



G-Consult, spol. s r.o.

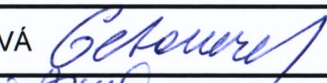
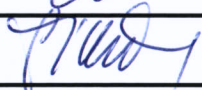
OPAVA - ulice Žižkova

In-line dráha

IG a HG průzkum

Závěrečná zpráva

Číslo zakázky	216011
Evidenční číslo Geofondu	0331/2021
Účel	IG a HG průzkum
Etapa	podrobná
Katastrální území	711730
Kraj	Moravskoslezský
Objednatel	ADEA projekt s.r.o.

Zpracoval	Ing. Jana GEBAUEROVÁ 
Schválil	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ 
Datum zpracování	Únor 2021



Společnost je držitelem certifikátů
ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

Výtisk č.

1

Řešení uvedené v předkládané zprávě je duševním vlastnictvím společnosti G-Consult, spol. s r.o. Jeho veřejná publikace a další použití nad rámec původního smluvního určení je vázáno na souhlas zpracovatele.

Prvotní dokumentace je uložena v archívu společnosti G-Consult, spol. s r.o.

G - Consult, spol. s.r.o.

Výstavní 367/109
703 00 Ostrava-Vitkovice
IČ: 64616886, DIČ: CZ64616886

Ing. STANISLAV MIKOLAJEK
jednatel společnosti

Řešitelský kolektiv:

Přípravné a projekční práce	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
Terénní geologická dokumentace	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
IT grafické výstupy	Ing. Jelena RYŠKOVÁ
Inženýrsko-geologické práce	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ Ing. Jana GEBAUEROVÁ
Hydrogeologické práce	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
Závěrečné zpracování	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
Reprodukce, kompletace	Ivana TURZOVÁ

Rozdělovník:

Vyhotovení č. 1 - 4 : ADEA projekt s.r.o
Vyhotovení č. 5 : Archív G-Consult, spol. s r.o. (elektronická verze)
Vyhotovení č. 6 : ČGS-Geofond, Praha



OBSAH

	strana
1. ÚVOD	5
1.1. Úvodní údaje	5
1.2. Cíl průzkumných prací	5
1.3. Požadavky objednatele, předané podklady	5
1.4. Základní charakteristika	5
2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	6
2.1. Přípravné práce	6
2.2. Vrtné práce	6
2.3. Vzorkovací práce	6
2.4. Laboratorní rozborů	7
2.5. Měřické práce	7
2.6. Vsakovací zkouška ve vrtu S-4	8
2.6.1. Legislativní rámec	8
2.6.2. Popis vsakovací zkoušky	8
2.7. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací	9
3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY	10
3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry	10
3.2. Geologické poměry širšího okolí	11
3.3. Hydrogeologické poměry	13
3.4. Geohazardy	13
3.4.1. Svahové nestability	13
3.4.2. Seismická území	13
4. PODROBNÁ ČÁST	14
4.1. Charakteristika geotechnických typů	14
4.1.1. GT Qor - půdní horizont	15
4.1.2. GT Q1 – fluvialní jíly	15
4.1.3. GT Q2 - fluvialní jíly písčité	16
4.1.4. GT Q3 - fluvialní štěrky jílovité	17
4.1.5. GT Q4 - fluvialní štěrky písčité	17
4.2. Geotechnické poměry	18
4.3. Hydrogeologické poměry	18
4.4. Vyhodnocení vsakovací zkoušky	19
4.5. Návrh řešení vsakovacího objektu	20
4.5.1. Množství vod k utrácení	20
4.5.2. Vsakovací průleh	21
5. ZÁVĚR	21
6. LITERATURA	22



SEZNAM TABULEK V TEXTU

	strana
Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území	5
Tabulka č. 2. - Přehled laboratorních analýz vzorků zemin a hornin	7
Tabulka č. 3. - Přehled vypočtených fyzikálních parametrů zemin	7
Tabulka č. 4. - Seznam souřadnic vrtů	8
Tabulka č. 5. - Základní informace o nálevové zkoušce	9
Tabulka č. 6. - Geomorfologické členění	10
Tabulka č. 7. - Klimatické členění	10
Tabulka č. 8. - Hydrologické pořadí dle [8]	11
Tabulka č. 9. - Měsíční úhrn srážek (mm), stanice Opava - Otice	11
Tabulka č. 10. - Měsíční teplota vzduchu (°C), stanice Opava - Otice	11
Tabulka č. 11. - Seznam archivních vrtů	12
Tabulka č. 12. - Přehled geotechnických typů zemin	14
Tabulka č. 13. - Technologické vlastnosti GT zemin dle ČSN 73 6133	14
Tabulka č. 14. - Fyzikálně mechanické parametry geotechnických typů zemin	15
Tabulka č. 16. - Naražené a ustálené hladiny podzemních vod v realizovaných sondách	18
Tabulka č. 17. - Hydrofyzikální charakteristika GT zemin	19
Tabulka č. 18. - Výpočet koeficientu vsaku S-4	20
Tabulka č. 19. - Bilance odstraňování srážkových vod	20

PŘÍLOHY

1. Přehledná situace, M 1 : 25 000
2. Situace rozmístění sond, M 1 : 700
3. Geotechnické profily vrtů, M 1 : 50
4. Geotechnický řez, M 1 : 700/50
5. Průběh vsakovací zkoušky
6. Fotografická dokumentace
7. Protokoly laboratorních analýz zemin
8. Profily archivních vrtů



1. ÚVOD

1.1. Úvodní údaje

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky jednoetapového hydrogeologického a inženýrsko-geologického průzkumu pro realizaci dráhy na in-line bruslení v Opavě, městské části Opava Předměstí. Průzkum byl realizován na základě objednávky společnosti ADEA projekt s.r.o. ze dne 8.1.2021. Geologické práce byly provedeny v lednu 2021.

1.2. Cíl průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo ověření údajů o geologické stavbě zájmového území a možnosti zasakování srážkových vod do půdních vrstev zájmové plochy, na které bude realizována předmětná stavba.

1.3. Požadavky objednatele, předané podklady

Rozsah průzkumných prací byl dán nabídkou inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu, která byla zpracována na základě požadavků objednatele následovně:

- ♦ provedení 2 ks jádrového nepaženého vrtu do hloubky 3 m,
- ♦ provedení 1 ks jádrového nepaženého vrtu do hloubky 5 m,
- ♦ provedení 1 ks dočasně paženého vrtu pro vsakovací zkoušku do hloubky 4 m,
- ♦ odběr a laboratorní analýzy v rozsahu 2 ks technologických vzorků, 3 ks porušených a 3 ks poloporušených vzorků pro ověření mechanických vlastností zemin,
- ♦ závěrečné vyhodnocení.

Pro zpracování průzkumu byly objednatelem prací předány následující podklady:

- ♦ situace území – katastrální mapa, polohopisné a výškopisné zaměření (digitálně, soubor dwg),
- ♦ informace o průběhu inženýrských sítí,
- ♦ souhlas s realizací technických prací na pozemcích investora – Město Opava.

1.4. Základní charakteristika

Zájmová oblast zaujímá zatravněnou plochu J směrem od ulice Žižkova v místní části Opavy zvané Předměstí. V rámci projektové přípravy je navržena oválná in-line dráha o šířce 6 m a celkové délce 411 m.

Tabulka č. 1. - Vymezení zájmového území

Území ČR (NUTS 1)	Česko (CZ0)
Region soudržnosti (NUTS 2)	Moravskoslezsko (CZ08)
Kraj (NUTS 3)	Moravskoslezský (CZ080)
Okres (LAU 1)	Opava (CZ0805)
Obec (LAU 2)	CZ0805 505927
Katastrální území	Předměstí 711730
List mapy 1 : 50 000	15-32
List mapy 1 : 25 000	15-324
List mapy 1 : 10 000	15-32-14 a 15-32-19



2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

2.1. Přípravné práce

Přípravné práce zahrnovaly následující činnosti:

- ♦ studium archívních materiálů o geologických poměrech území (archív G-Consult, spol. s r.o., Geofond Praha, příslušná literatura),
- ♦ rekognoskaci lokality,
- ♦ splnění podmínek zákona č. 62/1988 Sb. (o geologických pracích) - ohlašovací povinnosti vůči příslušné obci, evidenci geologických prací (v souladu s Vyhláškou č. 282/2001 Sb. o evidenci geologických prací),
- ♦ zajištění informací o podzemních inženýrských sítích.

2.2. Vrtné práce

V rámci inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu byly v prostoru staveniště realizovány celkem 4 ks jádrových nepažených vrtů označených S-1 až S-4 (S-4 je v prvotní dokumentaci označen jako S5Z) do hloubky 2.5 až 4.5 m. Celkem bylo odvrtáno 13.0 bm průzkumných nepažených vrtů (projektováno 15 bm).

Vrty byly realizovány vrtnou soupravou MRZB na samohybném pásovém podvozku (výrobce Carl Hamm, GmbH) s použitím technologie PPL. Vrtáno bylo jádrovkou průměru 98 mm pod ochranou kolony pažnic průměru 114 mm. Vrtné jádro bylo umístěno do dřevěných normovaných vzorkovnic. Po provedení prvotní dokumentace (včetně fotodokumentace) a odběru vzorků zemin bylo vrtné jádro skartováno. Pro potřeby provedení vsakovací zkoušky byl vrt S-4 dočasně zapažen PE perforovanou pažnicí o průměru 75 mm.

V průběhu vrtání byla zaznamenávána úroveň naražené hladiny podzemní vody a následně zaměřena úroveň ustálené hladiny. Vrtání byl po celou dobu přítomen geolog, který usměrňoval průběh vrtání a úrovně vzorkování zemin.

Vrtné práce provedli pracovníci terénní skupiny společnosti G-Consult, spol. s r.o. ve dnech 26. - 29.01.2021. Technická zpráva o provedení vrtných prací a hlášení vrtné soupravy jsou součástí prvotní dokumentace a jsou uloženy v archívu G-Consult, spol. s r.o.

2.3. Vzorkovací práce

Vzorky zemin byly odebírány z jádrových vrtů tak, aby ověřený geologický profil byl podložen potřebnými hodnotami základních fyzikálně-mechanických vlastností jednotlivých zastižených typů zemin. Odběr vzorků byl prováděn bezprostředně po jejich odvrtání podle instrukcí zodpovědného geologa.

Z vrtů byly odebrány pro laboratorní zpracování tyto vzorky zemin:

- ♦ technologické vzorky – byly odebírány v průběhu vrtání do PE sáčků, celkem byly odebrány 2 ks vzorků (projektován odběr 2 ks vzorků).
- ♦ poloporušené vzorky – byly odebírány v průběhu vrtání do PE sáčků a kalibrovaných hliníkových vzorkovnic, celkem byly odebrány 3 ks vzorků (projektován odběr 5 ks vzorků),
- ♦ porušené vzorky - byly odebírány v průběhu vrtání do PE sáčků, celkem byly odebrány 3 ks vzorků (projektován odběr 3 ks vzorků).



2.4. Laboratorní rozbor

Veškeré laboratorní práce byly realizovány v laboratořích Unigeo a.s. Laboratorní stanovení byla provedena podle platných čs. norem.

Na odebraných vzorcích zemin byly provedeny následující laboratorní analýzy:

Tabulka č. 2. - Přehled laboratorních analýz vzorků zemin a hornin

Vzorek	Parametr	Sym-bol	Počet	Předpis
PLP, T, P	vlhkost zeminy	w_n	5	ČSN EN ISO 17892-1
PLP, T	konzistenční meze - mez tekutosti	w_L	7	ČSN EN ISO 17892-12
PLP, T	konzistenční meze - mez plasticity	w_p	7	ČSN EN ISO 17892-12
PLP, T	objemová hmotnost vlhké zeminy	ρ_n	5	ČSN EN ISO 17892-2
PLP, T	objemová hmotnost suché zeminy	ρ_d	5	ČSN EN ISO 17892-2
PLP, T, P	zdánlivá hustota pevných částic zemin pomocí pyknometru	ρ_s	5	ČSN EN ISO 17892-3
PLP, T, P	zrnitost zeminy	-	8	ČSN EN ISO 17892-4
PLP, T	Proctor Standard (zhutnitelnost)	ρ_{dmax}, w_{opt}	2	ČSN EN 13286-2
PLP, T	CBR, CBR_{sat} (poměr únosnosti)		2	ČSN EN 13286-47
PLP, T	IBI (okamžitý poměr únosnosti)		2	ČSN 73 6100-1

Na základě zjištěných fyzikálních parametrů zemin byly laboratoří dopočteny následující fyzikální parametry:

Tabulka č. 3. - Přehled vypočtených fyzikálních parametrů zemin

Vzorek	Parametr	Sym-bol	Počet	Předpis
PLP, T, P	číslo plasticity	I_p	7	ČSN EN ISO 14688-2
PLP, T	stupeň konzistence	I_c	5	ČSN EN ISO 14688-2
PLP, T	pórovitost	n	5	metodicky dle standardních operačních postupů laboratoře
PLP, T	stupeň nasycení	S_r	5	
PLP, T, P	koeficient hydraulické vodivosti	k_f	8	metoda dle Cárman-Kozeny
PLP, T, P	klasifikace zeminy	-	8	ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Laboratorní analýzy mechaniky zemin byly realizovány ve Středisku laboratoře mechaniky zemin Unigeo a.s. Laboratoř je akreditována ČIA pod evidenčním číslem 1412. Protokoly zkoušek jsou uvedeny v příloze č. 7.

2.5. Měřické práce

Vrty byly výškově a situačně vytýčeny a zaměřeny GNSS přístrojem South S82 a handheldem Getac PS336 s akreditovaným programem SurvCE. Terénní data GNSS byla převedena do systémů S-JTSK a Balt po vyrovnání pomocí akreditovaného programu Transform MAX. Práce provedli pracovníci G-Consult s.r.o. ve dnech 26.1.2021 - 29.1.2021. Rozmístění vrtů je graficky zobrazeno v situacích v příloze č. 2.



Tabulka č. 4. - Seznam souřadnic vrtů

Vrt	X	Y	Z _{terén}
S-1	1086476.06	498138.33	254.77
S-2	1086466.04	498011.47	254.13
S-3	1086465.94	498071.46	254.39
S-4	1086444.81	498111.19	254.53

2.6. Vsakovací zkouška ve vrtu S-4

Cílem hydrogeologického průzkumu bylo posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro vsakování atmosférických srážek z předmětné stavby do zeminového prostředí. Požadavkem byla likvidace odváděných vod nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu do-
tčení právem chráněných zájmů okolních nemovitostí, zejména podmáčení okolních pozemků a staveb, příp. negativnímu ovlivnění kvality podzemní vody a odtokových poměrů.

2.6.1. Legislativní rámec

Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území č. 501/2006 Sb. v platném znění stanoví v § 20 odst. 5, že stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno **přednostně jejich vsakování**.

V případě jejich možného smísení se závadnými látkami je navrženo zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování. Základní podmínkou pro využití vsakování jsou vhodné hydrogeologické podmínky, tj. dostatečná propustnost podloží s hladinou podzemní vody min. 1 m pod plánovanou úrovní dna vsakovacího objektu. Další nezbytnou podmínkou je dodržení odstupové vzdálenosti mezi zasko-
vacím objektem a budovami ve vzdálenosti minimálně 1.5 - 2.5 násobku hloubky základů.

Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) v platném znění řeší akumulaci a využití dešťové vody v § 6 odst. 2, podle kterého se v těchto případech jedná o obecné nakládání s povrchovými vodami. Podle § 8 odst. 1 písm. b) bod 4. vodního zákona se při vsakování jedná o nakládání s podzemními vodami - umělé obohacování podzemních zdrojů vod povrchovou vodou, pro které je nutné povolení vodoprávního úřadu.

Hodnocení bylo provedeno v souladu s ČSN 75 9010 - *Vsakovací zařízení srážkových vod*, která se zabývá vsakováním srážkových vod jako jedním ze způsobů hospodaření se srážkovými vodami, stanovuje hlavní zásady pro navrhování, výstavbu a následný provoz povrchových a podzemních vsakovacích zařízení.

2.6.2. Popis vsakovací zkoušky

Během terénních prací byla ověřena jímavost geoprostředí na průzkumném vsakovacím objektu vsakovací zkouškou. Jako průzkumný vsakovací objekt byl vybudován dočasně zapažený vrt S-4.

Poloha šedých písčitých štěrků ověřená ve všech realizovaných vrtech byla v celém horizontu zvodnělá. Tento poznatek odporuje podmínce ve smyslu normy ČSN 759010 tedy, **že vsakovat lze srážkové výhradně nad hladinou podzemní vody, úroveň vsakování 1 m nad max. hladinou podzemní vody. Vody tedy nelze vsakovat bezprostředně do vod podzemních.** Z tohoto důvodu byl vrt S4 realizován pouze do hloubky 2.5 m p.t. tak aby nálev neprobíhal přímo do pásma nasycení.

Vsakovací zkouška na objektu S-4 byla zahájena dne 27.1.2021 v 10:12 hod. nálevem po vystrojení vrtu zárubnicí s perforací o celkovém objemu 30 l. Bezprostředně po zahájení nálevu začala hladina ve vrtu nastupovat k ústí, nálev byl ukončen po dosažení úrovně terénu. V tomto okamžiku bylo zahájeno měření vsaku (poklesu hladiny). Pokles hladiny byl zachycen na záznamu z levelogger (tlakové čidlo – interval odečtu 60 sec.) a souběžně ručně měřen akustickým hladinoměrem. Zkouška byla ukončena 28.1.2021 v 10:18 hod. vytažením tlakového čidla z vrtu.



Tabulka č. 5. - Základní informace o nálevové zkoušce

Vsakovací objekt	Jednorázový nálev (litr)	Charakter zeminového prostředí	Hladina podzemní vody (ustálená) pod terénem	Hloubka vsakovacího objektu (m)
S-4	30	Fluviální hlíny	0.0	2.5

Levellogger charakterizuje/dokumentuje na kontinuálním záznamu průběh hladiny ve vrtu a teplotu vody. Po tomto čase byla veškerá měření výšky sloupce vody ve vrtu realizována tlakovým čidlem a z něj dokumentované měření převzato ke konečnému vyhodnocení.

Grafický průběh změn hladiny v průběhu nálevu byl vykreslen a vyhodnocen graficky a je součástí dokumentace (příloha č. 5). Podrobný numerický záznam průběhu vsakovací zkoušky je součástí prvotní dokumentace.

Ve vybraných časových intervalech nálevu byla zaznamenávána úroveň hladiny zasakující vody, a to v pravidelných časových intervalech za pomoci ručního hladinoměru (G-20). Ruční, kontrolní měření, zaručovalo v porovnání s měřením tlakového čidla Levellogger (Fy Solinst, Canada) srovnatelné výsledky.

2.7. Interpretace a syntéza výsledků průzkumných prací

Veškeré práce související se sledem, řízením a koordinací prací, dokumentací a závěrečným zhodnocením provedli pracovníci firmy G-Consult, spol. s r.o.

V průběhu prací byl prováděn trvale sled a řízení tak, aby v případě, že zjištěné skutečnosti byly v rozporu s předpoklady projektu, mohl být modifikován postup a užitá vhodnější průzkumná metoda či pozměněno navržené rozvržení průzkumných děl.

Závěrečná zpráva obsahuje přehledně zpracované výsledky realizovaných průzkumných prací podle požadavků zadavatele.

3. STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ LOKALITY

3.1. Morfologické, klimatické a hydrologické poměry

Z pohledu geomorfologického [6] členíme zájmovou oblast následovně:

Tabulka č. 6. - Geomorfologické členění

Systém	Hercynský
Provincie	Středoevropské nížiny
Subprovincie	Středopolské nížiny
Oblast	Slezská nížina
Celek	Opavská pahorkatina
Podcelek	Poopavská nížina
Okresek	Opavsko - moravická niva

Zájmová oblast se z pohledu fyzicko-geografického členění ČR nachází v údolní nivě řeky Opavy [7].

Terén je rovinatý. Nadmořská výška povrchu terénu zájmového území se pohybuje okolo 255 m n.m.

Z hlediska klimatického členění řadíme zájmové území klimatickému regionu MT 10. Ten je charakteristický mírně teplým a krátkým jarem, léto je dlouhé, teplé a suché, podzim je mírně teplý a krátký, zima je mírně teplá, velmi suchá a krátká. Podrobněji v následující tabulce:

Tabulka č. 7. - Klimatické členění

Klimatická regionalizace dle Quitta (klimatická data z let 1901 - 1950, 1926 - 1950)	
Počet letních dnů	40 - 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 - 160
Počet mrazových dnů	110 - 130
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná teplota v lednu	-2 - -3°C
Průměrná teplota v červenci	17 - 18°C
Průměrná teplota v dubnu	7 - 8°C
Průměrná teplota v říjnu	7 - 8°C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 - 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 - 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	200 - 250 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 - 60
Počet dnů zamračených	120 - 150
Počet dnů jasných	40 - 50
Klimatická regionalizace dle Moravce - Votýpky (klimatická data z let 1961 - 1990)	
Třída	II
Průměrný počet dní s teplotou vzduchu 10°C a vyšší	160 - 177



Z hlediska **hydrologického** charakterizujeme zájmové území následovně:

Tabulka č. 8. - Hydrologické pořadí dle [8]

Hlavní povodí I. řádu	Odra
Dílčí povodí hlavního toku II. řádu	2-0 Opava a Odra od Opavy po Ostravici
Základní povodí III. řádu	2-02-01 Opava po Moravici
Základní povodí IV. řádu	2-02-01-0890 Opava

Pro doplnění hydrologických a klimatických údajů uvádíme tabelární přehled průměrných měsíčních srážek a teplot v letech 2016 – 2020 z nejbližší srážkoměrné Opava - Otice.

Tabulka č. 9. - Měsíční úhrn srážek (mm), stanice Opava - Otice

rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Suma/rok
2016	10.9	59.5	21.9	44.4	33.8	75.0	107.1	47.6	21.2	77.8	28.7	4.9	532.8
2017	6.9	12.4	33.5	91.8	43.0	45.1	79.1	40.2	96.2	56.8	27.3	5.6	537.9
2018	27.5	11.1	20.4	4.9	32.9	83.9	24.6	22.3	61.6	31.5	14.1	17.5	352.3
2019	17.6	19.0	17.1	25.2	86.7	34.9	48.8	94.6	93.9	41.0	27.8	39.9	546.5
2020	8.5	24.1	21.4	4.3	89.1	181.5	83.9	130.9	95.3	139.1	20.6	14.6	813.3

Tabulka č. 10. - Měsíční teplota vzduchu (°C), stanice Opava - Otice

rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Průměr/rok
2016	-1.0	4.4	4.4	8.5	14.3	17.9	19.3	17.7	15.3	8.0	4.6	0.7	9.5
2017	-4.0	1.5	6.3	7.9	13.8	18.3	18.7	19.3	13.1	10.5	5.1	2.4	9.4
2018	2.4	-3.4	1.2	13.4	16.1	17.6	20.1	21.0	15.5	10.0	4.9	2.1	10.1
2019	-1.1	3.2	6.5	9.5	11.7	21.0	19.1	20.2	14.0	10.8	7.3	3.6	10.5
2020	1.5	5.1	4.2	8.5	10.9	17.1	18.1	19.2	14.4	10.5	5.4	2.9	9.8

Na základě těchto údajů uvádíme přehled extrémních klimatických parametrů za hodnocené období:

- ♦ nejvyšší měsíční úhrn srážek (181.5 mm) – červen 2020
- ♦ nejnižší měsíční úhrn srážek (4.3 mm) – duben 2020
- ♦ nejvyšší roční úhrn srážek (813.3 mm) – rok 2020
- ♦ nejvyšší průměrná měsíční teplota (21.0°C) – srpen 2018 a červen 2019
- ♦ nejnižší průměrná měsíční teplota (-4.0°C) – leden 2017

3.2. Geologické poměry širšího okolí

Z širšího geologického hlediska náleží zájmové území geologické jednotce Český masív - pokryvné útvary a postvariské migmatity. Předkvartérní podloží je v zájmovém území budováno miocenními sedimenty vněkarpatské předhlubně, resp. Opavské pánve středního až svrchního badenu. Jedná se o vrstvy šedých až nazelenalých jílu a jílovců o mocnostech až stovek metrů.

V nadloží těchto předkvartérních jílu se nachází především glacifluviální a fluviální nečleněné sedimenty, písčité štěrky s příměsí zrn křemene, jež jsou překryty vrstvou fluviálních hlín v mocnostech cca 2 až 3 m. Vrstevní sled je ukončen půdním horizontem. Geologická stavba zájmového území je znázorněna na následujícím obrázku:

Obr. č. 1. Zakrytá geologická mapa 1 : 50 000 [8]

Vysvětlivky:

- 6 nivní sediment: hlína, písek, štěr (holocén)
- 7 smíšený sediment: převážně jemnozrný (holocén)
- 26 glacifluviální sedimenty: písek, štěr (stř. pleistocén, riss)
- 16 eolický sediment nezpevněný: spraš a sprašová hlína

Podrobnější informace o stavbě kvarterního pokryvu zájmového území jsou odvozeny z profilů archivních vrtů realizovaných v blízkosti zájmové území a dále vlastními průzkumnými pracemi. Pro potřeby předkládaného vyjádření byly z databáze vrtné prozkoumanosti ČR [9] získány profily archivních vrtů S-15 a S16/9453. Jejich řazení dle archivního čísla uvádíme níže v tabulce, profily pak v příloze č. 8.

Tabulka č. 11. - Seznam archivních vrtů

GDO	Původní název vrtu	Rok	Hloubka vrtu (m)	X (m)	Y (m)	Z (m n. m.)
314088	S-15	1985	7.5	1086320	498070	254.5
313876	S16/9453	1985	7.0	1086348	498244	255.4

3.3. Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska náleží zájmové území rajónu č. 1520 Kvartér Opavy. Kvartérní kolektor je v zájmovém území tvořen fluviálními písčitými štěrky terasy řeky Opavy. Archivními sondami byla mocnost kolektoru ověřena v rozmezí 2 až 3 m. V nadloží těchto vrstev se nacházejí polohy fluviálních hlín o mocnostech cca 2 m, které mohou lokálně plnit funkci svrchního poloizolátoru až izolátoru. K dotaci kolektoru dochází především infiltrací srážkových vod v s vyšší propustností.

Mělká kvartérní zvodeň je souvislá a je vázána na svrchní partie geologického prostředí a to, na vrstvy fluviálních sedimentů kvartérního pokryvu. Jedná se především o nižší polohy, kde se nacházejí písčité až štěrkovité vrstvy.

Předkvartérní kolektor je vázán na vrstvy zvrásněných kulmských hornin puklinové propustnosti. Z hlediska cílů předmětného zadání (inženýrskogeologické charakteristiky a jímavost v přípovrchové vrstvě zeminy) nebude dále posuzován.

Hladina podzemní vody v zájmovém území je mírně napjatá, propustnost průlinová, koeficient transmisivity se pohybuje v zájmovém území v rozmezí $T = 10^{-4}$ až $10^{-3} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$, koeficient hydraulické vodivosti v řádu $k_f = n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

3.4. Geohazardy

3.4.1. Svahové nestability

V zájmovém území se vzhledem k morfologii území svahové nestability nevyskytují [10].

3.4.2. Seismická území

Dle ČSN EN 1998-1 je lokalita součástí seismické zóny charakterizované hodnotou referenčního špičkového zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0.06 \text{ g}$, což dle stupnice makroseismické intenzity EMS-98 (Evropská makroseismická stupnice) odpovídá stupni 7 - 7 ¼ .

4. PODROBNÁ ČÁST

4.1. Charakteristika geotechnických typů

Pro potřeby zhodnocení inženýrskogeologických parametrů zemin byly na základě syntézy vlastních průzkumných prací a výsledků laboratorních analýz určeny 4 hlavní geotechnické typy sedimentů (tzv. G-typy, dále v textu a přílohách označeny symbolem **GT**).

Geotechnické kvartérní typy jsou označeny symbolem Q a pořadovým číslem (1-4), půdní horizont pak symbolem Qor. Geotechnický typ zeminy Q1 je dále členěn na podtypy dle konzistence. Toto členění bylo provedeno v dokumentaci vrtů. V geotechnickém řezu není členění na podtypy, nebylo vykreslováno, vzhledem nepravidelnosti výskytu a častému střídání jednotlivých podtypů.

Tabulka č. 12. - Přehled geotechnických typů zemin

Symbol GT		Typ GT	Třída ČSN 73 1005	Třída ČSN EN 14688-2	Konzistence / Ulehlost
Qor		organické zeminy	MLO		tuhá
Q1	Q1t	fluviální jíly	F6 CI - CL	siCl, saSi clSi	tuhá
	Q1m				měkká
Q2		fluviální jíly písčité	F4 CS	grsasiCl	tuhá
Q3		fluviální štěrky jílovité	G5 GC	sacIGr	středně ulehlé (tuhá)
Q4		fluviální štěrky písčité	G3 G-F G1 GW - Cb	saGr	středně ulehlé

V následujících tabulkách uvádíme charakteristické hodnoty fyzikálně-mechanických parametrů a technologické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin a hornin. Níže uvedené zařazení bylo provedeno na základě vyhodnocení dat ověřených odpovědným geologem přímo v průběhu průzkumných prací a interpretací výsledků projektovaných laboratorních stanovení (protokoly uvedeny v příloze č. 7). Dále v textu následuje podrobnější popis jednotlivých geotechnických typů.

Tabulka č. 13. - Technologické vlastnosti GT zemin dle ČSN 73 6133

GT zeminy	Klasifikace GT (ČSN 73 6133 / 73 1005)	Těžitelnost (ČSN 73 6133 / 73 1005)	ČSN 73 6133 vhodnost do podloží komunikace	ČSN 73 6133 vhodnost do násypu	Namrzavost (Scheibleho kritérium)	Třída vrtatelnosti (katalog 800-2, ÚRS)
Q1t, Q1m	F6 CI - CL	I	Ne	PV	2	I
Q2	F4 CS	I	Ne	PV	3	I
Q3	G5 GC	I	PV	PV	3	I
Q4	G3 G-F G1 GW-Cb	I	V	V	5	I
Vhodnost použití dle ČSN 73 6133		Namrzavost (Scheibleho kritérium)				
V	vhodné	5	nenamrzavé			
PV	podmínečně vhodné	4	mírně namrzavé			
Ne	nevhodné	3	namrzavé			
X	nepoužitelné	2	nebezpečně namrzavé			
		1	vysoce namrzavé			



Tabulka č. 14. - Fyzikálně mechanické parametry geotechnických typů zemín

Genetické zařazení			fluvialní				
Stratigrafie			holocén				
Zatřídění dle ČSN 73 6133			F6CL, CI	F6 CL	F4 CS	G5 GC	G3 GF, G1 GW-Cb
Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2			siCl, sasiCl	clSi	grsasiCl	sacIGr	saGr
Geotechnický typ (GT)			Q1t	Q1m	Q2	Q3	Q4
Konzistence / ulehlost / stupeň zvětrání			tuhá	měkká	tuhá	středně ulehý (tuhý)	středně ulehý
Počet odebraných vzorků	N		3	1	1	1	2
Vlhkost přirozená	w _n	%	26.1 16.5 - 29.7	28.1	22.7	-	-
Vlhkost na mezi tekutosti	w _L	%	36.7 18 - 21	31.0	30.0	32.0	26.0
Vlhkost na mezi plasticity	w _p	%	19.6 18 - 20	22.0	18.0	19.0	15.0
Číslo plasticity	I _p	%	17.0 13 - 18	9.0	12.0	13.0	11.0
Stupeň konzistence	I _c		0.67 0.57 - 0.83	0.32	0.61	-	-
Objemová hmotnost zeminy	ρ _n	kgm ⁻³	2003 1930 - 2120	1970	2030	-	-
Objemová hmotnost suché zeminy	ρ _d	kgm ⁻³	1630 1490 - 1820	1540	1650	-	-
Zdánlivá hustota pevných částic	ρ _s	kgm ⁻³	2683 2680 - 2690	2660	2030	-	-
Pórovitost	n	%	39.1 32.1 - 44.6	42.2	38.7	-	-
Stupeň nasycení	S _r		90.0 90 - 100	100.0	93.6	-	-
Koeficient hydraulické vodivosti	k	ms ⁻¹	1.03E-08 1.045E-09 - 4.70E-09	4.63E-08	2.30E-08	1.9E-07	1.8E-04 3.61E-06 - 6.958E-04
Kapilární vztlakovost	H _s	m	3.5 2.87 - 4.02	2.8	2.1	1.2	1.3 0.77 - 0.94
	H _{max}	m	15.09 9.80 - 19.82	9.5	6.1	3.5	0.4 0.42 - 2.09
Modul přetvárnosti	E _{def}	MPa	4*	2.5*	6*	60*	90*
Efektivní úhel vnitřního tření	φ	°	19*	18*	24*	30*	33*
Efektivní soudržnost	c	kPa	12*	11*	14*	3*	0*
Totální úhel vnitřního tření	φ _u	°	0*	0*	0*		
Totální soudržnost	c _u	kPa	50*		50*		
Poissonovo číslo	v		0.40*	0.40*	0.35*	0.30*	0.25*
Tabulková návrhová únosnost	q _{dt}	kPa	100**	50**	150**	200**	450**
Opravný součinitel přitížení	m		0.2**	0.1**	0.2**	0.3**	0.3**
Index koloidní aktivity	I _A		1.51 0.88 - 2.63	0.89	0.99	2.63	5.98
Číslo nestejnorodosti	C _u		19.55 13.34 - 29.34	12.73	88.39	750.58	118.79 41.06 - 196.52
Číslo křivosti	C _c		0.92 0.86 - 0.99	1.81	0.87	0.56	1.60 1.54 - 1.66
Proctorova zkouška (PS) maximální objemová hmotnost	ρ _{d,max}	kgm ⁻³	1.61	1.64	-		
Proctorova zkouška (PS) optimální vlhkost	w _{opt}	%	16.6	1.7	-		
Kalifornský poměr únosnosti	CBR 2.5	%	17.0	-	-	-	-
	CBR 5.0	%	15.0	-	-	-	-
	CBR _{sat} 2.5	%	1.5	-	-	-	-
	CBR _{sat} 5.0	%	1.5	-	-	-	-

Poznámky: uvedeny laboratorně ověřené charakteristiky - průměr (min.-max.)
 * směrné normové parametry dle neplatné ČSN 73 1001, převzaté na základě místní zkušenosti
 ** hodnoty dle ČSN 73 1004; tabulkové návrhové únosnosti pro písčité a štěrkovité zeminy; uvažována šířka základu 1.0 m
 **** odborný odhad

4.1.1. GT Qor - půdní horizont

Půdní horizont byl ověřen ve všech provedených sondách. Jeho mocnost byla ověřena od 0.0 do 0.5 m p.t.. Makroskopicky se jedná o jílovitou hlínu, organickou, hnědou až tmavě hnědou se zbytky kořenů rostlin a travním drnem. Konzistence je převážně tuhá.

4.1.2. GT Q1 – fluvialní jíly

Horizont fluvialních jílu byl ověřen v hloubkách od 0.5 m p.t. do 2.0 m.pt. Povrch jílovité vrstvy se nachází v úrovni ø 253.9 m n.m. Báze jílovité vrstvy se nachází v úrovni ø 252.5 mn.m.

Zatřídění dle ČSN 73 6133: F6 CL,CI - *jíl s nízkou až střední plasticitou,*

Zatřídění dle ČSN EN 14688-2: siCl, clSi, sasiCl - *prachovitý jíl, jílovitý prach, písčito-prachovitý jíl*

Makroskopický popis:



- barvy převážně hnědé, až hnědošedé, místy rezavě skvrnitě, převážně tuhé konzistence (Q1t) při bázi horizontu až měkké (Q1m);
- Stratigrafie; geneze: holocén; fluviální
- Rozšíření v záj. území: v sondách S-1 až S-4
- Mocnost vrstvy: ověřená 1.5 – 2.8, průměr 2.2 m
- HG charakteristika: nadložní poloizolátor, omezující infiltraci srážek do geologických vrstev, koeficient hydraulické vodivosti $1.9E-08 \text{ m.s}^{-1}$ – velmi slabě až nepatrně propustné;
- Vlhkost (ϕ) Q1t $w = 23.1 \%$
- Vlhkost (ϕ) Q1m $w = 28.1 \%$
- Index konzistence (ϕ) Q1t $I_c = 0.67$
- Index konzistence (ϕ) Q1m $I_c = 0.3$
- Pórovitost (ϕ) Q1t $n = 39.1 \%$
- Pórovitost (ϕ) Q1m $n = 42.2 \%$
- Index plasticity (ϕ) Q1 t $I_P = 17 \%$
- Index plasticity (ϕ) Q1 m $I_P = 9 \%$
- Kapilární vztlávanost (ϕ) Q1t $H_s = 3.5 \text{ m}$
- Kapilární vztlávanost (ϕ) Q1m $H_s = 2.8 \text{ m}$

Charakteristika dle ČSN 73 6133:

- použití do podloží: nevhodné k přímému použití bez úpravy
- použití do násypu: podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy
- namrzavost: zeminy nebezpečně namrzavé
- objemové změny: nepředpokládají se
- těžitelnost: I. třída

po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbřídá (obtížná průjezdnost pro techniku atd.), stlačitelné, nižší smyková pevnost

Tabulka č. 15. - Výsledky zkoušek IBI a CBR na zemínách Q1t

Sonda/vrt	Hloubka	Zatřídění zeminy	Proctor standard		Poměr únosnosti CBR		Poměr únosnosti CBR _{sat}		GT
			$\rho_{d \max}$	w_{opt}	2.5 mm	5.0 mm	2.5 mm	5.0 mm	
			[kg.m ⁻³]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
S-1	2.0 m	F6Cl	1610	16.6	17	15	1.5	1.5	Q1t
S-2	1.5 m	F6Cl	1640	17.0	-	-	-	-	Q1t

Zeminy Q1t jsou **nevyhovující** do aktivní zóny bez úpravy (požadováno CBR_{sat} min 15%).

Proctorova zkouška (PS):

- porovnáním optimální vlhkosti zemín Q1t u vzorku ze sondy S-1 - w_{opt} 16.6 % dle zkoušky Proctor Standard a přirozené vlhkosti w_n 29.7 % vychází přirozená vlhkost w_n o 13.1 % vyšší než optimální vlhkost w_{opt} - zeminy jsou převlhčené;
- porovnáním optimální vlhkosti zemín Q1t u vzorku ze sondy S-2 - w_{opt} 17.0 % dle zkoušky Proctor Standard a přirozené vlhkosti w_n 23.0 % u zemín Q1t vychází přirozená vlhkost w_n o 6 % vyšší než optimální vlhkost w_{opt} - zeminy jsou převlhčené.
doporučená odchylka je v rozmezí -3 až +2 %. Je nutno upozornit, že odchylka vůči vlhkosti optimální se může v klimaticky odlišném období lišit.

4.1.3. GT Q2 - fluviální jíly písčité

Zatřídění dle ČSN 73 6133 třída F4 CS - jíl písčitý

Zatřídění dle ČSN EN 14688-2: grsasiCl – štěrkovitý písčito-prachovitý jíl



Makroskopický popis: barvy světle hnědé, přecházející v šedé, převážně pevné konzistence, méně tuhé konzistence
 Stratigrafie, geneze: holocén; fluviální
 Rozšíření v záj.území: v sondě S-3
 Mocnost vrstvy: 2.0 – 2.8 m
 HG charakteristika: nadloží poloizolátor, omezující infiltraci srážek do geologických vrstev, koeficient hydraulické vodivosti $2.30E-08 \text{ m.s}^{-1}$ – velmi slabě až nepatrně propustné

Vlhkost (ϕ) $w = 22.7 \%$
 Index konzistence (ϕ) $I_c = 0.61$
 Pórovitost (ϕ) $n = 38.7 \%$
 Index plasticity (ϕ) $I_P = 12 \%$
 Kapilární vztlakovost (ϕ) $H_s = 2.1 \text{ m}$

Charakteristika dle ČSN 73 6133:

použití do podloží: nevhodné k přímému použití bez úpravy
 použití do násypu: podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy
 namrzavost: zeminy namrzavé
 objemové změny: nepředpokládají se

Fluviální jemnozrnné zeminy při převlhčení a mechanickém zatížení např. kolovou technikou rychle rozbírají a ztrácejí svoji pevnost.

4.1.4. GT Q3 - fluviální štěrky jílovité

Zatřídění dle ČSN 73 6133: G5 GC - štěrk jílovitý,
 Zatřídění dle ČSN EN 14688-2: sacGr - písčité jílovité štěrky

Makroskopický popis: barva převážně šedohnědá až šedá, zrna slabě opracovaná velikosti do 5 – 7 cm, zemina je středně ulehlá, konzistence výplně tuhá
 Stratigrafie, geneze: holocén; fluviální
 Rozšíření v záj. území: zastíženy v sondě S-2,
 Mocnost vrstvy: od 1.5 - 2.5m, ověřená mocnost 1 m
 HG charakteristika: propustnost v segmentu je proměnlivá, nebyly ověřeny v kontaktu s podzemní vodou, koeficient hydraulické vodivosti $1.8E-07$ – slabě propustné.

Kapilární vztlakovost (ϕ) $H_s = 1.2 \text{ m}$

Charakteristika dle ČSN 73 6133:

použití do podloží: podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy
 použití do násypu: podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy
 namrzavost: nenamrzavé
 objemové změny: nepředpokládají se
 těžitelnost: I. třída

4.1.5. GT Q4 - fluviální štěrky písčité

Zatřídění dle ČSN 73 6133: G3 G-F, G1 GW-Cb
 štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, štěrk dobře zrněný,
 Zatřídění dle ČSN EN 14688-2: saGr
 mírně prachovitý písčité štěrky

Makroskopický popis: barva převážně šedohnědá až šedá, zrna slabě opracovaná velikosti do 5 – 7 cm, zemina je středně ulehlá,
 Stratigrafie, geneze: holocén; fluviální
 Rozšíření v záj. území: zastíženy v sondách S-2 a S3,
 Mocnost vrstvy: od 2.0 - 3.0m, mocnost 1m, báze neověřena
 HG charakteristika: koeficient hydraulické vodivosti $1.8E-04$ – zeminy propustné.



Kapilární vzlinavost (ϕ) $H_s = 1.3$ m

Charakteristika dle ČSN 73 6133:

použití do podloží:	vhodné k přímému použití bez úpravy
použití do násypu:	vhodné k přímému použití bez úpravy
namrzavost	namrzavé
objemové změny	nepředpokládají se
těžitelnost	I. třída

4.2. Geotechnické poměry

- geotechnické poměry pro výstavbu in-line dráhy přehledně zobrazuje geotechnický řez viz příloha č. 4;
- vodní režim je nepříznivý (dle konzistence zemin);
- hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 2.5 - 2.8 m p.t (251.6 - 252.3 m n.m.);
- konstrukce in-line dráhy bude v rozmezí 390 - 510 mm (vliv sklonu zemní pláně 3%);
- požadované hodnota modulu přetvárnosti na pláni je $E_{def2} = 30$ MPa;
- po odstranění humózního půdního horizontu mocnosti cca 500 mm budou v pláni (aktivní zóně) fluvialní jíly Q1t třídy F6 - zeminy nevhodné do aktivní zóny bez úpravy (lab. ověřené CBR_{sat} = 1.5 %);
- doporučujeme úpravu zemin GT Q1t v pláni (aktivní zóně):
 - a) výměnou za vhodný materiál (např. hrubozrnná sypanina) v mocnosti cca 300 - 400 mm (konečnou mocnost úpravy stanoví projektant, případně upraví zhotovitel na základě zhutňovací zkoušky); na parapláň bude položena separační geotextilie - návrh geotextilie bude proveden dle zvolené zrnitosti a ostrohrannosti materiálu a technologie ukládání (pro oddělení hrubozrnné sypaniny od jemnozrnných zemin tuhé konzistence Q1t dle TP 97 dostačují tyto kritéria: CBR > 2 kN, odolnost proti proražení < 20 mm, tažnost > 10 %);
 - b) zlepšením zemin v pláni vhodnými pojivy; zeminy GT Q1t třídy F6, tuhé konzistence jsou vhodné pro úpravu vápnem, případně hydraulickými pojivy; konečná receptura bude určena zhotovitelem na základě průkazných zkoušek v rámci přípravy stavby;
- mocnost úpravy může být upravena dle naměřených modulů E_{def2} v pláni;
- účinnost sanace podloží nutno verifikovat na zkušebním poli a následně při stavbě zatěžovacími zkouškami (zemní plán $E_{def,2} \geq 30$ MPa);
- zemní plán (paraplán) je třeba řádně odvodnit a chránit před znehodnocením (klimatické vlivy, pojezdy vozidel) - úpravu pláň provádět ve sklonu 3%.

4.3. Hydrogeologické poměry

V následující tabulce uvádíme přehled úrovní naražených a ustálených hladin podzemní vody.

Tabulka č. 16. - Naražené a ustálené hladiny podzemních vod v realizovaných sondách

Název vrtu / sondy	Naražená hladina (m p. t., m n. m.)	Ustálená hladina (m p. t., m n. m.)	Nadmořská výška terénu (m n. m.)	Hloubka (m)	Doba realizace
S1	2.5 (252.3)	2.1 (252.7)	254.77	3.0	29.01.2021
S2	2.5 (251.6)	2.1 (252.0)	254.13	3.0	29.01.2021
S3	2.8 (251.6)	2.0 (252.4)	254.39	4.5	26.01.2021
S4	2.5 (252.0)	2.3 (252.2)	254.53	2.5	26.01.2021

**Pozn. Nadmořská výška hladin zaokrouhlena na desetiny*

Průzkumnými vrtly byly ověřeny humózní vrstvy a dále polohy jílovitých, písčitých a štěrkovitých zemin. Vrtly S-1, S-2 a S-3 byly ověřeny vrstvy šedých fluvialních štěrků s dobrou propustností pro vsakování. Koeficient vsaku odborným odhadem stanoven na $1-5 \cdot 10^{-5}$. Tyto štěrkové vrstvy jsou však v celém svém rozsahu zvodnělé, utrácení vsakovaných srážkových vod přímo do vrstvy nasycení by zcela odporovalo podmínce ČSN 75 9010 (viz, kap. 2.7.2). Z toho důvodu je nutno utrácet srážkové vody přes nenasyčené půdní vrstvy horizontu fluvialních hlín.



Hydrofyzikální vlastnosti zemin jednotlivých GT uvádíme v následující tabulce. Průběh a výsledek vsakovací zkoušky provedené v nenasyceném pásmu přípoверхových zemin je pak pojednán v kapitole 4.3.

Tabulka č. 17. - Hydrofyzikální charakteristika GT zemin

Geotechnický typ zemin (GT)		Koeficient hydraulické vodivosti k ($m \cdot s^{-1}$)	Propustnost ve smyslu J.Jetela (1982)	Charakteristika
Q1t Q1m	fluviální jíly	1.9E-08*	nepatrně propustné	Nadložní izolátor. Typ propustnosti – průlinová. Ověřen ve všech sondách. Mocnost 1.5 m.
Q2	fluviální jíly písčité	2.3E-08*	velmi slabě propustné	Poloizolátor. Typ propustnosti - průlinová, závisí na podílu písčité složky, ověřen sondou S-3.
Q3	fluviální štěrky jílovité	1.9E-07*	slabě propustné	Kolektor s průlinovou propustností, ověřen sondou S-2.
Q4	fluviální štěrky písčité	1.8E-04*	dosti silně propustné	Kolektor s průlinovou propustností. Propustnost je lokálně proměnlivá v závislosti na obsahu jemných a štěrkových částic. Finální mocnost neověřena. Zvodnělý v celém rozsahu.

4.4. Vyhodnocení vsakovací zkoušky

Provedenou vsakovací zkouškou v sondě S- 4 bylo ověřováno, zda nenasycené vrstvy fluviálních hlín mohou jímat vsakované srážkové vody ze zpevněných ploch projektované in-line dráhy. Grafický průběh obou fází zkoušek je uveden v příloze č. 5.

Vyhodnocení vsakovací zkoušky bylo provedeno dle rovnice:

$$K_v = Q_{zk} / A_{zk}$$

kde:

K_v - koeficient vsaku ($m \cdot s^{-1}$),

Q_{zk} - přítok vody do vsakovacího objektu (průzkumný vrt) v průběhu zkoušky ($m^3 \cdot s^{-1}$),

A_{zk} - zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2).

Koeficient vsaku K_v charakterizuje vsakovací schopnost geologického prostředí zkoumané lokality a používá se ve výpočtech při návrhu vsakovacího zařízení.

V tabulce č.4 je uveden průběh výpočtu koeficientu vsaku na objektu S4.

Diskuse k provedenému výpočtu:

- ♦ Z křivky průběhu vsakovací zkoušky, která je součástí přílohy č. 5 je patrné, že zasakovaná voda poměrně rovnoměrně infiltrovala horizontem fluviálních jílovitých hlín nad úrovní ustálené hladiny podzemní vody. Lze konstatovat, že vrstvy, v nichž bude probíhat vsakování jsou do jisté míry propustné.
- ♦ Jako nepříznivá se ovšem jeví vysoká úroveň mírně napjaté hladiny podzemní vody (s výjimkou vrtu S2), která byla ověřena ve vrtech v úrovni zhruba 2 m p.t. Jak je již výše uvedeno podle ČSN 75 9010 se musí nacházet hladina min. 1 m pod úrovní dna vsakovacího objektu.

Tabulka č. 18. - Výpočet koeficientu vsaku S-4

Čas měření	Hladina pod odměrným bodem	Pokles hladiny	Výška vodního sloupce	Plocha vsakování	Zasáklý objem	Q_{zk}	K_v
(min)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)	(m ³ /s)	(m/s)
0	0.38	0	2.68				
1	0.40	0.02	2.66	0.963	0.000204	3.40E-06	3.53E-06
2	0.43	0.03	2.63	0.952	0.000306	5.10E-06	5.36E-06
3	0.46	0.03	2.60	0.941	0.000306	5.10E-06	5.42E-06
5	0.52	0.06	2.54	0.920	0.000612	5.10E-06	5.55E-06
10	0.62	0.1	2.44	0.884	0.001021	3.40E-06	3.85E-06
15	0.70	0.08	2.36	0.855	0.000817	2.72E-06	3.18E-06
20	0.76	0.06	2.30	0.834	0.000612	2.04E-06	2.45E-06
25	0.82	0.06	2.24	0.812	0.000612	2.04E-06	2.51E-06
30	0.86	0.04	2.20	0.798	0.000408	1.36E-06	1.71E-06
40	0.94	0.08	2.12	0.769	0.000817	1.36E-06	1.77E-06
50	0.98	0.04	2.08	0.755	0.000408	6.80E-07	9.01E-07
60	1.01	0.03	2.05	0.744	0.000306	5.10E-07	6.86E-07
75	1.05	0.07	2.01	0.730	0.000714	4.76E-07	6.52E-07
90	1.08	0.07	1.98	0.719	0.000714	3.97E-07	5.52E-07
120	1.12	0.04	1.94	0.705	0.000408	2.27E-07	3.22E-07
150	1.16	0.04	1.90	0.691	0.000408	2.27E-07	3.28E-07
180	1.18	0.02	1.88	0.684	0.000204	1.13E-07	1.66E-07
Průměr $K_v = 2.29 \text{ E-06 m/s}$							

4.5. Návrh řešení vsakovacího objektu

4.5.1. Množství vod k utrácení

Bilance odstraňování dešťových vod:

- ♦ Zpevněné plochy 5 000 m²
- ♦ Odtokový součinitel $\psi = 0.7$
- ♦ Intenzita 15 - minutového přívalového deště při periodicitě 0.0157 l/s/m²

Tabulka č. 19. - Bilance odstraňování srážkových vod

Druh povrchu	Plocha (m ²)	Intenzita 15-minutového deště	Součinitel odtoku ψ	Výpočtový odtok
Zpevněná plocha	5000	0.0157 l/s/m ²	0.7	54.95 l/s

Z výše uvedeného vyplývá, podmínky pro zasakování srážkových vod na lokalitě nejsou zcela ideální. Hlavní faktory omezující přirozený odtok srážkové vody do půdních vrstev jsou následující:

- ♦ Mírná propustnost přípovrchové vrstvy zeminy. Ve svrchním horizontu byla všemi průzkumnými vrtů ověřena cca 1,5 m mocná vrstva fluvialních hlín, zařazená dle ČSN 73 1005 jako jíl s nízkou až střední plasticitou (F6 CL až F6 CI). Vsakovací zkouškou provedenou ve vrtu S4 byl odečten průměrný koeficient vsaku v hodnotě $K_v = 2.29 \text{ E-06 m/s}$. Při provádění vsakovací zkoušky docházelo k poklesu hladiny velmi zvolna.
- ♦ Hladina podzemní vody je mírně napjatá, ustálená v hloubce 2 m p.t. Z hlediska založení vsakovacího objektu je nutné tuto skutečnost zohlednit ve výše citované ČSN 75 9010.



V rámci celkové povahy projektované stavby se jako vhodné řešení nakládání se srážkovou vodou ze zpevněných ploch jeví pozvolný vsak do geoprostředí např. vsakovacím průlehem.

4.5.2. Vsakovací průleh

Celková vsakovací plocha A_{vsak} by vzhledem k požadavkům ČSN 75 9010 kap. 6.2.4. měla zaujímat dle výpočtu $A_{vsak} \geq 0.2 \times A_{red}$, 700 m² a více.

Objekt doporučujeme řešit ve směru gravitačního toku srážkové vody do hloubky cca 0.5 m p.t. Průleh, resp. jezírko doporučujeme vysypat materiálem vhodné zrnitostní frakce do výšky cca 0.3 m, ohumusovat a ozelenit (jako vhodné se jeví například osazení vodomilnými rostlinami). Při redukované ploše vsaku 700 m² a výšce zrnitostní frakce 0.3 m bude vsakovaná srážková voda svedená z projektované stavby akumulovaná v tělese o objemu 210 m³. Takto by měly být veškeré svedené vody postupně infiltrovány přes půdní vrstvy až do zvodnělého štěrkového kolektoru, kde se stanou součástí kvartérního zvodnění. Vsakovací průleh doporučujeme osadit vsakovacími žebry realizovanými do hloubky cca 2 m p.t. na úroveň štěrku v místech, kde byla ověřena volná hladina podzemní vody (tedy v okolí sondy S–2. Takto bude umocněna rychlost vsakování.

Definitivní umístění vsakovacího systému a jeho provedení stanoví projektant vodohospodářských staveb.

Ve smyslu požadavků normy ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod a v návaznosti na výše uvedené proto konstatujeme, že při dodržení uvedených podmínek při vsakování srážkových vod na zájmové lokalitě bude zachován neměnný stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.

5. ZÁVĚR

V rámci geologického úkolu „**OPAVA - ulice Žižkova – In-line dráha, IG a HG průzkum**“ byly ověřeny geologické poměry v místě budoucí stavby. Ve zprávě jsou popsány geologické, hydrogeologické, inženýrskogeologické a další údaje charakterizující přírodní poměry. V příloze č. 2 je uvedena situace se zakreslením realizovaných vrtů. V příloze č. 3 jsou uvedeny profily jednotlivých realizovaných vrtů a vrtů archivních, v příloze č. 6 je uvedena fotodokumentace jader provedených vrtů.

Zeminy jsou podrobně popsány a klasifikovány podle platných norem. Z geotechnického hlediska bylo geologické prostředí rozděleno celkem do **5 geotechnických typů**, které jsou podrobně popsány v rámci kapitoly č. 4.1.

Geotechnické poměry a doporučení pro výstavbu in-line dráhy jsou uvedeny v kapitole 4.2.

Příloha č.7 obsahuje protokoly provedených laboratorních analýz zemin.

V příloze č. 5 a kap. 4.4 je uvedeno vyhodnocení vsakovací zkoušky. Vsakování bylo vyhodnoceno zkouškou v průzkumné sondě S-4 jako **podmínečně vhodné**. Jako problematická se jeví především nízká propustnost svrchního zeminového pokryvu a poměrně vysoká úroveň hladiny podzemní vody.

Utrácení srážkových vod lze realizovat z povrchové retence (navržený zatravněný průleh), pro období vysokých srážkových úhrnů doporučujeme napojit průleh havarijním přepadem do kanalizace.

Dodržením uvedených opatření nedojde k nežádoucímu ovlivnění hydrogeologických a hydraulických poměrů na lokalitě a bude zachován vyhovující stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.



6. LITERATURA

Pro účely zpracování závěrečné zprávy byly využity následující podklady:

Textové poklady

- [1] JETEL, Ján. *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. Praha: Ústřední ústav geologický, 1982.
- [2] MÜLLER, Vlastimil, et al. *Vysvětlivky k souboru geologických a účelových map přírodních zdrojů v měřítku 1 : 50 000*. Praha: Český geologický ústav, 1999. ISBN 80-7075-111-8.
- [3] CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. 1. Vydání. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- [4] OLMER, Miroslav et al. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. In Sborník geologických věd č. 23. Praha: Česká geologická služba, 2006. ISBN 80-7075-660-8.
- [5] Vyhláška č. 393/2010 Sb. o oblastech povodí.
- [6] BÍNA, Jan, DEMEK, Jaromír. *Z nížin do hor*. Praha: Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2026-0.

Mapové podklady


- [7] *Soubor map fyzicko-geografické regionalizace ČSR, 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav ČSAV, Brno, 1976.
 - a. CZUDEK, Tadeáš. *Regionální členění reliéfu ČSR*. Brno, 1976
 - b. BALATKA, Břetislav, CZUDEK, Tadeáš. *Typologické členění reliéfu ČSR*. Brno, 1971.
 - c. QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti ČSR*. Brno, 1975.
 - d. VLČEK, V. *Regiony povrchových vod v ČSR*. Brno, 1971.
 - e. KRÍŽ, Hubert. *Regiony mělkých podzemních vod v ČSR*. Brno, 1971.
- [8] *Soubor geologických a účelových map. 1 : 50 000*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021. Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/index.php>
- [9] *Informace z databáze ČGS-Geofondu*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021 Dostupné z: <http://www.geology.cz/app/gdo/>
- [10] *Registr svahových nestabilit*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [11] *Důlní díla a poddolování* [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/
- [12] *Hydroekologický informační systém*. [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2021. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz>
- [13] *Sít' monitoringu povrchových vod* [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2021. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hydro/>
- [14] *Surovinový informační systém*. [online]. Praha: Česká geologická služba, 2021. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/suris/>

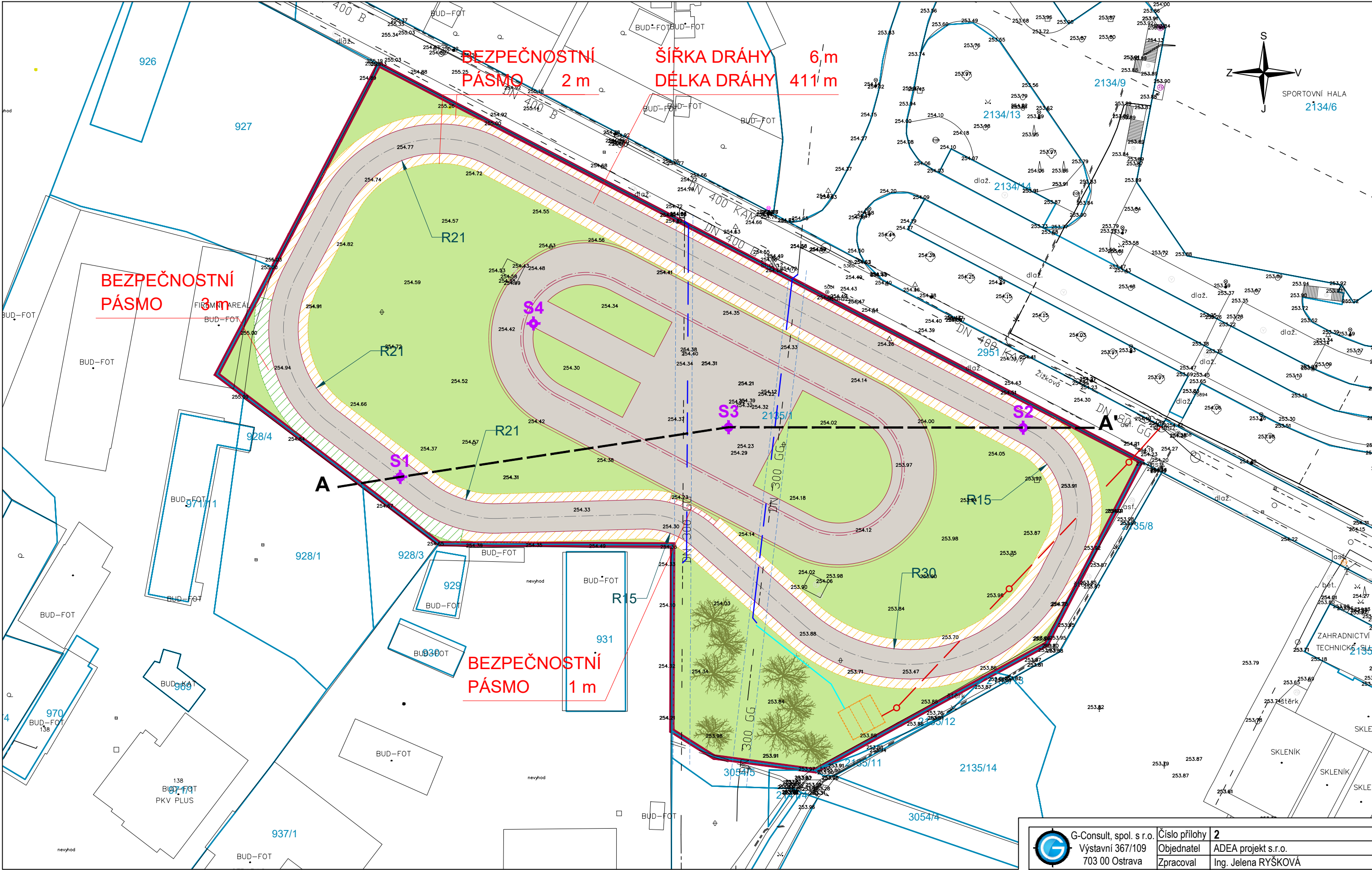


Podkladová data (ZM 25) © ČÚZK


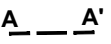
Katastrální území: Opava-Předměstí


 zájmové území

	G-Consult, spol. s r.o.	Číslo přílohy	1
	Výstavní 367/109	Objednatel	ADEA projekt s.r.o.
	703 00 Ostrava	Zpracoval	Ing. Jelena RYŠKOVÁ
	Souřadnicový systém: S-JTSK	Ved. projektu	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
	Výškový systém: Balt p. v.	Schválil	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ
Měřítko 1 : 25 000	Datum	Únor 2021	
216011 OPAVA - ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum			
Přehledná situace			



Grafický podklad: ADEA projekt s.r.o.

 Realizovaný jádrový vrt
 Průběh geotechnického řezu

	G-Consult, spol. s r.o.	Číslo přílohy	2
	Výstavní 367/109	Objednatel	ADEA projekt s.r.o.
	703 00 Ostrava	Zpracoval	Ing. Jelena RYŠKOVÁ
	Souřadnicový systém: S-JTSK	Ved. projektu	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
	Výškový systém: Balt p. v.	Schválil	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ
Měřítko 1 : 700	Datum	Únor 2021	
216011 OPAVA - ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum			
Situace rozmístění sond			

GEOTECHNICKÝ PROFIL VRTU

AKCE: Opava -ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum

SONDA:

X - JTSK (m): 1086476

Y - JTSK (m): 498138.3

Z (m n.m.): 254.77

Z pažnice (m n.m.):

S-1

Měřítko 1:50

[illegible]

G-Consult, spol. s r.o.

Výstavní 367/109

703 00 Ostrava

Tel.: +420 597 43

Dokumentoval:

J. Gebauerová

29.01.2021

Naražená hladina - m p.t. (m n.m.): 2.5 (252.3)

Ustálená hladina - m p.t. (m n.m.): 2.1 (252.7)

GEOTECHNICKÝ PROFIL VRTU

AKCE: Opava -ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum

SONDA:

DATUM VRTÁNÍ: 29.01.2021

X - JTSK (m): 1086466

SOUPRAVA: MRZB

Y - JTSK (m): 498011.5

ZPŮSOB VRTÁNÍ: jádrový

Z (m n.m.): 254.13

VRTMISTR: J. Wludyka

Z pažnice (m n.m.):

S-2

Měřítko 1:50

m n.m.	m p.t.	zeminy a horniny	odběr vzorků	hladina podz. vody schéma výstrojení	ČSN 736133	ČSN EN ISO 14688-2	těžitelost ČSN 736133	namrzavost	vhodnost pro podloží	vhodnost do násypu	tř. vrtatelnosti	geotechnický typ	stratigrafie	pojmenování a popis zemín a hornin - terénní popis
254	0				MLO	siOr	I	NN	X	X	I	Qor	Q	0.0 - 0.5 PŮDNÍ HORIZONT: humózní hlína, hnědá, tuhá
253	1		T		F6 Cl	siCl	I	NN	NE	PV	I	Q1t	Q	0.5 - 1.5 JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU: fluvialní, hnědý, příměs organických zbytků, úlomky kamene, konzistence tuhá
252	2		P	2,1	G5 GC	saclGr	I	NN	PV	PV	I	Q3	Q	1.5 - 2.5 ŠTĚRK JÍLOVITÝ: fluvialní, rezavo-šedý do 2.0 m, níže rezavý, velikost zrn ø 5 cm, středně ulehý, suchý až vlhký
251	3		P	2,5	G3 G-F	saGr	I	MN	V	V	I	Q3	Q	2.5 - 3.0 ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ JEMNOZRNNÉ ZEMINY: fluvialní, šedý, vyšší podíl zrn ø 5 cm, středně ulehý, zvodnělý
250	4													
249	5													
248	6													
247	7													
246	8													



G-Consult, spol. s r.o.
Výstavní 367/109
703 00 Ostrava
Tel.: +420 597 430 911
www.g-consult.cz

Dokumentoval:
J. Gebauerová
29.01.2021

Naražená hladina - m p.t. (m n.m.): 2.5 (251.6)
Ustálená hladina - m p.t. (m n.m.): 2.1 (252.0)

GEOTECHNICKÝ PROFIL VRTU

AKCE: Opava -ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum

SONDA:

DATUM VRTÁNÍ: 26.01.2021

X - JTSK (m): 1086466

SOUPRAVA: MRZB

Y - JTSK (m): 498071.5

ZPŮSOB VRTÁNÍ: jádrový

Z (m n.m.): 254.39

VRTMISTR: J. Wludyka

Z pažnice (m n.m.):

S-3

Měřítko 1:50

m. n. m.	m. p. t.	zeminy a horniny	odběr vzorků	hladina podz. vody schéma výstrojení	ČSN 736133	ČSN EN ISO 14688-2	těžitelost ČSN 736133	namrzavost	vhodnost pro podloží	vhodnost do násypu	tř. vrtatelnosti	geotechnický typ	stratigrafie	pojmenování a popis zemín a hornin - terénní popis
254	0				MLO	siOr	I	NN	X	X	I	Qor	Q	0.0 - 0.5 PŮDNÍ HORIZONT: humózní hlína, hnědá, tuhá
253	1				F6 CL	sasiCl	I	NN	NE	PV	I	Q1t	Q	0.5 - 2.0 JÍL S NÍZKOU PLASTICITOU: fluvialní, hnědý, příměs organických zbytků, slabě písčité, konzistence tuhá
252	2		PLP	2,0	F4 CS	grsasiCl	I	NN	PV	PV	I	Q2	Q	2.0 - 2.8 JÍL PÍŠČITÝ: fluvialní, šedohnědý, plastický, příměs zrn ø 2 cm, středně zaoblené
251	3		P	2,8	G1 GW Cb	saGr	I	NE	V	V	I	Q4	Q	2.8 - 4.0 ŠTĚRK DOBRĚ ZRNĚNÝ S PŘÍMĚSÍ KAMENŮ: fluvialní, šedý, ø zrn až 7 cm slabě zaoblené, středně ulehý, zvodnělý
250	4				G3 G-F	saGr	I	MN	V	V	I	Q4	Q	4.0 - 4.5 ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ JEMNOZRNĚNÉ ZEMINY: fluvialní, šedý, drobnozrný, zvodnělý
249	5													
248	6													
247	7													
	8													



G-Consult, spol. s r.o.
Výstavní 367/109
703 00 Ostrava
Tel.: +420 597 430 911
www.g-consult.cz

Dokumentoval:
J. Gebauerová
26.01.2021

Naražená hladina - m. p. t. (m n.m.): 2.8 (251.6)
Ustálená hladina - m. p. t. (m n.m.): 2.0 (252.4)

GEOTECHNICKÝ PROFIL VRTU

AKCE: Opava -ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum

SONDA:

X - JTSK (m): 1086445

Y - JTSK (m): 498111.2

Z (m n.m.): 254.53

Z pažnice (m n.m.):

Měřítko 1:50

[illegible]

G-Consult, spol. s r.o.

Výstavní 367/109

703 00 Ostrava

Tel.: +420 597 430 911

www.g-consult.cz

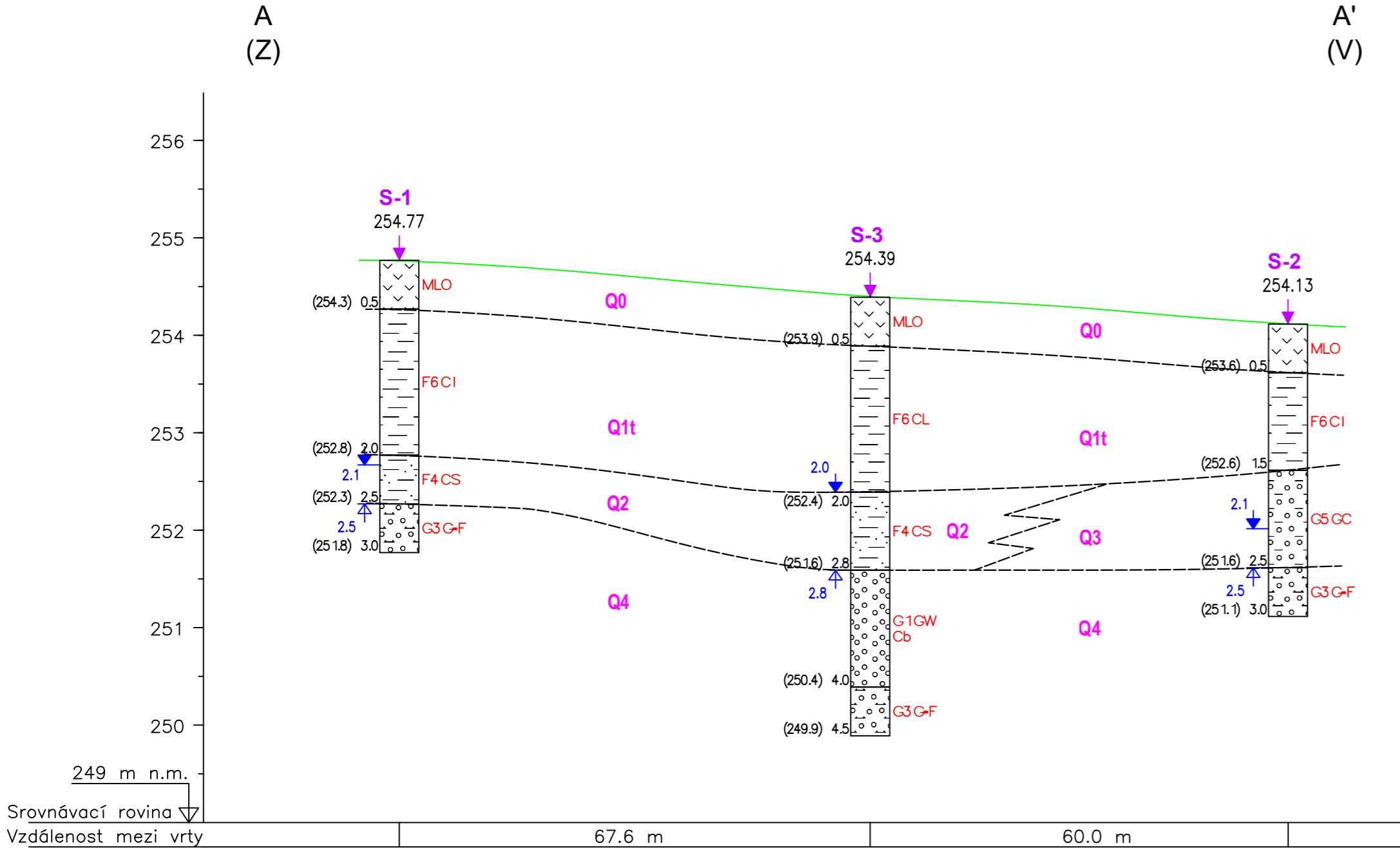
Dokumentoval:

J. Gebauerová

26.01.2021

Naražená hladina - m p.t. (m n.m.): 2.5 (252.0)

Ustálená hladina - m p.t. (m n.m.): 2.3 (252.2)



VYSVĚTLIVKY KE GEOTECHNICKÉMU ŘEZU

REALIZOVANÁ PRŮZKUMNÁ DÍLA:

NAZEV
0.00
↓
jádrový vrt
kóta ústí vrtu (m n.m.)

GRAFICKÉ ZNAČKY ZEMIN, HORNIN A MATERIÁLŮ

kvartérní zeminy (pleistocén - holocén)

- ornice, jemnozrnná humózní zemina
- jíl písčitý třídy F4
- jíl s nízkou až velmi vysokou plasticitou tříd F6, F8
- štěrk dobře/špatně zrněný tříd G1, G2
- štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3
- štěrk jílovitý třídy G5

ČLENĚNÍ GEOTECHNICKÝCH TYPŮ

GEOTECHNICKÉ KVARTÉRNÍ TYPY

- Q0 půdní horizont
- Q1t fluvialní jíly třídy F6, tuhé
- Q2 fluvialní jíly písčité třídy F4
- Q3 fluvialní štěrky jílovité třídy G5
- Q4 fluvialní štěrky písčité třídy G3, G1

— povrch terénu

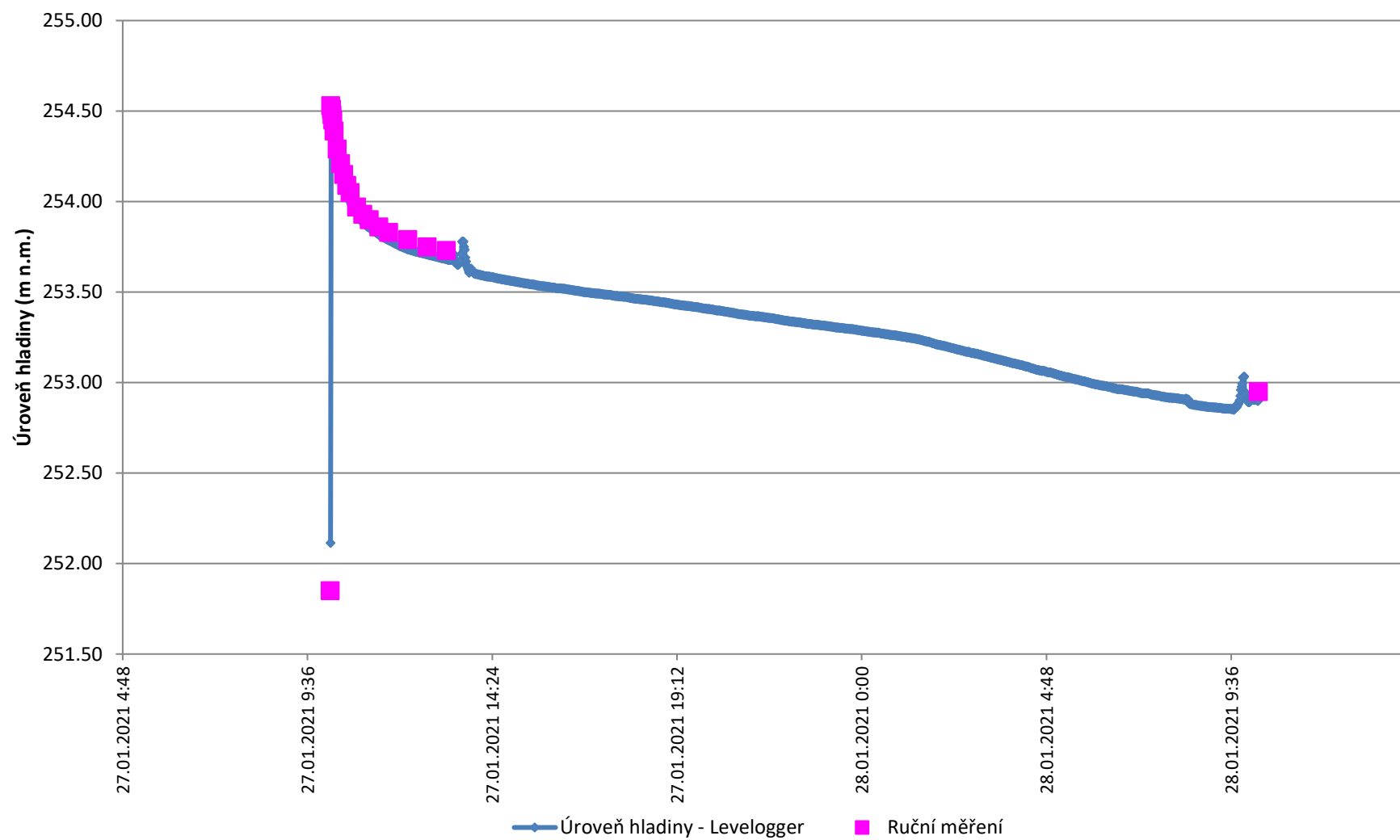
- - - rozhraní geotechnických typů a podtypů

↓ 2.1 hladina podzemní vody ustálená (m p.t.)

↑ 2.5 hladina podzemní vody naražená (m p.t.)

	G-Consult, spol. s r.o.	Číslo přílohy	4
	Výstavní 367/109	Objednatel	ADEA projekt s.r.o.
	703 00 Ostrava	Zpracoval	Ing. Jelena RYŠKOVÁ
	Souřadnicový systém: S-JTSK	Ved. projektu	Ing. Jana GEBAUEROVÁ
Výškový systém: Balt p. v.		Schválil	Ing. Soňa ŠIMKOVÁ
Měřítko 1 : 700 / 50		Datum	Únor 2021
216011 OPAVA - ulice Žižkova - In-line dráha, IG a HG průzkum			
Geotechnický řez A - A'			

Průběh vsakovací zkoušky na S-4



216011 - OPAVA - ulice Žižkova – In-line dráha, IG a HG průzkum

Fotografická dokumentace jádra vrtů

254.77 m n. m.

S-1

29.01.2021



0.0 - 3.0 m p. t.

(počátek profilu jádra vlevo nahoře)

254.13 m n. m.

S-2

29.01.2021



0.0 - 3.0 m p. t.

(počátek profilu jádra vlevo nahoře)

254.39 m n. m.

S-3

26.01.2021



0.0 - 5.0 m p. t.

(počátek profilu jádra vlevo nahoře)

254.53 m n. m.

S-4

26.01.2021



0.0 - 2.5 m p. t.

(počátek profilu jádra vlevo nahoře)



L 1412

UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin
zkušební laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Místecká 329/258
720 00 Ostrava - Hrabová

List číslo: 1
Listů celkem: 6

Protokol o stanovení vlastností zemin

Číslo protokolu:	21-033
Název zakázky:	Opava-ul.Žižkova - sportovní hala, IG a HG průzkum
Název a adresa zákazníka:	G-Consult s.r.o., Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice
Číslo zakázky:	Z 521004
Datum přijetí vzorků:	27.1.2021
Datum provedení zkoušek:	27.1.-8.2.2021

Normativní odkazy ke zkouškám v rozsahu akreditace:

ČSN EN ISO 17892-1 Laboratorní stanovení vlhkosti zemin

ČSN EN ISO 17892-2 Laboratorní stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin

ČSN EN ISO 17892-3 Laboratorní 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 zatřídění - Část 2: Zásady pro zatřídění

ČSN 721002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby - datum zrušení 1.10.2010

ČSN 721021 Laboratorní stanovení organických látek v zeminách *

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/m³, p_n : 0,02 Mg/m³, p_s : 0,01 Mg/m³, 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. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. 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. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

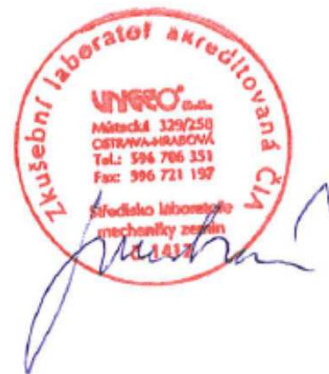
* Zkoušky mimo rozsah akreditace laboratoře jsou označeny hvězdičkou.

** Data převzatá od zákazníka, jsou označena dvěma hvězdičkami.

Zkoušky provedl: M. Lišková, M. Javorová, Š. Smolová

Datum vystavení protokolu: 8.2.2021

Protokol vypracoval a schválil: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin



VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum

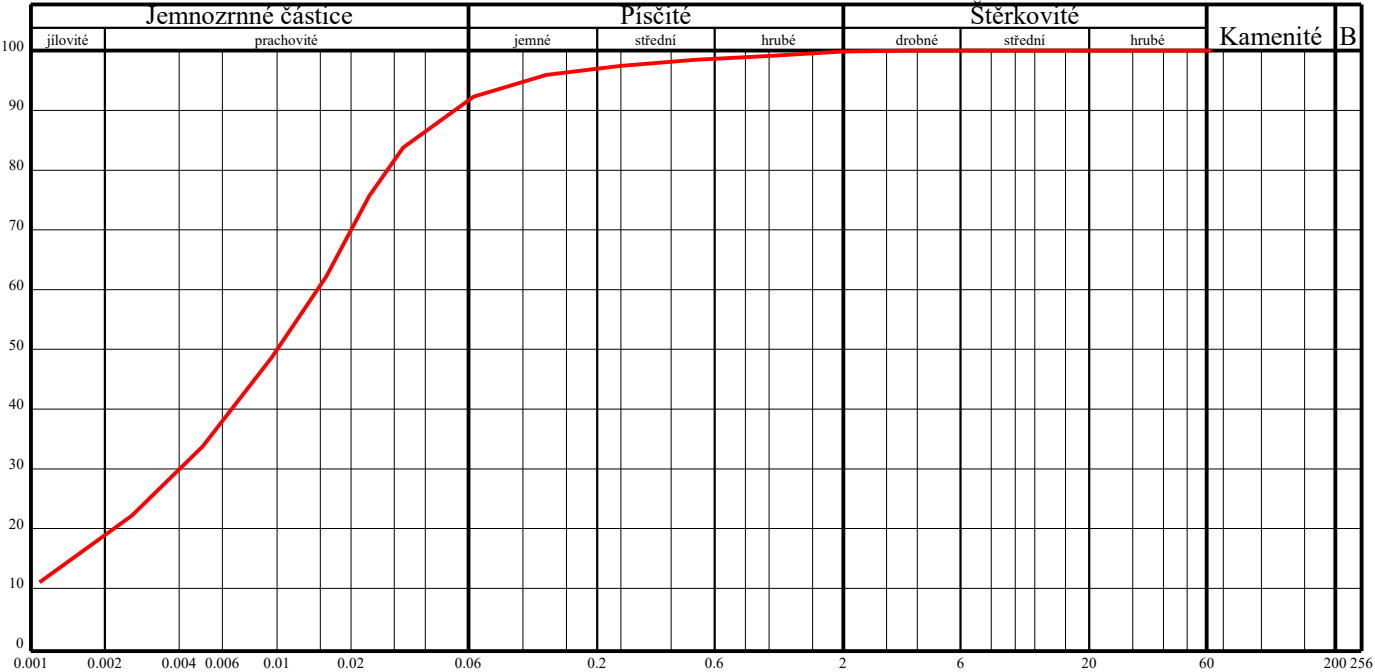
List: 2/10
Protokol: 21-033

[illegible]

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum
Sonda: S1
Hloubka: 0,5-2,0
Vzorek: 56297

Typ vzorku: TV

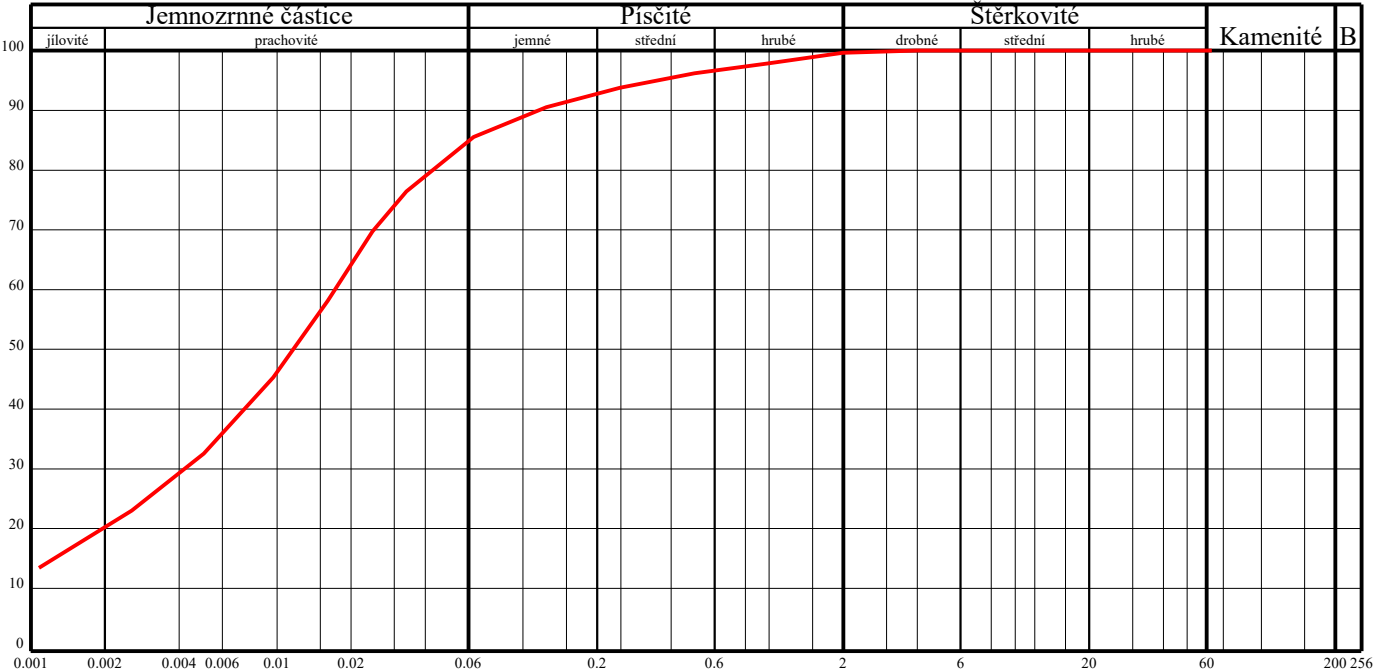


Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	29,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	41	
Mez plasticity		w _P	[%]	21	
Index plasticity		I _P	[%]	20	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,57 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	1,55	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	1,592.10 ⁻⁸	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,69	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,93	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,49	
Pórovitost		n	[%]	44,6	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	98,9	
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 vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	4,02	Není definovaná
		H _{max}	[m]	19,82	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,04	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	13,34	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,99	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum
Sonda: S2
Hloubka: 0,5-1,5
Vzorek: 56298

Typ vzorku: TV



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	23,0	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	38	
Mez plasticity		w _P	[%]	20	
Index plasticity		I _P	[%]	18	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,83 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	3,76	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	1,045.10 ⁻⁸	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,68	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,96	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,59	
Pórovitost		n	[%]	40,6	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	90,4	
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]	3,62	Vysoká
		H _{max}	[m]	15,67	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,88	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	15,79	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,91	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

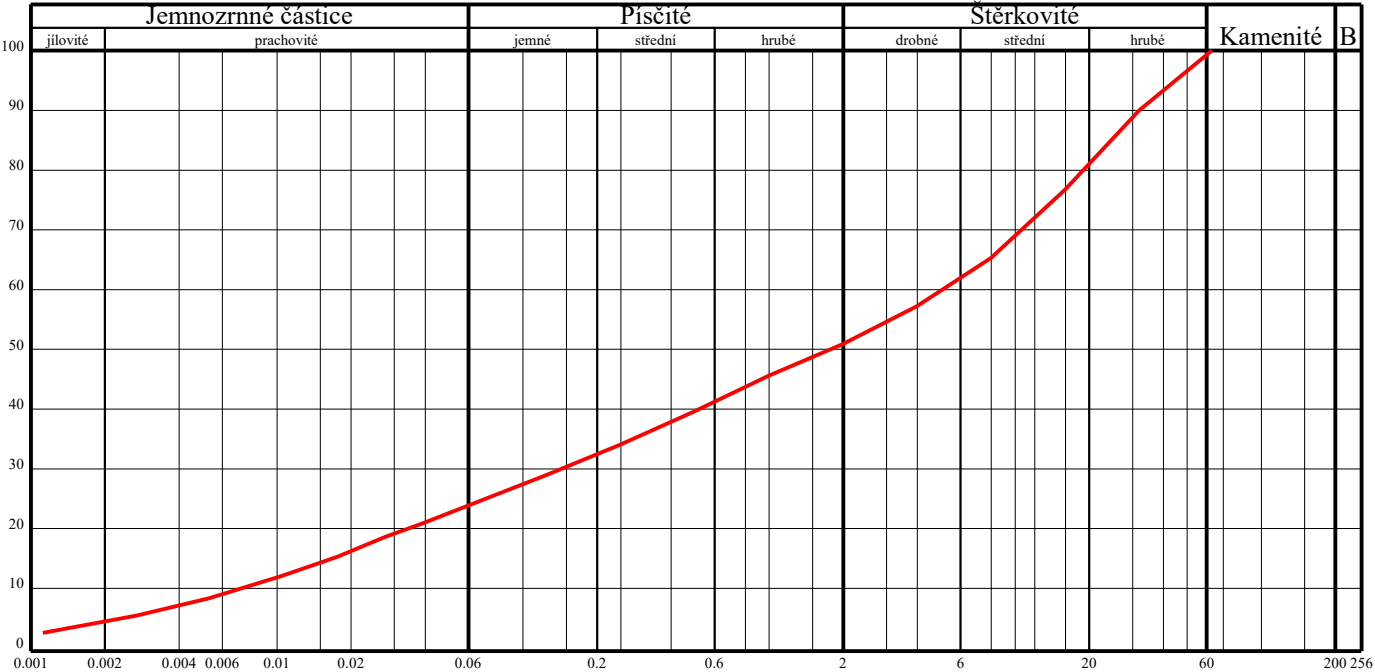
Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum

Sonda: S2

Hloubka: 1,5-2,0

Vzorek: 56299

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133			G5 GC	
Název zeminy				šterk jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sacGr	
Název zeminy				písčitý jílovitý šterk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	---	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	32	
Mez plasticity		w _P	[%]	19	
Index plasticity		I _P	[%]	13	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	60,07	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	1,851.10 ⁻⁷	
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	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	1,20	Střední
		H _{max}	[m]	3,54	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	2,63	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	750,58	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,56	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

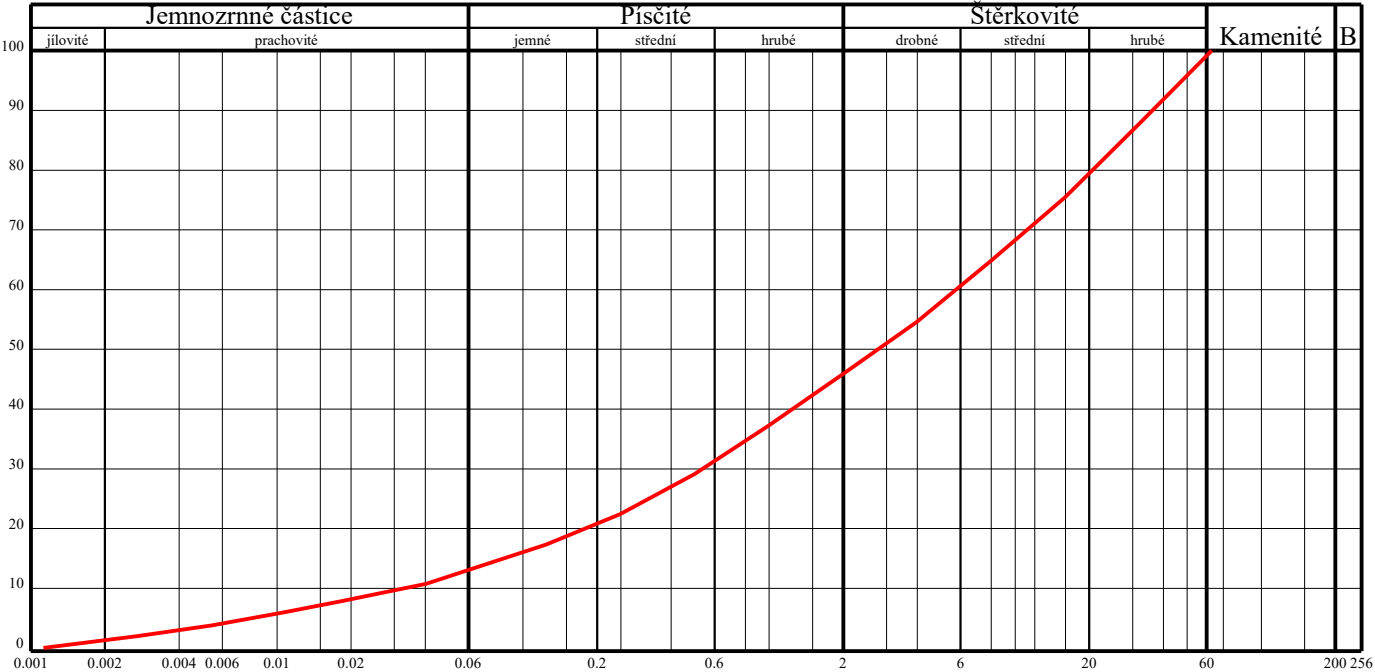
Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum

Sonda: S2

Hloubka: 2,5-3,0

Vzorek: 56300

Typ vzorku: P

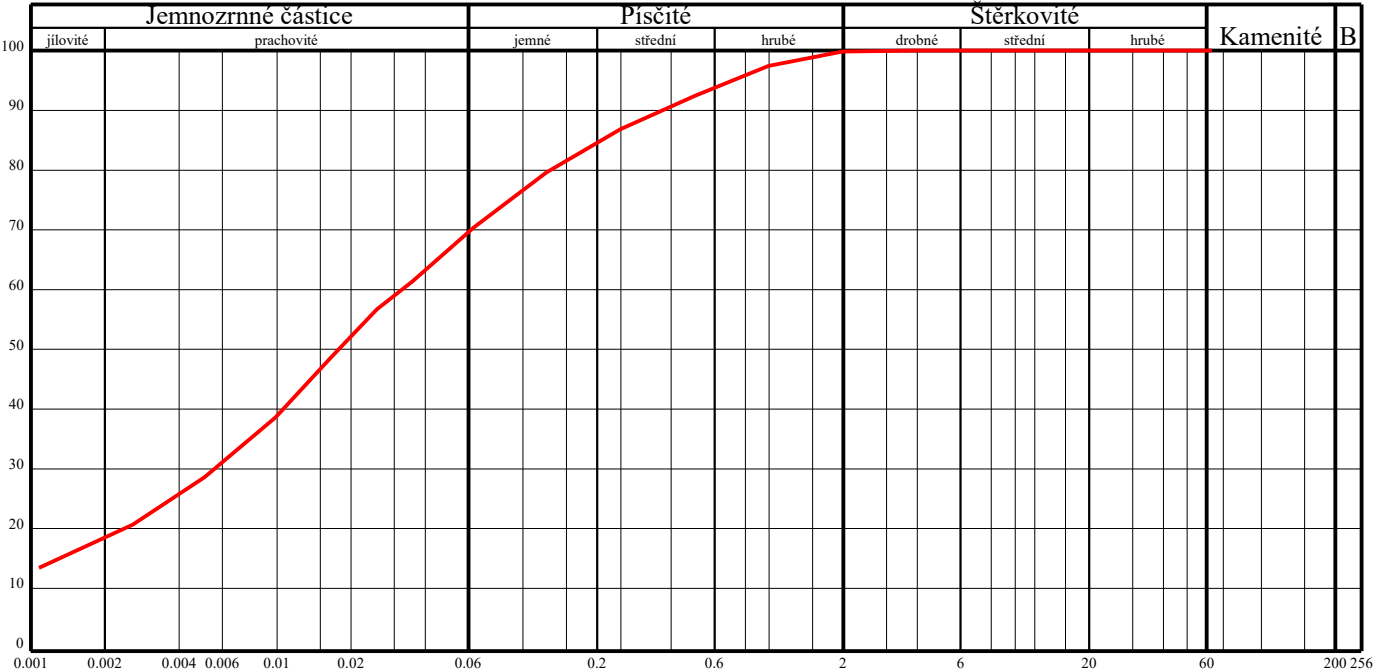


Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně prachovitý písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	---	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	26	
Mez plasticity		w _P	[%]	15	
Index plasticity		I _P	[%]	11	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	70,58	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	3,605.10 ⁻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		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	0,94	Nepatrná až žádná
		H _{max}	[m]	2,09	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	5,98	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	196,52	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,66	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum
Sonda: S3
Hloubka: 1,6-2,0
Vzorek: 56289

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL	
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	16,5	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	31	
Mez plasticity		w _P	[%]	18	
Index plasticity		I _P	[%]	13	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1,12 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	7,55	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	4,695.10 ⁻⁹	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,68	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	2,12	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,82	
Pórovitost		n	[%]	32,1	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	93,6	
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]	2,87	Vysoká
		H _{max}	[m]	9,80	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,69	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	29,34	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,86	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

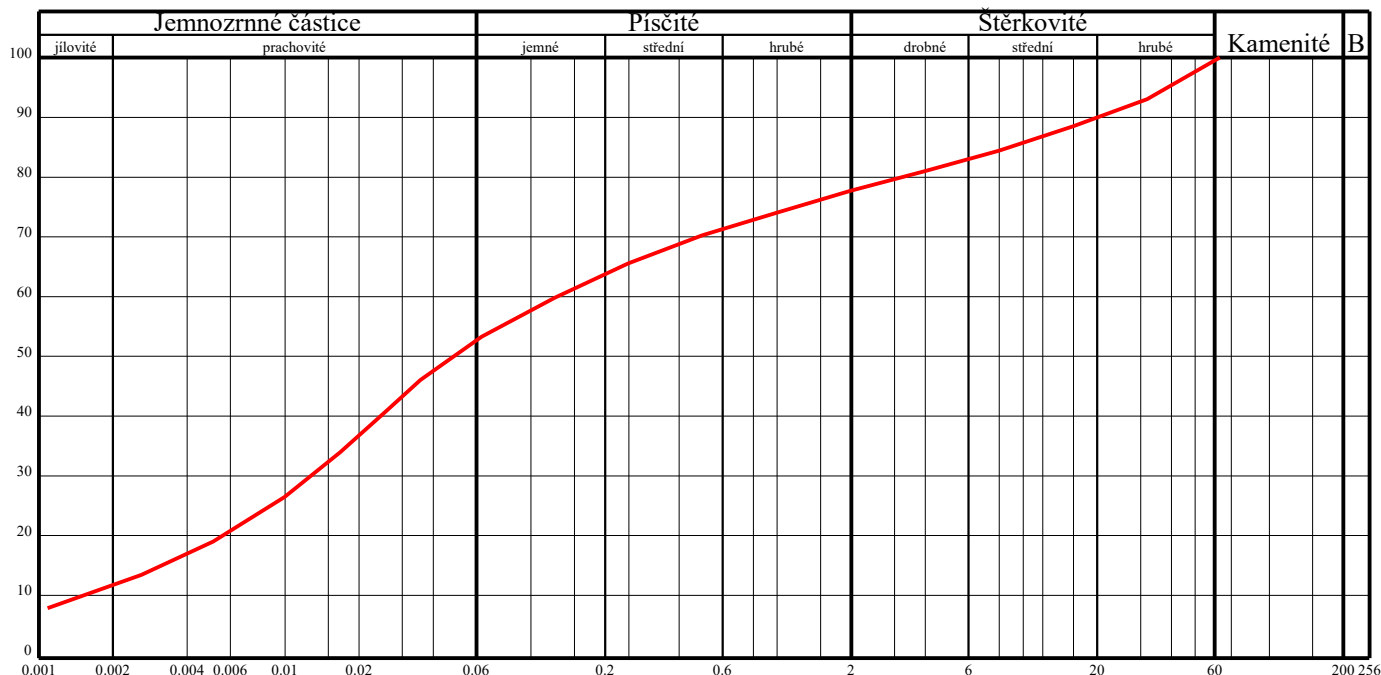
Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum

Sonda: S3

Hloubka: 2,0-2,4

Vzorek: 56288

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133			F4 CS	
Název zeminy				jíl písčitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grsasiCl	
Název zeminy				štěrkovitý písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	22,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	30	
Mez plasticity		w _P	[%]	18	
Index plasticity		I _P	[%]	12	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,61 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	29,60	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	2,297.10 ⁻⁸	
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]	2,03	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,65	
Pórovitost		n	[%]	38,7	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	96,9	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2,05	Střední
		H _{max}	[m]	6,09	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,99	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	88,39	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,87	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

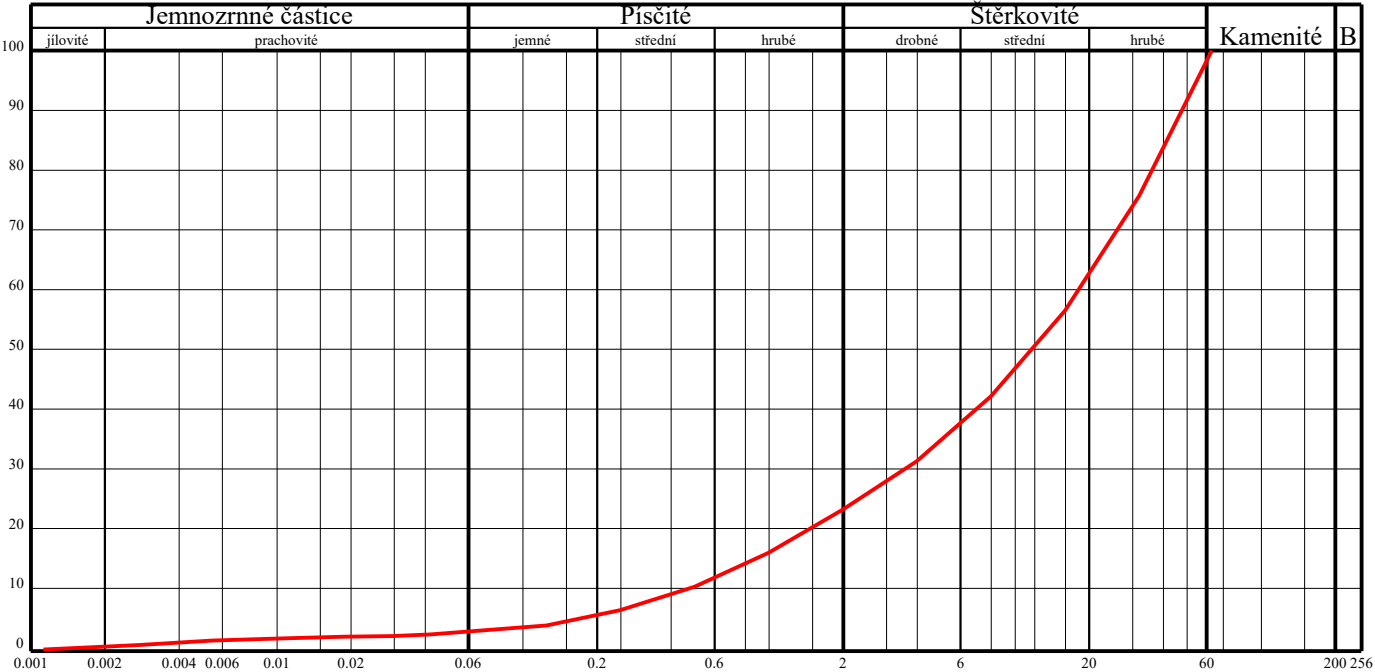
Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum

Sonda: S3

Hloubka: 3,3-3,6

Vzorek: 56287

Typ vzorku: P

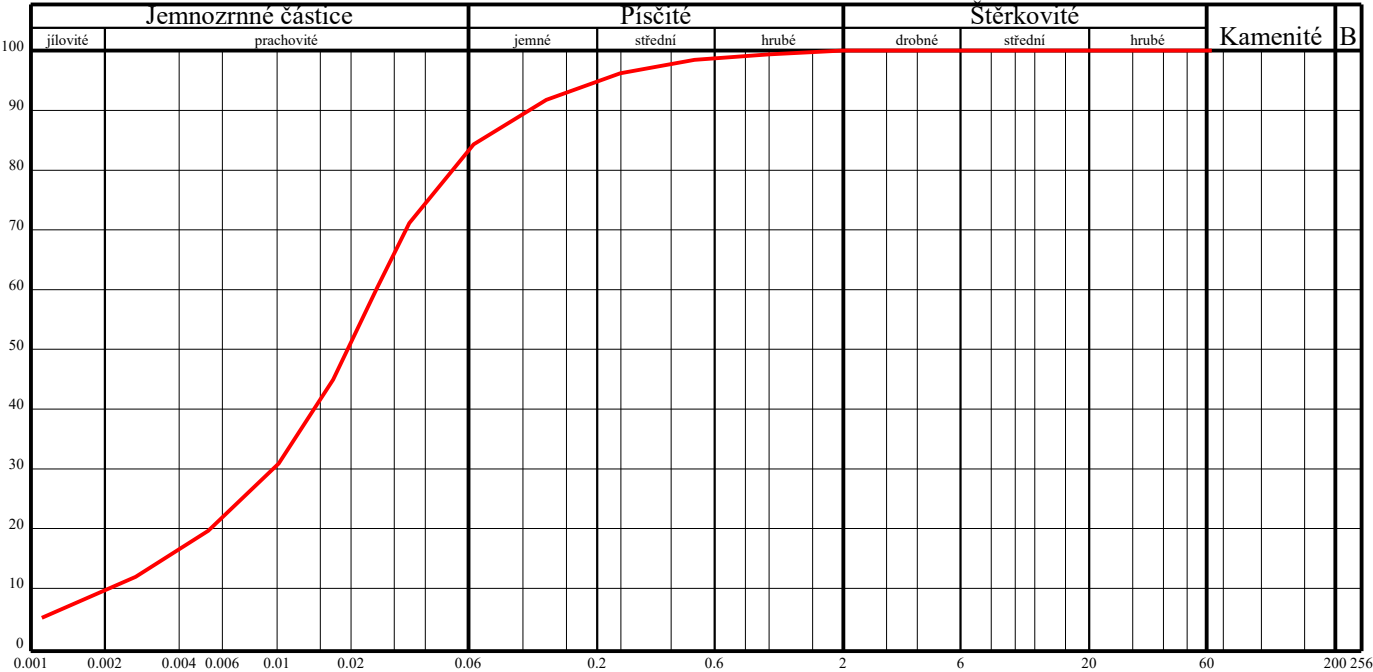


Klasifikace	ČSN 73 6133			G1 GW-Cb	
Název zeminy				štěrk dobře zrněný s příměsí kamenů	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	---	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---	
Mez plasticity		w _P	[%]	---	
Index plasticity		I _P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	89,28	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	6,982.10 ⁻⁴	
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		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	0,77	Nepatrná až žádná
		H _{max}	[m]	0,42	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	41,06	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,54	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Opava- ul.Žižkova- sportovní hala- IG a HG průzkum
Sonda: S5Z
Hloubka: 2,0-2,4
Vzorek: 56290

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL	
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSi	
Název zeminy				jílovitý prach	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	28,1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	31	
Mez plasticity		w _P	[%]	22	
Index plasticity		I _P	[%]	9	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,32 měkká	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	1,47	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	4,632.10 ⁻⁸	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,66	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,97	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,54	
Pórovitost		n	[%]	42,2	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	100,0	
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 vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2,82	Vysoká
		H _{max}	[m]	9,48	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,89	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	12,73	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,81	

TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ - FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název zakázky :	Opava-ul.Žižkova - sportovní hala, IG a HG průzkum							List č. :	1
Číslo zakázky :	Z521004							Datum :	8.2.2021
Lab. číslo ZA -	56289								
Sonda	S3								
Hloubka [m]	1,6-2,0								
Druh vz.	PLP								
W _n [%]									
W _L [%]									
W _p [%]									
I _p [%]									
I _c									
ρ _n [Mg/m ³]									
ρ _d [Mg/m ³]									
ρ _s [Mg/m ³]									
n [%]									
Sr									
Om [%]	0,0								
Koeficient Z									
σ _c [MPa]									
ČSN 72 1002									
ČSN 73 6133									
S4									
ČSN 75 2410									
ČSN EN ISO 14688-2									
Koef. filtrace [m*s ⁻¹]									
P _s ρ _d max. [Mg/m ³]									
P _s W _{opt.} [%]									
CBR 2,5 mm [%]									
CBR 5 mm [%]									
CBR _{sat} 2,5 mm [%]									
CBR _{sat} 5,0 mm [%]									
IBI 2,5 mm [%]									
IBI 5,0 mm [%]									

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami:

W_n: ± 0,30%

W_p: ± 1,0%

ρ_s: ± 0,01 Mg/m³

W_{opt.}: ± 0,40%

W_L: ± 1,0%

ρ_n: ± 0,02 Mg/m³

ρ_d max.: ± 0,01 Mg/m³

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 Tabelární přehled není součástí akreditace.

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 56297 - P

PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti Proctorova zkouška-ČSN EN 13286-2 mimo čl.7.3 a 7.6.
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	G-Consult, spol.s r.o., Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice
Název zakázky** :	Opava - ul. Žižkova - sportovní hala, IG a HG průzkum číslo zakázky:
Datum přijetí vzorku :	29.1.2021
Číslo vzorku :	ZA-56297
Sonda :	S1
Hloubka :	0,5-2,0 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,61	[Mg/m³]
$w_{opt.}$	16,6	[%]

Nejistoty měření:

ρ_{dmax} : 0,01 Mg/m³, w_{opt} : 0,40%, ρ_s : 0,01 Mg/m³

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 :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum zkoušky : 2.2.2021



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu

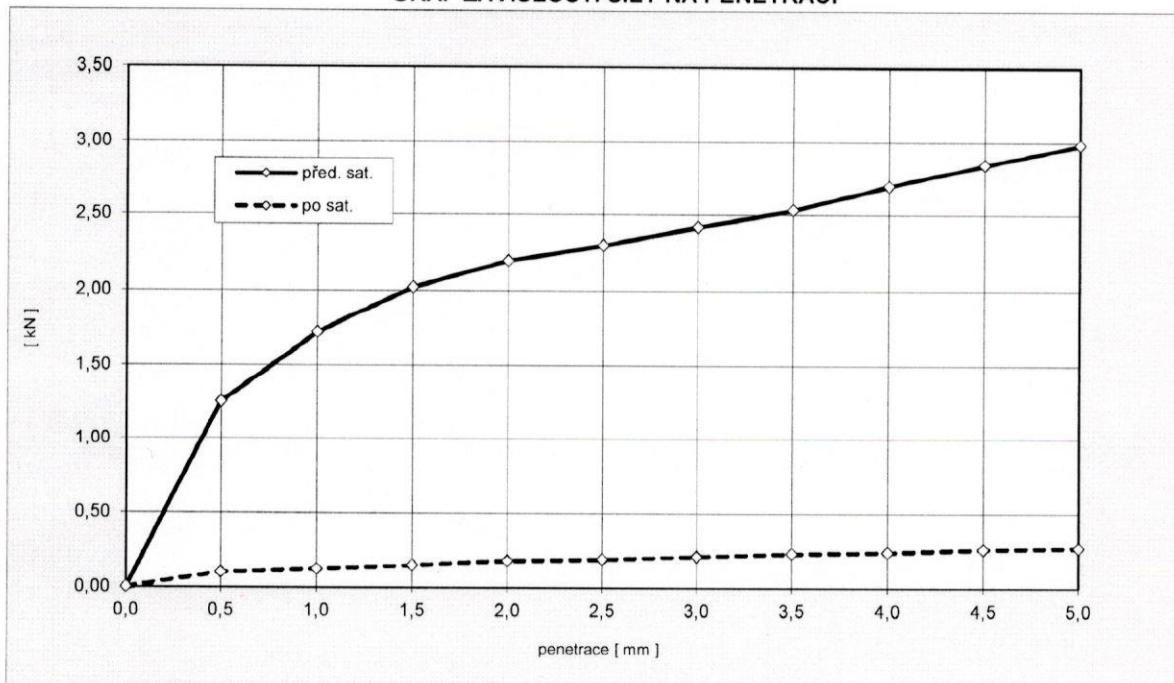
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 56297 - C

LABORATORNÍ STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN (CBR)

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání - ČSN EN 13286-47
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	G-Consult, spol.s r.o., Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vitkovice
Název zakázky** :	Opava - ul. Žižkova - sportovní hala, IG a HG průzkum číslo zakázky:
Datum přijetí vzorku :	29.1.2021
Číslo vzorku :	ZA-56297
Sonda :	S1
Hloubka :	0,5-2,0 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

GRAF ZÁVISLOSTI SÍLY NA PENETRACI



Penetrace v mm	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
kN před saturací	0,00	1,25	1,72	2,02	2,20	2,30	2,42	2,53	2,69	2,84	2,98
kN po saturaci	0,00	0,10	0,12	0,15	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,27

Wn = 16,52 %
Wn = 19,14 %

Hodnoty po zhutnění

CBR 2,5 mm:	17	[%]
CBR 5,0 mm:	15	[%]

Hodnoty po saturaci

CBR 2,5 mm:	1,5	[%]
CBR 5,0 mm :	1,5	[%]

Nejistoty měření:

CBR 2,5 mm : 1%; CBR 5,0 mm : 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 : Ing. Karel Slavík

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum provedení zkoušky : 10.2.2021

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu



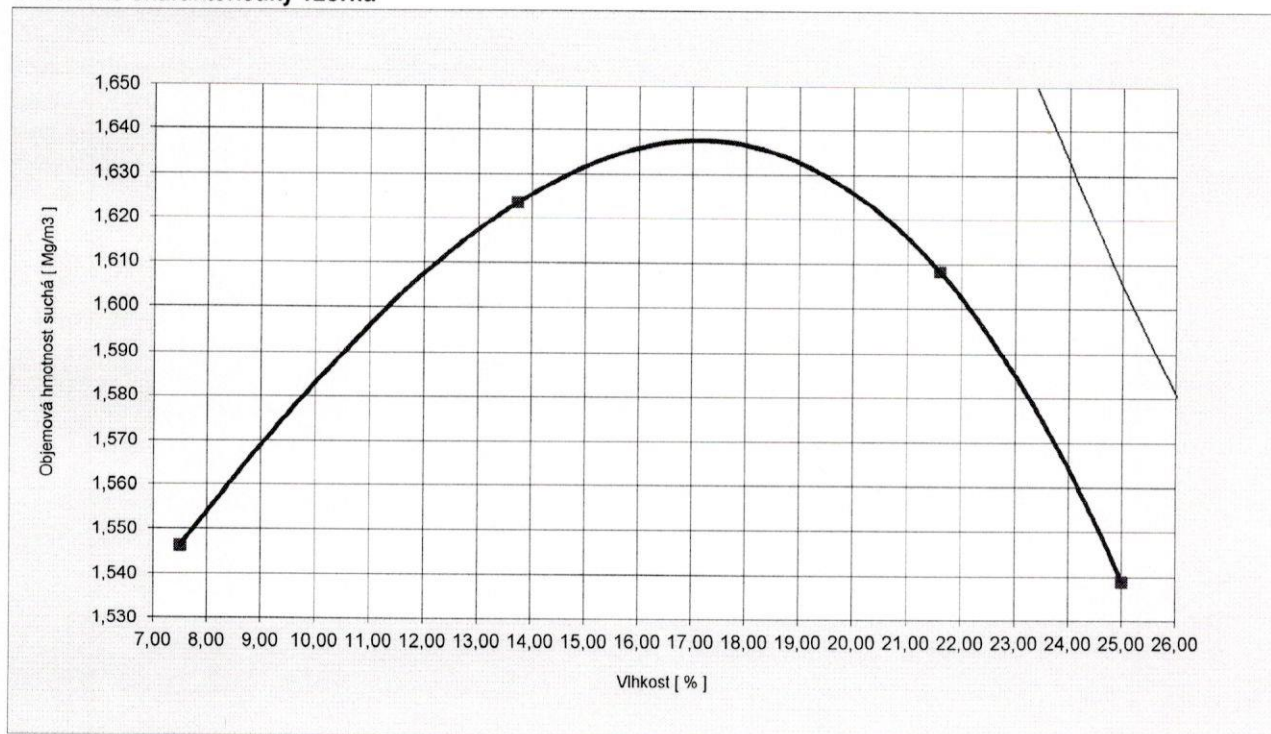
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 56298 - P

PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti Proctorova zkouška-ČSN EN 13286-2 mimo čl. 7.3 a 7.6.
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	G-Consult, spol.s r.o., Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava-Vítkovice
Název zakázky** :	Opava-ul. Žižkova - sportovní hala, IG a HG průzkum číslo zakázky:
Datum přijetí vzorku :	29.1.2021
Číslo vzorku :	ZA-56298
Sonda :	S2
Hloubka :	0,5-1,5 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,64	[Mg/m³]
$w_{opt.}$	17,0	[%]

Nejistoty měření:

$\rho_{dmax.}$: 0,01 Mg/m³, $w_{opt.}$: 0,40%, ρ_s : 0,01 Mg/m³

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 :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum zkoušky : 2.2.2021



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu



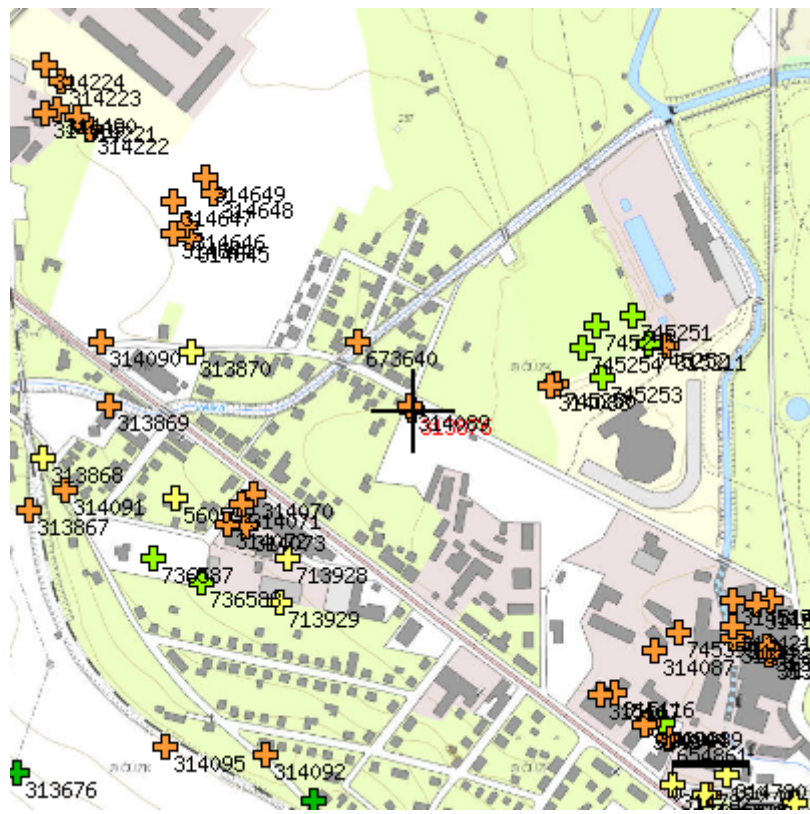
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	255.40
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	313876	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S16/9453	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	S16/9453	Druh hladiny podzemní vody	
Rok vzniku objektu	1985	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P051852	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1086348	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	498244	Organizace provádějící	Stavoprojekt Ostrava
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	systém neuveden	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.50	Holocén	navážka
0.50 - 2	Pleistocén	jíl náplavový humózní tuhý tmavá šedá
2 - 3	Pleistocén	jíl bahnitý jemně valounový měkký černá
3 - 4.80	Pleistocén	štěrk hrubě křemenný zvodnělý ulehlý šedá písek hrubozrnný jílovitý
4.80 - 5.40	Pleistocén	jíl jemně písčité slabě vápnité šedá
5.40 - 7	Neogén	slín silně vápnité pevný tmavá šedá

LOKALIZACE V MAPĚ





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	254.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	314088	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-15	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2.70
Zkrácený název	S-15	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1985	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7.50	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P050358	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1086320	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	498070	Organizace provádějící	Stavoprojekt Ostrava
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	systém neuveden	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	ornice
0.30 - 1.80	Kvartér	hlína prachovitý písčitý jílovitý vlhký tuhý rezavá žlutá hnědá
1.80 - 3	Kvartér	jíl prachovitý písčitý vlhký tuhý modrá šedá
3 - 3.40	Kvartér	písek jemnozrnný jílovitý silně vlhký ulehlý šedá
3.40 - 4.80	Kvartér	štěrk hrubozrnný velmi hrubozrnný zvodnělý ulehlý šedá
4.80 - 6.50	Miocén střední	slín vápnitý vlhký slabě pevný tmavá šedá
6.50 - 7.50	Miocén střední	slín silně vápnitý vlhký pevný tmavá šedá

LOKALIZACE V MAPĚ

