové jílovité hlíny. Zeminy jsou hnědé až okrové barvy, místy s šedými šmouhami. Tyto zeminy obsahují 10-20 % fyzikálního jílu a celkový obsah jemných částic je cca 90 %. Zbylých 10 % je zastoupeno písčitou frakcí. Konzistence zeminy se pohybuje mezi pevnou až tvrdou. Vsakovacím vrtem VS-1 byla pak od hloubky 2,5 m dokumentována konzistence tuhá a od 4,6 m měkká. Tyto zeminy jsou pro vodu téměř nepropustné, nebezpečně namrzavé a při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Vlhkost zeminy při dokumentaci se pohybovala v rozmezí 13-16 %. Těžitelnosti spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 3. třída). Dle katalogu 800-2 patří vrtatelnosti pilot do I. třídy. Na základě makroskopického popisu dle ČSN EN ISO 14688-2 byly zatříděny jako:

- siCl prachovitý jíl

Charakteristiky dle makroskopického popisu (ČSN EN ISO 14688-2)

	<i>hodnota</i>
Stupeň konzistence I <sub>c</sub> [1]	1

Laboratorní charakteristiky (6 vzorků)

	<i>rozmezí</i>	<i>hodnota</i>
Zatřídění	F6 CL/F6 CL, siCl/clSi	
Vlhkost W <sub>n</sub> [%]	13,2-15,4	14,2
Měrná hmotnost ρ <sub>s</sub> [g.cm <sup>-3</sup> ]	2,7	2,7
Objemová hmotnost ρ <sub>n</sub> [g.cm <sup>-3</sup> ]	2,0-2,2	2,1
Objemová hmotnost suchá ρ <sub>d</sub> [g.cm <sup>-3</sup> ]	1,8-1,9	1,8
Mez tekutosti W <sub>L</sub> [%]	35-38	36,2
Mez plasticity W <sub>P</sub> [%]	18-19	18,3
Index plasticity I <sub>P</sub> [%]	16-20	17,8
Stupeň konzistence I <sub>c</sub> [1]	1,2-1,3	1,2
Pórovitost n [%]	29,9-36,1	33,6
Stupeň nasycení S <sub>r</sub> [1]	0,7-0,9	0,8
Koeficient filtrace K [m.s <sup>-1</sup> ]	3,0.10 <sup>-9</sup> -3,3.10 <sup>-8</sup>	1,1.10 <sup>-8</sup>

Charakteristiky odvozené z ČSN 73 1001

	<i>Odvozená hodnota</i>
Objemová tíha γ <sub>n</sub> [kN.m <sup>-3</sup> ]	21
Modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa]	6
Efektivní soudržnost c <sub>ef</sub> [kPa]	16
Efektivní úhel vnitřního tření φ <sub>ef</sub> [°]	19

### 4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Vrtnými pracemi nebyla do hloubky 12 m pod terénem zastižena podzemní voda.

Dle dostupných dat je na zájmové lokalitě zvodnění vázáno na bázi kvartérního pokryvu a svrchní polohy terciérních šedých písků. Jedná se o průlinovou zvodeň s volnou hladinou. Zastižené polohy hlinitých písků se dle makroskopického popisu vyznačují propustností v řádu  $5 \cdot 10^{-5}$  až  $5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

Na bázi je tento kolektor omezen neogenními jíly, či podložními kulmskými horninami, které jsou řádově méně propustné. Shora je kolektor omezen polohami sprašových hlín, který tvoří stropní téměř nepropustný izolátor. S koeficientem filtrace v řádu  $n \cdot 10^{-7}$  až  $n \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ .

Dotace kolektoru podzemní vody je značně omezena především z důvodu vysoké mocnosti sprašových hlín, které infiltraci vod téměř vylučují. Kolektor podzemních vod je tak dotován především na okrajích přetokem z okolního krystalinika. Kolísání hladiny podzemní vody během roku lze obvykle předpokládat v rozmezí cca  $\pm 0,5 \text{ m}$ .

### 4.4 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ A NÁVRH VSAKOVACÍHO SYSTÉMU

Účelem této kapitoly je posoudit hydrogeologické poměry zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navrhnout adekvátní způsob vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí. Požadavkem přitom je, aby srážkové vody byly likvidovány nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

#### 4.4.1 Horninové prostředí

Podrobně jsou geologické a hydrogeologické poměry zájmové lokality popsány výše v kapitole 4.1 a 4.3.

Z výsledků provedených průzkumných prací je patrné, že pro účely zasakování jsou z hlediska propustnosti podstatné kvartérní nesoudržné sedimenty charakteru hlinitých písků, jejichž výskyt byl ověřen v úrovni od 9,6 m pod terénem v místě vrtu VS-1. V severní až severozápadní části zájmového území nebyla hloubka uložení písků zjištěna a archivní vrt VP-1 až do hloubky 12 m zastihl pouze jílovité zeminy. Výše položený archivní vrt V-4 dokumentuje výskyt štěrkopísků v hloubce od 11,2 m pod terénem o celkové mocnosti polohy cca 9,5 m. Hladina podzemní vody se dle archivních dat nachází v hloubkách cca 20 m pod terénem.

Na základě vyhodnocení vsakovací zkoušky byl stanoven **koeficient vsaku** prostředí (hlinité písky)  $K_v = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ . Nadložní sprašové hlíny jsou pro vsakování srážkových vod zcela nevhodné.

#### 4.4.2 Výpočet množství srážkových vod a dimenzování vsaku

Za účelem rámcového návrhu retenčně vsakovacího prvku byly objednatelem (projektantem) stanoveny velikosti redukovaných ploch na budoucích 100 bm ulice.

Dle dodaných podkladů připadá na 100 bm ulice:

typ povrchu	plocha m <sup>2</sup>	součinitel odtoku $\psi_i$	redukováná plocha m <sup>2</sup>
živice	600	0,9	540
dlažba	400	0,7	280
zeleň	200	0,1	20
střechy 10 x RD	10 x 150	1,0	1500
zpevněné plochy (RD)	10 x 100	0,6	600
		celkem:	<b>2940</b>

Celkem tedy na 100 bm ulice připadá redukovaná odvodňovaná plocha 2940 m<sup>2</sup>.

Pro stanovení hodnoty deště a návrh dimenzování vsakovacího zařízení byl využit postup dle ČSN 75 9010. Vsakovací plocha  $A_{vsak}$  pro návrh byla s ohledem na požadované vyprázdnění do 72 hod zvolena 61 m<sup>2</sup>.

Vsakovaný odtok z vsakovacího zařízení pak pro tuto plochu činí:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 61 = 0,000\,549\, m^3 s^{-1} = 0,549\, ls^{-1}$$

kde:

$f$  součinitel bezpečnosti vsaku (doporučeno  $f \geq 2$ )  
 $k_v$  koeficient vsaku ( $1,8 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$ )  
 $A_{vsak}$  vsakovací plocha

Retenční objem vsakovacího zařízení se pak stanoví dle vztahu:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$$

kde:

$h_d$  návrhový úhrn srážek dle ČN 759010  
 $A_{red}$  red. průmět odvodňované plochy (m<sup>2</sup>)  
 $f$  součinitel bezpečnosti vsaku,  $f \geq 2$   
 $k_v$  koeficient vsaku ( $1,8 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$ )  
 $A_{vsak}$  vsakovací plocha  
 $A_{vz}$  plocha hladiny (jen u povrch. zařízení)  
 $t_c$  doba trvání srážky dle ČSN 759010

Výsledné hodnoty retenčního objemu pro jednotlivé doby trvání srážek jsou uvedeny v následující tabulce:

Trvání srážky $t_c$ (min)	Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení $V_{vz}$	Retenční objem vsakovacího zařízení $V_{vz}$ (m <sup>3</sup> )
5	12,3/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 5 · 60	36,00
10	17,4/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 10 · 60	50,83
15	20,6/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 15 · 60	60,07
20	22,8/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 20 · 60	66,37
30	25,9/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 30 · 60	75,16
40	28,1/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 40 · 60	81,30
60	31,3/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 60 · 60	90,05
120	36,6/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 120 · 60	103,65
240	41,9/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 240 · 60	115,28
360	45/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 360 · 60	120,44
480	47,1/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 480 · 60	122,66
600	48,6/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 600 · 60	123,12
720	50,2/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 720 · 60	123,87
1 080	54,8/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 1080 · 60	125,54
1 440	58,2/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 1440 · 60	123,67
<b>2 880</b>	<b>80,5/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10<sup>-5</sup> · 61 · 2880 · 60</b>	<b>141,80</b>
4 320	95,2/1000 · (2940+0) - 1/2 · 1,8 · 10 <sup>-5</sup> · 61 · 4320 · 60	137,59

Pro výpočet byly použity návrhové úhrny srážek s dobou trvání od 5 min do 72 hod s periodicitou výskytu  $p = 0,1$ . Největší uvažovaný retenční objem vsakovacího zařízení pro vsakovací plochu 61 m<sup>2</sup> a koeficient vsaku  $1,8 \cdot 10^{-5} m \cdot s^{-1}$  činí  $V_{vz} = 142 m^3$ .

**Doba trvání nejnepříznivější srážky je 48 hod a za tuto dobu spadne na odvodňovanou plochu 80,5 mm srážek, což představuje celkové množství 237 m<sup>3</sup> srážek. Údaje o hodnotě srážek byly převzaty ze srážkoměrné stanice Ostrava – Vítkovice.**

Doba prázdnění vsakovacího zařízení:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{141,80}{0,000\,549} = 258\,293 = 71,75 \text{ hod}$$

Doba prázdnění  $T_{pr} = 71,8$  hod je menší než maximální požadovaná doba prázdnění 72 hod a navrhované vsakovací zařízení z hlediska této podmínky vyhovuje.

#### 4.4.3 Doporučení pro dimenzování vsakovacího prvku

Pro úspěšnou realizaci vsakovacího/vsakovacích prvků, je nutné vetknout aktivní vsakovací vrstvu do poloh fluviálních hlinitých písků, které byly v místě průzkumného vrtu VS-1 dokumentovány v hloubce od 9,6 m. Pro dané podmínky se jako nejvhodnější jeví realizace retenční nádrže v kombinaci se vsakovacími jámami/šachtami vetknutými do hloubky cca 11 m pod terénem.

Vzhledem k velké mocnosti sprašových hlín je nutné při výstavbě zamezit kolmataci vsakovacích prvků těmito zeminami zajištěním vhodného technologického postupu.

Konkrétní rozměry retenčního a vsakovacího prvku stanoví projektant s ohledem na výše uvedené doporučení. Je nutné zachovat uložení aktivní vsakovací vrstvy v hloubce cca 11 m pod terénem a koeficient vsaku hlinitých písků  $K_v = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

Retenční kapacitu je možno řešit jak centrální nádrží, tak i dílčími retencemi u jednotlivých RD, kdy bude efektivně využita pro zálivku.

#### 4.4.4 Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod

Z rešeršních údajů vyplývá, že se jedná o území s výskytem podzemní vody II. kategorie, málo vhodné z hlediska využitelnosti pro zásobování pitnou vodou.

Na zájmové lokalitě a jejím okolí, tzn. v možném hydraulickém dosahu vsakovacího zařízení se nenachází žádná antropogenní a geologická zátěž, která by byla schopna vlivem zasakovaných vod uvolňovat do horninového prostředí znečištění.

Z hlediska možného ohrožení podzemní vody při vsakování se s ohledem na velikost a charakter předpokládaných odvodňovaných ploch o **plochy podmíněčně přípustné**, a při návrhu vsakovacího zařízení je nutné aplikovat vhodný, ideálně fyzikální způsob předčištění.

Při vsakování vhodně přečištěných srážkových vod do horninového prostředí na dané lokalitě **nelze předpokládat negativní ovlivnění kvality podzemní vody v okolí zájmového území a na zájmové lokalitě bude zachován vyhovující stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.**

#### 4.4.5 Možnost ovlivnění odtokových poměrů

Při vsakování vod do prostředí nesaturované zóny hlinitých písků lze očekávat doplňování zásob podzemních vod, a to s velkou účinností. Lze tedy předpokládat spíše zlepšení stávající situace a případné riziko výskytu podmáčení je vzhledem k hloubce uložení a mocnosti nadložních sprašových hlín na lokalitě minimální.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nelze předpokládat negativní ovlivnění odtokových poměrů.** Geohydrodynamický režim proudění podzemních vod nebude významně narušen. Vsakováním srážkových vod do poloh hlinitých štěrkopísků v hloubkové úrovni cca 11 m **lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability území.**

V případě realizace více vsakovacích šachet je pak nutné navrhnout dostatečný rozestup mezi jednotlivými vsakovacími prvky, aby nedocházelo k jejich vzájemnému negativnímu ovlivnění.



Dle ČSN 75 9010 je odstupová vzdálenost v případě povrchové vsakovací/retenční nádrže vetknuté do poloh sprašových hlín s koeficientem vsaku cca  $1 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  pro nepodsklepené objekty cca 7,6 m a v případě podsklepených budov cca 15 m.

## 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 sled eolických glaciálních a glacifluviálních sedimentů. Shora byly všemi průzkumnými vrtly zastíženy polohy humózních hlín o mocnosti přibližně 0,4 m. Pod orníční vrstvou byly dále dokumentovány sprašové hlíny. Jedná se o okrové jíly s nízkou až střední plasticitou. Dle vrtu VS-1 je báze sprašových hlín v hloubce 8 m p.t., avšak archivní data v severní části lokality dokumentují sprašové hlíny do hloubek 11-12 m. Pod vrstvami spraší následuje sled glaciálních a glacifluviálních písčitých jíllů, jílovitých štěrků a štěrků hlinitých. V hloubce od 9,6 m p. t. byly pak v místě vrtu VS-1 dokumentovány hlinité písčiny s příměsí valounků.

Geologický profil byl v místě plánovaných komunikací nově provedenými průzkumnými sondami ověřen do hloubky 2,0 m p. t.

- Z inženýrsko-geologického hlediska byly na základě litologie a geomechanických vlastností (uvedených v kapitole č. 4) vyčleněny následující geotechnické typy zemin:
  - humózní hlíny;
  - GT1                      - sprašové hlíny.
- Hladina podzemní vody nebyly průzkumnými pracemi naražena. Její výskyt lze odhadovat v hloubce od cca 20 m pod terénem. Geohydrodynamický režim je na zájmové lokalitě vázán na bázi kvartérního pokryvu a předkvartérní miocenní sedimenty. Podzemní voda neovlivňuje plánovaný záměr výstavby místních komunikací.

### 5.1 DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU

Předmětem záměru je výstavba místních komunikací pro zajištění dopravní obslužnosti nově vzniklých parcel. Všechny inženýrskogeologickými vrtly VJ-1 až VJ-6 byly pod polohou humózních hlín dokumentovány polohy spraší pevné až tvrdé konzistence. Dle odebraných vzorků z různých hloubkových úrovní je charakter zeminy v celé ploše plánovaných komunikací více méně monotónní. Hladina podzemní vody způsob založení neovlivňuje.

Na základě výše uvedených skutečností lze **charakterizovat podmínky pro zakládání komunikací jako jednoduché**. Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin zastížených v rámci průzkumných prací jsou popsány v kapitole 4.2.

Třídy těžitelnosti ověřených zemin dle ČSN 73 6133, již neplatné ČSN 73 3050 a vrtatelnosti dle katalogu 800-2 jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka č. 5** Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastížených zemin

Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 3050	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost K800-2
GT1	3. tř.	I. tř.	I. tř.

Přibližný **sklon šikmých svahů** je v případě výkopů do 3 m doporučeno provádět 1:0,25 až 0,5 a u hlubších výkopů se sklonem 1:1 v dolní části s oddělením sklonů lavicemi o šířce cca 0,5 m. **Trvalé svahy zářezů a násypů** je nutné s ohledem na jejich výšku a případné další okolnosti (údržba, začlenění do krajiny, potřeba vytěžení/uložení výkopku) provádět v souladu s ČSN 73 6133.

S ohledem na namrzavost a rozbředavost zemin GT1, je nutno minimalizovat možnost jejich degradace a nenechávat zeminy v základové spáře odkryté, zamezit přístupu vody apod.



### 5.1.1 Založení místních komunikací

Zemní plán a aktivní zóna v podloží komunikací se po odstranění vrstvy humózních hlín bude nacházet v prostředí tvořeném výhradně sprašovými hlínami GT1. Tyto zeminy jsou dle ČSN 73 6133 zařazeny do třídy F6, symbol CL. Uvedené zeminy jsou nebezpečně namrzavé, vysoce vzlinavé a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Pro aktivní zónu jsou nevhodné.

Z tohoto jednoznačně vyplývá, že v úrovni pláň budou zastíženy zeminy nepříznivé, které nemohou být v aktivní zóně ponechány bez úpravy.

Z hlediska způsobu sanace norma ČSN 73 6133 uvádí celou řadu postupů – např. výměna nevhodných vrstev, stabilizace pláň pojivy, použití výztužných prvků atd. Protože převažují zeminy typu F6, je možná úprava stávajících zemin, tak aby se zvýšila jejich odolnost vůči vodě a únosnost např. přidáním příměsí vápna.

Kontrolu dosažené únosnosti pláň je pak vhodné ověřit statickou zatěžovací zkouškou kruhovou deskou dle ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin.

Při projektování založení stavby i stavbě samotné je pak nezbytné kalkulovat s dočasným stykem vody a podzemních stavebních konstrukcí v důsledku příronu vod infiltrovaných ze srážkové činnosti či z tajícího sněhu do téměř nepropustného stavebního výkopu. Z tohoto důvodu je podstatné **zajistit řádné odvedení srážkových vod z lokality a minimalizovat možnost infiltrace srážek, respektive zajistit odvodnění výkopů** vybudovaných v jemnozrnných zeminách, které jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé, vysoce vzlinavé a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Rovněž bude nutné zamezit vhodným drenážním systémem vzniku místní hladiny podzemní vody v zásypovém materiálu vně základové konstrukce.

### 5.1.2 Využití výkopového materiálu

Při využití výkopového materiálu vzniklého při zakládání stavby, je nutno vzít v potaz, že pro jejich zpětné použití do násypů jsou zeminy málo vhodné až nevhodné. Z rozhodující míry se budou uplatňovat jemnozrnné jílovito – prachovité zeminy třídy F6, jejichž zpětné použití do násypů je značně limitováno a závisí především na momentální vlhkosti těžených zemin, příznivosti klimatických vlivů během výstavby, tj. těžby a deponování, technologické kázně dodavatele apod.

V průběhu průzkumných prací geologického průzkumu nebyla vizuálně ani senzoricky zjištěna kontaminace zemin, které mohou představovat budoucí výkopky, tedy kontaminace zemin na staveništi nevyžadují zjišťování původu, znečištění či sanačních zásahů a přebytečný výkopek lze skladovat na odpovídajících skládkách. Pro umístění přebytečného výkopku na skládce je potřeba provést příslušné analýzy dle platné legislativy o odpadech.

### 5.1.3 Rizika spojená se zakládáním stavby a urovnáním terénu

Z důvodu rozbídnosti jílovitých zemin na lokalitě je vhodné realizovat výstavbu tak, aby nedocházelo k negativním vlivům těžkých pojezdových mechanismů na povrch zájmového území (degradace jílovitých materiálů). Rovněž je nutné při realizaci vsakovacího systému zabránit nátoky vod znečištěných jemnozrnným materiálem, který by mohl způsobit kolmataci kolektoru a snížení jeho propustnosti.

## 5.2 POSOUZENÍ MOŽNOSTI ZASAKOVÁNÍ ATMOSFÉRICKÝCH SRÁŽEK

Z výsledků provedených průzkumných prací je patrné, že pro účely zasakování jsou z hlediska propustnosti podstatné kvartérní nesoudržné sedimenty charakteru hlinitých písků jejichž výskyt byl ověřen v úrovni od 9,6 m pod terénem v místě vrtu VS-1. Ustálená hladina podzemní vody nebyla naražena a dle archivních dat se nachází v hloubce cca 20 m pod terénem. Podzemní voda pak proudí směrem k jihu až východu.

Na základě vyhodnocení vsakovací zkoušky byl stanoven koeficient vsaku prostředí (šterkopisky)  $K = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

Doporučení pro **návrh vsakovacího zařízení** vychází ze zjištěných geologických podmínek na lokalitě. Dle předpokladu bude vsakovací prvek realizován kombinací otevřené retenční nádrže s přepadem do vsakovacích vertikálních šachet. Pro realizaci vsakovacích prvků je doporučeno vetknutí aktivní vsakovací vrstvy do hloubky **11 m pod terénem** v jihovýchodní části lokality.

Vsakovací zařízení vyžaduje **pravidelnou kontrolu a údržbu** v intervalech, které udává norma ČSN 75 9010.

V případě zasakování **vhodně předčištěných** atmosférických srážek **nelze předpokládat negativní ovlivnění kvality podzemní vody v okolí zájmového území**. Podrobněji je tato problematika popsána v kapitole 4.4.4.

Zajištěním přirozeného odtoku vsakovaných vod z lokality a realizací vsakovacího objektu se dnem v hloubce cca 11 m p. t. **lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability území**. K možným negativním vlivům na základové poměry je pak nutno přihlídnout podle způsobu založení stávajících i projektovaných objektů. Podrobněji je tato problematika popsána v kapitole 4.4.5.

**Podmínkami pro realizaci vsakovacího prvku jsou:**

- V průběhu výstavby je nutné vsakovací objekt **chránit před kolmatací (zanesením) průlin jemnozrnným materiálem** např. v důsledku oplachování náradí a mechanizace, nebo odvodňováním výkopů, pláně apod.
- Uložení dna vsakovacího prvku do hloubky cca **11 m pod terénem**.

V Ostravě, dne 29. srpna 2019

## 6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Demek, J., et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha 1987.
- [2] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [3] Pašek, J., Matula, M. a kol., 1995: Inženýrská geologie I., II., Česká matice technická, Praha
- [4] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [5] Turček, P., Hulla, J., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava.
- [6] Základní geologická mapa ČR, list 15-32 Opava, měřítko 1:50 000. ([http://mapy.geology.cz/geocr\\_50](http://mapy.geology.cz/geocr_50))
- [7] Základní hydrogeologická mapa ČR, list 15-32 Opava, měřítko 1:50 000. ([http://mapy.geology.cz/hydro\\_rajony](http://mapy.geology.cz/hydro_rajony))
- [8] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha.
- [9] <http://www.geology.cz/>
- [10] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [11] <http://www.mapy.cz/>
- [12] [geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz)
- [13] [info.sekm.cz](http://info.sekm.cz)

### 6.1 SEZNAM NOREM

- ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 6133 – Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin - Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin - Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

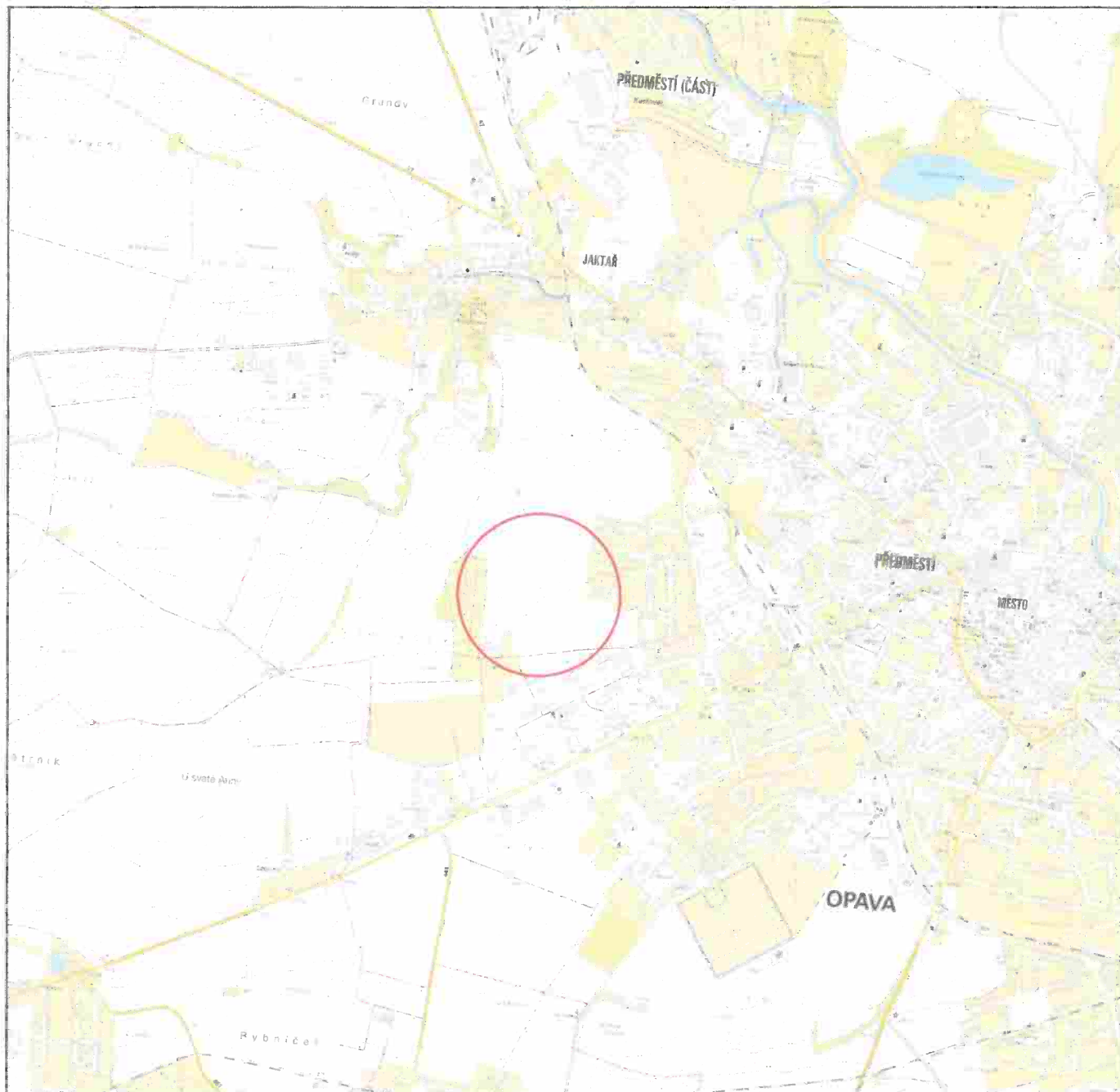
## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

**IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování**

## **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

### **Seznam příloh:**

1. Přehledná situace okolí zájmového území
2. Podrobná situace zájmové lokality
3. Geologické profily průzkumných sond
4. Archivní geologická data
5. Grafický průběh vsakovací zkoušky
6. Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
7. Technická zpráva – vrtné práce
8. Technická zpráva – protokol o vytýčení sond




převzato z serveru ČÚZK (<http://geoportal.cuzk.cz>)

Legenda:

 vymezení zájmového území



Alce:			
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Mgr. Tomáš Kohn	srpen 2019	1:25 000 - A4	Příloha č.:  1
Název výkresu:			
Přehledná situace okolí zájmového území			






Legenda:

- průzkumný IG vrt
- průzkumný dočasně vyzbrojený IG vrt
- předpokládaný směr proudění podzemní vody
- archivní geologický vrt

převzato z serveru ČÚZK (<https://geportal.cuzk.cz>)

Altér: Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Mgr. Tomáš Kohn	srpen 2019	1:2 500 - A3	
Název výzkumu:	Podrobná situace zájmové lokality		
Průběh č.			2

## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

### **Příloha č. 3**




Geologické profily průzkumných sond

# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEO SERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu <b>VJ-1</b>
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1087 669.0 Y: 498 805.7		277.30 (Balt p.v.)	12-08-2019

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtálnost	Geotyp
K	276.90		(0.40) 0.40			hlína humózní, hnědá	(O)	I	siOr	1	I	-
K	275.30		(1.60) 2.00		VJ-1	jíl s nízkou až střední plasticitou, okrový, šedé šmouhy, pevný až tvrdý, Qp=více než 600 kPa, geneze eolická - spraš Qp - penetrační odpor měřený kapesním penetrometrem	F6(CI)	I	siCI/Cls	3	I	1

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí	Hloubka	Prům. mm	Vzorky číslo	interval	Podzemní voda typ/číslo	hloubka		
2.00	175		VJ-1	1,6-1,8 m	Naražená		 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody Vzorky  PLP - Poloporušený vzorek	
					Ustálená			

# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka		Číslo vrtu  VJ-1
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum
X: 1087 669.0 Y: 498 805.7 277.30 (Balt p.v.)		12-08-2019

0 m 1 m






# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu  VJ-2
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1087 650.4 Y: 498 979.0		281.37 (Balt p.v.)	12-08-2019

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
K	280.97		0.40			hlína humózní, hnědá	(O)	I	siOr	1	I	-
K	279.37		2.00		VJ-2	jíl s nízkou až střední plasticitou, okrový, šedé šmouhy, pevný až tvrdý, Qp=600 kPa, geneze eolická - spraš Qp - penetrační odpor měřený kapesním penetrometrem	F6(CI)	I	siCl/Cls	3	I	1

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
2.00	175	VJ-2	0,8-1,0 m	Naražená		 Naražená hladina podzemní vody		
						 Ustálená hladina podzemní vody		
				Ustálená		Vzorky		
						 PLP - Poloporušený vzorek		

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: J&J STUDIO - INŽENÝRSKÉ STŘEŠNÍ Dokumentoval: Kohn T.	Typ soupravy Nordmeyer	Stránka 1 z 2
--	--	------------------------	---------------



# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka <b>Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP</b>		Číslo vrtu <b>VJ-2</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) <b>X: 1087 650.4 Y: 498 979.0 281.37 (Balt p.v.)</b>	Datum <b>12-08-2019</b>	

0 m 1 m






# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu  VJ-3
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1087 493.0 Y: 498 959.5		287.01 (Balt p.v.)	12-08-2019

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
K	286.61		(0.40) 0.40			hlína humózní, hnědá	(O)	I	siOr	1	I	-
K	285.01		(1.60) 2.00		VJ-3	jíl s nízkou až střední plasticitou, okrový, šedé šmouhy, pevný až tvrdý, Qp=600 kPa, od 1,5 m tuhý/pevný, geneze eolická - spraš Qp - penetrační odpor měřený kapesním penetrometrem	F6(CI)	I	siCl/Cls	3	I	1

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
2.00	175	VJ-3	1,8-2,0 m	Naražená		 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody  Vzorky  PLP - Poloporušený vzorek		
				Ustálená				

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: J&J STUDIO - INŽENÝRSKÉ PRÁCE s.r.o. Dokumentoval: Kohn T.	Typ soupravy Nordmeyer	Stránka 1 z 2
--	---	------------------------	---------------

# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka <b>Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP</b>			Číslo vrtu <b>VJ-3</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) <b>X: 1087 493.0 Y: 498 959.5      287.01 (Balt p.v.)</b>		Datum <b>12-08-2019</b>	

0 m 1 m



## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka										Číslo vrtu																								
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP										VJ-4																								
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)								Datum																										
X: 1087 318.0 Y: 498 939.2								291.03 (Balt p.v.)		12-08-2019																								
Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.n.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp																					
K	290.63		(0.40)			hlína humózní, hnědá	(O)	I	siOr	1	I	-																						
K	289.03		(1.60)	VJ-4		jíl s nízkou až střední plasticitou, okrový, šedé šmouhy, pevný, Qp=600 kPa, geneze eolická - spraš Qp - penetrační odpor měřený kapesním penetrometrem	F6(CI)	I	siCI/Cls	3	I	1																						
<div> <div>Průběh vrtání</div> <table border="1"> <tr> <th>Vrtné nářadí</th> <th>Hloubka</th> <th>Prům. mm</th> <th>Vzorky číslo</th> <th>interval</th> <th>Podzemní voda typ/číslo</th> <th>hloubka</th> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>175</td> <td></td> <td>VJ-4</td> <td>1,0-1,2 m</td> <td>Naražená</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ustálená</td> <td></td> </tr> </table> </div> <div> <div>Legenda:</div> <div>  Naražená hladina podzemní vody   Ustálená hladina podzemní vody  <div>Vzorky</div> <div>  PLP - Poloporušený vzorek </div> </div> </div> <div> <div>POZNÁMKA</div> </div>														Vrtné nářadí	Hloubka	Prům. mm	Vzorky číslo	interval	Podzemní voda typ/číslo	hloubka	2.00	175		VJ-4	1,0-1,2 m	Naražená							Ustálená	
Vrtné nářadí	Hloubka	Prům. mm	Vzorky číslo	interval	Podzemní voda typ/číslo	hloubka																												
2.00	175		VJ-4	1,0-1,2 m	Naražená																													
					Ustálená																													
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:25 Objednatel: J&J STUDIO - INŽENÝRSKÉ BUREAU s.r.o. Dokumentoval: Kohn T. Typ soupravy: Nordmeyer																																		
Stránka 1 z 2																																		

# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka <b>Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP</b>		Číslo vrtu <b>VJ-4</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) <b>X: 1087 318.0 Y: 498 939.2</b>	291.03 (Balt p.v.)	
Datum <b>12-08-2019</b>		

0 m 1 m








# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu <b>VJ-5</b>
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1087 351.9 Y: 498 768.1		286.35 (Balt p.v.)	12-08-2019

Stratigrafie	Nedmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
K	286.05		(0.30) 0.30			hlína humózní, hnědá	(O)	I	siOr	1	I	-
K	284.35		(1.70) 2.00		VJ-5	jíl s nízkou až střední plasticitou, okrový, šedé šmouhy, pevný, Qp=kPa, geneze eolická - spraš Qp - penetrační odpor měřený kapesním penetrem	F6(CI)	I	siCI/ClsI	3	I	1

Průběh vrtání					Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí Hloubka   Prům. mm	Vzorky číslo   interval		Podzemní voda typ/číslo   hloubka				
2.00	175	VJ-5	1,6-1,8 m	Naražená	 Naražená hladina podzemní vody		
				Ustálená	 Ustálená hladina podzemní vody		
					Vzorky		
					 PLP - Poloporušený vzorek		

# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: [www.geoservices.cz](http://www.geoservices.cz), E-mail: [muska@geoservices.cz](mailto:muska@geoservices.cz), Tel: 704 054 848

Zakázka <b>Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP</b>		Číslo vrtu <b>VJ-5</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) <b>X: 1087 351.9 Y: 498 768.1 286.35 (Balt p.v.)</b>	Datum <b>12-08-2019</b>	

0 m 1 m






# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka			Číslo vrtu  VJ-6
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1087 515.2 Y: 498 787.1		282.39 (Balt p.v.)	12-08-2019

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtatelnost	Geotyp
K	281.99		0.40			hlína humózní, hnědá	(O)	I	siOr	1	I	-
K	280.39		2.00		VJ-6	jíl s nízkou až střední plasticitou, okrový, šedé šmouhy, pevný až tvrdý, Qp=více než 600 kPa, geneze eolická - spraš Qp - penetrační odpor měřený kapesním penetrometrem	F6(Cl)	I	siCl/Cls	3	I	1

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka		Naražená hladina podzemní vody	
2.00	175	VJ-6	0,8-0,9 m	Naražená			Ustálená hladina podzemní vody	
				Ustálená		Vzorky		
							PLP - Poloporušený vzorek	

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: J&J STUDIO - INŽENÝRSKÉ BUREAU Dokumentoval: Kohn T.	Typ soupravy Nordmeyer	Stránka 1 z 2
--	---	------------------------	---------------

# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1084/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka <b>Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP</b>		Číslo vrtu <b>VJ-6</b>
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) <b>X: 1087 515.2 Y: 498 787.1 282.39 (Balt p.v.)</b>	Datum <b>12-08-2019</b>	





# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka <b>Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP</b>			Číslo vrtu <b>VS-1</b>	
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) <b>X: 1087 747.6 Y: 498 651.0</b>		Datum <b>09-08-2019</b>		
		<b>273.09 (Balt p.v.)</b>		

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 731005	ČSN 736133	ISO 14688	ČSN 733050	vrtálnost	Geotyp
K	272.59		0.50			hlína humózní, hnědá	(O)	1	siOr	1	I	-
K			(7.50)			jíl s nízkou až střední plasticitou, hnědo-okrová, konzistence: 0,5-2,5 m pevná lc=1 2,5-4,6 m tuhá lc=0,7 4,6-8,0 m měkká lc=0,3 geneze eolická - spraš						
K	265.09		8.00				F6(CI)	I	siCI/CIs	3	I	1
K	264.59		8.50			jíl písčitý, hnědý, tuhý, s valounky křemene do cca 2 cm, geneze glacifluviální	F4(CS)	I	saCl	3	I	-
K	264.09		9.00			štěrk jílovitý, hnědý, tuhý, tvořen valouny do 10 cm, glacifluviální	G5(GC)	I	clGr	3	I	-
K	263.59		9.50			štěrk hlinitý, hnědý, tvořen zblenými valouny do 3 cm, glacifluviální	G4(GM)	I	siGr	3	I	-
K	263.49		9.60			úromek pískovce (železivce), černé barvy, hrubozrný, zvětralý						
K			(2.40)			písek hlinitý, hnědorezavý až hnědý, jemnozrný, s valouny křemene do 4 cm, fluviální	S4(SM)	I	siSa	2	I	-
K	261.09		12.00									

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka		Naražená hladina podzemní vody	
7.50	195			Naražená			Ustálená hladina podzemní vody	
12.00	175			Ustálená			Vzorky	

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:75	Objednatel: J&J STUDIO - INŽENÝRSKÉ BYDLENÍ s.r.o. JRK Dokumentoval: Kohn T.	Typ soupravy Nordmeyer	Stránka 1 z 2
--	---	------------------------	---------------



# FOTODOKUMENTACE

GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, Ostrava, IČ: 05632501, Web: www.geoservices.cz, E-mail: muska@geoservices.cz, Tel: 704 054 848

Zakázka		Číslo vrtu  VS-1
Z19-216 Opava - obytný park Květinová - IGP		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum
X: 1087 747.6 Y: 498 651.0 273.09 (Balt p.v.)		09-08-2019



## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

### **Příloha č. 4**

Archivní geologická data

### Geologický profil vrtu

Ve svrchní části vrtu byla odvrtná orniční zemina. Měla charakter šedé prachovité hlíny tuhé konzistence, od povrchu do 0,3 m p.t. byla slabě organická. Do hloubky cca 0,5 m p.t. přecházela pozvolna do sedožluté prachovitojíllovité podorniční zeminy.

V podloží byla zastižena světle hnědá, slabě rezavě smouhovaná jílovitá zemina tuhé až tuhopevné konzistence. Charakter této zeminy se v základu nezměnil až do hloubky ukončení vrtu na úrovni 12 m p.t. Drobné změny, jinak homogenní vrstvy, byly pozorované na úrovni cca 8,0 m p.t., v podobě ostře rezavého smouhování, případně s šedou laminací. Do hloubky 9,7 m p.t. se tato změna vytratila a spodní část vrtu zastihla opět světlé hnědé, slabě šedě a rezavě laminované jíly s hlavní příměsí prachovité frakce.

Veškeré odvrtné zemní vrstvy nevykazovaly zvýšenou zemní vlhkost, spíše podle konzistence zeminy na úrovni až pevné konzistence, se projevovala snížená zemní vlhkost. Do hloubky vrtu cca 12 m p.t. nebyla hladina podzemní vody zastižena.

### Fotodokumentace vzorkovnice vrstev od 8 m do 12 m p.t.





## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	278.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	ložiskový na nerudy
ID	313675	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-4	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	20.70
Zkrácený název	V-4	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1958	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	technologické rozbory
Hloubka vrtu (m)	25	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF FZ002578	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1087062.30	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	498615.30	Organizace provádějící	Moravské zeměvětrné závody, n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 1.20	Holocén	hlína humózní
1.20 - 11.20	Pleistocén	hlína sprašový
11.20 - 20.70	Pleistocén	štěrk hnědá rezavá štěrkopísek
20.70 - 25	Neogén	písek šedá hnědá

## LOKALIZACE V MAPĚ

## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

**IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování**

### **Příloha č. 5**

**Grafický průběh vsakovací zkoušky**



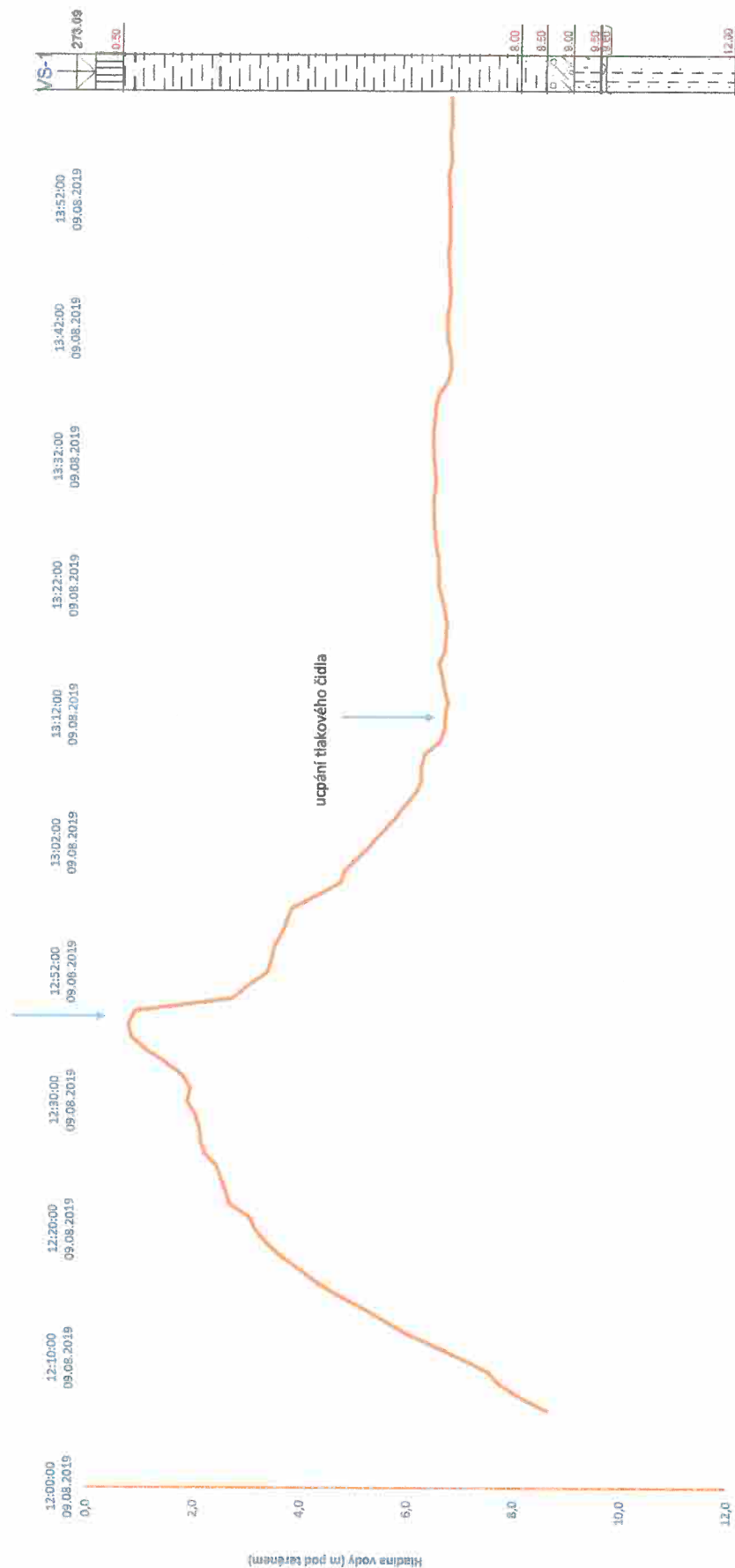
# Průběh hladiny ve vrtu VS-1 dne 9. 8. 2019

příloha č. 4

VS-1

$k_f = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ ms}^{-1}$

nálev celkem 360 l



## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

**IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování**

### **Příloha č. 6**

**Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemín**

# TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ - FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název zakázky :	19-216 Opava						List č. :	1
Číslo zakázky :	Z 519001						Datum :	23.8.2019
Lab. číslo	ZA -	51147	51148	51149	51150	51151	51152	
Sonda		VJ-1	VI-2	VJ-3	VJ-4	VJ-5	VJ-6	
Hloubka	[m]	1,6-1,8	0,8-1,0	1,3-2,0	1,0-1,2	1,6-1,8	0,8-0,9	
Druh vz.		PLP	PLP	PLP	PLP	PLP	PLP	
W <sub>n</sub>	[%]	14,68	14,29	15,42	13,99	13,22	13,46	
W <sub>L</sub>	[%]	37	38	35	35	35	37	
W <sub>p</sub>	[%]	18	18	18	19	18	19	
Ip	[%]	19	20	17	16	17	18	
I <sub>c</sub>		1,18	1,20	1,16	1,32	1,25	1,33	
P <sub>n</sub>	[Mp/m <sup>2</sup> ]	2,16	2,06	2,04	2,01	2,16	1,98	
P <sub>d</sub>	[Mp/m <sup>2</sup> ]	1,88	1,80	1,77	1,76	1,91	1,75	
P <sub>s</sub>	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,73	2,73	2,73	2,73	2,72	2,73	
n	[%]	31,01	33,98	35,26	35,41	29,86	36,08	
Sr		0,89	0,76	0,77	0,70	0,85	0,65	
Om	[%]							
Koeficient Z								
σ <sub>c</sub>	[MPa]							
ČSN 72 1002								
ČSN 73 6133		F6 CI	F6 CI	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CI	
S4								
ČSN 75 2410								
ČSN EN ISO 14688-2		siCl	clSi	clSi	clSi	clSi	clSi	
Koef. filtrace	[m <sup>2</sup> /s]	2,98 E-93	32 E-91	1,19 E-89	80 E-93	17 E-97	54 E-9	
P <sub>s</sub> ρ <sub>d</sub> max.	[Mg/m <sup>3</sup> ]							
P <sub>s</sub> W <sub>opt</sub>	[%]							
CBR 2,5 mm	[%]							
CBR 5 mm	[%]							
CBR <sub>sat</sub> 2,5 mm	[%]							
CBR <sub>sat</sub> 5,0 mm	[%]							
IBI 2,5 mm	[%]							
IBI 5,0 mm	[%]							

Výsledky jsou uvedeny s  
následujícími nejistotami:

W<sub>n</sub>: ± 0,30%

W<sub>L</sub>: ± 1,0%

W<sub>p</sub>: ± 1,0%

ρ<sub>n</sub>: ± 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

ρ<sub>s</sub>: ± 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

ρ<sub>d</sub> max.: ± 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

W<sub>opt</sub>: ± 0,40%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Tento Tabulární přehled není součástí akreditace

UNIGEO s.s.

*Handwritten signature*

PROTOKOL O ZKOUSCE

**KOEFICIENT FILTRACE**  
Carman-Kozeny

Název a adresa zákazníka : GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
Název zakázky : 19-216 Opava  
číslo zakázky : Z 519001

číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	koeficient filtrace (m/s)
ZA-51147	VJ-1	1,6-1,8	2,98E-09
ZA-51148	VJ-2	0,8-1,0	3,32E-09
ZA-51149	VJ-3	1,8-2,0	1,19E-08
ZA-51150	VJ-4	1,0-1,2	9,80E-09
ZA-51151	VJ-5	1,6-1,8	3,17E-09
ZA-51152	VJ-6	0,8-0,9	7,54E-09

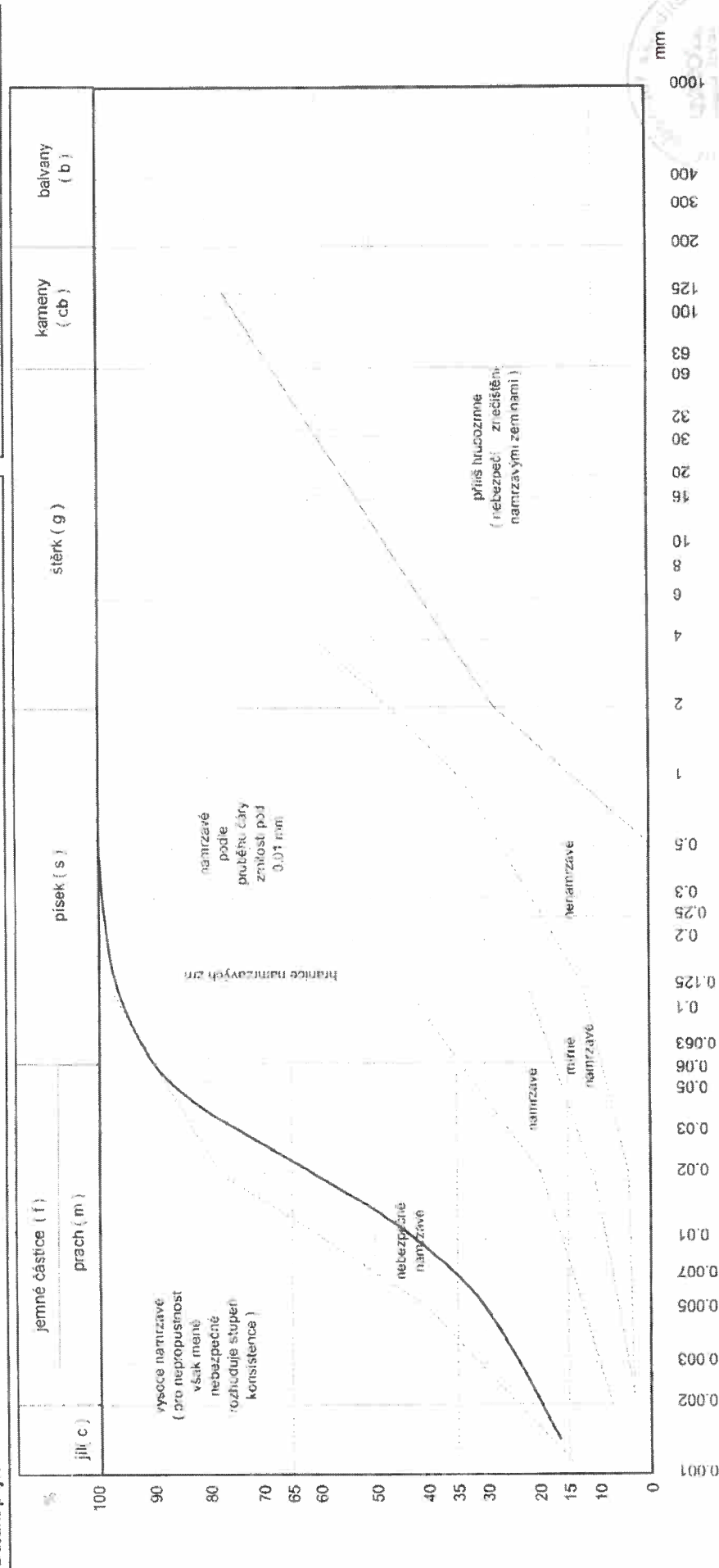


Vypracoval : M. Lišková  
Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratorů  
Datum : 23.08.2019

*[Handwritten signature]*

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

<b>Metoda :</b>	Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)			
<b>Zkoušená položka :</b>	zemina			
<b>Název a adresa zákazníka :</b>	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava			
<b>Název zakázky :</b>	19-216 Opava			
<b>Datum přijetí vzorku :</b>	12.08.2019			
<b>Číslo vzorku :</b>	ZA - 51147			
<b>Sonda :</b>	VJ-1			
<b>Hloubka :</b>	1,6-1,8 m			
<b>Popis vzorku (typ) :</b>	Poloporušený vzorek			
<b>Číslo zakázky :</b>	Z 519001			



Návrhová měřítka: 1%. Uvedené rozložení zrnitosti měření jsou stanoveny na základě zkušeností kladících a jsou zahrnuty v interakci výsledků. Nejvyšší rozložení zrnitosti byly odvozeny z měření vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanova, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 23.08.2019

Zkoušení pokračuje na další straně. Výsledek každé provedené zkoušky se týká pouze vzorku, který je uveden v laboratorním PSA.





**UNIGEO<sup>®</sup>**  
a.s.

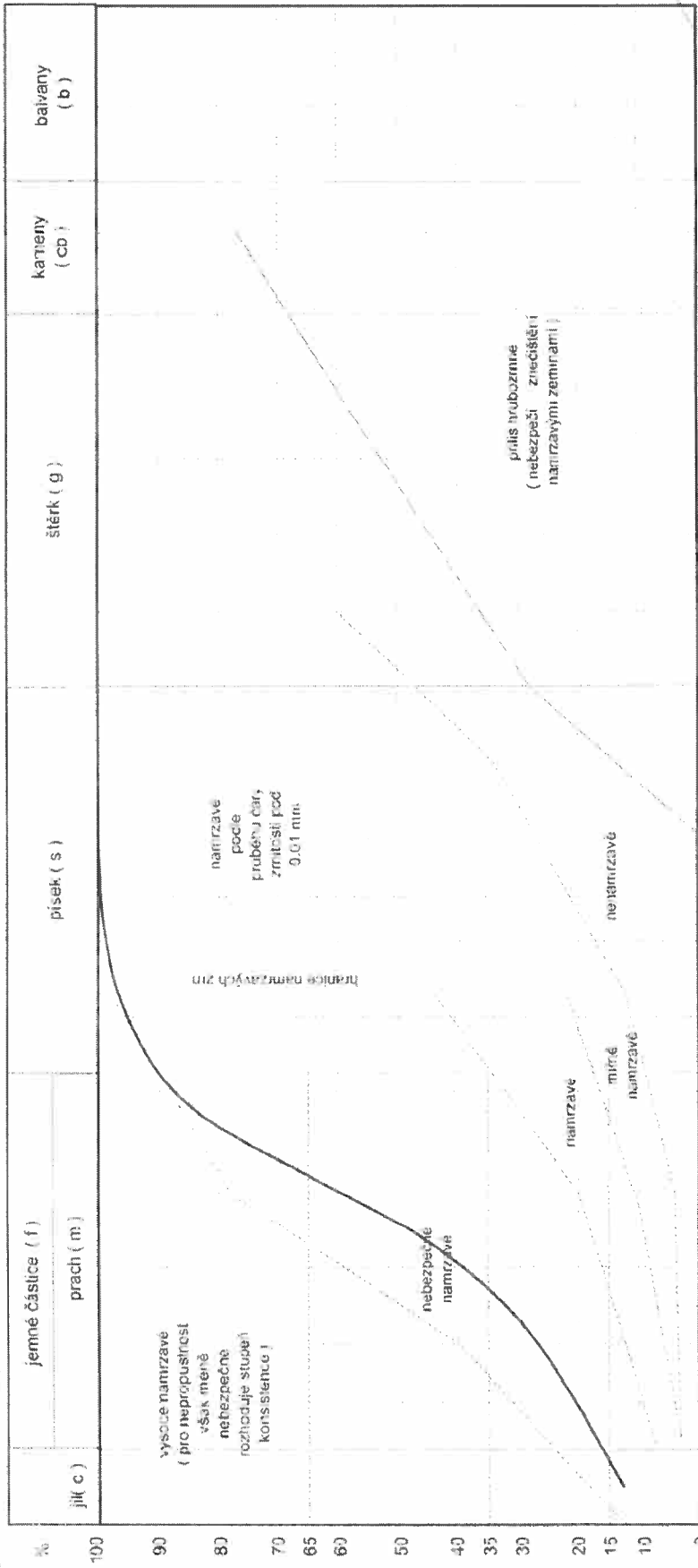
Středisko pro zvládnutí nebezpečí zemin, zkušební laborator č. 1412 akreditované  
ČA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
Název: 59-250, 720 00 OSTRAVA - PRAHA

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51148 - Z

Str. 6 z 7

## STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

<b>Metoda :</b>	Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)		
<b>Zkoušená položka :</b>	zemina	<b>Sonda :</b>	VJ-2
<b>Název a adresa zákazníka :</b>	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava		
<b>Název zakázky :</b>	19-216 Opava	<b>Popis vzorku (typ) :</b>	Poloporušený vzorek
<b>Datum přijetí vzorku :</b>	12.08.2019	<b>Číslo zakázky :</b>	Z 519001
<b>Číslo vzorku :</b>	ZA - 51148		
<b>Koeficient filtrace</b>	Cu	<b>ČSN EN</b>	73 6133
<b>ČSN</b>	72 1002	<b>S4</b>	



mm  
1000  
400  
300  
200  
125  
100  
63  
60  
32  
30  
20  
16  
10  
8  
6  
4  
2  
1  
0,5  
0,3  
0,25  
0,2  
0,125  
0,1  
0,063  
0,05  
0,03  
0,02  
0,01  
0,007  
0,005  
0,003  
0,002  
0,001

Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšíření nepřesnosti měření jsou stanoveny na základě zkušeností s kvalitou vzorků a typů odhadem. Nejvyšší rozšíření výsledku. Nejvyšší rozšíření výsledku. Nejvyšší rozšíření výsledku.

**Vypracoval :** M. Lišková  
**Schválil :** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře  
**Datum provedení zkoušky :** 23.08.2019



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51149 - Z

St. C. 121

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Číslo vzorku : ZA - 51149

i zemín, (ČSN EN ISO 17892-4)

Zkoušená položka :

Sonda: VJ-3

**Název a adresa zákazníka :**

GEO SERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava

Hĺoubka: 1,8-2,0 m

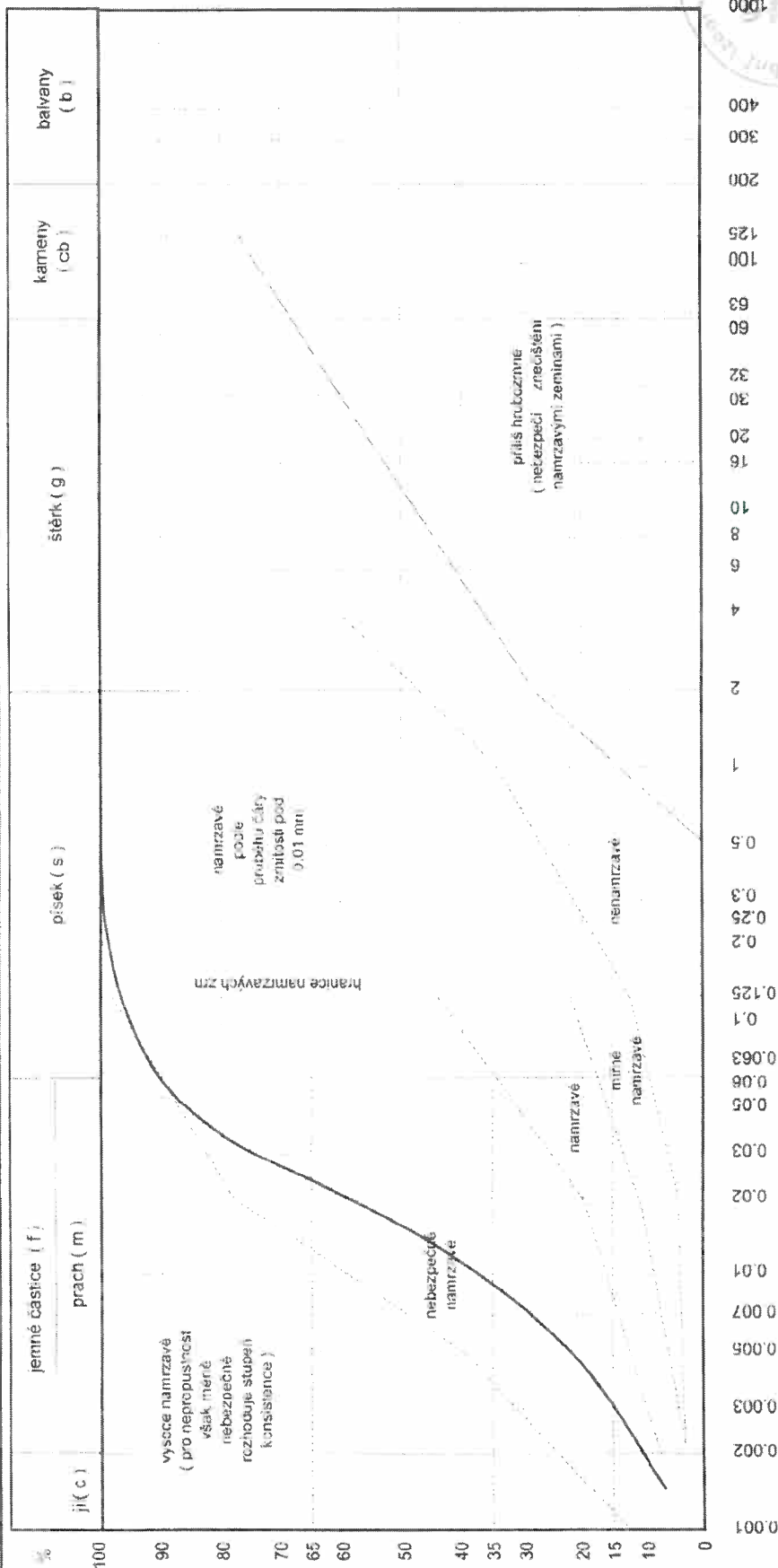
**Název zakázky :** 19-216 Opava

Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

**Datum příjetí vzorku :** 12.08.2019

Číslo zakázky : Z 519001

Koeffizient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Čistota: Křemík		73 61 33	72 1002	
			F6 CL	



14. Účesné razítko štátnych orgánov na základe žiadosti kvalifikovaným oddelením alebo oddelením v špecifickom prípade. Nemali by byť výsledkami výskumu a odborných výskumov.

**Vypracoval : M. Lišková**

Schválil: **Ing. Lenka Smetanová**, vedoucí laboratoře

**Datum provedení zkoušky:** 23.08.2019

Zkušení pracovníci na tvorbě a testování a laboratorní reprodukci inkubací. Výsledky každé vědecké zkoušky ve třech současných vzácných výše uvedených laboratorních a



**UNIGEO<sup>®</sup>**  
a.s.

PROTOKOL O ZKOUŠCE ZA - 51150 - Z

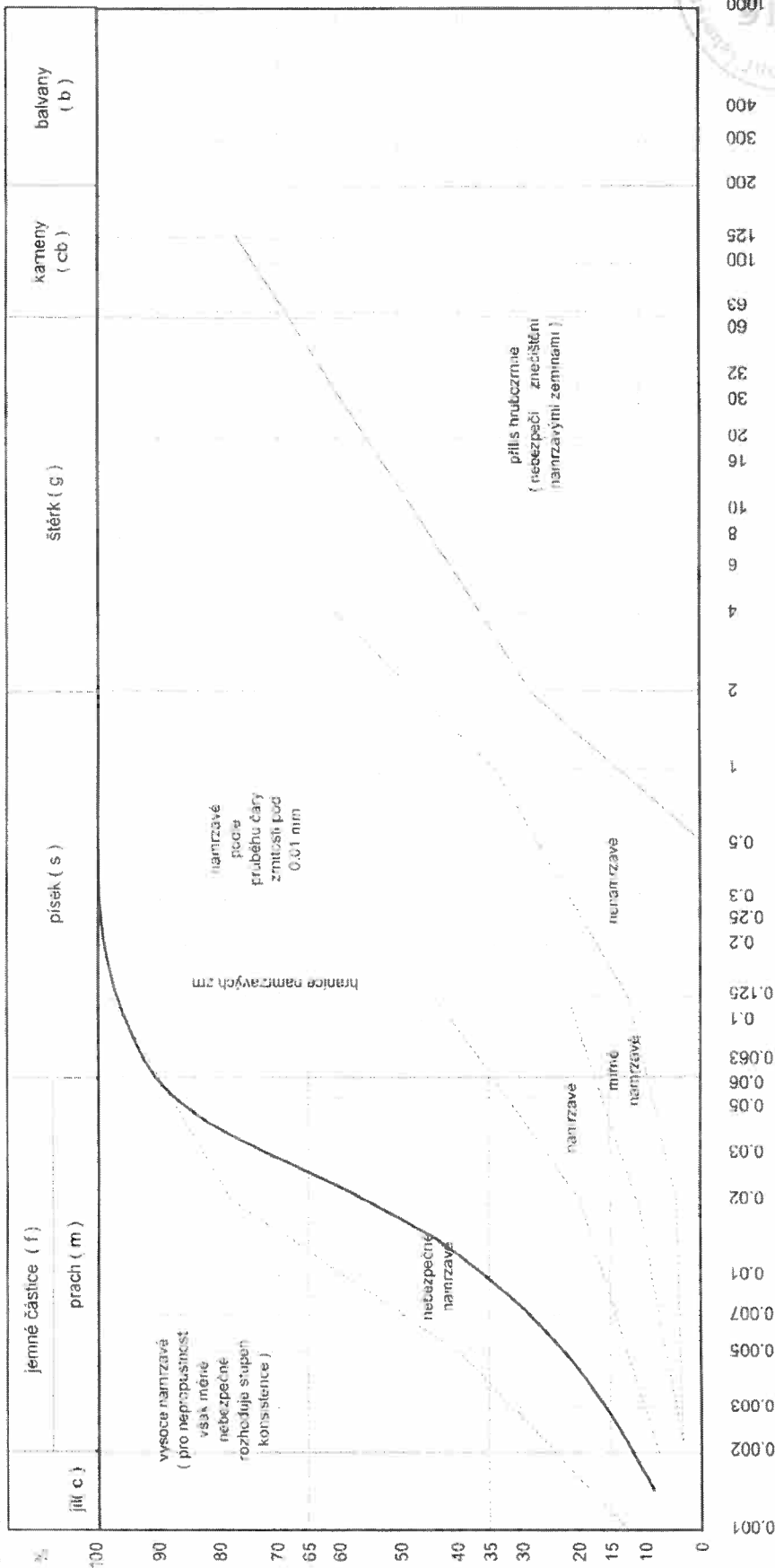
## STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Str. č. 1 z 1

Svedské laboratorní techniky zemní zkoušení laborator č. 1412 akreditovaný  
ČA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
Mlýnská 338/58 720 00 OSTRAVA - HRABŮVA

<b>Metoda :</b>	Stanovení zrnitosti zemin. (ČSN EN ISO 17892-4)
<b>Zkoušená položka :</b>	zemina
<b>Název a adresa zákazníka :</b>	GEOSERVICES CZ s.r.o. Kounická 1064/3, 702 00 Ostrava
<b>Název zakázky :</b>	19-216 Opava
<b>Datum přijetí vzorku :</b>	12.08.2019
<b>Číslo vzorku :</b>	ZA - 51150
<b>Sonda :</b>	VJ-4
<b>Hloubka :</b>	1,0-1,2 m
<b>Popis vzorku (typ) :</b>	Poloporušený vzorek
<b>Číslo zakázky :</b>	Z 519001

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carriar-Katzev		73 6133	72 1002	
		CL	F6 CL	



Nejsvětelný návod: 1. Uvedené rozložení nejsvětelný návod stanovený na základě zkušeností svařovacího odhadu a jeho zajištění v metrických výsledcích. Nejsvětelný návod je neprojektovaný vzorek.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 23.08.2019

Zkoušení protokol nemají být bez písemného souhlasu laboratoře recedován, jinak než celý. Výsledky každé zkoušky se týka pouze vzorku vyše uvedeného laboratorního čísla.



**UNIGEO<sup>®</sup>**  
a.s.

Státní laboratorní měřičský zemin. zkušební laborator č. 1412 akreditovaný  
ČIA podle ČSN EN ISO 9001:2015  
Městecká 33/245, 720 00 OSTRAVA - HRABOVA

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51151 - Z

## STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Str. 2 z 2

**Metoda :** Stanovení zrnitosti zemin. (ČSN EN ISO 17892-4)

**Zkoušená položka :** zemina

**Název a adresa zákazníka :** GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava

**Název zakázky :** 19-216 Opava

**Datum přijetí vzorku :** 12.08.2019

**Číslo vzorku :** ZA - 51151

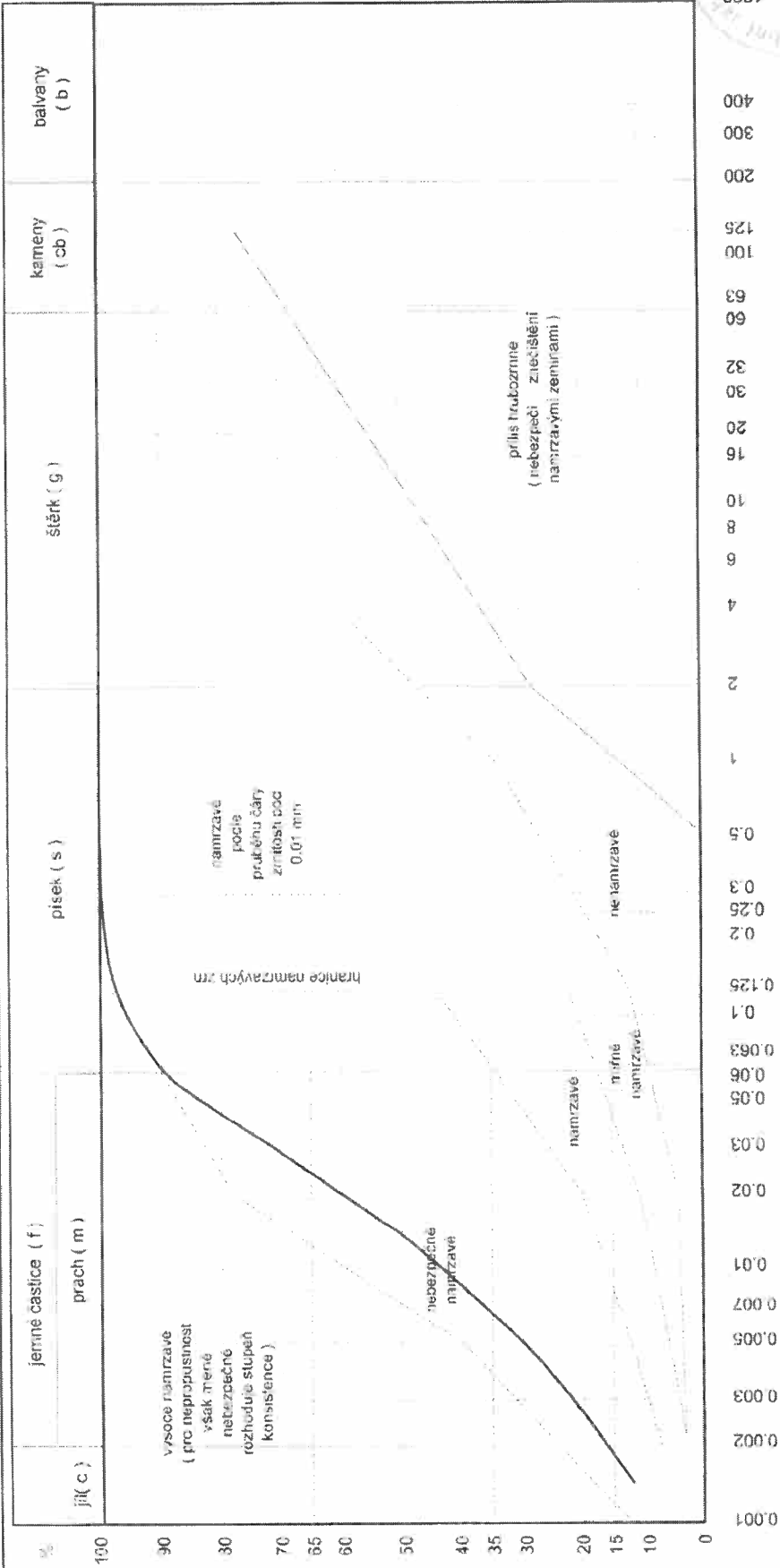
**Sonda :** VJ-5

**Hloubka :** 1,6-1,8 m

**Popis vzorku (typ) :** Poloporušený vzorek

**Číslo zakázky :** Z 519001

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Číslo zakázky		73 6133	72 1002	
		CL	F6 CL	



Nezisková společnost s.r.o. Uvedené rozšíření neplatí pro státní laboratorní měřičský zemin. zkušební laborator č. 1412 akreditovaný ČIA podle ČSN EN ISO 9001:2015. Výsledek každé měřené zkoušky sdílá pouze vzorek, vše uvedeno laboratorním listem.

Vypracoval : M. Liškova

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 23.08.2019





**UNIGEO<sup>®</sup>**  
**a.s.**

Sřední laboratorní zkušební zařízení, akreditováno  
ČA 2016 ČSN EN ISO IEC 17025:2005  
Mělník 329 054 720 03 OSTRAVA - HRABOVA

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51152 - Z

## STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Str. č. 1 z 1

**Metoda :** Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)

**Zkoušená položka :** zemina

**Název a adresa zákazníka :** GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava

**Název zakázky :** 19-216 Opava

**Datum přijetí vzorku :** 12.08.2019

**Číslo vzorku :** ZA - 51152

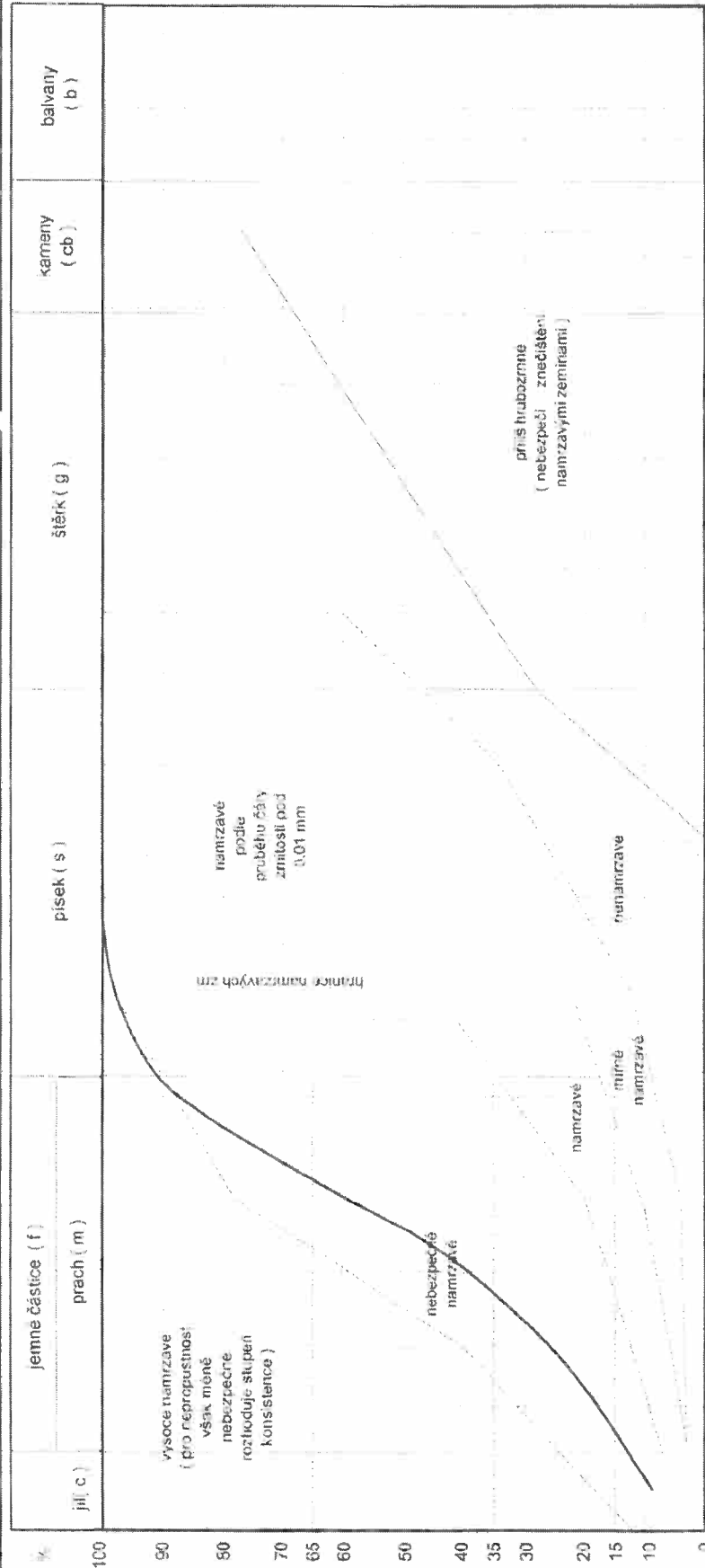
**Sonda :** VJ-6

**Hloubka :** 0,8-0,9 m

**Popis vzorku (typ) :** Poloporušený vzorek

**Číslo zakázky :** Z 519001

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Cornall-Kozer		73 6133	72 1002	
		Ci	F6 Ci	



mm  
1000  
400  
300  
200  
125  
100  
63  
60  
32  
30  
20  
16  
10  
8  
6  
4  
2  
1  
0.5  
0.3  
0.25  
0.2  
0.125  
0.1  
0.063  
0.05  
0.03  
0.02  
0.01  
0.007  
0.005  
0.003  
0.002  
0.001

Najednou měření 1% Usledné rozložení nejstředněji jsou stanoveny na základě skutečnosti, že každá zrnitostní křivka je výsledkem průměru a nekonkrétního vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 23.08.2019

Zkušební protokol není k dispozici, pokud není k dispozici. Výsledek každé zkušební zkoušky se týká pouze vzorku, který byl uveden v laboratorním číle.







UNIGEO a.s.

Středisko laboratorní mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412  
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
Místecká 329/256  
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51147

Název a adresa zákazníka : GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
Název zakázky : 19-216 Opava číslo zakázky : Z 519001  
Datum přijetí vzorku : 12.8.2019  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 51147  
Sonda : VJ-1  
Hloubka : 1,6-1,8 m  
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 14,7 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy

$$\rho_n = 2,16 \text{ Mg/m}^3$$

Objemová hmotnost suché zeminy

$$\rho_d = 1,88 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,73 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_p = 18 \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_L = 37 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová, M. Lišková, M. Javorová

Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 19.8.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51148

Název a adresa zákazníka : GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
Název zakázky : 19-216 Opava číslo zakázky : Z 519001  
Datum přijetí vzorku : 12.8.2019  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 51148  
Sonda : VJ-2  
Hloubka : 0,8-1,0 m  
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 14,3 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy

$$\rho_n = 2,06 \text{ Mg/m}^3$$

Objemová hmotnost suché zeminy

$$\rho_d = 1,80 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,73 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_p = 18 \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_L = 38 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolova, M. Liškova, M. Javorová

Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 19.8.2019

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51149

Název a adresa zákazníka : GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
Název zakázky : 19-216 Opava číslo zakázky : Z 519001  
Datum přijetí vzorku : 12.8.2019  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 51149  
Sonda : VJ-3  
Hloubka : 1,8-2,0 m  
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 15,4 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy  $\rho_n = 2,04 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy  $\rho_d = 1,77 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,73 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_p = 18 \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)


$$W_L = 35 \%$$

Nejistota měření : 1%

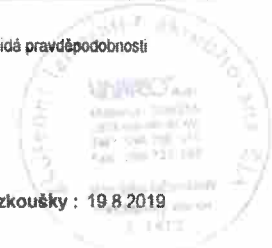
Uvedené rozšířené standardní nepřesnosti jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolová, M. Lišková, M. Javorová

Schválil : Ing. Lenka Smetanová



Datum provedení zkoušky : 19.8.2019





UNIGEO a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412  
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005  
Mistěcká 329/258  
OSTRAVA - HRABOVA

Str. č. 1 z 1

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51150

Název a adresa zakazníka : GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
Název zakázky : 19 216 Opava číslo zakázky : Z 519001  
Datum přijetí vzorku : 12.8.2019  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 51150  
Sonda : VJ-4  
Hloubka : 1,0-1,2 m  
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 14 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy

$$\rho_n = 2,01 \text{ Mg/m}^3$$

Objemová hmotnost suché zeminy

$$\rho_d = 1,76 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,73 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_p = 19 \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_L = 35 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolová, M. Lišková, M. Javorová

Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 19.8.2019



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.  
Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51151

Název a adresa zákazníka :	GEO SERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1084/3, 702 00 Ostrava
Název zakázky :	19-216 Opava číslo zakázky : Z 519001
Datum přijetí vzorku :	12.8.2019
Zkoušená položka :	zemina
Číslo vzorku :	ZA - 51151
Sonda :	VJ-5
Hloubka :	1,6 - 1,8 m
Popis vzorku (typ) :	Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 13,2 \quad \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy	$\rho_n = 2,16 \quad \text{Mg/m}^3$
--------------------------------	-------------------------------------

Objemová hmotnost suché zeminy	$\rho_d = 1,91 \quad \text{Mg/m}^3$
--------------------------------	-------------------------------------

 Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,72 \quad \text{Mg/m}^3$$

 Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_p = 18 \quad \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

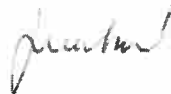
(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_L = 35 \quad \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku

Vypracoval : Š.Smolová, M.Lišková, M.Javorová  
 Schválil : Ing.Lenka Smetanová



Datum provedení zkoušky : 19.8.2019





## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 51152

Název a adresa zákazníka : GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava  
Název zakázky : 19 216 Opava číslo zakázky : Z 519001  
Datum přijetí vzorku : 12.8.2019  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 51152  
Sonda : VJ-6  
Hloubka : 0,8-0,9 m  
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

### Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 13,5 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy  $\rho_n = 1,98 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy  $\rho_d = 1,75 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,73 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_p = 19 \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN EN ISO 17892-12)

(přechod na revidovanou normu platnou od 1.11.2018)

$$W_L = 37 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolová, M. Lišková, M. Javorová  
Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 19.8.2019

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratorně reprodukován jinak než celý.

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku vyše uvedeného laboratorního čísla.



## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

**IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování**

### **Příloha č. 7**

**Technická zpráva – vrtné práce**



## OPAVA - obytný park Květinová

*Technická zpráva průzkumných prací*

Ukol číslo	52/19
Účel	IGP
Odběratel	GEOSERVICES CZ, s.r.o.
Zpracoval	Ing. Radoslav Kluch
Schválil	Ing. Radoslav Kluch
Datum zpracování	14.08.19

GEOPROSPEKT spol. s r.o.  
Záhumní 169  
708 00 OSTRAVA-PORUBA

Akce	OPAVA
------	-------

[illegible]

VRTY S VÝSTROJI		
C.Vrtu	Hloubka (m)	Prům.výstroje (mm)
Součet:	0,00	

## 1. Všeobecné údaje

Název akce	Opava		
Č.vrtu	VS-1	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	12,00	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	Opava		
Č.vrtu	V-1	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	2,00	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	Opava		
Č.vrtu	V-2	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	2,00	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	Opava		
Č.vrtu	V-3	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	2,00	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	Opava		
Č.vrtu	V-4	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	2,00	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	Opava		
Č.vrtu	V-5	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	2,00	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	Opava		
Č.vrtu	V-6	Vrt. souprava	Nordmeyer
Vrtáno dne	9.-12.8.19	Vrtmistr	GRIMM



## 2. Parametry vrtání

Vrtání			Vrtný nástroj	Manip.pažení			Způsob vrt.
Průměr(mm)	od (m)	do (m)		prům.(mm)	od (m)	do (m)	
175	0,00	2,00	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]

## **Opava – obytný park Květinová– IGP**

**IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování**

### **Příloha č. 8**

**Technická zpráva – protokol o vytýčení sond**

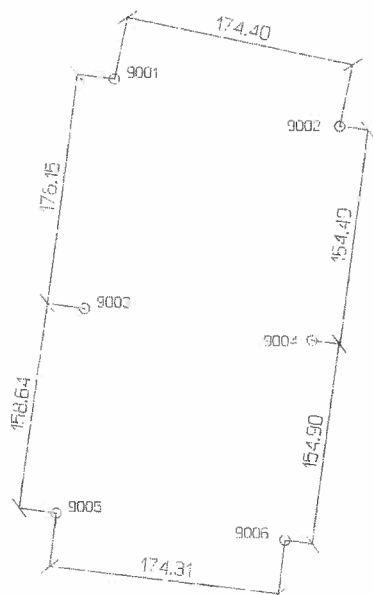
## PROTOKOL O VYTYČENÍ

36/2019

### Základní údaje:

Číslo zakázky 115/2019  
Objednatel JJ studio Ing.Jurečka  
Název akce Obytný park  
Lokalita Opava - Jaktář  
Kraj Moravskoslezský  
Souř. systém JTSK  
Výšk. systém Bpv  
Podklady Digitální soubory

Dne 7.8. vytyčený geol.sondy a zaměřena výška retěnu v místě sondy



### SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém: S-JTSK Výškový systém: BPV

ČÍSLO BODU	Y	X	Z
9001	498939.13	1087318.00	291.03
9002	498768.07	1087351.88	286.35
9003	498959.52	1087492.97	287.01
9004	498787.10	1087515.18	282.39
9005	498978.97	1087650.41	281.37
9006	498805.65	1087668.96	277.30
9007	498650.95	1087747.60	273.09

9007

Přesnost 730420.1  
Stabilizace kolíky  
Pomůcky LEICA VIVA

Měřil Ing. Miroslav Berg  
Vyhotožil Ing. Miroslav Berg  
Ověřil Ing. Miroslav Berg

Přílohy: -

V Opavě dne 7.8.2019