



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

Číslo zakázky: Z22-302

Objednatel: Město přátelské k dětem, z. s.

Evidováno u České geologické služby pod č.: 4781/2022

Opava – park Komenda – IG a HG posouzení

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: listopad 2022

Výtisk č.: 1 z 5

OBSAH

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ	2
2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ.....	2
2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	2
2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	2
2.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY	3
2.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
2.3 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU, STŘETY ZÁJMŮ	3
2.4 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST LOKALITY	3
3. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	3
4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ.....	4
4.1 VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY	4
4.2 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ	5
4.3 NÁVRH VSAKOVACÍHO SYSTÉMU.....	5
5. GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	5
6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	9
6.1 POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ.....	9
6.2 ZALOŽENÍ OBJEKTŮ	9
7. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	11
7.1 SEZNAM NOREM.....	11

Seznam příloh:

Příloha č.1. Přehledná situace okolí zájmového území

Příloha č.2. Podrobná situace zájmové lokality

Příloha č.3. Geologický profil průzkumné sondy

Příloha č.4. Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin

Příloha č.5. Grafické zpracování vsakovací zkoušky

Rozdělovník:

Výtisk č. 1–3: Město přátelské k dětem, z. s.

Výtisk č. 4: Česká geologická služba – Geofond

Výtisk č. 5: Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky sdružení Město přátelské k dětem, z. s. (objednatel), byl vypracován předkládaný posudek hydrogeologických poměrů lokality s posouzením možnosti likvidace srážkových vod a orientační stanovení inženýrsko – geologických vlastností základové půdy pro návrh založení zábavně rekreačních prvků v parku Komenda na parc. č. 2530/239 v k. ú. Opava – Předměstí (711578).

Záměrem investora je na zájmové lokalitě realizovat revitalizaci parku a výstavbu zábavních a rekreačních prvků. Srážkové vody z plánovaných objektů zamýšlí investor utrácet vsakem do horninového prostředí na svém pozemku, bude-li toto možné.

Cílem předkládaného posouzení hydrogeologických a inženýrsko-geologických poměrů bylo:

- posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí. Požadavkem přitom byla likvidace odváděných vod nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména podmáčení okolních pozemků, příp. negativnímu ovlivnění kvality podzemní vody a odtokových poměrů,
- stanovení charakteristiky a popisu základových poměrů a znázornění údajů nezbytných pro založení stavebních objektů.

Posouzení bylo zpracováno osobou s odbornou způsobilostí MŽP ČR v oboru hydrogeologie a inženýrská geologie. Pro zpracování posudku byla poskytnuta koordináční situace s požadovaným umístěním sond.

Pro zpracování byly využity výsledky terénního průzkumu na lokalitě, dosavadních geologických prací dle archivu ČGS a základní geologická a hydrogeologická mapa měřítko 1:50 tis. (mapový list č. 15-32 Opava).

2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, v katastrálním území Opava – Předměstí (711578), v jihozápadní části obce Opava, na parc. č. 2530/239. Jedná se o stávající park, terén zájmové lokality je členitý a generelně ukloněn k severovýchodu s nadmořskou výškou v úrovni cca 270-280 m n. m. V současnosti je pozemek dle KN veden jako ostatní plocha.

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

Podle **hydrologického členění** ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území lokality do povodí I. řádu Odry a dílčího povodí IV. řádu toku Opava (č.h.p. 2-02-01-0890-0-00).

2.1 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 šedými prachovitými vápnitými jíly miocenního stáří. Ojedinele jsou zastoupeny též polohy prachovitých písků, či polohy evaporitických sádrovců. Tyto sedimenty jsou uloženy na permokarbonském paleoreliéfu. Ten je tvořen sledem drob a břidlic. 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 a glacifluviálními sedimenty charakteru štěrků, písků, štěrkopísků a písčitých jílů. Typické je chaotické střídání těchto poloh. Glaciální a glacifluviální vrstvy jsou překryty sprašovými hlínami. Nejsvrchnější část kvartérního pokryvu tvoří humózní hlíny a lokálně též antropogenní navážky.

2.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) v rajónu 1520 svrchních vrstev – Kvartér Opavy a 6611 základních vrstev – Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Odry. Na lokalitě je hlavní hydrogeologický kolektor tvořen glacifluviálními štěrkopísky. Jedná se o kvartérní kolektor s průlinovou porozitou a volnou hladinou. Ze spodu je tento kolektor omezen miocenními jíly. Z vrchu je tento kolektor omezen polohami sprašových sedimentů. Tyto sedimenty značně omezují dotaci spodního kolektoru srážkovou vodou. Miocenní bazální izolátor je předpokládán v hloubce cca 20 m pod terénem.

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

2.3 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU, STŘETÝ ZÁJMY

Zájmová oblast 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 leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění).

Lokalita neleží v záplavovém území a není v databázi ČGS – GEOFONDU evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu.

2.4 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST LOKALITY

Pro účely tohoto posouzení nebyla využita archivní data.

3. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předmětem terénních prací v rámci zpracování posouzení byla rekognoskace lokality a nejbližšího okolí a provedení tří průzkumných sond V-1, V-2 a V-3, do objednatel požadované hloubky 3,0 m. Sondy byly realizovány nárazovým jádrovým vrtáním mobilní vrtnou soupravou Stitz GmbH, jednoduchou jádrovkou, vrtným průměrem 60-80 mm, dne 3. 11. 2022. Po realizaci, dokumentaci profilu a ukončení vsakovací zkoušky byly sondy zlikvidovány zpětným záhozem vytěženým materiálem. Lokalizace sond je patrná z přílohy č. 2 a ověřený geologický profil je uveden v příloze č. 3. Sondy nebyly geodeticky zaměřeny, jejich pozice byla odečtena z mapového podkladu. Umístění sond stanovil objednatel.

Za účelem stanovení základních fyzikálně mechanických vlastností dokumentovaných zeminy byly z vrtného profilu odbírány vzorky zemin následujících typů:

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

Laboratorní stanovení provedla laboratoř mechaniky zemin společnosti Unigeo a.s. Souhrn realizovaných vrtů a odebraných vzorků zemin shrnuje následující tabulka:

Tabulka č. 1 přehled realizovaných vrtů a odebraných vzorků zeminy

sonda	hloubka [m]	interval vzorku [m]	typ vzorku	litologický typ
V-1	3,0	1,0-2,0 m	PLP	navážka – jíl
V-2	3,0	2,0-2,5 m	PV	glacifluviální písek
V-3	3,0	1,0-2,0 m	PV	navážka – písek

4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ

Účelem posudku je zhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navržení adekvátního způsobu vsakování neznečištěných atmosférických srážek do horninového prostředí, a dále přečištěných odpadních vod. Požadavkem přitom je, aby 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.

4.1 VYHODNOCENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Na průzkumné sondě V-2 byla realizována krátkodobá nálevová vsakovací zkouška. Do sondy byl realizován jednorázový nálev po úroveň terénu o objemu 30 l. Hladina vody v sondě byla měřena automatickým tlakovým čidlem Solinst s minutovým intervalem záznamu.

Koeficient vsaku byl stanoven dle vztahu:

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

kde:

K_v koeficient vsaku [$m \cdot s^{-1}$]
 Q_{zk} přítok (odtok) vody do průzkumného objektu [$m^3 \cdot s^{-1}$]
 A_{zk} zkušební vsakovací plocha [m^2]

Zkušební vsakovací plocha A_{zk} se stanoví dle vztahu:

$$A_{zk} = 2\pi r \cdot h$$

kde:

r poloměr vsakovacího vrtu [m]
 h výška vsakovací plochy [m]

Dle tohoto vztahu byla stanovena plocha $A_{zk}=0,33 \text{ m}^2$ v úrovni 1,2-2,8 m pro vrtný průměr 60-70 mm. Pro poklesovou část křivky, která je znázorněna v příloze č. 5, dostáváme vsakovaný odtok $Q_{zk}= 3,77 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot s^{-1}$, pro vsáknutí cca 27 l za 720 s.

Na základě těchto dat dostáváme výsledný koeficient vsaku $K_v = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot s^{-1}$.

4.2 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

Geologický profil je v rámci lokality ve svrchních polohách dosti proměnlivý, což je dáno především velkou členitostí terénu a vysokých mocností navážek.

Vsakovací zkouška byla dle požadavku investora realizována na vrtu **V-2**, kde nebyly navážky dokumentovány s výjimkou drobných úlomků cihel v polohách humózních hlín. Dále byly zastiženy do hloubky 1,2 m polohy písčitých jíílů světle hnědo-šedé barvy a tuhé konzistence, které přechází v polohy glacifluviálních písků s příměsí jemnozrnné zeminy. Tyto polohy jsou jemnozrnné, středně uhlé a světle šedo-hnědé barvy. Na bázi sondy byly v hloubce 2,8-3,0 m zastiženy polohy jílovitých písků rezavé barvy a tuhé konzistence.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi zastižena. Její úroveň lze očekávat v hloubce od cca 15 m pod terénem. **Směr proudění** podzemních vod v hlavním kolektoru je severovýchodním směrem.

Vzhledem k záměru vsakování srážkových vod lze **z hlediska propustnosti za vhodný horizont umožňující na lokalitě vsak srážek považovat vrstvy glacifluviálních písků, které byly sondou V-2 dokumentovány od hloubky 1,2 m p.t.** Dle výsledků vsakovací zkoušky byl koeficient vsaku těchto vrstev stanoven na hodnotu $K_v = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Podle klasifikace propustnosti hornin (Jetel, 1973) se tak jedná o horninové prostředí mírně propustné.

4.3 NÁVRH VSAKOVACÍHO SYSTÉMU

Konkrétní velikosti odvodňovaných ploch pro výpočet velikosti vsakovacích prvků nebyly objednatelem přímo specifikovány. Budou-li plánované objekty odvodněny, tak konkrétní návrh vsakovacích prvků provede projektant na základě těchto doporučení:

- Pro výpočty bude použit koeficient vsaku $K_v = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, který byl stanoven vsakovací zkouškou.
- Vsakovací prvky budou **vetknuty do poloh glacifluviálních písků**, pro které je výše uvedený koeficient vsaku platný.
- **Není doporučeno vsakování vod z větších ploch** (nad cca 150 m² redukované plochy), protože v případě většího množství vod hrozí narušení stability svahu a výtok vod při patě svahu.
- Vzhledem k proměnlivosti geologických poměrů není možné výsledky vsakovací zkoušky extrapolovat na celé zájmové území, ale pouze v okolí vrtu V-2.

5. GEOTECHNICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Pro vyhodnocení základových poměrů byly stanoveny následující vrstvy zemin se stejnými geotechnickými vlastnostmi – geotechnické typy. Tyto parametry vycházejí z makroskopického popisu zemin dle ČSN EN ISO 14688-2. Uvedené hodnoty jsou reprezentativní pro celou popisovanou vrstvu.

Vzhledem k proměnlivosti geologických profilů v rámci jednotlivých sond a značně proměnlivé mocnosti a složení navážek není možné stanovit obecný geologický profil lokality a je nutné přistupovat k jednotlivým oblastem individuálně. Geologické profily jsou uvedeny v příloze č. 3. Na základě výsledků terénních prací byly stanoveny následující geotechnické typy:

GT1	jíl s nízkou plasticitou (F6 CL)
GT2	jíl písčitý (F4 CS)
GT2a	měkká až tuhá konzistence
GT2b	tuhá až pevná konzistence
GT3	písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F)
GT3a	kyprý až středně uhlý
GT3b	středně uhlý až uhlý
GT4	písek jílovitý (S5 SC)

Humózní hlíny

Nejsvrchnější polohy o mocnosti cca 0,3-0,5 m jsou na lokalitě tvořeny polohami humózních hlín hnědé barvy s příměsí úlomků cihel a dalších antropogenních příměsí. Organické zeminy humózního horizontu jsou pro zakládání nevhodné a před stavbou bude provedena jejich skrývka. Následně je možné tyto zeminy využít pro drobné terénní úpravy. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy. Na základě makroskopického popisu byly zaříděny jako:

- O/Y organické zeminy/navážka

GT1 jíl s nízkou plasticitou

Sondou V-1 byly pod polohami humózních hlín zastiženy v celém profilu sondy **navážky** charakteru tuhých až pevných jílu s nízkou plasticitou. Jíly jsou hnědé barvy a ojediněle obsahují příměs úlomků cihel. Zeminy jsou dle laboratorního zařídění, dle ČSN 73 6133 zařazeny do **třídy F6, symbol CI**. Zeminy jsou pro vodu velmi málo propustné, nebezpečně namrzavé a při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 – 2-3. třída).

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

	hodnota
Index konzistence I_c [1]	0,9-1,0

Laboratorní charakteristiky (1 vzorek zeminy)

	hodnota
Zatřídění	F6 CL, siCI
Vlhkost W_n [%]	10,9
Měrná hmotnost ρ_s [g.cm ⁻³]	2,70
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	1,92
Objemová hmotnost suchá ρ_d [g.cm ⁻³]	1,73
Mez tekutosti W_L [%]	31
Mez plasticity W_P [%]	16
Index plasticity I_P [%]	15
Stupeň konzistence I_c [1]	1,34
Pórovitost n [%]	35,9
Stupeň nasycení S_r [1]	52,5
Koeficient filtrace K [m.s ⁻¹]	5,0.10⁻⁹

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	21
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	4
Efektivní soudržnost C_{ef} [kPa]	12
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	20

GT2 jíl písčítý

Ve svrchních polohách vrtu V-2 a na bázi vrtu V-3 byly zastiženy zeminy rostlého terénu charakteru písčitého jílu. Zeminy jsou hnědé, či hnědo-šedé barvy a dle konzistence jsou vymezeny dva podtypy: **GT2a měkké až tuhé konzistence** a **GT2b tuhé až pevné konzistence**. Zeminy jsou dle makroskopického popisu, dle ČSN 73 6133 zařazeny do **třídy F4, symbol CS**. Zeminy jsou pro vodu málo propustné, nebezpečně namrzavé a při napojení vodou nestabilní a rozbídné. Těžitelností spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 – 2. třída).

GT2a – měkká až tuhá konzistence

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

	hodnota
Index konzistence I_c [1]	0,5

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	18,5
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	3
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	10
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	24

GT2b – tuhá až pevná konzistence

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

	hodnota
Index konzistence I_c [1]	0,9-1,0

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	18,5
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	5
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	12
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	26

GT3 písek s příměsí jemnozrnné zeminy

Sondami V-2 a V-3 byly zastiženy polohy charakteru písku s příměsí jemnozrnné zeminy. Zatímco v sondě **V-2** se jedná o **středně ulehlé až ulehlé** glaciáluviální sedimenty **rostlého terénu**, které jsou označeny jako podtyp **GT3a**, tak sondou **V-3** se jedná o **kypré až středně ulehlé navážky**, které jsou označeny jako **GT3b**. Zeminy jsou dle laboratorního zařídění, dle ČSN 73 6133 zařazeny do **třídy S3, symbol S-F**. Zeminy jsou pro vodu dobře propustné a nenamrzavé až mírně namrzavé. Těžitelnosti spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 – 2. třída).

GT3a – písek středně ulehlý až ulehlý

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

	hodnota
Relativní hutnost I_D [1]	0,6-0,8

Laboratorní charakteristiky (1 vzorek zeminy)

	hodnota
Zatřídění	S3 S-F, Sa
Vlhkost W_n [%]	4,3
Koeficient filtrace K [m.s ⁻¹]	9,1.10⁻⁶

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	17,5
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	17
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	0
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	30

GT3b – písek kyprý až středně ulehý (navážka)

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

	hodnota
Relativní hutnost I_D [1]	0,2-0,5

Laboratorní charakteristiky (1 vzorek zeminy)

	hodnota
Zatřídění	S3 S-F, saGr
Vlhkost W_n [%]	13,8
Koeficient filtrace K [m.s ⁻¹]	3,0.10⁻⁶

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	17,5
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	12
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	0
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	28

GT4 písek jílovitý

Pouze na bázi sondy V-2 byly dokumentovány tuhé jílovité písky rezavé barvy. Tyto zeminy jsou glacifluviální geneze a písčítá frakce je středně zrná. Zeminy jsou dle makroskopického popisu, dle ČSN 73 6133 zařazeny do **třídy S5, symbol SC**. Zeminy jsou pro vodu mírně propustné a namrzavé. Těžitelnosti spadají dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy (dle ČSN 73 3050 – 2-3. třída).

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

	hodnota
Index konzistence I_c [1]	0,7-0,8

Charakteristiky odvozené z archivních dat (dle ČSN 73 1001)

	Odvozená hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	18,5
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	8
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	8
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	26

6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Geologický profil je v rámci zájmové lokality značně proměnlivý. To je dáno především morfologií terénu a přítomností různorodých a prostorově variabilních poloh navážek. Z těchto důvodů není možné stanovit obecný geologický profil a je nutné přistupovat individuálně k jednotlivým částem lokality. Pozice sond a geologické profily jsou zpracovány v přílohách č. 2 a 3.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi zastižena. Její úroveň lze očekávat v hloubce od cca 15 m pod terénem. **Směr proudění** podzemních vod v hlavním kolektoru je severovýchodním směrem.

6.1 POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ

Podmínky pro vsakování byly dle specifikace zadavatele ověřeny vsakovací zkouškou na vrtu V-2. V tomto vrtu jsou pro vsakování vhodné polohy glacifluviálních písků, které byly zastiženy od hloubky 1,2 m, pod terénem. **Koeficient vsaku** byl stanoven na hodnotu $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. **Konkrétní návrh vsakovacích prvků stanoví jejich projektant na základě doporučení, které jsou uvedeny v kapitole 4.3.**

Při vsakování neznečištěných 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.**

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nedojde při dodržení podmínek v kapitole 4.3 k ovlivnění odtokových poměrů nebo k narušení stability základových či svahových poměrů.**

V průběhu výstavby je nutné vsakovací objekt chránit před kolmatací (zanesením) průlin jemnozrnným materiálem např. v důsledku oplachování náradí a mechanizace, nebo odvodňováním výkopů v jemnozrnných zeminách apod.

6.2 ZALOŽENÍ OBJEKTŮ

Předmětem záměru je výstavba rekreačních a zábavních prvků v rámci stávajícího parku Komenda. Sondy byly rozmístěny objednatel dle plánovaného umístění jednotlivých prvků. Dle výsledků provedených prací lze **podmínky pro zakládání** hodnotit jako **složitě**, z důvodu značné prostorové variability jednotlivých vrstev a výskytu vysokých mocností navážek. Z těchto důvodů je nutné při zakládání **individuálně přistupovat k jednotlivým prvkům**, dle konkrétního geologického profilu v daném místě. Na základě terénních a laboratorních prací byly stanoveny následující geotechnické typy s následující únosností:

GT1	jíl s nízkou plasticitou (F6 CL)	150 kPa
GT2	jíl písčitý (F4 CS)	
GT2a	měkká až tuhá konzistence	100 kPa
GT2b	tuhá až pevná konzistence	150 kPa
GT3	písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F)	
GT3a	kyprý až středně ulehlý	120 kPa
GT3b	středně ulehlý až ulehlý	150 kPa
GT4	písek jílovitý (S5 SC)	125 kPa

Obecně lze předpokládat, že se bude jednat o lehké nenáročné stavby, které je vhodné založit plošně, je však nutné respektovat následující doporučení pro výstavbu:

- Při realizaci **výkopů v místě sondy V-2**, kde je terén výrazně svažité se nachází od hloubky 1,2 m **málo soudržné až nesoudržné** polohy glacifluviálních písků **GT3b a GT4**. Proto zde není vhodné otvírat rozsáhlé výkopy, aby nedocházelo k borcení jejich stěn a negativnímu ovlivnění stability svahu, respektive objektů situovaných výše nad svahem. V případě nutnosti rozsáhlejších výkopových prací je nutné zajistit stabilitu

stěn výkopů např. pažením, či postupným otevíráním stavební jámy a souběžnou výstavbou opěrné stěny.

- Při zakládání do poloh písčitých navážek **GT3a** dokumentovaných sondou V-3 je doporučeno jejich **zhutnění** a případně náhrada vhodným nesoudržným materiálem

Přibližný **sklon šikmých svahů** do hloubky 3,0 m je v případě vrtu V-1 doporučeno provádět v poměru 1:0,5. U vrtů V-2 a V-3 je doporučené svahování v poměru 1:1. **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.

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

Tabulka č. 2 Třídy těžitelnosti a vrtatelnosti zastižených zemin

Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 3050	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost K800-2
humózní hlína	1. tř.	I. tř.	I. tř.
GT1	2. tř.	I. tř.	I. tř.
GT2	2.-3. tř.	I. tř.	I. tř.
GT3	2. tř.	I. tř.	I. tř.
GT4	2. tř.	I. tř.	I. tř.

V Ostravě dne 15. listopadu 2022

7. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Demek, J., et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha 1987.
- [1] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace. a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha.
- [2] Jetel J., 1977 : Hydrogeologická terminologie. Hydrogeologická ročenka 1977, str. 164-191. ČGÚ.
- [3] Klomínský J. (ed.), 1994 : Stratigrafický atlas České Republiky, list Autochtonní paleogén a flyšové pásmo Západních Karpat. Český geologický ústav, 1. vydání, 1994.
- [4] Michlíček E. a kol., 1986 : Hydrogeologické rajony podzemních vod v povodí Moravy a Odry. GEOtest s.p., Brno.
- [5] Pitter, P., 1999: Hydrochemie, Vydavatelství VŠCHT, Praha
- [6] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [7] Šráček O., Kuchovský T., 2003 : Základy hydrogeologie. Masarykova Univerzita v Brně, Brno 2003.
- [8] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list mapový list č. 15-32 Opava, měřítko 1:50 000. (<http://mapy.geology.cz>)
- [9] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [10] <http://www.mapy.cz/>
- [11] <http://geoportal.msk.cz/>
- [12] geoportal.gov.cz

7.1 SEZNAM NOREM

ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum

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

Opava – park Komenda – IG a HG posouzení

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

PŘÍLOHOVÁ ČÁST


Seznam příloh:

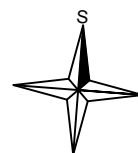
1. Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
2. Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:1 000)
3. Geologické profily průzkumných sond
4. Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zemin
5. Grafické zpracování vsakovací zkoušky




podkladová mapa převzata ze serveru CGS (https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/)

Legenda:

 vymezení zájmového území



Akce:			
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Mgr. Tomáš Kohn	listopad 2022	1:25 000 - A4	
Název výkresu:			Příloha č.:
Přehledná situace okolí zájmového území			1



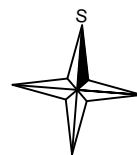
Legenda:




průzkumný vrt



směr proudění podzemní vody



podkladová mapa převzata ze serveru CGS (https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/)

Akce:			
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Mgr. Tomáš Kohn	listopad 2022	1:1 000 - A4	
Název výkresu:			Příloha č.:
Podrobná situace zájmové lokality			2

Opava – park Komenda – IG a HG posouzení

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

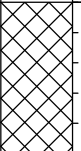
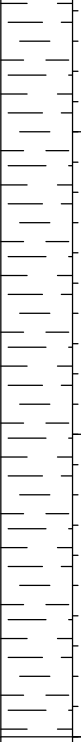
Příloha č. 3




Geologické profily průzkumných sond

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 V-1
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení			
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)		Datum	
X: 1088 270,0 Y: 497 528,3 281,10 (Balt p.v.)		03-11-2022	

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
A	280,60		(0,50) 0,50			navážka - hlína humózní, úlomky cihel, tmavě hnědá	(O)	I	mgsiOr	1	I	-
A	278,10		(2,50) 3,00		585903	navážka - jíl s nízkou plasticitou, hnědý, tuhý až pevný, ojediněle úlomky cihel	F6(CL)	I	mgsiCl	2	I	GT1

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
1,00	80	585903	1,0-2,0 m	Naražená			Naražená hladina podzemní vody	
2,00	70						Ustálená hladina podzemní vody	
3,00	60							
				Ustálená		Vzorky		
							PLP - Poloporušený vzorek	

pozice sondy byla odečtena z mapového podkladu

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: Město přátelské k dětem, z. Dokumentoval: Mgr. Kohn T.	Metoda/ nárazové, jádrové Typ soupravy Stitz GmbH	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 Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení		Číslo vrtu V-1
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.) X: 1088 270,0 Y: 497 528,3 281,10 (Balt p.v.)	Datum 03-11-2022	

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 V-2
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X: 1088 232,8 Y: 497 570,8 274,10 (Balt p.v.)	03-11-2022	

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	273,80		(0,30) 0,30			hlína humózní, hnědá, ojediněle úlomky cihel	(O)	I	mgsiOr	1	I	-
K	272,90		(0,90) 1,20			jíl písčitý, jemnozrně písčitý, světle hnědošedý, tuhý lc=0,9-1,0, glaciální	F4(CS)	I	saCl	2	I	GT2b
K	271,30		(1,60) 2,80		58591	písek s příměsí jemnozrné zeminy, jemnozrný, středně ulehlý, s příměsí drobných valounů křemene do 1 cm, glaciáluviální	S3(S-F)	I	Sa	2	I	GT3a
K	271,10		(0,20) 3,00			písek jílovitý, rezavý, tuhý, lc=0,7-0,8, středně zrný, glaciáluviální	S5(SC)	I	clSa	2	I	GT4

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
1,00	80	58591	2,0-2,5 m	Naražená		 Naražená hladina podzemní vody		
2,00	70					 Ustálená hladina podzemní vody		
3,00	60					Vzorky		
				Ustálená		 PV - Porušený vzorek		

pozice sondy byla odečtena z mapového podkladu

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:25	Objednatel: Město přátelské k dětem, z. Dokumentoval: Mgr. Kohn T.	Metoda/ nárazové, jádrové Typ soupravy Stitz GmbH	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 V-2
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X: 1088 232,8 Y: 497 570,8 274,10 (Balt p.v.)	03-11-2022	

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 V-3
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X: 1088 162,5 Y: 497 564,3 269,40 (Balt p.v.)	03-11-2022	

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
A	268,80		(0,60)			navážka - hlína humózní, tmavě hnědá, s úlomky cihel, skla	(O)	I	mgsiOr	1	I	-
A	267,00		(1,80)		58592	navážka - písek s příměsí jemnozrné zeminy, světle hnědý, kyprý až středně ulehlý, cca 20-30 % tvoří úlomky cihel	S3(S-F)	I	mgsaGr	2	I	GT3b
K	266,50		(0,50)			jíl písčitý, hnědý, měkký až tuhý, lc=0,5, glacifluviální	F4(CS)	I	saCl	2	I	GT2a
K	266,40		3,00			jíl písčitý, hnědý na trhlínách rezavý, tuhý až pevný, lc=1,0, glacifluviální	F4(CS)	I	saCl	3	I	GT2b

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda				
Hloubka	Prům. mm	číslo	interval	typ/číslo	hloubka			
1,00	80	58592	1,0-2,0 m	Naražená			Naražená hladina podzemní vody	
2,00	70						Ustálená hladina podzemní vody	
3,00	60							
				Ustálená		Vzorky		
							PV - Porušený vzorek	

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:25	Objednatel: Město přátelské k dětem, z. Dokumentoval: Mgr. Kohn T.	Metoda/ nárazové, jádrové Typ soupravy Stitz GmbH	Stránka 1 z 2
--	---	--	---------------

FOTODOKUMENTACE

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 V-3
Z22-302 Opava - park Komenda - IG a HG posouzení		
Souřadnice (JTSK / Balt p. v.)	Datum	
X: 1088 162,5 Y: 497 564,3 269,40 (Balt p.v.)	03-11-2022	

0 m 1 m



Opava – park Komenda – IG a HG posouzení

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

Příloha č. 4

Laboratorní protokoly – fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy

**Protokol o stanovení vlastností zemin**

Číslo protokolu:	22-411
Název zakázky:	22-302 Opava
Název a adresa zákazníka:	GEOSERVICES CZ s.r.o., Kounicova 1064/3, 702 00 Ostrava
Číslo zakázky:	Z622022
Datum přijetí vzorků:	03.11.2022
Datum provedení zkoušek:	3.11.-9.11.2022

Normativní odkazy ke zkouškám v rozsahu akreditace:

ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti

ČSN EN ISO 17892-2 Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin

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

ČSN EN ISO 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

ČSN EN ISO 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

Související normativní odkazy:

ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací *

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení-Pojmenování a zatřídování - Část 2: Zásady pro zatřídování *

Poznámky:

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami: W_n : 0,3%, W_p : 1,0%, W_s : 1,0%, W_{opt} : 0,4%, p_{dmax} : 0,01 Mg*m⁻³, p_n : 0,02 Mg*m⁻³, p_s : 0,01 Mg*m⁻³, zrnitostní rozbor: 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.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního uvedeného laboratorního čísla. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

* Zkoušky mimo rozsah akreditace laboratoře jsou označeny hvězdičkou.

Datum vystavení protokolu: 09.11.2022

Protokol vypracoval: Ing. Zuzana Rybářová

Protokol schválil: Ing. Marek Paliza, vedoucí laboratoře



KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

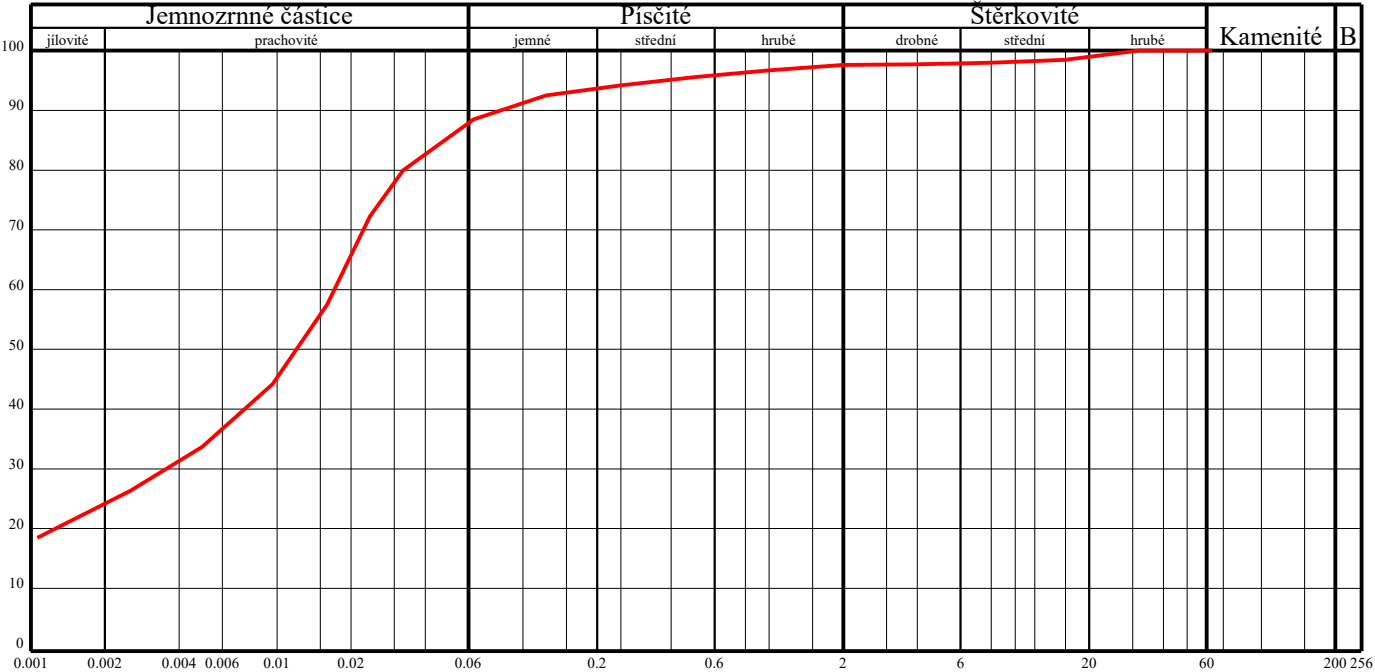
Název akce: 22-302 Opava

Sonda: V-1

Hloubka: 1,0-2,0

Vzorek: 58590

Typ vzorku: PP

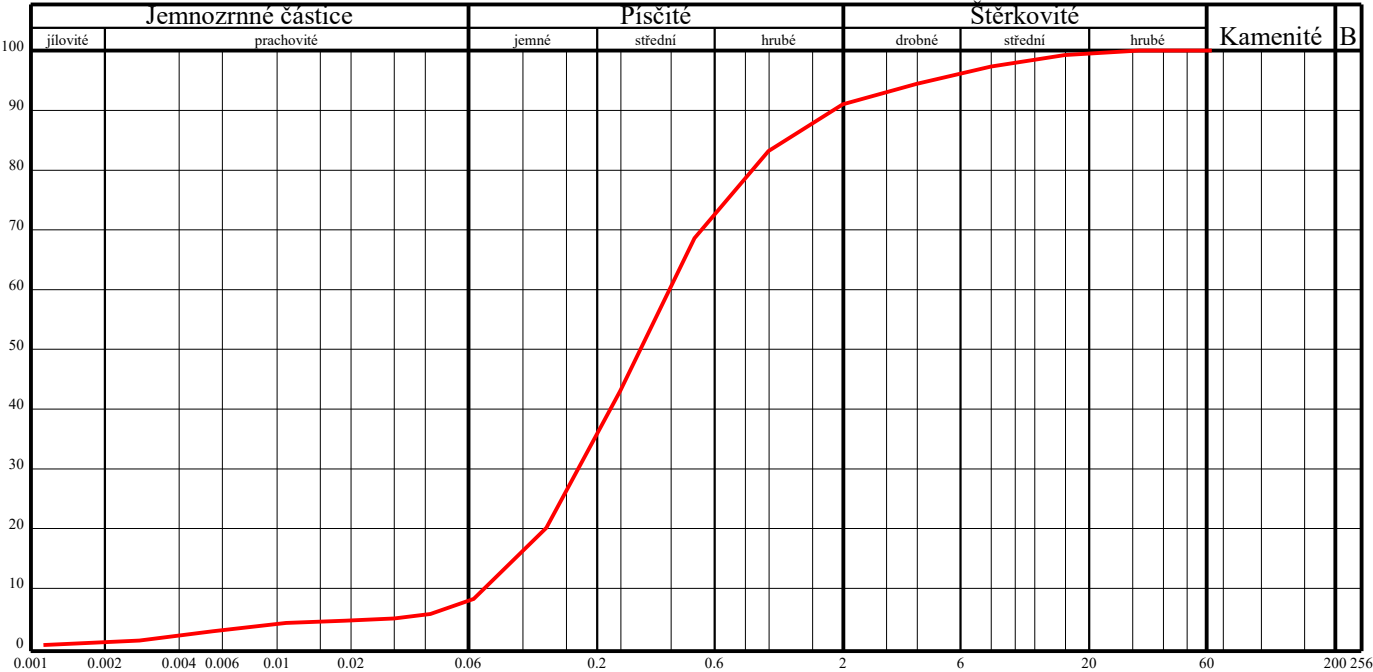


Klasifikace	ČSN 73 6133*			F6 CL	
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2*			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	10,9	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	31	
Mez plasticity		w _P	[%]	16	
Index plasticity		I _P	[%]	15	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1,34 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	4,46	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	5,044.10 ⁻⁹	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,70	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,92	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,73	
Pórovitost		n	[%]	35,9	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	52,5	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133*	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	[m]	3,73	Vysoká
		H _{max}	[m]	16,69	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,61	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	16,04	
Číslo křivosti		C _C	[-]	0,66	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: 22-302 Opava
Sonda: V-2
Hloubka: 2,0-2,5
Vzorek: 58591

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133*			S3 S-F		
Název zeminy				písek s příměsí jemn.zeminy		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2*			Sa		
Název zeminy				mírně prachovitý písek		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	4,3		
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---		
Mez plasticity		w _P	[%]	---		
Index plasticity		I _P	[%]	---		
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---		
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	31,27		
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	9,084.10 ⁻⁶		
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---		
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---		
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---		
Pórovitost		n	[%]	---		
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---		
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133*	V		Vhodná		
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná		
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé	
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	0,84	Nepatrná až žádná	
		H _{max}	[m]	1,22		
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---		
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	5,81		
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,04		

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

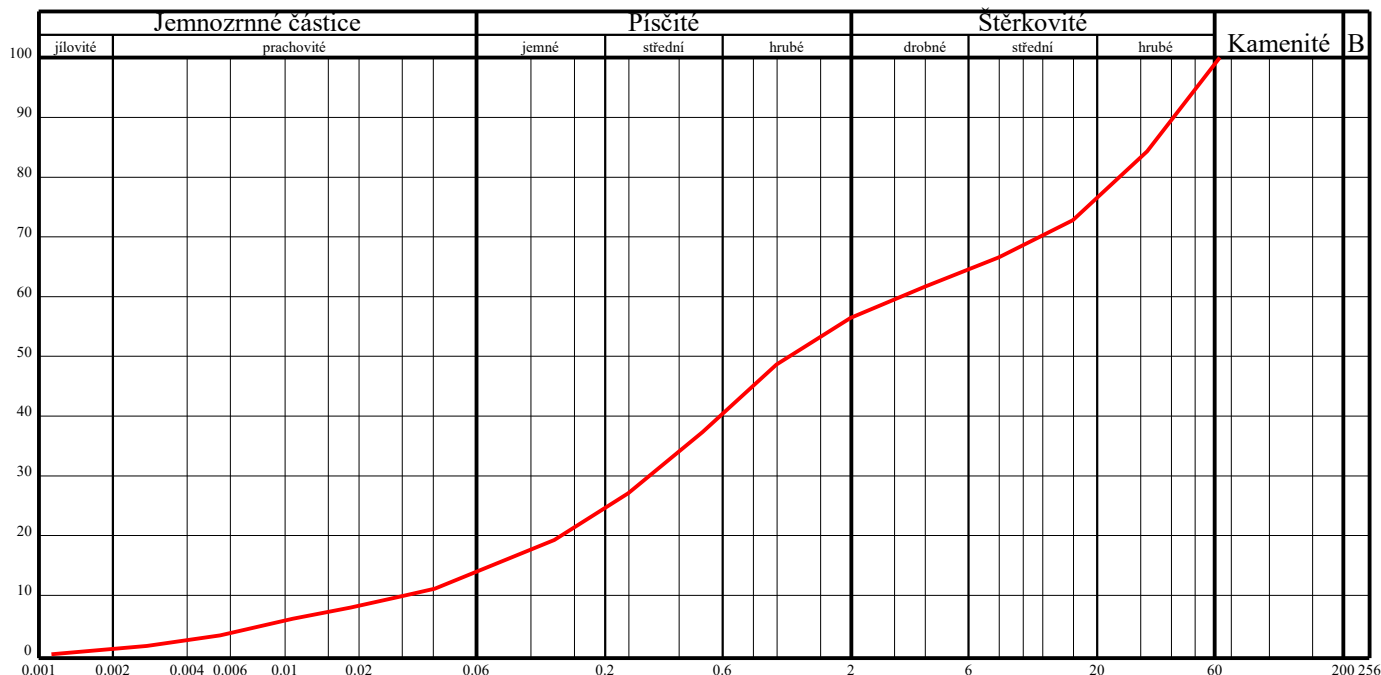
Název akce: 22-302 Opava

Sonda: V-3

Hloubka: 1,0-2,0

Vzorek: 58592

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133*			S3 S-F-Cb	
Název zeminy				písek s příměsí jemn.zeminy s příměsí kamenů	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2*			saGr	
Název zeminy				mírně prachovitý písčité štěrky	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	13,8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---	
Mez plasticity		w _P	[%]	---	
Index plasticity		I _P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	62,30	
Filtrační s. dle Cárman-Kozenyho		k	[m/s]	2,960.10 ⁻⁶	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133*	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		4	Mírně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	0,95	Nepatrná až žádná
		H _{max}	[m]	2,11	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	112,77	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,03	

KONEC PROTOKOLU

Opava – park Komenda – IG a HG posouzení

IG a HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

Příloha č. 5

Grafické zpracování vsakovací zkoušky

