

Inženýrsko-geologický průzkum
Brno Bystrc
Dům s pečovatelskou službou

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Objednatel:

P.P. Architects s.r.o.

Slovinská 29

612 00 Brno

Zhotovitel:

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Hlinky 142c

603 00 Brno

IČ: 499 69 986

Telefon: +420 739 670 058

E-mail: hig@hig.cz

Internet: www.hig.cz

Název zakázky:

BRNO BYSTRC

DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU

Inženýrsko-geologický průzkum

Číslo zakázky:

2021/83

Zpracoval:

Mgr. Aleš Grünwald

Mgr. Lenka Drdová

Odpovědný řešitel:

RNDr. Zbyněk Grünwald



.....
razítko a podpis

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Geotechnické symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
E_{oed}	[MPa]	edometrický modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
ρ_{dmax}	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
W_{opt}	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
ρ_n	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost vlhké zeminy
ρ_s	[Mg·m ⁻³]	zdánlivá hustota pevných částic
CBR	[%]	kalifornský poměr únosnosti
IBI	[%]	okamžitý poměr únosnosti zemin

Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY	5
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	6
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	6
3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry	6
3.2 Geologické poměry	6
3.3 Hydrogeologické poměry	7
3.4 Georizika	7
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	8
4.1 Sondážní práce	8
4.2. Penetrační práce	9
4.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody	9
4.4 Vyhodnocovací a rešeršní práce	10
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	10
5.1 Rešerše archivních vrtů	10
5.2 Výsledky penetračních prací	11
5.3 Výsledky vrtných prací	11
5.4 Geotechnické typy a parametry zemin	11
5.4.1 Humózní hlíny (GT 0.1)	12
5.4.2 Navážky (GT 0.2)	12
5.4.3 Jíly s nízkou a střední plasticitou – F6 CL/CI (GT 1)	12
5.4.4 Jíly s vysokou plasticitou – F8 CH (GT 2)	14
5.4.5 Jíly s vysokou plasticitou – F8 CH (GT 3.1)	15
5.4.6 Jíly písčité – F4 CS (GT 3.2)	16
6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ	16
7. ZEMNÍ PRÁCE	19
8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU	20
9. POUŽITÉ ZDROJE	23

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa, mapa svahových nestabilit
3. Situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených sond, protokoly penetrační zkoušky
6. Geologický řez
7. Profily archivních geologických sond
8. Fotodokumentace
9. Laboratorní rozborů a protokoly

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum pro projekt výstavby domu s pečovatelskou službou v Brně Bystrci, p.č. 2632/3, k.ú. Bystrc. Hlavním výstupem IG průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemin a určení základových podmínek na základě vrtných a penetračních prací. Součástí průzkumných prací bylo dále posouzení vsakovacích podmínek pro možnost utrácení srážkových vod a stanovení radonového indexu pozemku. Zpráva byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, laboratorních a polních zkoušek.

Rozsah průzkumných prací:

- 2 x vrtná sonda do hloubky 15,0-17,0 m p.t.
- Odběr vzorků zemin a podzemní vody v případě zastížení hladiny p.v.
- 1 x penetrační sonda DPH do hloubky 14,0 m p.t.
- Geotechnické vyhodnocení penetrační zkoušky
- Laboratorní rozbory zemin (zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1, ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Klasifikace nalezených zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 6133)
- Zkouška stlačitelnosti zemin v edometru postupným přitěžováním dle ČSN EN ISO 17892-5
- Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard ČSN EN 13286-2)
- Laboratorní stanovení poměru únosnosti CBR dle ČSN 13286-47
- Laboratorní rozbor podzemní vody z hlediska agresivity na beton (ČSN EN 206-1)
- Vsakovací zkoušky dle ČSN 75 9010
- Stanovení radonového indexu pozemku (RNDr. Pavel Krátký)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1:50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace, mapa svahových nestabilit ČGS
- Situační podklady předané zadavatelem/projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování
- ČSN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 1005 Inženýrsko-geologický průzkum

- ČSN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Místo navržené výstavby se nachází na nezpevněné zatravněné ploše, geologický průzkum zahrnoval pozemek p.č. 2632/3 (druh pozemku ostatní plocha).

katastrální území: Bystrc
obec: Brno
okres: Brno-město
kraj: Jihomoravský

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry

Z geomorfologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti Brněnská vrchovina, celku Bobravská vrchovina, podcelku Lipovská pahorkatina, v terénu s mírným sklonem k východu v nadmořské výšce mezi cca 310-312 m n. m. Podnebí oblasti je teplé, mírně suché. Průměrné roční teploty kolísají mezi 8 a 9°C, průměrný roční úhrn srážek činí 500-550 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Dunaje a dílčímu povodí Dyje a je drénováno řekou Svratkou.

3.2 Geologické poměry

Základ geologické stavby podloží zájmového území tvoří horniny brněnského masivu, který je součástí rozsáhlého granitoidního komplexu brunovistulika a který budují různé typy magmatických hornin od granitů až po bazická a ultrabazická tělesa. Brněnský masiv tvoří protáhlé těleso trojúhelníkového tvaru mezi Miroslaví, Boskovicemi a Brnem. Na západě je omezen tektonickým stykem se sedimenty Boskovické brázdy, na východě zčásti tektonicky, zčásti transgresivně hraničí s devonem a kulumem Dražanské vysočiny a na jihovýchodě dochází k transgresi brněnského masivu sedimenty karpatské předhlubně. Masiv je dělen na západní granodioritovou oblast, centrální metabazitovou a dioritovou zónu a na východní granodioritovou oblast. V podloží zájmového území lze dle geologické mapy očekávat biotitické až amfibol-biotitické granodiority typu Veverská Bítýška, řazené k západní granodioritové zóně. Centrální zóna je reprezentována biotit-amfibolickými diority a křemennými diority, metamorfní plášť brněnského masivu je zastoupen migmatitizovanými biotitickými pararulami až migmatity. Místy se objevují žilné horniny – aplity, pegmatity, granitové porfyry a granodioritové a dioritové porfyry.

V období miocénu došlo v oblasti k opakované mořské transgresi a k zaplavení tektonicky podmíněných depresí. Neogenní sedimenty jsou zastoupeny spodnobadenskými vápnitými jíly (tégly) místy s polohami písků, a také ottanganskými štěrky a štěrkovitými písky. Kvartérní pokryv tvoří spraše a sprašové hlíny, pleistocenní či plioleptocenní štěrkopísky říčních teras a dále deluviální až splachové smíšené sedimenty.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6570 – Krystalinikum brněnské jednotky při hranici s rajonem 2242 – Kuřimská kotlina. Podzemní vody jsou v prostředí krystalických hornin brněnského masivu vázány na přípovrchovou zónu rozvětrání a rozvolnění hornin s puklinovou, případně průlinovou propustností a na hlubší systém puklinového oběhu. Propustnost hornin masivu je závislá na míře jejich rozpukání, otevřenosti puklin a na typu výplně puklin. Významnější akumulace podzemních vod jsou vázána na tektonicky porušená pásma, kde je předpokládán hlubší dosah oběhu podzemních vod a kde dochází k drenáži okolních puklinových systémů. Celkově lze označit prostředí hornin masivu jako nepříznivé pro oběh a akumulaci podzemních vod. Zvodnění souvrství miocenních sedimentů kuřimské kotliny je vázáno na dobře propustná spodnobadenská písčité až štěrkopísčité bazální klastika. Pelitické sedimenty charakteru jílu, vápnitých jílu až jílovců plní v systému funkci stropních případně bazálních izolátorů. Hladina podzemní vody je napjatá, převážně s negativní piezometrickou výškou. Kvartérní pokryv je v širším okolí tvořen především sprašovými sedimenty, které představují méně propustné pokryvy, částečně chránící podzemní vodu před znečištěním, popř. ztěžující infiltraci do kolektorských hornin. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO₃ typu, ojediněle se mohou vyskytovat typy Ca-SO₄ a Mg-HCO₃, zvýšené mohou být obsahy železa, manganu či síranů.

Dle hydrogeologické mapy je ve studované oblasti vyvinut puklinový kolektor přípovrchové zóny rozvolnění magmatických a metamorfovaných hornin – granodioritů, dioritů či pararul s hodnotou transmisivity v řádu 10⁻⁵ až 10⁻⁴ m²·s⁻¹, východním směrem je rozšířeno zejména nepravidelné střídání většího počtu izolátorů a průlinových vrstevních kolektorů vodorovně uložených neogenních sedimentů s hodnotou transmisivity v řádu 10⁻⁵ až 10⁻⁴ m²·s⁻¹.

3.4 Georizika

Dle registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS nejsou v průzkumném území a jeho bližším okolí vedeny záznamy o sesuvných územích a svahových nestabilitách. V širším okolí je však evidováno větší množství svahových nestabilit, založených převážně v jílech spodního badenu, viz mapa svahových nestabilit v příloze. Cca 200 m SV směrem je registrováno rozsáhlé sesuvné území, k jehož oživení došlo během výstavby sídliště v 70. letech 20. století [12]. Svahová nestabilita je založena v jílech spodního badenu, s mocností 10 a více m. Na povrchu se místy mohou vyskytovat spraše a sprašové hlíny. Sesuv spadá do kategorie I. (A) s možností dalšího rozvoje. Aktivním faktorem vzniku je zejména přesycení silně jílovitých sedimentů v důsledku vysokých srážek, predispozicí jsou litologie a existence starého sesuvného území. K rozšíření a oživení sesuvu došlo v roce 2016 pod navezenou hromadou zeminy z výstavby bytových domů v komplexu Panorama, kdy došlo ke zničení silnice III. třídy 384 z Bystrce do Veverské Bítýšky. Další poměrně rozsáhlý dočasně uklidněný sesuv je mapován cca 400-500 m SZ až S směrem nad Rakoveckou ulicí k okraji brněnské přehrady. Svahová nestabilita je opět založena v jílech spodního badenu. Na povrchu se vyskytují spraše

a sprašové hlíny. Podíl na vzniku sesuvu měla existence starého sesuvu překrytého spraší a sprašovou hlínou. Není zde doporučena výstavba větších objektů. Cca 250 m západně je dále veden záznam o odsedávání a řízení nezabezpečeného pravého skalního svahu s výškou 10 m nad okrajem silnice na ulici Vejrostova.

Dle Mapy náchylnosti ke svahovým nestabilitám [18] se místo navržené stavby nachází v prostoru s velmi nízkým až středním stupněm náchylnosti. Při výpočtu náchylnosti ke svahovým nestabilitám se kombinuje několik parametrů (geologie, využití území, nadmořská výška, sklon svahů, orientace ke světovým stranám, křivost reliéfu či přítomnost tektonických linií).

Z hlediska seizmicity se území nachází v oblasti s malou seizmicitou. Podle mapy seizmických oblastí ČR v ČSN EN 1998-1 – Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby, spadá zájmové území do seizmické oblasti s velikostí referenčního špičkového zrychlení podloží (které se v návrhu konkrétní stavby násobí součinitelem významu stavby a součinitelem podloží) a_{gr} 0,03 g.

4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1 Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele, projektanta na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 2 vrtaných geologických sond, 1 sondy těžké dynamické penetrace a následných laboratorních zkoušek. V prostoru průzkumu byly provedeny **inženýrsko-geologické vrty JV1 a JV2 do hloubky 15,0 – 17,0 m p.t. a penetrační sonda s označením DP_1 do hloubky 14,00 m p.t.** Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob	Ø vrtu
JV1	17,00 m	vrtaná, rotačně jádrově	137 mm
JV2	15,00 m	vrtaná, rotačně jádrově	137 mm
DP_1	14,00 m	těžká dynamická penetrace	-

Terénní část průzkumu proběhla ve dnech **31.05. – 14.06.2021** a zahrnovala veškeré vrtné a penetrační práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin a podzemní vody, vsakovací zkoušky a zaměření geologických objektů. Vrtné práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou HVS 125 (vrtmistr L.Nesnidal). Vrtáno bylo jádrovnicí bez výplachu s TK korunkou o průměru vrtného náradí 137 mm. Celkem bylo odvrtáno 32 bm. Pro účely vsakovací zkoušky byly předvrty hloubky 3,00 m p.t. dočasně vystrojeny pracovní pažnicí s perforací. Po ukončení veškerých terénních prací byly vrty zlikvidovány záhozem vytěžené zeminy, povrch terénu byl zapraven. Umístění provedených sond je znázorněno v situačním podkladu v příloze č. 3.

Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace geologických sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické

dokumentaci, která tvoří přílohu této zprávy. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). V rámci vrtných prací byla provedena patřičná fotodokumentace obsažená v příloze této zprávy. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

4.2. Penetrační práce

Pro upřesnění a doplnění geofyzikálních vlastností geologického podloží (ulehlost I_d , konzistence I_c , Q_d , E_{def}) pod plánovanou výstavbou byla provedena zkouška dynamické penetrace DP_1 do hloubky 14,00 m p.t. Metoda dynamické penetrace se využívá jako doplňující k již známému geologickému profilu. Penetrační sonda byla provedena metodou těžké dynamické penetrace (DPH) a byla vyhodnocena dle *ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Jednotlivé parametry soupravy odpovídají výše uvedené normové klasifikaci. Penetrační zkouška obnáší soustavné zarážení soutyčí opatřené kuželovým hrotem průměru 43,7 mm a ploše 15 cm², jehož vrcholový úhel činí 90°. K zarážení byl použit beran hmotnosti 50 kg, který dopadá z výšky 0,5 m. Průměr soutyčí je 32 mm, délka jedné tyče činí 1 m. Na úvodní tyči je nasazen hrot s drážkou - tzv. hrot "na ztraceno", který eliminuje plášťové tření při vytahování soutyčí. Počet úderů na vnik soutyčí o 10 cm (N10) je odečítán operátorem soupravy. Vliv plášťového tření je eliminován pootočením soutyčí. Je měřen moment síly po zaražení soutyčí o 1,0 m momentovým klíčem, kdy je soutyčí pootočeno o 1 ½ otáčky nebo dokud není dosaženo maximálního momentu síly potřebného k otočení soutyčí. Je zaznamenán kroutící moment M_v (Nm). Jako výstup je vypočítán dle výše zmíněné *ČSN EN ISO 22476-2* dynamický odpor na hrotu (Q_d). Protokol zkoušky dynamické penetrace je součástí příloh této zprávy.

4.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody

Během vrtných prací bylo odebráno celkem **6 ks porušených, technologických a neporušených** vzorků zemin pro následné laboratorní a zrnitostní rozbory a zařídění. Byl proveden základní granulometrický rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin *ČSN EN ISO 14688*, *ČSN EN ISO 14689*, zrnitost zemin dle *ČSN EN ISO 17892-4*, objemová hmotnost a vlhkost dle *ČSN EN ISO 17892-1*, *ČSN EN ISO 17892-2*, stanovení konzistenčních mezí jemnozrné složky (indexové zkoušky *ČSN EN ISO 17892-12*). Na neporušeném vzorku zeminy byla provedena **zkouška stlačitelnosti zemin v edometru** postupným přitěžováním dle *ČSN EN ISO 17892-5*. Technologický vzorek zeminy z úrovně přepokládané pláně byl podroben laboratornímu stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – **Proctorova zkouška** dle *ČSN EN 13286-2* a laboratornímu stanovení kalifornského poměru únosnosti **CBR** dle *ČSN 13286-47* v optimálním i saturovaném stavu.

Vzorky zemin byly uloženy do odpovídajících odběrných nádob a vzorkovacích sáčků a opatřeny identifikačním štítkem a následně předány příslušným laboratorům. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2. Po skončení všech laboratorních zkoušek byla hmotná dokumentace průzkumu vyřazena.

Vzorek podzemní vody byl odebrán po ustálení hladiny ze sond JV1, JV2 a následně podroben chemickému rozboru v akreditované laboratoři ALS Czech Republic s.r.o. za účelem zjištění agresivity na betonový základ a ocelové konstrukce dle ČSN EN 206-1 a ČSN 03 8375. Výsledky veškerých laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 9.

Tabulka č. 2: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozborů
JV1	0,9-1,1	TV	57423	ZR,IZk Proctor standard,CBR
JV1	6,0-6,3	P	57425	ZR,IZk
JV1	12,0-12,3	N	57424	ZR,IZK edometrický modul stlačitelnosti
JV1	16,6-16,9	P	57426	ZR,IZk
JV2	5,8-6,0	P	83001	ZR,IZk
JV2	13,8-14,0	P	83002	ZR,IZk

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, P – porušený, N – neporušený, TV – technologický

4.4 Vyhodnocovací a rešeršní práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word, Microsoft®Excel, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů, řezů a situačních map byly využity programy Strater v5 a GEO5, vyhodnocení penetrační sondy bylo provedeno v programu GeProDo a AutoCad.

Pro upřesnění geologických a hydrogeologických podmínek předmětné plochy byly zhodnoceny profily archivních vrtů, viz profily a situace archivních sond v příloze. Hlavním zdrojem byla databáze geologicky dokumentovaných objektů ČGS, jednalo se o vrty J-651 (GDO 442350), s hloubkou 18 m a J-361 (GDO 441889) s hloubkou 20 m.

5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrsko-geologické poměry průzkumného prostoru byly vyhodnoceny na základě provedených vrtných prací, penetrační zkoušky a archivních vrtů. Geologická stavba zájmového území je patrná z inženýrsko-geologického řezu A-A' v příloze č. 6.

5.1 Rešerše archivních vrtů

Profil archivních sond J-361 a J-651 tvořily pod hlinitými pokryvy mocnosti 0,20 – 0,40 m tuhé či pevné hlíny kvartérního, převážně sprašového původu, v úrovni od 3,50 – 4,20 m p.t. s úlomky granodioritu. Sondou J-361 situovanou cca 50 m jižním směrem od místa průzkumu, byly tyto zeminy zastiženy až po konečnou hloubku vrtu 20,0 m p.t. V případě vrtu J-651, situovaného cca 50 m východním směrem, bylo pod kvartérními horizonty zastiženo souvrství terciéru. V úrovni 7,00 – 8,40 m p.t. se jednalo o ulehle hlinité písky s vložkami jílu, na které navazovaly pevné miocenní jíly, na bázi s podílem ostrohranných úlomků granodioritu. Bázi profilu vrtu v úrovni 16,50 – 18,00 m p.t. budovalo horninové podloží zvětralého granodioritu.

Hladina podzemní vody byla sondou J-361 naražena v úrovni 9,80 m p.t., v případě sondy J-651 byla změřena jako ustálená v úrovni 6,80 m p.t.

5.2 Výsledky penetračních prací

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu byla provedena penetrační sonda s označením DP_1 do hloubky 14,00 m p.t. Průběh penetračních prací byl v souladu s normou ČSN EN ISO 22476-2 dle metodiky pro těžkou penetrační zkoušku. V protokolech vyhodnocení penetrační zkoušky (příloha č. 5.3) jsou uvedeny hodnoty odporu na hrotu Q_d (MPa) potřebného k zaražení soutyčí o 10 cm (N10).

Z hlediska získaných dat z penetrační sondy můžeme konstatovat následující:

- Sonda DP_1 probíhala od 0,00 m do hloubky cca 0,40 m p.t. navážkami štěrkovitého charakteru, následně do hloubky cca 3,70 m p.t. převažují hlinité až jílovité polohy tuhé konzistence, od hloubky 3,70 m p.t. do 14,00 m je profil charakterizován tuho pevnými jílovitými polohami s lineárně se zvyšujícím penetračním odporem Q_d a hodnotami plášťového tření (F_s), což indikuje středně plastické až vysoce plastické jíly.

Podrobné výsledky penetračních zkoušek s odvozenými parametry jednotlivých zemin (Q_d , E_{def} , c_u , I_d , I_c , φ_{ef}) jsou uvedeny v tabulárních výsledcích penetrační zkoušky v příloze č. 5.

5.3 Výsledky vrtných prací

Svrchní geologickou část profilu vrtů JV1, JV2 budují pod pokryvnými hlínami navážky, které byly zdokumentovány do hloubky 0,40 – 0,75 m p.t. Navazující horizonty tvoří jílovito-hlinité kvartérní sedimenty eolické geneze, jedná se o sprašové hlíny s proměnlivým podílem písčité složky, které byly dle ČSN 73 6133 zařazeny do tříd F6 CL, F6 CI. Konzistence zemin byla tuhá či tuhoměkká. Od 6,00 m p.t. resp. 6,30 m p.t. byly popsány vysoce plastické jíly smíšené deluviálně eolické geneze, zařazené do třídy F8 CH. Konzistence těchto zemin byla tuhá až pevná. Povrch neogenního souvrství charakteru tuhých až pevných vysoce plastických jílu a písčitých jílu třídy F8 CH, F4 CS byl sondami JV1, JV2 zastižen v úrovni 15,50 resp. 13,80 m p.t.

Hladina podzemní vody byla naražena v úrovni 5,00 – 5,20 m p.t. s ustálením v úrovni 3,50 – 4,40 m p.t.

5.4 Geotechnické typy a parametry zemin

Nalezené zemin byly popsány a klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 73 6133 a na základě petrografického popisu, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek byly zařazené do geotechnických typů, viz tabulka 3. V níže uvedených tabulkách jsou přehledně zpracovány geotechnické charakteristiky zemin zastižených vrtnými a penetračními pracemi. Hodnoty byly stanoveny na základě provedených laboratorních a penetračních zkoušek vč. kvalifikovaného odhadu. Pro jednotlivé geotechnické kategorie jsou uváděny reprezentativní hodnoty v rámci celé popisované vrstvy.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemín

stratigrafie	geneze	popis	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	GT
kvartér	biogenní	humózní hlíny	F6 CLO	clSi	0.1
	antropogenní	navážky	Y, G2 GP	Mg	0.2
	eolická deluviální	jíly s nízkou a střední plasticitou	F6 CL/CI	sasiCl, siCl	1
		jíly s vysokou plasticitou	F8 CH	siCl, Cl	2
neogén	marinní	jíly s vysokou plasticitou	F8 CH	Cl	3.1
		jíly písčité	F4 CS	saCl	3.2

Kvartér

5.4.1 Humózní hlíny (GT 0.1)

Hnědé, tuhé pokryvné jílovito-hlinité vrstvy s travním drnem, zdokumentovány vrty JV1, JV2 s mocností 0,15 – 0,20 m. Dle ČSN 73 6133 označeny jako *F6 CLO*, dle EN ISO 14688-2 popsány jako *clSi*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti a rozpojitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy těžitelnosti 2.

5.4.2 Navážky (GT 0.2)

Navážkové vrstvy šterku, kameniva do velikosti 7 cm, písčité, hlinité, celkově ulehle. V případě vrtu JV2 navážka spíše hlinitá, pevná se šterky do 5 cm. Zastiženy pod humózními hlínami od 0,15 – 0,20 m s mocností 0,25 – 0,55 m. Dle ČSN 73 6133 označeny jako *Y*, dle EN ISO 14688-2 popsány jako *Mg*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti a rozpojitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy těžitelnosti 3.

5.4.3 Jíly s nízkou a střední plasticitou – F6 CL/CI (GT 1)

Hnědé, rezavě hnědé či světle hnědé jílovito-hlinité zeminy, jemně písčité. Jedná se o sedimenty eolické geneze – sprašové hlíny. Konzistence zemin byla tuhá či tuhoměkká. Zdokumentovány vrty JV1, JV2 pod navážkovými horizonty od úrovně 0,40 – 0,75 m p.t. s mocností 5,25 – 5,90 m. Klasifikovány dle ČSN 73 6133 jako *F6 CL/CI*, dle EN ISO 14688-2 popsány jako *sasiCl, siCl*. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy těžitelnosti 3.

Tabulka č. 4: Geotechnické charakteristiky zemin GT 1

veličina		jednotka	hodnota	
Objemová tíha	γ	[kN.m ⁻³]	21,0	21,0
Konzistence	-	-	tuhá	tuhá/měkká
Index konzistence	I_c	-	0,94	0,54
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	18	17
Efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	12	10
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0	0
Totální soudržnost	c_u	[kPa]	50	30
Deformační modul	E_{def}	[MPa]	3	2
Poissonovo číslo	ν	-	0,40	0,40
Převodní součinitel	β	-	0,47	0,47
Součinitel přitížení	m	-	0,1	0,1
Únosnost zemin odvozená pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m a šířku základu ≤ 3 m	R_d	[kPa]	80	50
Koeficient filtrace	k_f	[m.s ⁻¹]	10^{-9} - 10^{-8}	10^{-9} - 10^{-8}

V tabulce č. 5 jsou uvedeny výsledky laboratorního stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard) a poměru únosnosti CBR pro tyto zeminy s tuhou konzistencí.

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemin GT 1 – výsledky zkoušek Proctor standard a stanovení CBR

vzorek č.	jednotky	57423	
sonda	-	JV1	
hloubka	m p.t.	0,9-1,1	
ČSN 73 6133	-	F6 CI	
EN ISO 14 688-2	-	siCl	
přirozená vlhkost (w_n)	[%]	20,0	
ρ_{dmax} – Proctor standard	[Mg.m ⁻³]	1,67	
W_{opt} – Proctor standard	[%]	16,1	
CBR 2,5 mm	po zhutnění	[%]	16
CBR 5,0 mm		[%]	13
CBR 2,5 mm	po saturaci	[%]	1
CBR 5,0 mm		[%]	1

Rozdíl mezi přirozenou a optimální vlhkostí činil v případě těchto zemin při tuhé konzistenci + 3,9 %, Poměr únosnosti CBR_{5,0} mm zeminy při optimální vlhkosti dosahoval 13 %, po saturaci však klesl na 1 %.

Pro sprašové zeminy eolického původu je typickým jevem **prosedavost** – náhlé zmenšení objemu a zhroucení struktury vlivem provlhčení či přitížení. K prosedání dochází především v jemnozrnných, neulehlých zeminách, které vykazují vysokou pórovitost, nízkou přirozenou vlhkost a mají nestálé vazby mezi částicemi. K prosedání může docházet u jemnozrnných zemin, vyskytuje-li se některá z těchto podmínek:

- Zemina je eolického původu

- Obsah prachové složky > 60 % hmotnosti suché zeminy
- Obsah jílové složky < 15 % hmotnosti suché zeminy
- Stupeň nasycení $S_r < 0,7$, mez tekutosti $w_L < 32$ %

Zároveň se za náchylné k prosedání považují jemnozrné zeminy, jejichž pórovitost $n > 40$ % a vlhkost $w < 13$ %.

Prosedavé zeminy jsou za normálních podmínek dostatečně únosné. Jestliže se však začne rozpouštět kontaktní tmel (CaCO_3), oslabí se strukturní vazby a dojde ke zhroucení struktury. Významným činitelem je hladina podzemní vody, infiltrace vody do prosedavých sedimentů z povrchových nebo podzemních zdrojů (poškozená vodovodní a kanalizační potrubí) a přetížení. Inženýrské sítě, především ty vedoucí vodu, se musí uložit do kolektoru s řádným drenážním systémem. Je třeba se vyvarovat zřizování vodorovných ploch, větší odkryté plochy zřizovat se spádem min. 2 % a dbát na zabezpečení a odvodnění základové jámy i odkrytů sprašových zemin tak, aby nevznikala zamokřená místa.

5.4.4 Jíly s vysokou plasticitou – F8 CH (GT 2)

Hnědé, rezavě hnědé jílovité zeminy smíšené deluviální a eolické geneze, ve vrtu JV1 s příměsí drobného horninového štěrku do 0,50 cm. Zdokumentovány s tuho pevnou až pevnou konzistencí sondou JV1 v úrovni 6,00 – 15,50 m p.t. a sondou JV2 v úrovni 6,30 – 13,80 m p.t. s mocností 9,50 a 7,50 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F8 CH, dle EN ISO 14688-2 označeny jako Cl, siCl. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.

Na neporušeném vzorku vysoce plastického jílu byla provedena zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním dle ČSN 17892-5. Edometrický modul E_{oed} byl u odebraného vzorku pro celkový interval napětí stanoven na hodnotu 26,93 MPa, což odpovídá deformačnímu modulu E_{def} **9,96 MPa**. Výsledky provedených laboratorních zkoušek jsou uvedeny v tabulce č. 6 a kompletně pak v příloze zprávy.

Tabulka č. 6: Výsledky zkoušky stlačitelnosti zemin v edometru, zemin GT 2

vzorek č.	jednotky	57424
sonda	-	JV1
hloubka	m p.t.	12,0-12,3
ČSN 73 6133	-	F8 CH
EN ISO 14 688-2	-	Cl
edometrický modul stlačitelnosti E_{oed} pro celý obor platnosti 0,24-0,94 MPa	MPa	26,93
deformační modul dle přepočtu z E_{oed}	MPa	9,96

Tabulka č. 7: Geotechnické charakteristiky zemin GT 2

veličina		jednotka	hodnota
Objemová tíha	γ	[kN.m ⁻³]	20,5
Konzistence	-	-	tuhá/pevná
Index konzistence	I _c	-	0,90-0,96
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	16
Efektivní soudržnost	c _{ef}	[kPa]	14
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0
Totální soudržnost	c _u	[kPa]	80
Deformační modul	E _{def}	[MPa]	9,96
Poissonovo číslo	ν	-	0,42
Převodní součinitel	β	-	0,37
Součinitel přitížení	m	-	0,2
Únosnost zemin odvozená pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3m	R _{dt}	[kPa]	160
Koeficient filtrace	k _f	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁹

Dle přepočtu z E_{oed}**Neogén****5.4.5 Jíly s vysokou plasticitou – F8 CH (GT 3.1)**

Šedé, zelenošedé či rezavé vysoce plastické jílovité zeminy – neogenní jíly. Jemnozrně písčité, na bázi sondy JV1 vápnité. Konzistence zemin byla tuhá či pevná. Zdokumentovány sondou JV1 v úrovni 15,50 – 16,00 m p.t. a 16,30 – 17,00 m p.t. s mocností 0,50 a 0,70 m a sondou JV2 v úrovni 14,30 – 15,00 m p.t. s mocností ve vrtu 0,70 m. Klasifikovány dle ČSN 73 6133 jako F8 CH, dle EN ISO 14688-2 popsány jako Cl. Podle ČSN 73 6133 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.

Tabulka č. 8: Geotechnické charakteristiky zemin GT 3.1

veličina		jednotka	hodnota	
Objemová tíha	γ	[kN.m ⁻³]	20,5	20,5
Konzistence	-	-	tuhá	pevná
Index konzistence	I _c	-	<1,00	>1,00
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	14	16
Efektivní soudržnost	c _{ef}	[kPa]	10	14
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0	0
Totální soudržnost	c _u	[kPa]	50	80
Deformační modul	E _{def}	[MPa]	4-5	6-8
Poissonovo číslo	ν	-	0,42	0,42
Převodní součinitel	β	-	0,37	0,37
Součinitel přitížení	m	-	0,2	0,2
Únosnost zemin odvozená pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m a šířku základu ≤ 3m	R _d	[kPa]	80	160
Koeficient filtrace	k _f	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁹	10 ⁻⁹

5.4.6 Jíly písčité – F4 CS (GT 3.2)

Šedé a rezavé plastické jílovito-písčité zeminy s tuhou konzistencí. Zdokumentovány sondou JV1 v úrovni 16,00 – 16,30 m p.t. s mocností 0,30 m a sondou JV2 v úrovni 13,80 – 14,30 m p.t. s mocností 0,50 m. Klasifikovány dle ČSN 73 6133 jako F4 CS, dle EN ISO 14688-2 popsány jako saCl. Podle ČSN 73 6133 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.

Tabulka č. 9: Geotechnické charakteristiky zemin GT 3.2

veličina		jednotka	hodnota
Objemová tíha	γ	[kN.m ⁻³]	18,5
Konzistence	-	-	tuhá
Index konzistence	I _c	-	<1,00
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef}	[°]	20
Efektivní soudržnost	c _{ef}	[kPa]	14
Totální úhel vnitřního tření	φ_u	[°]	0
Totální soudržnost	c _u	[kPa]	50
Deformační modul	E _{def}	[MPa]	4-6
Poissonovo číslo	ν	-	0,35
Převodní součinitel	β	-	0,62
Součinitel přetížení	m	-	0,1
Únosnost zemin odvozená pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu ≤ 3m	R _{dt}	[kPa]	150
Koeficient filtrace	k _f	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁹

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla při vrtných pracích na lokalitě naražena sondami JV1, JV2 v úrovni 5,20 resp. 5,00 m p.t. Jednotlivé úrovně jsou uvedeny v tabulce č. 10. Hladina podzemní vody nemusí být spojitá, směr proudění podzemní vody lze očekávat v souladu se sklonem terénu a také téměř propustných vrstev vysoce plastických jílu cca k východu.

Tabulka č. 10: Podzemní voda

sonda	hladina naražená	m n.m.	hladina ustálená	m n.m.
JV1	5,20 m p.t.	305,10	4,40 m p.t.	305,90
JV2	5,00 m p.t.	306,90	3,50 m p.t.	308,40

Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým a ocelovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody, odebrané z IG sond JV1 a JV2 při ustálení hladiny. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní voda byla dle ČSN EN 206-1 zařazena do slabě agresivního prostředí XA1 v případě sondy JV2, v případě vzorku podzemní vody ze sondy JV1 podzemní voda agresivní účinky na betonové prvky nevykazuje. Zároveň je nutno počítat se střední až zvýšenou agresivitou na ocel (II-III) dle ČSN 03 8375 s ohledem na obsah síranů a chloridů a koncentraci agresivního CO₂.

SONDA	OBSAH SO ₄ ²⁻	OBSAH agr. CO ₂	STUPEŇ AGRESIVITY
JV1	119 mg/l	0 mg/l	-
JV2	125 mg/l	16,8 mg/l	XA1

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemin provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny a dle Jákyho (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace vzorků kvartérních jemnozrnných zemin třídy F6 CL, F6 CI se bude pohybovat v řádech 10⁻⁹ až 10⁻⁸ m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VII-VIII, které charakterizuje prostředí velmi slabě až nepatrně propustné. Propustnost vysoce plastických jílu třídy F8 CH lze charakterizovat jako nepatrnou s koeficienty filtrace v řádu 10⁻⁹ m/s. Hodnotu kapilární vzlínivosti h_c v jílovitých horizontech nad hladinou podzemní vody lze očekávat v min. rozsahu cca 2-3 m.

Geologické prostředí z hlediska vhodnosti pro vsakování lze dle ČSN 75 9010, tabulka E.1, E.2, rozdělit na základě makroskopického popisu do skupin, viz tabulka č. 11.

Tabulka č. 11: Orientační rozdělení zemin podle vhodnosti pro vsakování (dle ČSN 75 9010, tab. E.1, E.2)

zemina	hloubková úroveň dle sondy JV1	hloubková úroveň dle sondy JV2	skupina
pokryvy, navážky	0,00 – 0,75 m p.t.	0,00 – 0,40 m p.t.	V.3
F6 CL/CI	0,75 – 6,00 m p.t.	0,40 – 6,30 m p.t.	V.3
F8 CH	6,00 – 16,00 m p.t.	6,30 – 13,80 m p.t.	V.3
F4 CS	16,00 – 16,30 m p.t.	13,80 – 14,30 m p.t.	V.2/V.3

Vsakovací zkouška s proměnnou hladinou ve smyslu normy ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*, byla realizována na předvrtné sondy JV1, JV2 hloubky 3,00 m p.t. za účelem ověření možnosti vsakování srážkových vod do geologického prostředí. Sondy byly provizorně vystrojeny PVC pažením o průměru 110 mm, s perforací. Protokol dokumentace vsakovacích zkoušek je součástí příloh.

Výpočet koeficientu vsaku se provádí dle rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A} [m \cdot s^{-1}]$$

kde

k_v = koeficient vsaku

Q_{zk} = přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v m³/s

A_{zk} = zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m²

Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku, který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí v nesaturované zóně, tedy i rychlost infiltrace srážkové vody ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku. Vsakovací zkouškou na lokalitě byl zjištěn **koeficient vsaku s hodnotou $1,06 \cdot 10^{-6}$ m/s resp. $1,19 \cdot 10^{-6}$ m/s**. Tato hodnota odpovídá slabě propustnému prostředí jílovito-prachovitých, sprašových zemin nad hladinou podzemní vody.

Přírodní poměry na lokalitě lze z hlediska vsakování dle ČSN 75 9010 hodnotit vzhledem k výskytu zemin skupiny V.3 (jemnozrnné spraše, jíly, navážky) jako složité. Dle metodiky pro vsakování dešťových vod, mapy potenciálního vsaku [16] lze charakterizovat míru vsakování ve svrchních částech jako kód vsaku 5 – spraše. Tato metodika uvádí jako vhodné řešení především pomocí přírodně blízkých opatření, kdy se jedná o plošné vsakování přes půdní profil, plošné vsakování přes technické prvky (např. zatravnovací tvárnice), vsakovací průlehy či retenční nádrže. Vsakování by mělo zasahovat maximálně do zóny přirozené infiltrace srážkových vod. Realizace podzemních vsakovacích zařízení formou vsakovacích rýh a prostor vyplněných šterkem či vsakovacími bloky je hodnocena jako nevhodná s ohledem na hodnotu koeficientu vsaku a potenciální prosedavost sprašových zemin. Podstatné je především, aby vsakovaná voda měla kam odtékat, aniž by ohrozila okolní stavební objekty a pozemky. Dle Technické pomůcky k činnosti autorizovaných osob, týkající se srážkových vod a urbanizace krajiny [17], hodnoty koeficientu vsaku v řádu 10^{-6} m/s ještě umožňují odvodňování čistě prostřednictvím vsakování pouze s dočasnou retencí. Zároveň je třeba dodržet minimální mocnost nesaturované zóny mezi úrovní vsaku a úrovní hladiny podzemní vody (1 m) a také dostatečnou odstupovou vzdálenost od základů stavebních objektů a hranice pozemků a situování vsakovacího zařízení ve směru sklonu terénu od stavebních objektů.

Geologické podmínky na budoucím staveništi lze **z hlediska možnosti vsakování srážkových vod označit za nevhodné,** a to zejména s ohledem na rozšíření sprašových, slabě propustných zemin nad hladinou podzemní vody a jejich objemovou nestabilitu a prostorové možnosti na pozemku s plánovanou výstavbou, kdy by reálně možné odstupové vzdálenosti nemusely být dostatečné k zamezení negativního vlivu vsakovaných srážkových vod na základové poměry. Celkové vsakování srážkových vod pro daný stavební záměr na lokalitě nedoporučujeme. Je možná akumulace srážkových vod ze střechy stavebního objektu s dostatečnou retencí k zadržení návrhového deště a vytvoření odpovídající retence dle ČSN 75 9010 s využíváním srážkových vod, případně jejich rozstříkáním na zelené plochy a dále regulovaným odvodem/přepadem do kanalizace.

7. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v tabulce č. 12.

Tabulka č. 12: *Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 1) vč. namrzavosti zemin (dle Scheibleho kritéria)*

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	vhodnost do násypu	vhodnost do aktivní zóny	namrzavost
GT 0.1	F6 CLO	N	N	2
GT 0.2	Y	N	N	3-5
GT 1	F6 CL/CI	PV	N	2
GT 2	F8 CH	N	N	1
GT 3.1	F8 CH	N	N	1
GT 3.2	F4 CS	PV	PV	2

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné
 PV – podmíněčně vhodné
 N – nevhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé, 2 – nebezpečně namrzavé
 3 – namrzavé, 4 – mírně namrzavé
 5 – nenamrzavé, 6 – nenamrzavé, příliš hrubozrné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technické normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, RTS Ceníku 800-1, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zatřídění je uvedeno v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13: *Zatřídění zemin do tříd těžitelnosti (ČSN 73 6133, RTS Ceník 800-1), vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A)*

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	RTS Ceník 800-1	vrtatelnost TP 76A
GT 0.1	F6 CLO	I	2	I
GT 0.2	Y	I	3	I-II
GT 1	F6 CL/CI	I	3	I
GT 2	F8 CH	I	3	I
GT 3.1	F8 CH	I	3	I
GT 3.2	F4 CS	I	3	I

Použité symboly:

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133:

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)
 Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozcíváče, skalní lžíce, kladiva)
 Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozrývače či jiná technologie)

Třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1:

1. třída – sypké horniny, dají se nabrat lopatou
2. třída – rypné horniny, rozpojitelné rýčem, nakladačem
3. třída – kopné horniny, rozpojitelné rýčem, rýpadlem
4. třída – drobné pevné horniny, rozpojitelné rýpadlem, klínem
5. třída – lehce trhatelné pevné horniny rozpojitelné rozrývačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozrývačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO VÝSTAVBU

V rámci provedeného inženýrsko-geologického průzkumu jsou v závěrečné zprávě shrnuty zjištěné inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry na lokalitě, vybrané k výstavbě domu s pečovatelskou službou v Brně Bystrci. V souvislosti s výstavbou budovy se předpokládá jedno suterénní podlaží s úrovní pod stávajícím terénem cca – 3,5 m. Výšková budova je projektována jako 6-ti podlažní s celkovou výškou 16,70 m.

Svrchní pokryvy jsou pod pokryvnou hlinitou vrstvou tvořeny navážkou, která zasahuje do hloubky 0,40 – 0,75 m p.t. Zeminy kvartérního pokryvu zasahují dle vrtů JV1, JV2 do hloubek 13,80 resp. 15,50 m p.t. Tyto mocnosti lze interpretovat na celé průzkumné území. Jedná se především o jíly eolického a deluviálně eolického původu, které s hloubkou vykazují dobrou konsolidaci. Sprašové jíly mají převážně tuhou až tuho pevnou konzistenci a jsou zaříděny dle ČSN 73 6133 do třídy F6 CI, F6 CL a F8 CH (viz profily vrtů). Tuho měkké konzistence kvartérních zemín byly zdokumentovány v hloubce 2,20 – 3,70 m p.t. a 5,20 – 6,00 m p.t. v případě vrtu JV1 a v hloubce 4,00 – 6,30 m p.t. v sondě JV2.

Povrch neogenních jílu nevykazuje výrazné zvlnění. V případě sondy JV1 byl povrch neogenních jílu zdokumentován na úrovni 294,80 m n.m., v případě vrtu JV2 pak na úrovni 298,10 m n.m. Z uvedeného je patrný úklon povrchu neogenních jílu k jihovýchodu až východu. Neogenní jíly vykazují dle laboratorních rozborů tuhou až pevnou konzistenci a jsou zaříděny dle ČSN 73 6133 do třídy F8 CH, F4 CS. Podrobný průběh kvartérních a neogenních vrstev je přehledně znázorněn v inženýrsko-geologickém řezu A-A'.

Hladina podzemní vody byla naražena sondou JV1 v úrovni 5,20 m p.t. (305,10 m n.m.), sondou JV2 v úrovni 5,00 m p.t. (306,90 m n.m.). K ustálení došlo v úrovni 3,50 – 4,40 m p.t. Podzemní voda představuje z hlediska agresivity na betonové prvky dle ČSN EN 206-1 slabě agresivní prostředí XA1 dle vzorku podzemní vody z vrtu JV2, dle ČSN 03 8375 vykazuje střední až zvýšenou (II-III) agresivitu na ocel.

Základové poměry zjištěné provedeným geologickým průzkumem jsou charakterizovány jako složité. Navrhovanou konstrukci výškové budovy považujeme za náročnou. Při návrhu základových konstrukcí dle ČSN EN 1997-1 je nutné postupovat podle 3. geotechnické kategorie. Pro výpočty návrhu založení stavby doporučujeme vycházet z provedených laboratorních rozborů.

Založení nosné konstrukce projektované budovy je navrženo jako hlubinné na pilotách. Za vhodné řešení hlubinného založení se jeví použití pilot vetknutých do prostředí již konsolidovaných vrstev kvartérních jílu třídy F8 CH (GT2) zastižených od hloubek cca 9,00 m p.t. (dle penetrační zkoušky DP_1), popřípadě až do neogenního masívu od hloubek 13,80 až 15,50 m p.t. Potřebná hloubka pilot musí být vypočtena projektantem základových konstrukcí. Vzhledem k nestabilním přítokům podzemní vody doporučujeme provést piloty jako pažené. Dle projektu bude počáteční pilotážní úroveň situována ve stavebním výkopu v hloubce cca - 3,5 m. V těchto úrovních byly zastiženy eolické jíly třídy F6 CL, F6 CI i tuho měkké konzistence (vrt JV1), proto je nutné upozornit, že pojezdovou pláň budou tvořit jílovité zeminy

s vysokou rozbřídavostí a náchylností ke změně geomechanických vlastností při výkyvech vlhkosti. Povrch se bude pravděpodobně v důsledku vysoké vlhkosti zemin vlnit, proto doporučujeme provést stabilizační výměnu zemní pláně za kamenivo.

Stavební jámu hloubenou na projektovanou hloubku cca 3,5 m je nutné zabezpečit na jílovité zeminy sprašového původu, např. kotveným záporovým pažením s převážkami a proti sesypávání svrchních navážek. Výkopy v blízkosti stávající komunikace je nutné řešit v souladu se stávající dopravou a dimenzovat vhodné zapažení spolu s organizací výstavby (omezení provozu v blízkosti okrajů výkopů). Případný přítok podzemní (přípovrchové) vody do stavební jámy je nutné odvodnit např. povrchovým odčerpáváním ze dna výkopu. Konečnou variantu pažení stavební jámy vyprojektuje statik na základě inženýrsko-geologického průzkumu.

Komunikace a zpevněné plochy budou založeny pravděpodobně po provedené skrývce svrchních navážek (mocnost až do 0,75 m) na úroveň eolických zemin třídy F6 CL a F6 CI. Z provedené sondy JV1 byl odebrán vzorek zeminy z úrovně předpokládané aktivní zóny – zemní pláně. Jedná se dle ČSN 73 6133 o jíly se střední plasticitou třídy F6 CI, konzistence tuhé ($I_c=0,94$). Zeminy jsou nevhodné do podloží bez úpravy (pro aktivní zónu) a vysoce až nebezpečně namrzavé. Dle výsledků klasifikace zemin na pláni je nutná úprava těchto zemin pojivy či jejich výměna. Zeminy na pláni třídy F6 CI vykazují vyšší přirozenou vlhkost, než je stanovená vlhkost optimální dle zkoušky Proctor standard. Optimální vlhkost w_{opt} dosahuje u těchto zemin dle lab. zkoušky 16,1 % při maximálním zhuštění oproti přirozené vlhkosti 20 %. Je tedy zřejmé, že pro zajištění optimální vlhkosti zemin na pláni je nutné snížit jejich přirozenou vlhkost o 3,9 %. Hodnoty $CBR_{5,0\text{ mm}}$ zemin v tomto stavu (optimálním) dosahují 13%, v saturovaném stavu pak pouze 1 %. V případě těchto zjištěných hodnot (CBR_{opt} 13 %, CBR_{sat} 1 %, vyšší přirozená vlhkost, než je optimální) je vhodným návrhem úpravy zemin buď jejich výměna za kamenivo v tloušťce 500 mm nebo aplikace sypkého pojiva metodou road-mix (mix in place) s použitím dávkovače sypkých pojiv a těžké zemní frézy. Dle zjištěných vlhkostí zemin na pláni doporučujeme 4-5 % pojiva např. LB 70 (70 % vápna a 30 % cementu) tak, aby potřebné hodnoty dle PD splňovaly hodnoty CBR_{sat} min. 15 % a dosahovaly potřebných hodnot E_{def02} v úrovni zemní pláně. Konkrétní rozbor zeminy s dávkovaným pojivem doporučujeme provést po jejím odkrytí již s přidaným pojivem, popř. stanovit jiné dávkování dle aktuálního stavu v době výstavby a vlhkosti zemin v aktivní zóně. Je nutné upozornit, že v případě situování pláně zpevněných ploch do úrovně nalezených navážek, které se vyskytují v sondě JV1 až do hloubky 0,75 m, není možné uvažovat o stabilizaci pláně hydraulickým pojivem, ale je nutné zahrnout do rozpočtu její výměnu kamenivem v tloušťce cca 500 mm.

Náročnost zemních prací je dána příslušnými třídami rozpojitelosti nalezených zemin, které jsou v souladu s normou ČSN 73 6133 resp. *RTS Ceníkem 800-1*, kdy nalezené kvartérní i terciérní zeminy lze klasifikovat třídou 2 až 3, resp. třídou rozpojitelosti I. dle ČSN 73 6133. Vrtatelnost pro piloty dle TP76A a velkoobch. ceníku 800-2 se pohybuje ve třídách I – II.

Navážkový materiál z výkopů nedoporučujeme ke zpětným zásypům a záhozům. Kvartérní zeminy třídy F6 CL, F6 CI jsou dle ČSN 73 6133 podmínečně vhodné pro použití do

násypu/zásypu při zajištění vlhkosti blíží se vlhkosti optimální. Zeminy třídy F8 CH jsou dle normy do zásypů, násypů nevhodné.

Vsakovací podmínky pro utrácení srážkových vod na lokalitě pro daný stavební záměr považujeme vzhledem k rozšíření špatně propustných, objemově nestabilních zemin nad hladinou p.v. a prostorovým možností za celkově nevhodné. Viz kapitola 6.

Radonový index pozemku je střední, viz samostatný posudek (RNDr. Krátký).

V případě jakýchkoli odchylek od geologických poměrů zjištěných při průzkumných pracích si zpracovatel geologického průzkumu vyhrazuje právo na kontaktování řešitelské organizace.

9. POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): Geomorfologické členění reliéfu ČSR. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG. Praha.
- [5] Hrnčířová, T. – Mackovčín, P. – Zvara, I. et al. (2009): Atlas krajiny České republiky. Praha – Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha.
- [6] Misař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessler, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajony. SZN. Praha.
- [8] Olmer M. a kol. (2005): Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice. VUV TGM. Praha.
- [9] Záruba, Q. – Mencl, V. (1987): Sesuvy a zabezpečování svahů. Academia. Praha.
- [10] Krásný, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba, Praha. 1143 p.
- [11] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [12] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [13] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [14] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz
- [15] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [16] Voda v krajině. Strategie ochrany vod před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice. Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR. Metodika vsakování dešťových vod. Mapa potenciálního vsaku ČR. Dostupné na: <http://www.vodavrajine.cz/podklady/metodiky>
- [17] Profesionální informační systém ČKAIT. Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Srážkové vody a urbanizace krajiny. TP 1.20.1 Dostupné na: <http://www.profesis.cz>
- [18] Krejčí, V., Kašperáková, D. (2018): Mapa náchylnosti ke svahovým nestabilitám 1:25 000, list 24-324 Brno-sever. Česká geologická služba. Brno.

Normy:

ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha. Český normalizační institut, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2018.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady při zařídování*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2018.

ČSN EN ISO 14689: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2018.

ČSN EN ISO 22476-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Český normalizační institut, 2012.

ČSN EN 206-1: *Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN 03 8375: *Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě pro korozi*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Český normalizační institut, 2016.

ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

ČSN EN ISO 1997-1, Eurokód 7: *Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1: Obecná pravidla*. Praha, Český normalizační institut, 2006.

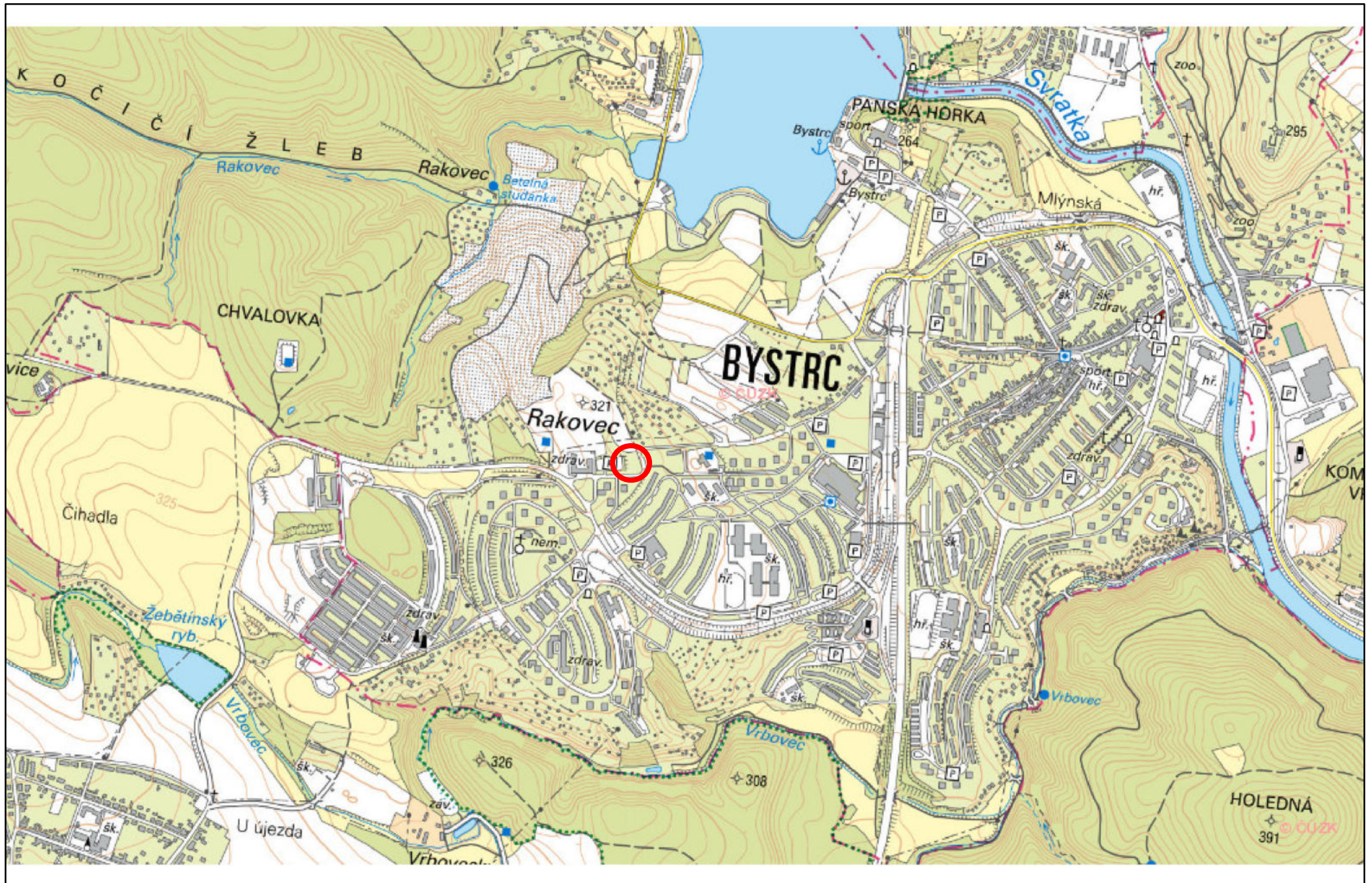
ČSN EN ISO 1998-1, Eurokód 8: *Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby*. Praha, Český normalizační institut, 2006.

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa, mapa svahových nestabilit
3. Situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených sond, protokol penetrační zkoušky
6. Geologický řez
7. Profily archivních geologických sond
8. Fotodokumentace
9. Laboratorní rozbory a protokoly

PŘÍLOHA Č. 1 PŘEHLEDNÁ SITUACE

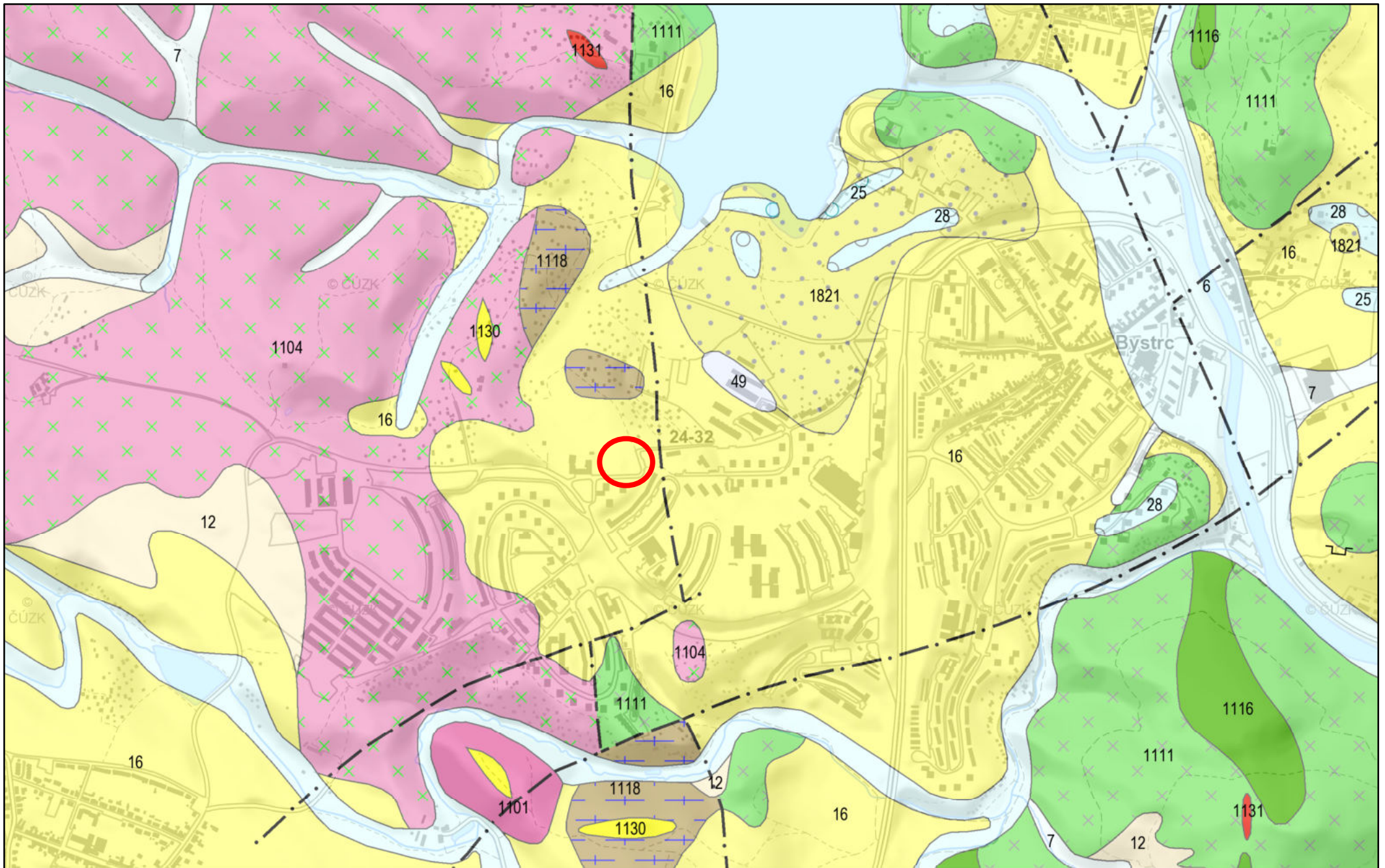
0 850 m



20. června 2021

© 2021 Český úřad zeměměřický a katastrální
Pod sídlištěm 9/1800, 182 11 Praha 8

Příloha č. 2 GEOLOGICKÁ MAPA



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

--- zlom předpokládaný

--- zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50







— hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	25	písek, štěrk
	28	písek, štěrk

kvartér - terciér

KENOZOIKUM

NEOGÉN–KVARTÉR





	49	písek, štěrk
---	----	--------------

moravskoslezská oblast

brunovistulikum

PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

	1101	biotitický granodiorit až tonalit
	1104	biotitický až amfibol biotitický granodiorit
	1111	biotit-amfibolický diorit, křemenný diorit
	1116	ultramafit, serpentinit



1118 migmatitizovaná biotitická pararula až migmatit, místy s amfibolem

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM



1130 aplit, pegmatit



1131 granitový porfyr

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN



1821 vápnlitý jíł (tégł), místy s polohami písků

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50



lom opuštěný

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

MAPA SVAHOVÝCH NESTABILIT



Listoklad ZM 10

klad listů ZM10



Mapované svahové nestability

Mapované nestability liniové

— Morfologicky zřetelné omezení, akumulční oblast, dočasně uklidněná

— Morfologicky zřetelné omezení, akumulční oblast, aktivní

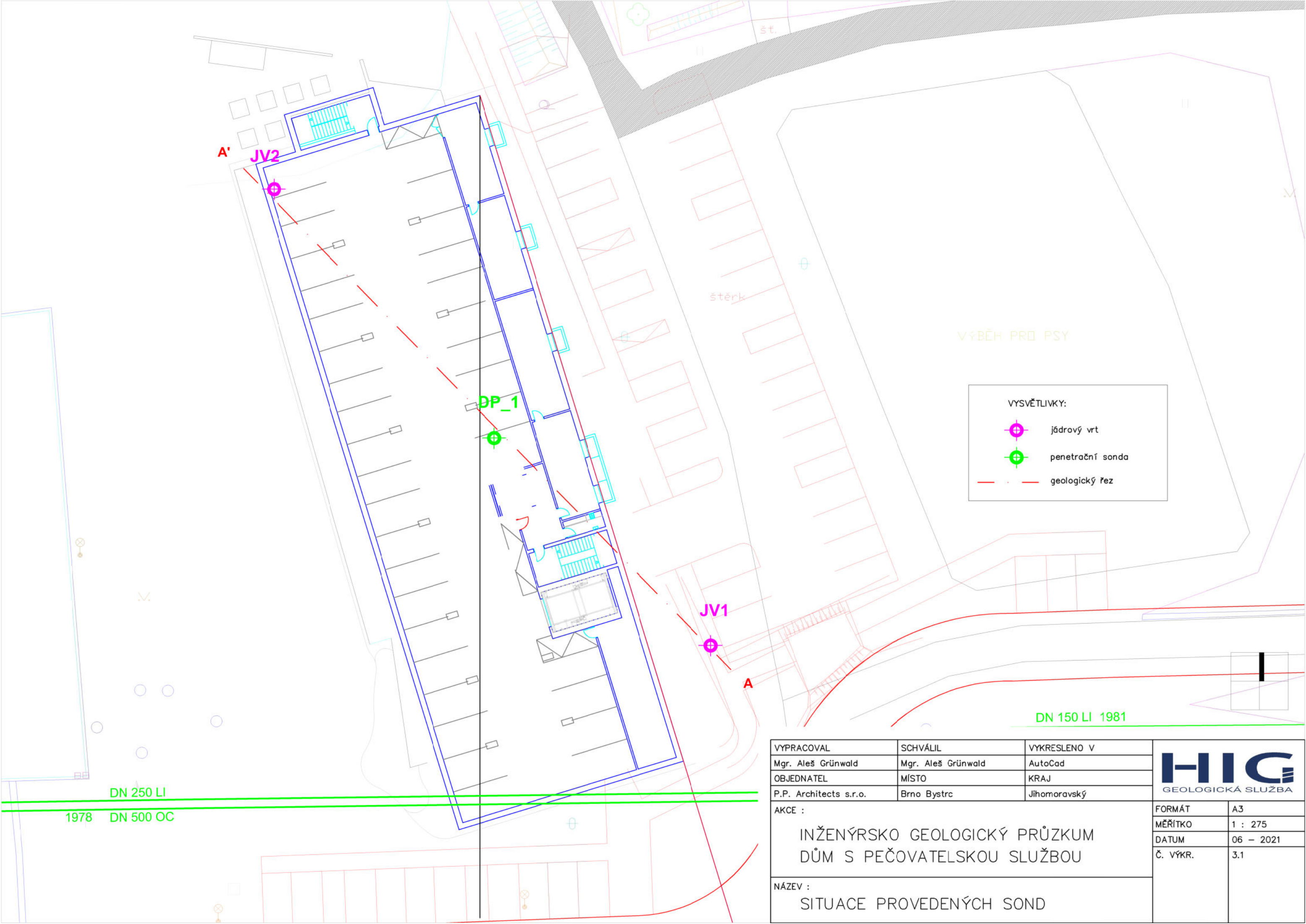
Nestability plošné - číslo zákresu

• ostatní

Mapované nestability plošné

■ Aktivní

■ Dočasně uklidněné



VYSVĚTLIVKY:

	jádrový vrt
	penetrační sonda
	geologický řez

VYPRACOVAL	SCHVÁLIL	VYKRESLENO V	HIG GEOLOGICKÁ SLUŽBA
Mgr. Aleš Grünwald	Mgr. Aleš Grünwald	AutoCad	
OBJEDNATEL	MÍSTO	KRAJ	
P.P. Architects s.r.o.	Brno Bystrc	Jihomoravský	FORMÁT A3
AKCE :			MĚŘÍTKO 1 : 275
INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU			DATUM 06 - 2021
NÁZEV :			Č. VÝKR. 3.1
SITUACE PROVEDENÝCH SOND			

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

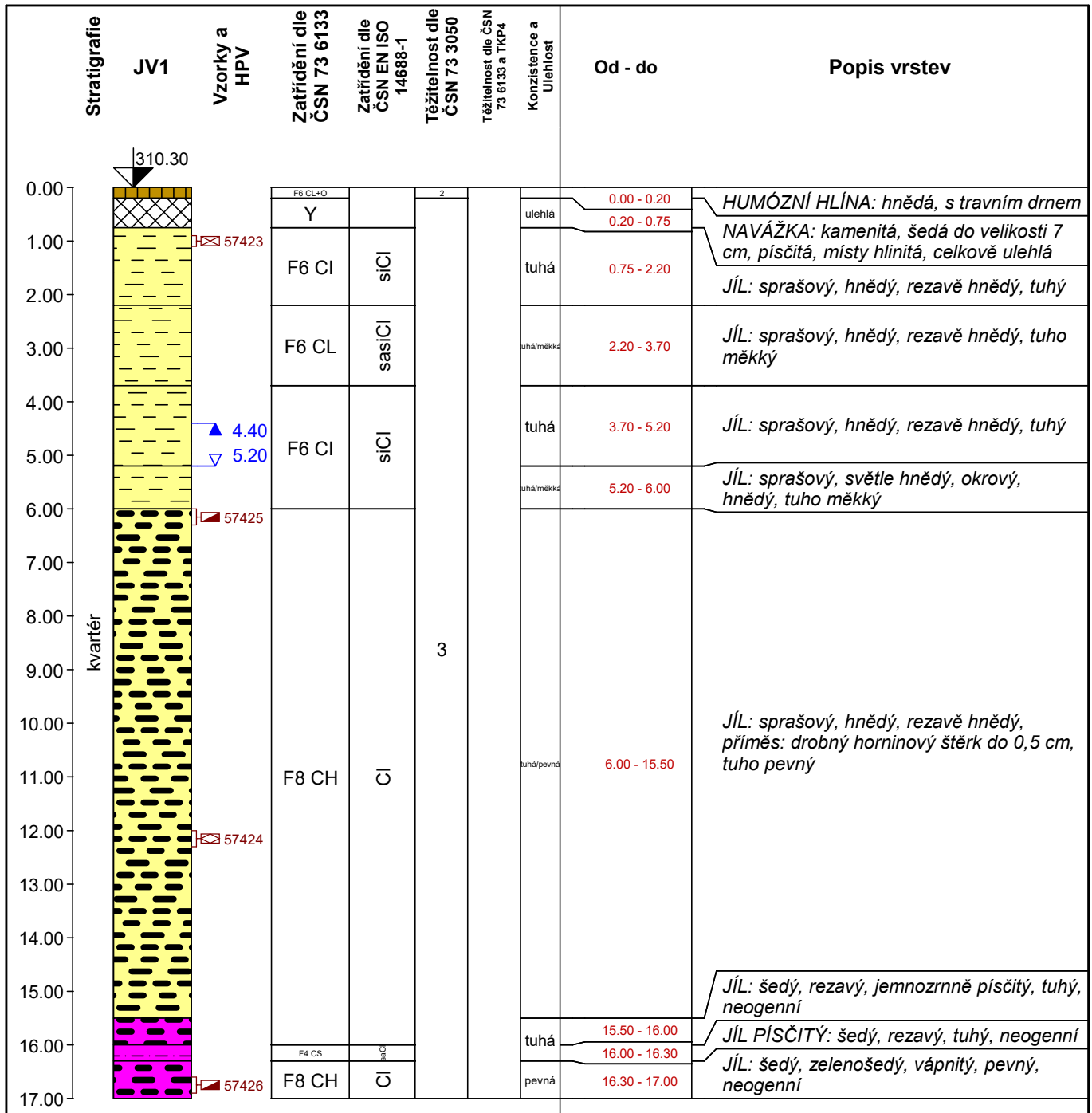
Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
JV1	604967.82	1157107.76	310.30
JV2	605006.57	1157067.31	311.90
DP_1	604987.02	1157089.37	311.20

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186).

V Brně, červen 2021

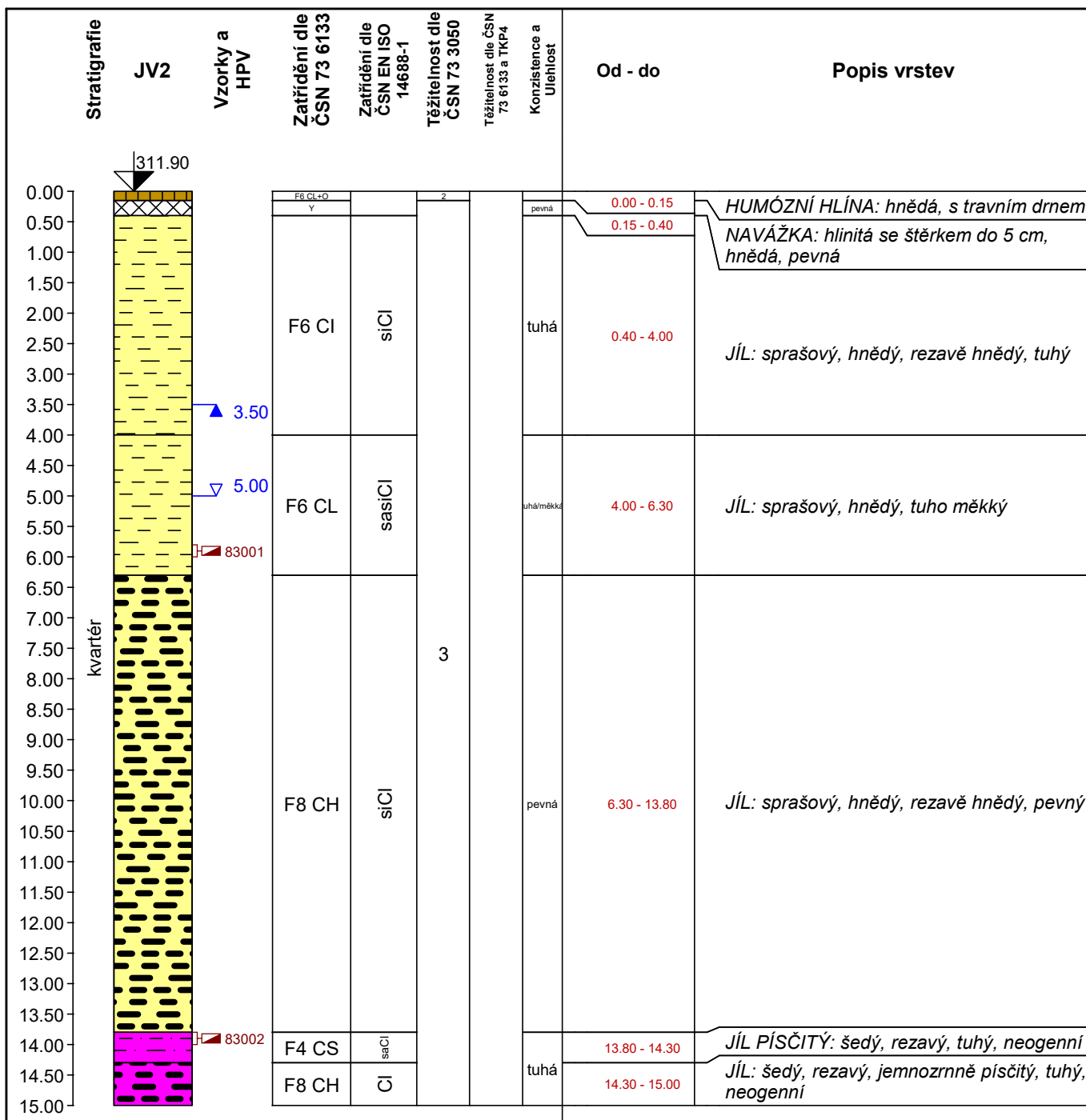
Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		JV1
Projekt:	Dům s pečovatelskou službou	Číslo projektu:	202183	Příloha č.: 5.1
Dokumentoval:	Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil:	Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald
Měřítka:				jedna stránka
Vrtmistr:	Lukáš Nesnídal	Celková hloubka:	17.00 m	Souřadnice Y: 604967.82
Vrtná souprava:	HVS 125	Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1157107.76
Datum zač.:	31.05.2021	HPV naražená:	5.20 m	Souřadnice Z: 310.30 m
Datum kon.:	31.05.2021	HPV ustálená:	4.40 m	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN		
0.00 m	17.00 m	137 mm		
			Místo/Okres:	Brno Bystrc
			Katastr. území:	Bystrc [611778]
			Mapa 1:25000:	



Poznámky:	Legenda:
	 HPV naražená  HPV ustálená  neporušený  porušený  technologický

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		JV2
Projekt:	Dům s pečovatelskou službou	Číslo projektu:	202183	Příloha č.: 5.1
Dokumentoval:	Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil:	Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald
Měřitko:				jedna stránka
Vrtmistr:	Lukáš Nesnídal	Celková hloubka:	15.00 m	Souřadnice Y: 605006.57
Vrtná souprava:	HVS 125	Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1157067.31
Datum zač.:	31.05.2021	HPV naražená:	5.00 m	Souřadnice Z: 311.90 m
Datum kon.:	31.05.2021	HPV ustálená:	3.50 m	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN		
0.00 m	15.00 m	137 mm		
			Místo/Okres:	Brno Bystrc
			Katastr. území:	Bystrc [611778]
			Mapa 1:25000:	



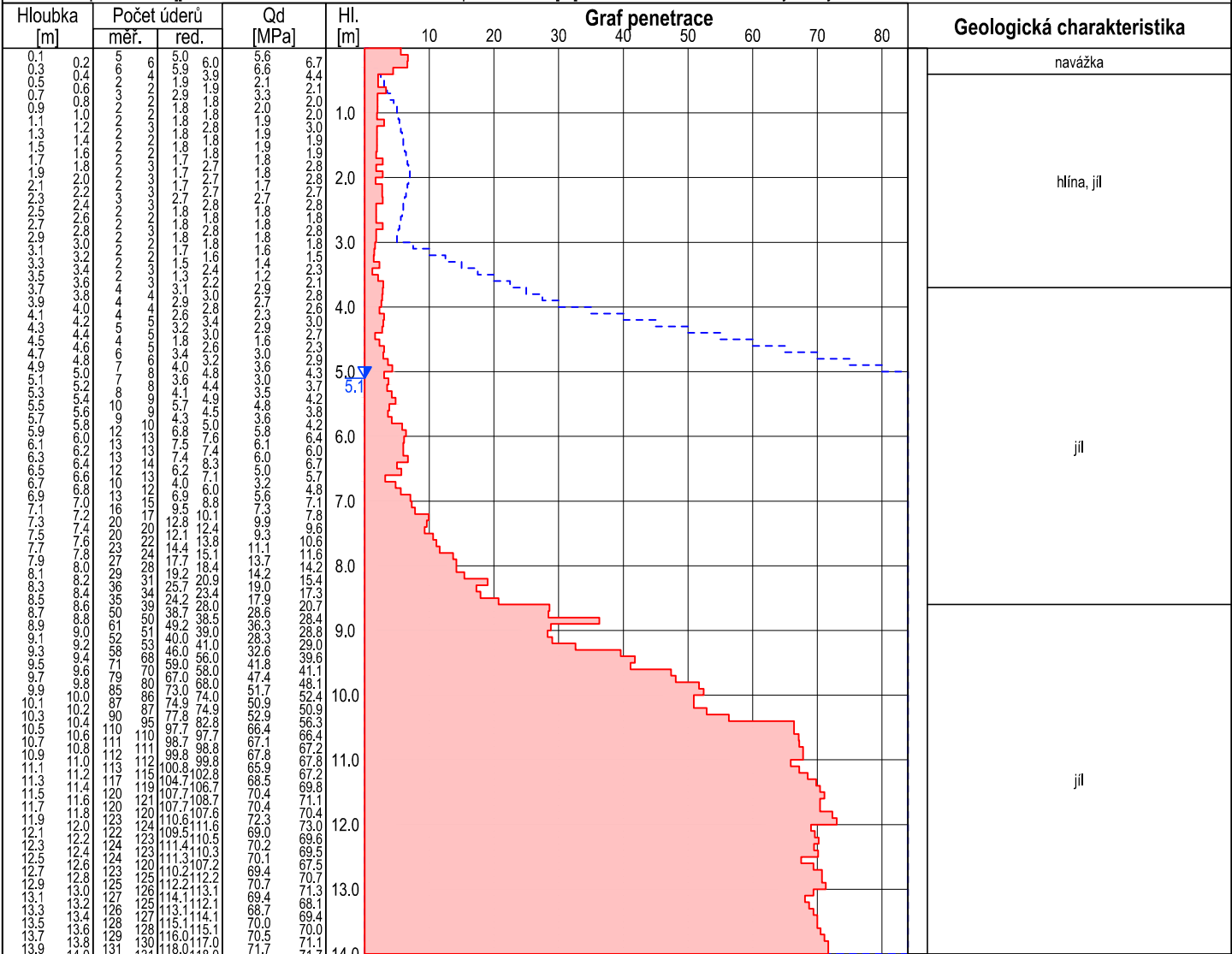
Poznámky:	Legenda:

Souprava: typ DPH, jméno Vzor - DPH dle ČSN
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00
Hrot naztraceno: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 4.75
Součinitel pláště, tření []: 0.040

Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2
Hloubka sondy [m]: 14.00
Hlad.podz.vody [m]:
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

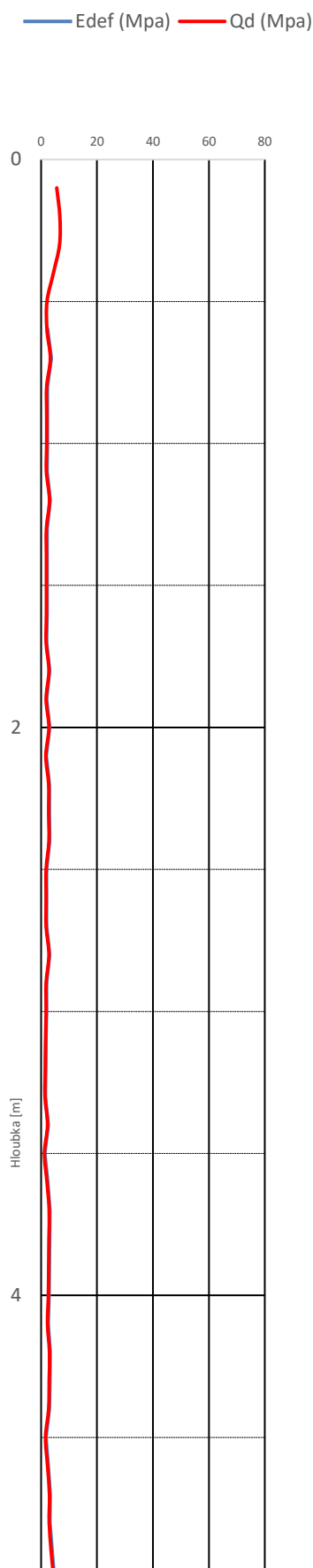
Měřil: Lukáš Nesnídal
Datum zkoušky: 14.6.2021
Y= 604 987.02
X= 1 157 089.37
Z= 311.20
Souř.systemy: JTSK / Balt

Dynam.odpor Qd[MPa]: ———
Krouticí moment [Nm]: - - - - -

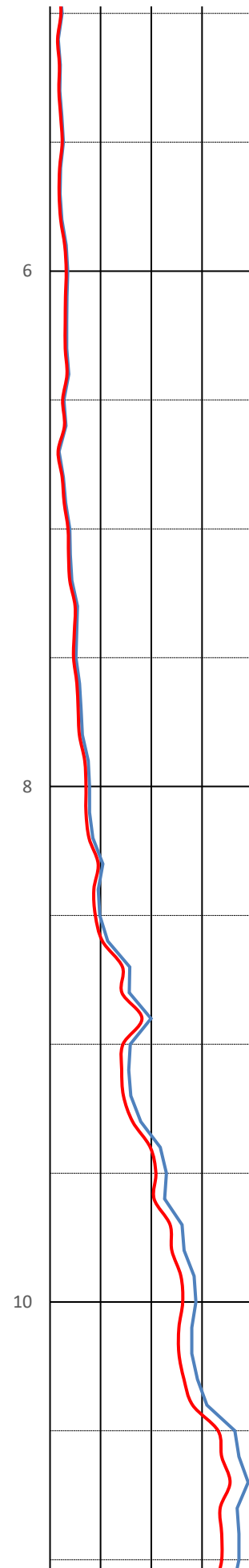


AKCE: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU - BRNO BYSTRC
DP 1

Hloubka (m)	Počet měřených úderů N10	Počet redukovanych úderů N10	Krout. Moment Mv (Nm)	Dynamický odpor (Qd)	Zemina (ČSN 73 6133)	Tot. soudržnost Cu (kPa)	Ulehlost (ld)	Ef. úhel tření Fij[°]	Modul Edef (Mpa)	Konzistence (Ic)
0.1	5.0	5.0	0.5	5.6	navážka					
0.2	6.0	6.0	1.0	6.7	navážka					
0.3	6.0	5.9	1.5	6.6	navážka					
0.4	4.0	3.9	2.0	4.4	navážka					
0.5	2.0	1.9	2.5	2.1	hlína/jíl	45			2.3	0.70
0.6	2.0	1.9	3.0	2.1	hlína/jíl	45			2.3	0.70
0.7	3.0	2.9	3.5	3.3	hlína/jíl	48			3.6	0.87
0.8	2.0	1.8	4.0	2.0	hlína/jíl	45			2.2	0.68
0.9	2.0	1.8	4.5	2.0	hlína/jíl	45			2.2	0.68
1.0	2.0	1.8	5.0	2.0	hlína/jíl	45			2.2	0.68
1.1	2.0	1.8	5.2	1.9	hlína/jíl	30			2.1	0.66
1.2	3.0	2.8	5.4	3.0	hlína/jíl	48			3.3	0.83
1.3	2.0	1.8	5.6	1.9	hlína/jíl	30			2.1	0.66
1.4	2.0	1.8	5.8	1.9	hlína/jíl	30			2.1	0.66
1.5	2.0	1.8	6.0	1.9	hlína/jíl	30			2.1	0.66
1.6	2.0	1.8	6.2	1.9	hlína/jíl	30			2.1	0.66
1.7	2.0	1.7	6.4	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
1.8	3.0	2.7	6.6	2.8	hlína/jíl	47			3.1	0.80
1.9	2.0	1.7	6.8	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
2.0	3.0	2.7	7.0	2.8	hlína/jíl	47			3.1	0.80
2.1	2.0	1.7	6.8	1.7	hlína/jíl	30			1.9	0.63
2.2	3.0	2.7	6.6	2.7	hlína/jíl	47			3.0	0.79
2.3	3.0	2.7	6.4	2.7	hlína/jíl	47			3.0	0.79
2.4	3.0	2.8	6.2	2.8	hlína/jíl	47			3.1	0.80
2.5	2.0	1.8	6.0	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
2.6	2.0	1.8	5.8	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
2.7	2.0	1.8	5.6	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
2.8	3.0	2.8	5.4	2.8	hlína/jíl	47			3.1	0.80
2.9	2.0	1.8	5.2	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
3.0	2.0	1.8	5.0	1.8	hlína/jíl	30			2.0	0.64
3.1	2.0	1.7	7.5	1.6	hlína/jíl	30			1.8	0.61
3.2	2.0	1.6	10.0	1.5	hlína/jíl	30			1.7	0.59
3.3	2.0	1.5	12.5	1.4	hlína/jíl	30			1.5	0.57
3.4	3.0	2.4	15.0	2.3	hlína/jíl	45			2.5	0.73
3.5	2.0	1.3	17.5	1.2	hlína/jíl	30			1.3	0.53
3.6	3.0	2.2	20.0	2.1	hlína/jíl	45			2.3	0.70
3.7	4.0	3.1	22.5	2.9	hlína/jíl	47			3.2	0.82
3.8	4.0	3.0	25.0	2.8	jíl	47			3.1	0.80
3.9	4.0	2.9	27.5	2.7	jíl	47			3.0	0.79
4.0	4.0	2.8	30.0	2.6	jíl	46			2.9	0.77
4.1	4.0	2.6	35.0	2.3	jíl	45			2.5	0.73
4.2	5.0	3.4	40.0	3.0	jíl	48			3.3	0.83
4.3	5.0	3.2	45.0	2.9	jíl	47			3.2	0.82
4.4	5.0	3.0	50.0	2.7	jíl	47			3.0	0.79
4.5	4.0	1.8	55.0	1.6	jíl	30			1.8	0.61
4.6	5.0	2.6	60.0	2.3	jíl	45			2.5	0.73
4.7	6.0	3.4	65.0	3.0	jíl	48			3.3	0.83
4.8	6.0	3.2	70.0	2.9	jíl	47			3.2	0.82
4.9	7.0	4.0	75.0	3.6	jíl	49			4.0	0.91
5.0	8.0	4.8	80.0	4.3	jíl	51			4.7	1.00
5.1	7.0	3.6	85.5	3.0	jíl	48			3.3	0.83
5.2	8.0	4.4	91.0	3.7	jíl	50			4.1	0.92
5.3	8.0	4.1	96.5	3.5	jíl	49			3.9	0.90



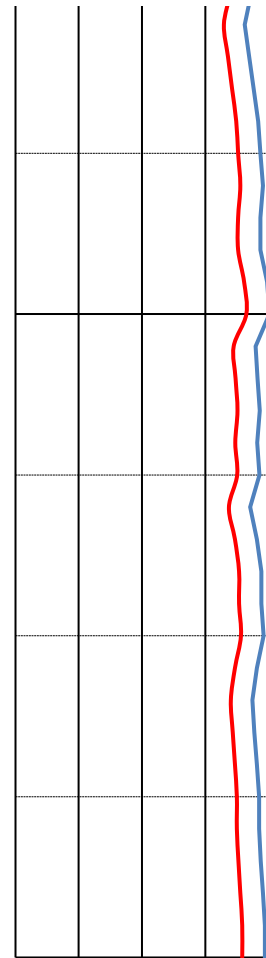
5.4	9.0	4.9	102	4.2	jil	51			4.6	0.98
5.5	10.0	5.7	107.5	4.8	jil	53			5.3	1.05
5.6	9.0	4.5	113	3.8	jil	50			4.2	0.94
5.7	9.0	4.3	118.5	3.6	jil	49			4.0	0.91
5.8	10.0	5.0	124	4.2	jil	51			4.6	0.98
5.9	12.0	6.8	129.5	5.8	jil	56			6.4	1.16
6.0	13.0	7.6	135	6.4	jil	58			7.0	1.21
6.1	13.0	7.5	137	6.1	jil	57			6.7	1.19
6.2	13.0	7.4	139	6.0	jil	57			6.6	1.18
6.3	13.0	7.4	141	6.0	jil	57			6.6	1.18
6.4	14.0	8.3	143	6.7	jil	59			7.4	1.24
6.5	12.0	6.2	145	5.0	jil	54			5.5	1.07
6.6	13.0	7.1	147	5.7	jil	56			6.3	1.15
6.7	10.0	4.0	149	3.2	jil	48			3.5	0.86
6.8	12.0	6.0	151	4.8	jil	53			5.3	1.05
6.9	13.0	6.9	153	5.6	jil	55			6.2	1.14
7.0	15.0	8.8	155	7.1	jil	67			7.8	1.28
7.1	16.0	9.5	163.5	7.3	jil	67			8.0	1.30
7.2	17.0	10.1	172	7.8	jil	69			8.6	1.34
7.3	20.0	12.8	180.5	9.9	jil	75			10.9	1.51
7.4	20.0	12.4	189	9.6	jil	74			10.6	1.49
7.5	20.0	12.1	197.5	9.3	jil	73			10.2	1.46
7.6	22.0	13.8	206	10.6	jil	77			11.7	1.56
7.7	23.0	14.4	214.5	11.1	jil	79			12.2	1.60
7.8	24.0	15.1	223	11.6	jil	80			12.8	1.63
7.9	27.0	17.7	231.5	13.7	jil	87			15.1	1.78
8.0	28.0	18.4	240	14.2	jil	88			15.6	1.81
8.1	29.0	19.2	246	14.2	jil	88			15.6	1.81
8.2	31.0	20.9	252	15.4	jil	88			16.9	1.88
8.3	36.0	25.7	258	19.0	jil	96			20.9	2.09
8.4	34.0	23.4	264	17.3	jil	92			19.0	2.00
8.5	35.0	24.2	270	17.9	jil	93			19.7	2.03
8.6	39.0	28.0	276	20.7	jil	99			22.8	2.18
8.7	50.0	38.7	282	28.6	jil	115			31.5	2.57
8.8	50.0	38.5	288	28.4	jil	114			31.2	2.56
8.9	61.0	49.2	294	36.3	jil	130			39.9	2.89
9.0	51.0	39.0	300	28.8	jil	115			31.7	2.58
9.1	52.0	40.0	300	28.3	jil	114			31.1	2.55
9.2	53.0	41.0	300	29.0	jil	116			31.9	2.58
9.3	58.0	46.0	300	32.6	jil	123			35.9	2.74
9.4	68.0	56.0	300	39.6	jil	137			43.6	3.02
9.5	71.0	59.0	300	41.8	jil	141			46.0	3.10
9.6	70.0	58.0	300	41.1	jil	140			45.2	3.08
9.7	79.0	67.0	300	47.4	jil	152			52.1	3.30
9.8	80.0	68.0	300	48.1	jil	154			52.9	3.33
9.9	85.0	73.0	300	51.7	jil	161			56.9	3.45
10.0	86.0	74.0	300	52.4	jil	162			57.6	3.47
10.1	87.0	74.9	301.4	50.9	jil	159			56.0	3.42
10.2	87.0	74.9	302.9	50.9	jil	159			56.0	3.42
10.3	90.0	77.8	304.3	52.9	jil	163			58.2	3.49
10.4	95.0	82.8	305.7	56.3	jil	170			61.9	3.60
10.5	110.0	97.7	307.1	66.4	jil	190			73.0	3.91
10.6	112.0	99.7	308.6	67.8	jil	193			74.6	3.95
10.7	117.0	104.6	310	71.1	jil	200			78.2	4.05
10.8	111.0	98.8	305.8	67.2	jil	192			73.9	3.93
10.9	112.0	99.8	305.4	67.8	jil	193			74.6	3.95
11.0	112.0	99.8	305	67.8	jil	193			74.6	3.95
11.1	113.0	100.8	305.5	65.9	jil	189			72.5	3.90
11.2	115.0	102.8	306	67.2	jil	192			73.9	3.93



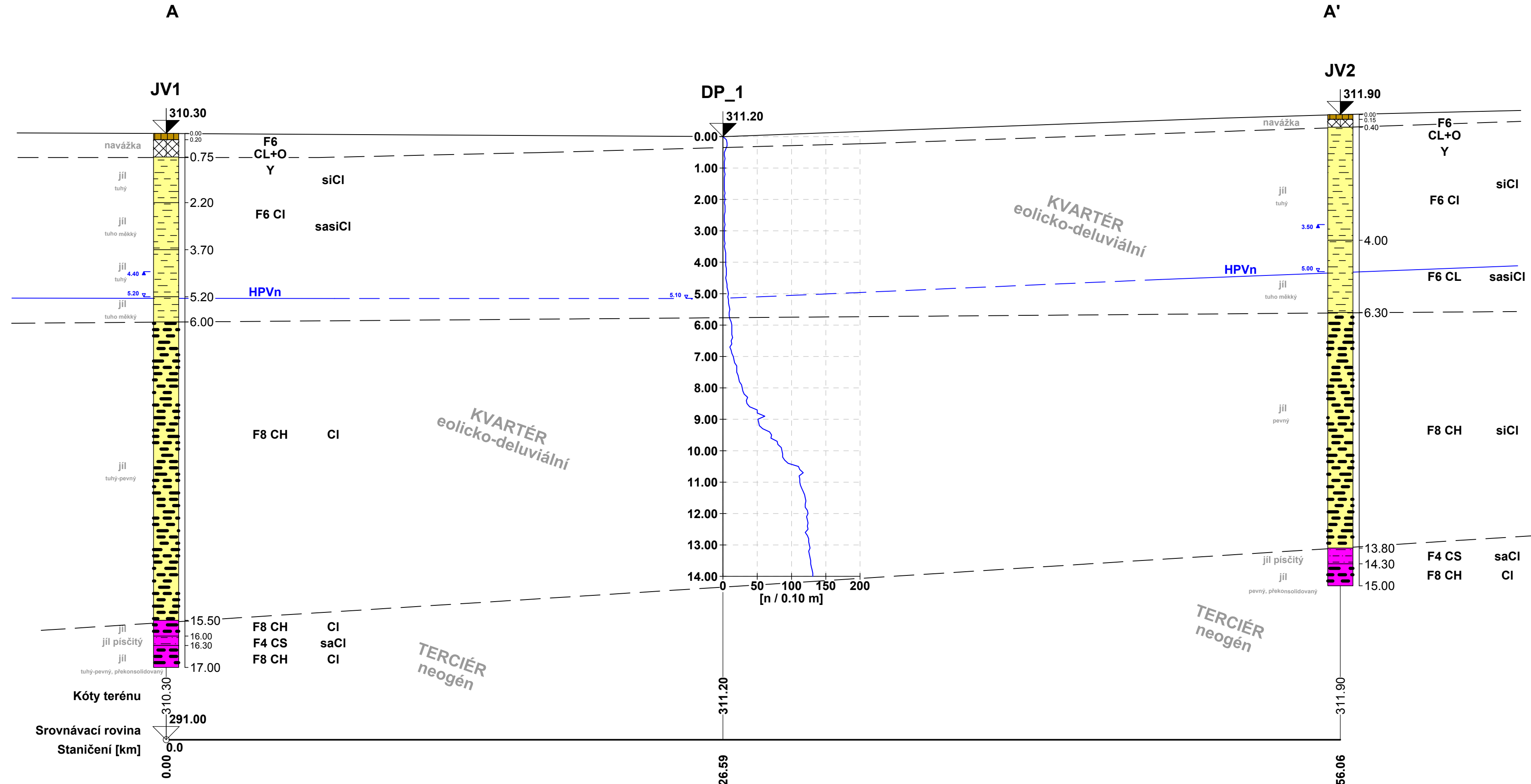
11.3	117.0	104.7	306.5	68.5	júl	195			75.4	3.97
11.4	119.0	106.7	307	69.8	júl	197			76.8	4.01
11.5	120.0	107.7	307.5	70.4	júl	198			77.4	4.03
11.6	121.0	108.7	308	71.1	júl	200			78.2	4.05
11.7	120.0	107.7	308.5	70.4	júl	198			77.4	4.03
11.8	120.0	107.6	309	70.4	júl	198			77.4	4.03
11.9	123.0	110.6	309.5	72.3	júl	202			79.5	4.08
12.0	124.0	111.6	310	73.0	júl	204			80.3	4.10
12.1	122.0	109.5	311.7	69.0	júl	196			75.9	3.99
12.2	123.0	110.5	313.3	69.6	júl	197			76.6	4.00
12.3	124.0	111.4	315	70.2	júl	198			77.2	4.02
12.4	123.0	110.3	316.7	69.5	júl	197			76.5	4.00
12.5	124.0	111.3	318.3	70.1	júl	198			77.1	4.02
12.6	120.0	107.2	320	67.5	júl	193			74.3	3.94
12.7	123.0	110.2	320.4	69.4	júl	196			76.3	4.00
12.8	125.0	112.2	320.7	70.7	júl	199			77.8	4.04
12.9	125.0	112.2	321.1	70.7	júl	199			77.8	4.04
13.0	126.0	113.1	321.4	71.3	júl	200			78.4	4.05
13.1	127.0	114.1	321.8	69.4	júl	196			76.3	4.00
13.2	125.0	112.1	322.1	68.1	júl	194			74.9	3.96
13.3	126.0	113.1	322.5	68.7	júl	195			75.6	3.98
13.4	127.0	114.1	322.9	69.4	júl	196			76.3	4.00
13.5	128.0	115.1	323.2	70.0	júl	198			77.0	4.02
13.6	128.0	115.1	323.6	70.0	júl	198			77.0	4.02
13.7	129.0	116.0	323.9	70.5	júl	199			77.6	4.03
13.8	130.0	117.0	324.3	71.1	júl	200			78.2	4.05
13.9	131	118	324.6	71.7	júl	201			78.9	4.06
14.0	131	118	325	71.7	júl	201			78.9	4.06

12

14



Pozn: HPV změřena v hloubce cca 5,1 m



VYSVĚTLIVKY:

- litologická hranice
- HPVn hladina naražené podzemní vody
- hladina naražené podzemní vody - předpokládany průběh
- 3.40 m ustálená úroveň hladiny podzemní vody
- 3.90 m naražená úroveň hladiny podzemní vody
- DP_1 563.50 označení penetrace, nadmořská výška
- JV1 563.50 označení vrtu, nadmořská výška
- F8 CH zatřídění dle ČSN 73 6133
- siCl zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1
- ~ měřené údery N10 (průběh penetrace)



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	313.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	441889	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-361	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	9,8
Zkrácený název	J-361	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	20	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P027385	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1157160.20	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	605006.90	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.40	Kvartér	ornice pevný, hnědá
0.40 - 1.40	Pleistocén	hlína vápnlitý pevný sprašový, šedá, hnědá
1.40 - 3.00	Pleistocén	hlína sprašový vápnlitý pevný, rezavá, hnědá
3.00 - 4.50	Pleistocén	hlína sprašový, šedá, hnědá
4.50 - 8.20	Pleistocén	hlína sprašový pevný, rezavá, hnědá příměs: konkrce granodiorit v zrnech, příměs: konkrce
8.20 - 10.00	Pleistocén	hlína sprašový skvrnitý tuhý pevný, rezavá, hnědá, šedá granodiorit v zrnech
10.00 - 13.90	Pleistocén	hlína sprašový žíhaný pevný, rezavá, hnědá, černá granodiorit v zrnech
13.90 - 20.00	Pleistocén	hlína sprašový žíhaný tuhý pevný, šedá, hnědá, černá konkrce vápnlitý

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	307.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	442350	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-651	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	6,8
Zkrácený název	J-651	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1976	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	18	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V076114	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1157086.62	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	604938.74	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Holocén	hlína pevný, hnědá
0.20 - 1.90	Pleistocén	hlína sprašový žíhaný vápnitý pevný, šedá, hnědá, černá
1.90 - 3.20	Pleistocén	hlína sprašový žíhaný pevný, rezavá, hnědá, černá
3.20 - 4.40	Pleistocén	hlína skvrnitý sprašový pevný, šedá, zelená, černá granodiorit ojediněle v zrnech
4.40 - 7.00	Pleistocén	hlína žíhaný sprašový pevný, rezavá, hnědá, černá vápenec ojediněle
7.00 - 8.40	Miocén střední	písek hlinitý ulehlý, rezavá, žlutá jíl ve vložkách, šedá
8.40 - 10.50	Miocén střední	jíl pevný, šedá, hnědá
10.50 - 10.70	Miocén střední	jíl , rezavá, hnědá
10.70 - 16.50	Miocén střední	jíl smouhovitý vápnitý pevný, šedá, zelená, rezavá příměs: vápenec granodiorit v ostrohranných úlomcích, příměs: vápenec
16.50 - 18.00	Proterozoikum svrchní [algonkium]	granodiorit zvětralý, šedá, zelená granodiorit v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 3 cm

LOKALIZACE V MAPĚ

FOTODOKUMENTACE



Geologický profil sondy JV1



Geologický profil sondy JV2



Detail jílovité zeminy z vrtu JV1



Detail jílu z vrtu JV2



Vrtné práce JV1



Průběh penetrační zkoušky DP_1

**Protokol o stanovení vlastností zemin**

Číslo protokolu:	21-211
Název zakázky:	Brno Bystrc
Název a adresa zákazníka:	HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno
Číslo zakázky:	Z 520007
Datum přijetí vzorků:	1.6.2021
Datum provedení zkoušek:	1.-14.6.2021

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 zatřídování - Část 2: Zásady pro zatřídování

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} : 0,01Mg*m⁻³, p_n : 0,02 Mg*m⁻³, p_s : 0,01Mg*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. 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:** 14.6.2021**Protokol vypracoval a schválil:** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Brno Bystrc

List: 2/6
Protokol: 21-211

Sonda			JV1	JV1	JV1	JV1						
Hloubka			0,9-1,1	6,0-6,3	12,0-12,3	16,6-16,9						
Číslo vzorku			57423	57425	57424	57426						
Typ vzorku			TV	P	N	P						
Klasifikace	ČSN 73 6133		F6 CI	F8 CH	F8 CH	F8 CH						
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2		siCl	Cl	Cl	Cl						
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	20,0	23,5	21,1	21,2					
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	37	56	52	65					
Mez plasticity		w_P	[%]	19	20	20	21					
Index plasticity		I_P	[%]	18	36	32	44					
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0,94	0,90	0,96	1,00					
				tuhá	tuhá	tuhá	tuhá					
Filtrační součinitel		k	[m/s]	$2,549 \cdot 10^{-9}$	$1,444 \cdot 10^{-9}$	$2,568 \cdot 10^{-9}$	$1,863 \cdot 10^{-9}$					
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2,65	---	2,72	---					
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	---	2,02	---					
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	---	---	1,67	---					
Pórovitost		n	[%]	---	---	38,7	---					
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---	---	91,1	---					
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133		PV	N	N	N						
Vhodnost pro podloží voz.			N	N	N	N						
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		2	1	2	1						
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H_s	[m]	3,78	5,33	4,50	5,72					
		H_{max}	[m]	17,20	38,89	25,82	46,26					
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0,83	0,92	0,63	0,71					
Číslo nestejnozrnitosti		C_U	[-]	14,72	5,40	6,03	1,83					
Číslo křivosti		C_c	[-]	0,93	0,24	0,17	0,55					

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

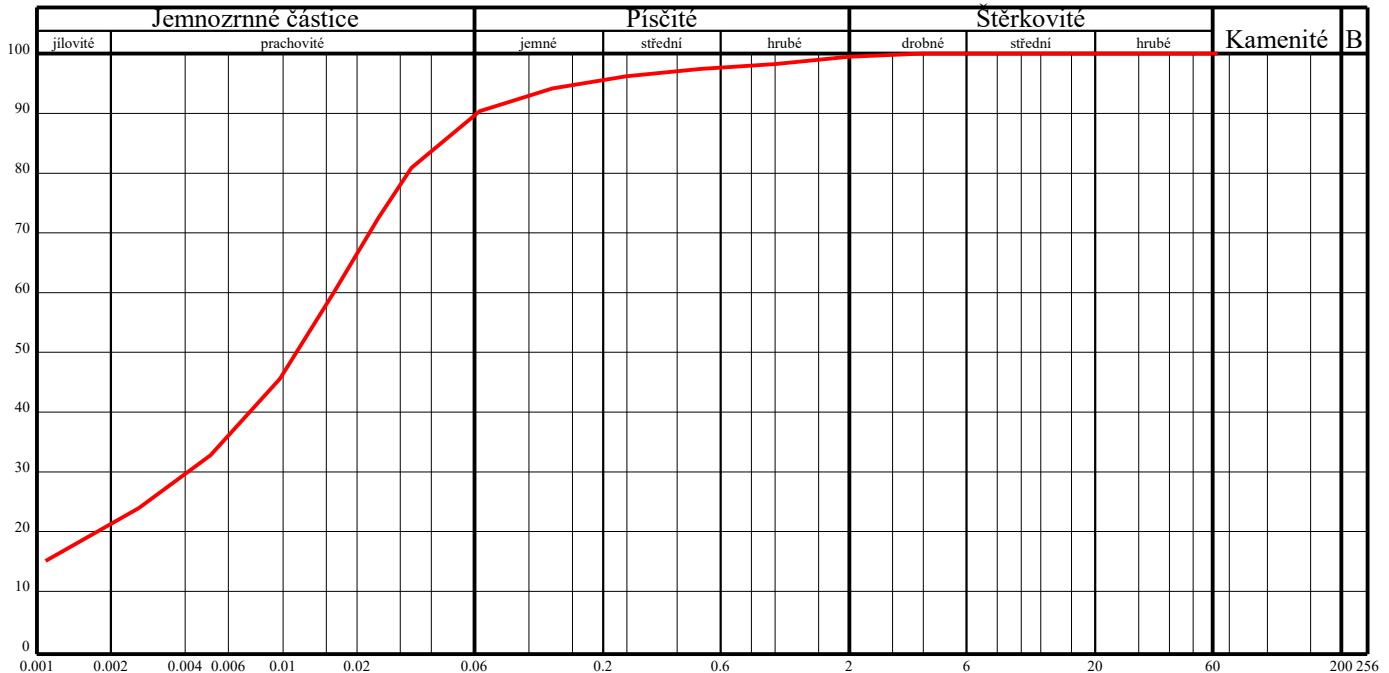
Název akce: Brno Bystrc

Sonda: JV1

Hloubka: 0,9-1,1

Vzorek: 57423

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 [%]	20,0	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L [%]	37	
Mez plasticity		w_P [%]	19	
Index plasticity		I_P [%]	18	
Stupeň konzistence		I_C [-]	0,94 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	2,54	
Filtrační s. dle Cárman-Kozenyho		k [m/s]	$2,549 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s [Mg.m ⁻³]	2,65	
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		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s [m]	3,78	Vysoká
		H_{max} [m]	17,20	
Index koloidní aktivity		I_A [-]	0,83	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U [-]	14,72	
Číslo křivosti		C_c [-]	0,93	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

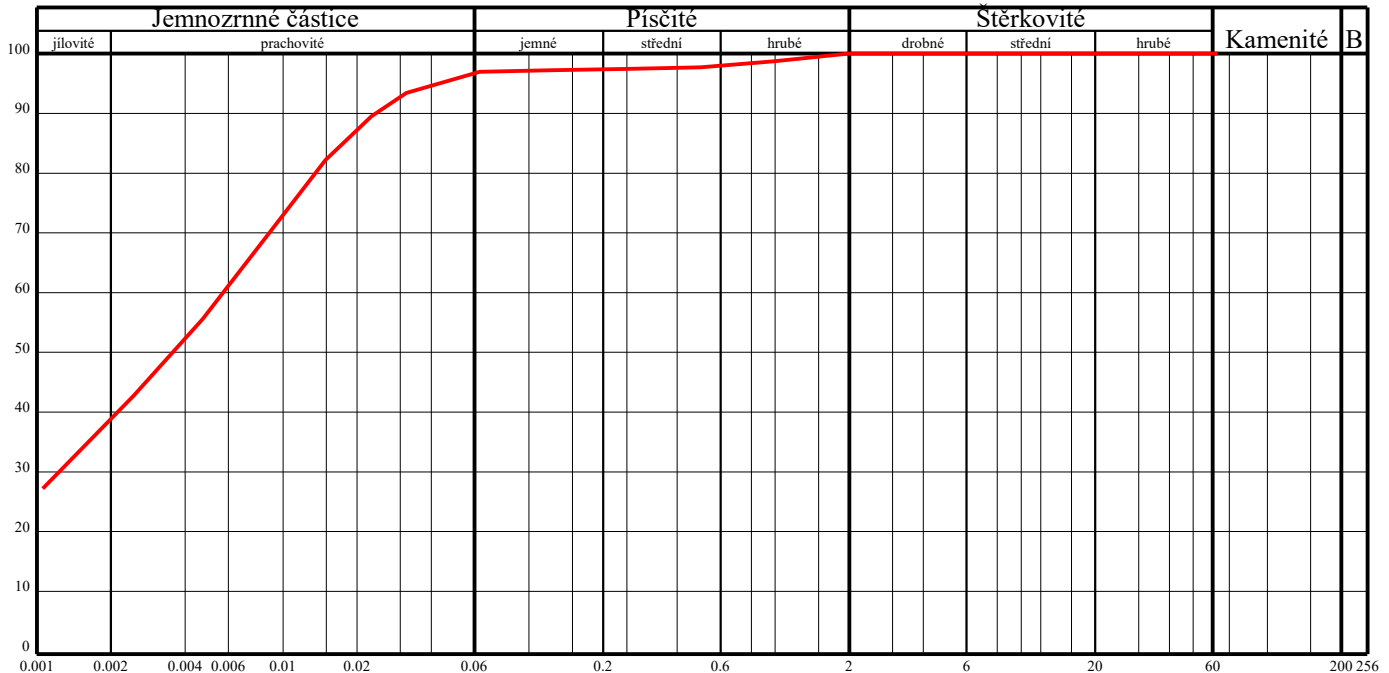
Název akce: Brno Bystrc

Sonda: JV1

Hloubka: 6,0-6,3

Vzorek: 57425

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133	F8 CH		
Název zeminy		jíl s vysokou plasticitou		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Cl		
Název zeminy		jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	23,5	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L [%]	56	
Mez plasticity		w_P [%]	20	
Index plasticity		I_P [%]	36	
Stupeň konzistence		I_C [-]	0,90 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	2,32	
Filtrační s. dle Cárman-Kozenyho		k [m/s]	$1,444 \cdot 10^{-9}$	
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	N	Nevhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s [m]	5,33	Není definovaná
		H_{max} [m]	38,89	
Index koloidní aktivity		I_A [-]	0,92	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U [-]	5,40	
Číslo křivosti		C_c [-]	0,24	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

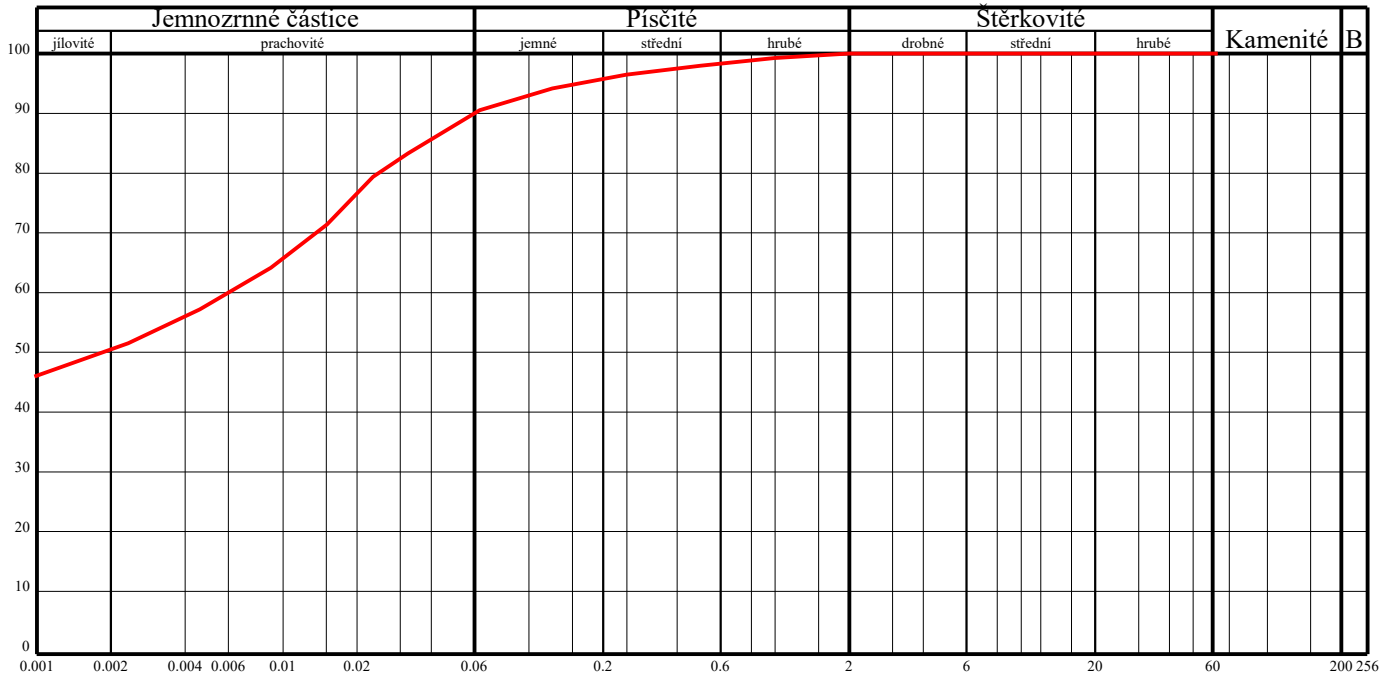
Název akce: Brno Bystrc

Sonda: JV1

Hloubka: 12,0-12,3

Vzorek: 57424

Typ vzorku: N



Klasifikace	ČSN 73 6133	F8 CH		
Název zeminy		jíl s vysokou plasticitou		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Cl		
Název zeminy		jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]	21,1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w_L [%]	52	
Mez plasticity		w_P [%]	20	
Index plasticity		I_P [%]	32	
Stupeň konzistence		I_C [-]	0,96 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g [%]	2,07	
Filtrační s. dle Čármán-Kozenyho		k [m/s]	$2,568 \cdot 10^{-9}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s [Mg.m ⁻³]	2,72	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m ⁻³]	2,02	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d [Mg.m ⁻³]	1,67	
Pórovitost		n [%]	38,7	
Stupeň nasycení		S_r [%]	91,1	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N	Nevhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s [m]	4,50	Není definovaná
		H_{max} [m]	25,82	
Index koloidní aktivity		I_A [-]	0,63	
Číslo nestejnozrnitosti		C_U [-]	6,03	
Číslo křivosti		C_c [-]	0,17	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

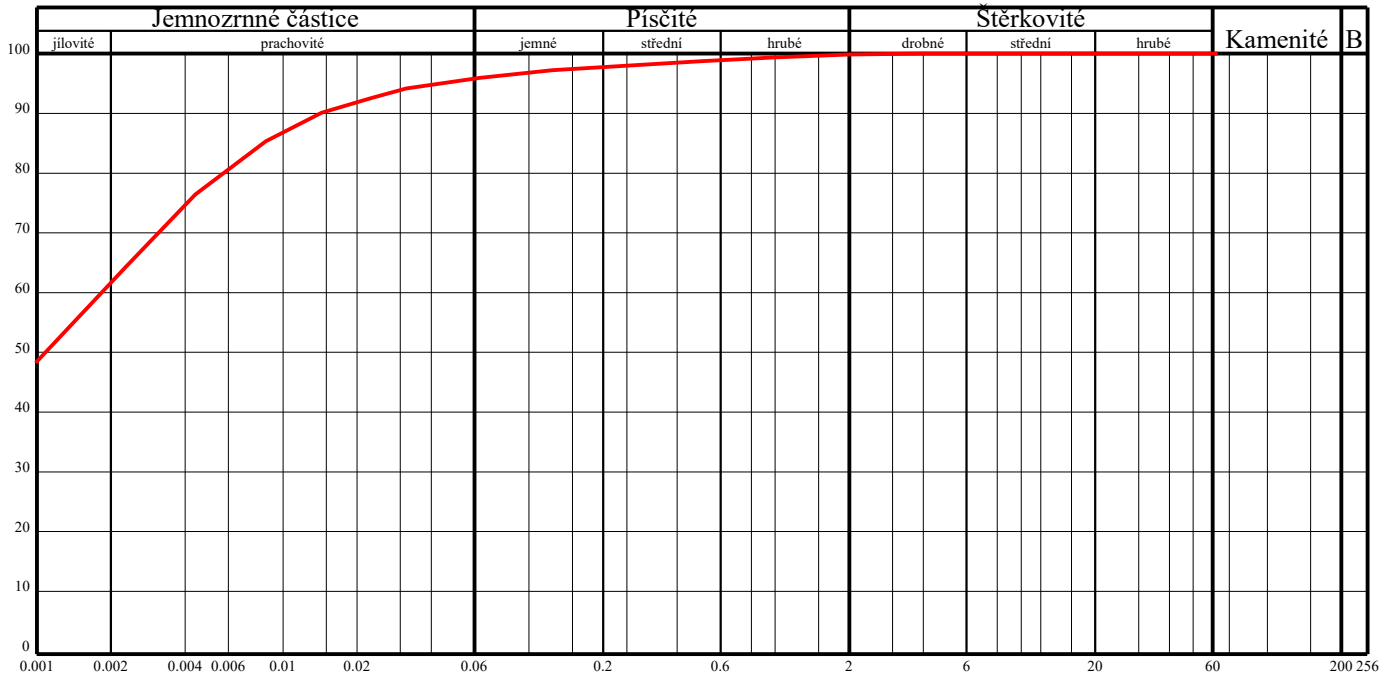
Název akce: Brno Bystrc

Sonda: JV1

Hloubka: 16,6-16,9

Vzorek: 57426

Typ vzorku: P



Klasifikace	ČSN 73 6133	F8 CH	
Název zeminy		jíl s vysokou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Cl	
Název zeminy		jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	21,2 [%]
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	65 [%]
Mez plasticity		w _P	21 [%]
Index plasticity		I _P	44 [%]
Stupeň konzistence		I _C	1,00 [-]
Podíl zrn > 0,5 mm		g	1,22 [%]
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	1,863.10 ⁻⁹ [m/s]
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	N	Nevhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1 Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	5,72 [m]
		H _{max}	46,26 [m]
Index koloidní aktivity		I _A	0,71 [-]
Číslo nestejnozrnitosti		C _U	1,83 [-]
Číslo křivosti		C _c	0,55 [-]

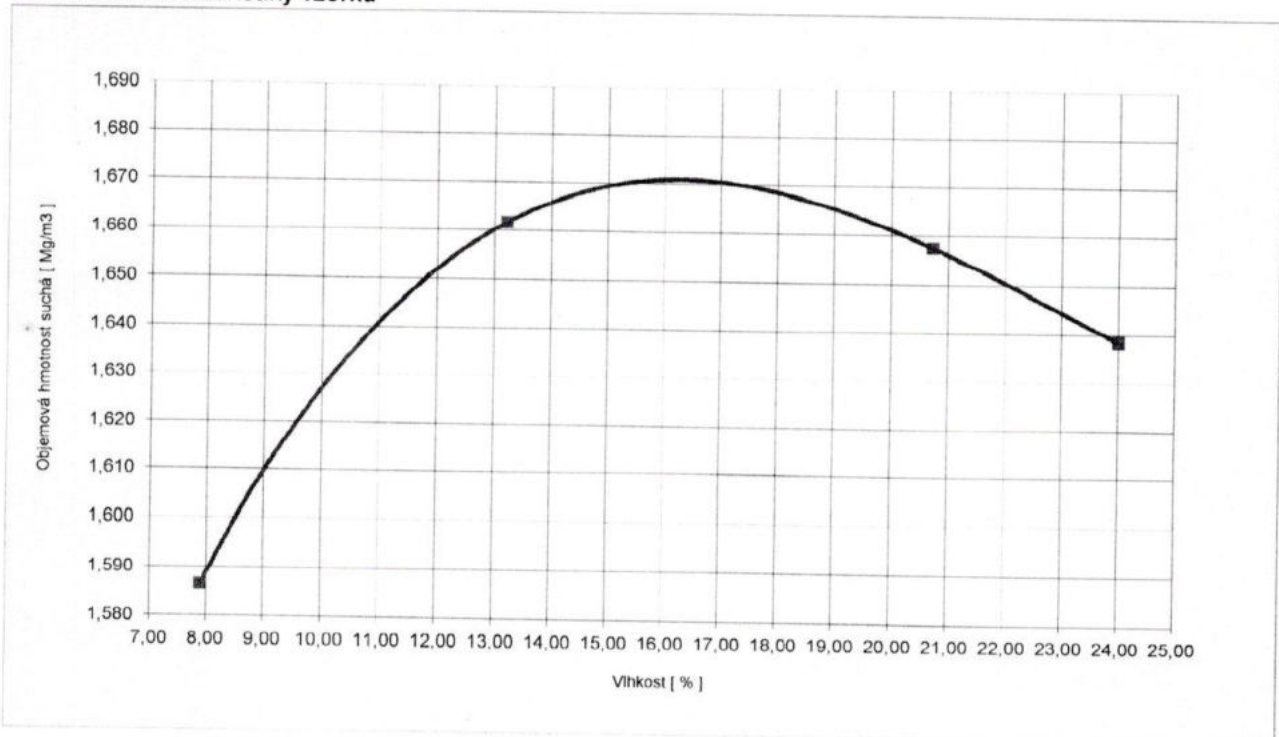
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 57423 - P

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 :	HIG geolog služba spol s r o ., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
Název zakázky** :	Brno Bystrc číslo zakázky:
Datum přijetí vzorku :	1.6.2021
Číslo vzorku :	ZA-57423
Sonda :	JV1
Hloubka :	0,9-1,1 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max}$	1,67	[Mg/m ³]
-----------------	-------------	-----------------------

W_{opt}	16,1	[%]
-----------	-------------	-------

Nejistoty měření:

 $\rho_{d \max}$: 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. Kateř Stávik

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín



Datum zkoušky : 2.6.2021

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

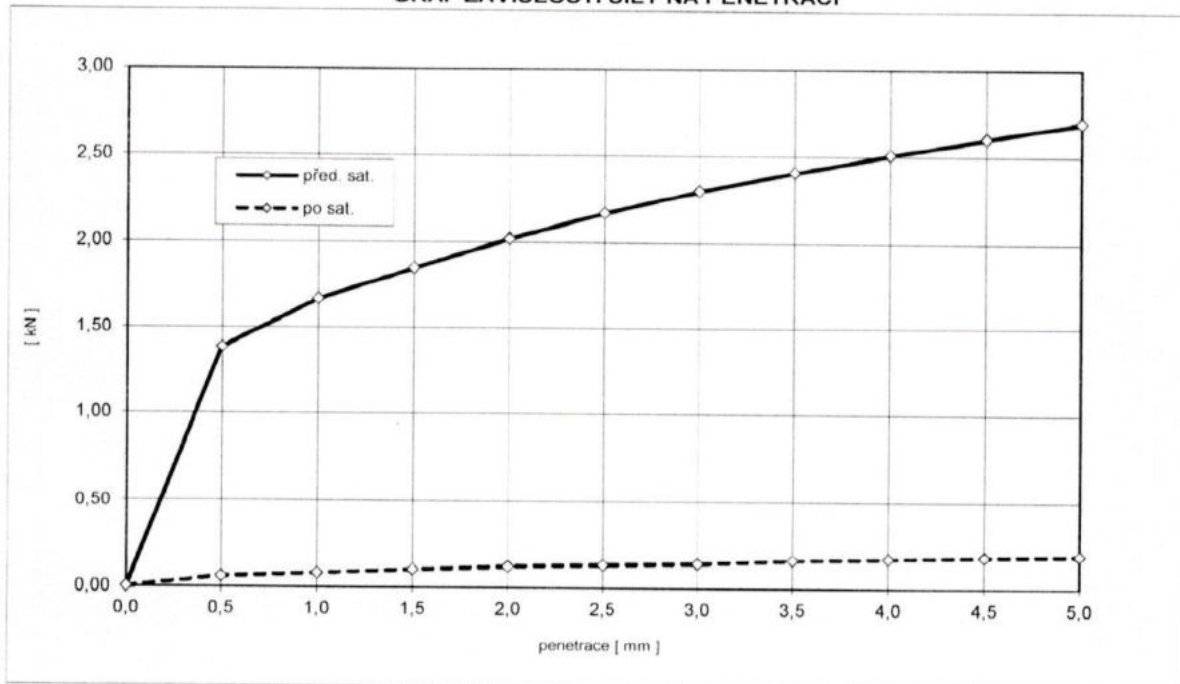
Konec protokolu

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 57423 - 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 :	HIG geolog služba spol.s r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
Název zakázky** :	Brno Bystrc číslo zakázky:
Datum přijetí vzorku :	1.6.2021
Číslo vzorku :	ZA-57423
Sonda :	JV1
Hloubka :	0,9-1,1 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	1,38	1,67	1,85	2,02	2,17	2,30	2,41	2,51	2,60	2,69
kN po saturaci	0,00	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19

Wn = 16,02 %
Wn = 20,18 %
Hodnoty po zhuštění

CBR 2,5 mm:	16	[%]
CBR 5,0 mm:	13	[%]

Hodnoty po saturaci

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

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 : 16.6.2021



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

UNIGEO[®] a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín,
zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018
Místecká 329/258
720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. ZA-57424 - E

STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDMETRU

Rekonsolidovaný zkušební vzorek

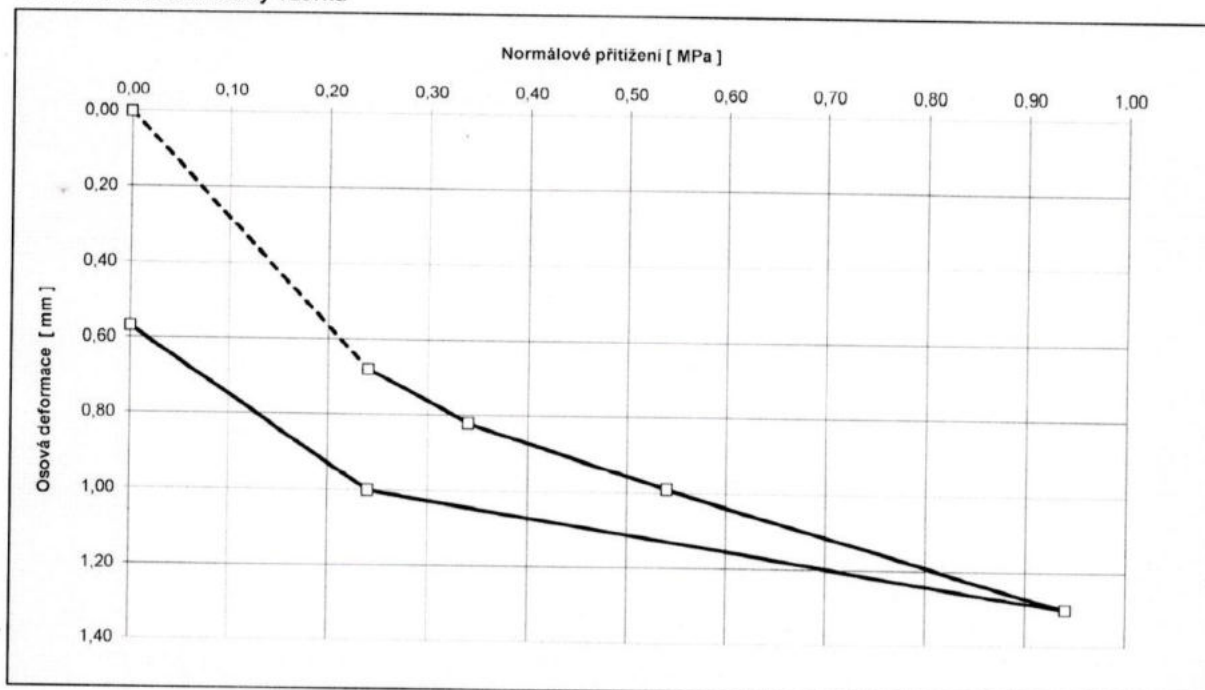
Základní údaje o zkoušce

Metoda: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním (ČSN EN ISO 17892-5)
 Název a adresa zákazníka: HIG geolog. služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
 Název zakázky**: Brno Bystrc číslo zakázky :
 Datum přijetí vzorku: 1.6.2021
 Číslo vzorku: ZA-57424
 Sonda: JV1
 Hloubka: 12,0-12,3 m
 Popis vzorku: Neporušený vzorek
 Rozměry vzorku: Průměr 112,50 mm Výška 25,00 mm
 Příprava vzorku: Neporušený Typ zkoušky: A Zaliti:

Fyzikální vlastnosti vzorku

	Před měřením	Při maximu	Po měření
Váhová vlhkost [%]	21,03	20,71	20,71
Objemová vlhkost [%]	34,94	34,42	34,42
Objemová hmotnost za mokra [Mg/m ³]	2,01	2,01	2,01
Objemová hmotnost za sucha [Mg/m ³]	1,66	1,66	1,66
Pórovitost [%]	38,90	38,90	38,90
Stupeň nasycení [-]	0,90	0,88	0,88
Zdánlivá hustota částic [Mg/m ³]	2,72		

Přetvárné charakteristiky vzorku



Zatěžovací stupeň 0,24 - 0,34 Mpa : Eoed1 = 17,04 MPa

Zatěžovací stupeň 0,54 - 0,94 Mpa : Eoed3 = 30,77 MPa

Zatěžovací stupeň 0,34 - 0,54 Mpa : Eoed2 = 28,06 MPa

Celý obor platnosti 0,24 - 0,94 Mpa : Eoed = 26,93 MPa

Nejistota měření

Váhová vlhkost 0,3%, objemová hmotnost za mokra 0,02 Mg/m³, zdánlivá hustota částic 0,01Mg/m³, Eoed 0,2 MPa

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. K. Slavík

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

Datum provedení zkoušky: 10.6.2021



Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledkům hážně 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 převzata zákazníkem jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: **Brno Bystrc - IGP**

Datum: 15. 06. 2021

Číslo zakázky: 2021/83

SONDA	JV2	JV2			
HLOUBKA [m]	5,8-6,0	13,8-14,0			
LAB. Č.	83001	83002			
DRUH VZORKU	P	P			
VLHKOST [%]	25,9	22,1			
MEZ TEKUTOSTI [%]	34	45			
MEZ PLASTICITY [%]	19	20			
INDEX PLASTICITY [%]	15	25			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	F4 CS			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	saCl			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CL	CS			
KONZISTENCE	tuhá/měkká	tuhá			
INDEX KONZISTENCE	0,54	0,92			
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	ŠEDÁ, REZAVÁ			
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21,0	18,5			
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	1,12·10 ⁻⁸	7,05·10 ⁻⁹			

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 , ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: Brno, Bystřec - IGP
Číslo zakázky: 2021/83

Datum: 15.06.2021

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
57423	JV1	0,9-1,1	siCl	F6 CI	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
57425	JV1	6,0-6,3	Cl	F8 CH	vysoce namrzavé	nevhodné	nevhodné
57424	JV1	12,0-12,3	Cl	F8 CH	nebezpečně namrzavé	nevhodné	nevhodné
57426	JV1	16,6-16,9	Cl	F8 CH	vysoce namrzavé	nevhodné	nevhodné
83001	JV2	5,8-6,0	sasiCl	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
83002	JV2	13,8-14,0	saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: Brno, Bystře - IGP
Číslo zakázky: 2021/83

Datum: 15.06.2021

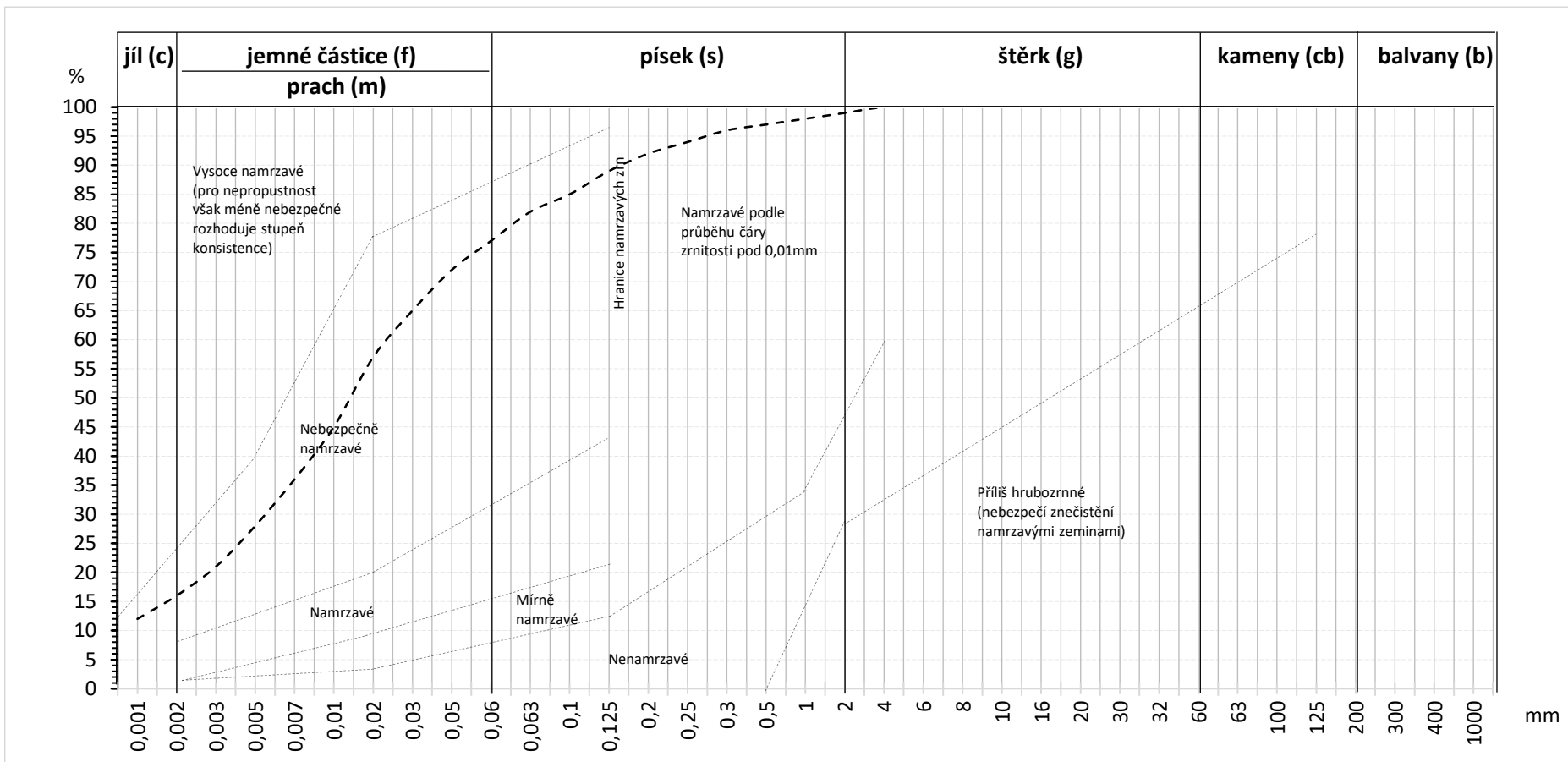
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
57423	JV1	0,9-1,1	siCl	F6 CI	2,55·10 ⁻⁹
57425	JV1	6,0-6,3	Cl	F8 CH	1,44·10 ⁻⁹
57424	JV1	12,0-12,3	Cl	F8 CH	2,57·10 ⁻⁹
57426	JV1	16,6-16,9	Cl	F8 CH	1,86·10 ⁻⁹
83001	JV2	5,8-6,0	sasiCl	F6 CL	1,12·10 ⁻⁸
83002	JV2	13,8-14,0	saCl	F4 CS	7,05·10 ⁻⁹

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2021/83
Název zakázky: Brno, Bystrc - IGP
Datum přijetí vzorku: 01.06.2021

Číslo vzorku: 83001
Sonda: JV2
Hloubka: 5,8-6,0 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



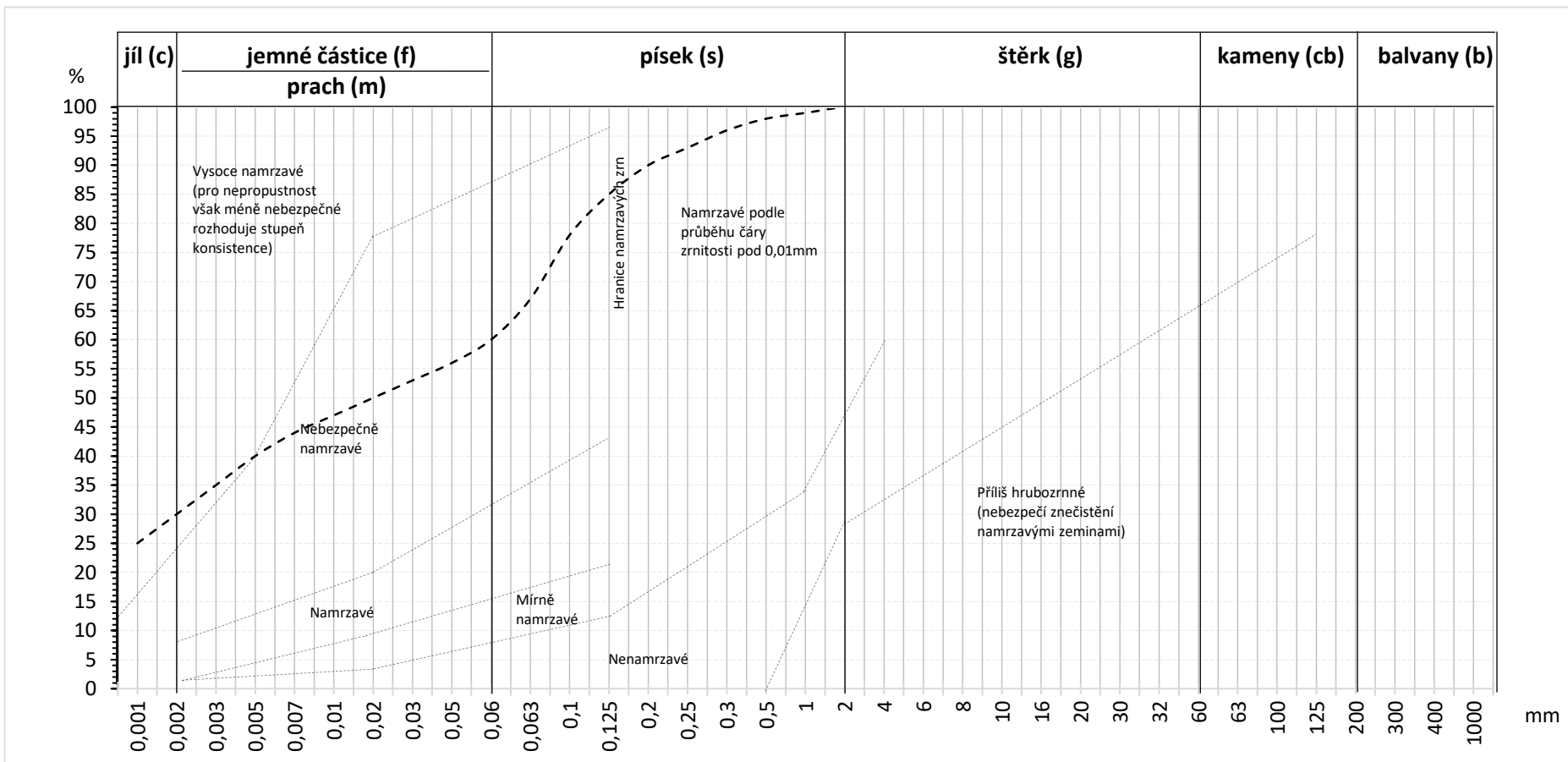
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2021/83
Název zakázky: Brno, Bystrc - IGP
Datum přijetí vzorku: 01.06.2021

Číslo vzorku: 83002
Sonda: JV2
Hloubka: 13,8-14,0 m
Popis vzorku : P - jíl písčitý F4 CS



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

PROTOKOL VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce: **Brno, Bystrc**
 Datum: 31.05.2021
 Měřil: Nesnídal

sonda: **JV1 předvrt**
 hloubka sondy: 3,00 m p.t.
 průměr sondy: 137 mm
 průměr výstroje: 110 mm

hladina p.v.
 před zkouškou: -
 nálev: jednorázový
 nalévaný objem: 25 l
 vsáknutý objem: 8 l
 doba vsaku: 10800 s
 vsakovací plocha A_{zk} 0,70 m²
 koeficient vsaku K_v $1,06 \cdot 10^{-6}$ m/s

odměrný bod: vrch výstroje,
 0,7 m nad terénem
 délka perforace: 2,00 m
 úsek perforace: 1,00-3,00 m p.t.

čas po nálevu			hladina od OB	hladina
s	min	h	m	m p.t.
30	0	0	1,14	0,44
60	1	0	1,21	0,51
120	2	0	1,25	0,55
180	3	0	1,28	0,58
240	4	0	1,32	0,62
300	5	0	1,35	0,65
360	6	0	1,38	0,68
420	7	0	1,42	0,72
600	10	0	1,46	0,76
900	15	0	1,51	0,81
1200	20	0	1,55	0,85
1800	30	0	1,60	0,90
2400	40	0	1,63	0,93
3000	50	0	1,67	0,97
3600	60	1:00	1,71	1,01
4200	70	1:10	1,74	1,04
4800	80	1:20	1,77	1,07
5400	90	1:30	1,80	1,10
6000	100	1:40	1,82	1,12
7200	120	2:00	1,84	1,14
8400	140	2:20	1,86	1,16
9000	150	2:30	1,88	1,18
9600	160	2:40	1,89	1,19
10200	170	2:50	1,90	1,20
10800	180	3:00	1,91	1,21

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Vyhodnotil: Mgr. Lenka Drdová

PROTOKOL VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce: **Brno, Bystrc**
 Datum: 31.05.2021
 Měřil: Nesnídal

sonda: **JV2 předvrt**
 hloubka sondy: 3,00 m p.t.
 průměr sondy: 137 mm
 průměr výstroje: 110 mm

hladina p.v.
 před zkouškou: -
 nálev: jednorázový
 nalévaný objem: 25 l
 vsáknutý objem: 9 l
 doba vsaku: 10800 s
 vsakovací plocha A_{zk} 0,70 m²
 koeficient vsaku K_v $1,19 \cdot 10^{-6}$ m/s

odměrný bod: vrch výstroje,
 0,7 m nad terénem
 délka perforace: 2,00 m
 úsek perforace: 1,00-3,00 m p.t.

čas po nálevu			hladina od OB	hladina
s	min	h	m	m p.t.
30	0	0	1,10	0,40
60	1	0	1,17	0,47
120	2	0	1,20	0,50
180	3	0	1,24	0,54
240	4	0	1,30	0,60
300	5	0	1,33	0,63
360	6	0	1,38	0,68
420	7	0	1,43	0,73
600	10	0	1,49	0,79
900	15	0	1,55	0,85
1200	20	0	1,60	0,90
1800	30	0	1,66	0,96
2400	40	0	1,70	1,00
3000	50	0	1,75	1,05
3600	60	1:00	1,80	1,10
4200	70	1:10	1,85	1,15
4800	80	1:20	1,88	1,18
5400	90	1:30	1,90	1,20
6000	100	1:40	1,92	1,22
7200	120	2:00	1,94	1,24
8400	140	2:20	1,95	1,25
9000	150	2:30	1,97	1,27
9600	160	2:40	1,99	1,29
10200	170	2:50	2,00	1,30
10800	180	3:00	2,01	1,31

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Vyhodnotil: Mgr. Lenka Drdová



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2150519	Datum vystavení	: 21.6.2021
Zákazník	: HIG geologická služba, spol. s r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Mgr. Aleš Grünwald	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Hlinky 142c 603 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: hig@hig.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 6025 19489	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Bystrc	Stránka	: 1 z 7
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 1.6.2021
		Číslo nabídky	: PR2013HIGGE-CZ0002 (CZ-120-13-0563)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 2.6.2021 - 8.6.2021
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2150519/001,002, metoda W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-CL-IC, W-SO4-IC byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák

Pozice
Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V11 - PV VRT		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR2150519-001					
				[1.6.2021]					
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	102	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.72	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	---	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.437	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.05	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	41.7	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	----	15	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	161	---	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	119	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	632	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	124	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	35.8	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V11 - PV VRT		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				PR2150519-001					
				[1.6.2021]					
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	102	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.72	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	---	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.437	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.05	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	41.7	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	---	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	---	----	30	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	161	---	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	119	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	632	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	124	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	35.8	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí				
				VV1 - PV VRT		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
				Identifikace vzorku	Datum odběru/čas odběru					Výsledek
					PR2150519-001					
					[1.6.2021]					
fyzikální parametry										
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	102	± 10.0%	----	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.72	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	----	----	----	----	----	----
anorganické parametry										
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.437	± 15.0%	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.05	± 12.0%	----	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	41.7	± 15.0%	----	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje	
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	161	----	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	119	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	632	± 9.8%	----	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	124	± 10.0%	----	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	35.8	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje	

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí				
				VV1 - PV VRT		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení	
				Identifikace vzorku	Datum odběru/čas odběru					Výsledek
					PR2150519-001					
					[1.6.2021]					
fyzikální parametry										
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	102	± 10.0%	----	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.72	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje	
Souhrnné parametry										
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.58	----	----	----	----	----	----
anorganické parametry										
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.437	± 15.0%	----	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	7.05	± 12.0%	----	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	41.7	± 15.0%	----	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	100	mg/l	Vyhovuje	
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	161	----	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	119	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	632	± 9.8%	----	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	124	± 10.0%	----	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	35.8	± 10.0%	----	----	----	----	----



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V22- PV VRT		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
				PR2150519-002		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				[1.6.2021]					
				Výsledek	NM				
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	63.9	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.33	± 1.1%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.75	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.453	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.14	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	13.1	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	16.8	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	138	----	----	----	----	----
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	125	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	417	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	91.6	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	11.4	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	V22- PV VRT		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
				PR2150519-002		Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
				[1.6.2021]					
				Výsledek	NM				
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	63.9	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.33	± 1.1%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.75	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.453	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.14	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	13.1	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	16.8	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	30	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	138	----	----	----	----	----
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	125	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	417	± 9.8%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	91.6	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	11.4	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí														
				Identifikace vzorku		Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení									
				Datum odběru/čas odběru								VV2- PV VRT								
					PR2150519-002															
						[1.6.2021]														
fyzikální parametry																				
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m		63.9	± 10.0%	----	----	----	----										
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-		7.33	± 1.1%	4.5	----	-										Vyhovuje	
Souhrnné parametry																				
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l		2.75	----	----	----	----											
anorganické parametry																				
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l		0.453	± 15.0%	----	----	----											
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l		3.14	± 12.0%	----	----	----											
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l		13.1	± 15.0%	----	----	----											
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l		16.8	----	----	100	mg/l										Vyhovuje	
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l		<0.050	----	----	60	mg/l										Vyhovuje	
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l		138	----	----	----	----											
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l		125	± 15.0%	----	3000	mg/l										Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l		417	± 9.8%	----	----	----											
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty																				
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l		91.6	± 10.0%	----	----	----											
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l		11.4	± 10.0%	----	3000	mg/l										Vyhovuje	

ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Název vzorku		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí														
				Identifikace vzorku		Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení									
				Datum odběru/čas odběru								VV2- PV VRT								
					PR2150519-002															
						[1.6.2021]														
fyzikální parametry																				
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m		63.9	± 10.0%	----	----	----											
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-		7.33	± 1.1%	4	----	-										Vyhovuje	
Souhrnné parametry																				
Tvrdość	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l		2.75	----	----	----	----											
anorganické parametry																				
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l		0.453	± 15.0%	----	----	----											
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l		3.14	± 12.0%	----	----	----											
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l		13.1	± 15.0%	----	----	----											
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l		16.8	----	----	----	----											
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l		<0.050	----	----	100	mg/l										Vyhovuje	
suma síranů a chloridů	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l		138	----	----	----	----											
sírany jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l		125	± 15.0%	----	6000	mg/l										Vyhovuje	
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l		417	± 9.8%	----	----	----											
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty																				
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l		91.6	± 10.0%	----	----	----											
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l		11.4	± 10.0%	----	----	----											

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků



a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření $k = 2$.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: ≤ 6.5 a ≥ 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a ≥ 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a ≤ 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a ≥ 4.0 (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a ≤ 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a stanovení CO ₂ forem48) zaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry zaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) SStanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2,US EPA 6020A, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 μm a následně fixován přidávkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů zaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO ₄ (2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočetdusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry zaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.

Datum vystavení : 21.6.2021
Stránka : 7 z 7
Zakázka : PR2150519
Zákazník : HIG geologická služba, spol. s r.o.



Analytické metody	Popis metody
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express).

Symbol “**“ u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.



VRTNÉ PRÁCE

Průzkumné vrty pro stavební geologii, hydrogeologii, ekologii. Vrtání ve stísněných prostorách s omezeným vjezdem od 700 (š) x 1600 (v) mm. Vrty kolmé, ukloněné do hloubky 30 m.



TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

Stanovení specifického dynamického odporu a pevnostních charakteristik in situ, metodou ztraceného hrotu.



MĚŘENÍ A KONTROLA NÁSYPY

Metodou statické zátěžové zkoušky. Metodou lehké dynamické desky (LDD).



VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a sanační geologii.



HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

Krátkodobé i dlouhodobé čerpací zkoušky. Vsakovací zkoušky na HG vrtech.



RADONOVÁ DIAGNOSTIKA

