

Inženýrsko-geologický  
a hydrogeologický průzkum  
BD, k.ú. Holásky

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



**Závěrečná zpráva**  
**Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum**  
**BD, k.ú. Holásky, lokalita při ulici V Aleji**

Objednatel:

**Statutární město Brno**

Dominikánské náměstí 196/1

602 00 Brno

IČ: 449 92 785

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](mailto:hig@hig.cz)

Internet: [www.hig.cz](http://www.hig.cz)

Číslo zakázky:

**2020/44**

Zpracoval:

**Mgr. Aleš Grünwald**

**Mgr. Lenka Drdová**

Odpovědný řešitel:

**RNDr. Zbyněk Grünwald**



**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  |
| $\nu$            | [1]                   | Poissonovo číslo  |
| $\beta$          | [1]                   | součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem |
| $\gamma$         | [kN·m <sup>-3</sup> ] | 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 <sup>-1</sup> ]  | filtrační součinitel  |
| $k_v$            | [m·s <sup>-1</sup> ]  | koeficient vsaku  |
| $R_{dt}$         | [kPa]                 | tabulková výpočtová únosnost  |
| $\rho_{dmax}$    | [Mg·m <sup>-3</sup> ] | objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění                    |
| $W_{opt}$        | [%]                   | optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard                      |
| $\rho_n$         | [Mg·m <sup>-3</sup> ] | objemová hmotnost vlhké zeminy  |
| $\rho_s$         | [Mg·m <sup>-3</sup> ] | 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 a klimatické poměry .....                      | 6  |
| 3.2 Geologické poměry .....  | 6  |
| 3.3 Hydrogeologické poměry .....                                   | 7  |
| 3.4 Sesuvná území .....  | 7  |
| 4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....                                 | 8  |
| 4.1. Rešeršní práce .....  | 8  |
| 4.2. Sondážní práce .....  | 8  |
| 4.3 Odběr vzorků zemin .....                                       | 9  |
| 4.4 Vyhodnocovací práce .....                                      | 9  |
| 5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY .....                              | 10 |
| 5.1 Výsledky rešeršních prací .....                                | 10 |
| 5.2 Výsledky aktuálních vrtných prací .....                        | 10 |
| 5.3 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů .....      | 11 |
| 5.4 Geotechnické parametry zemin .....                             | 11 |
| 5.4.1 Ornice (GT 0) .....  | 11 |
| 5.4.2 Jíly se střední a nízkou plasticitou – F6 CL/CI (GT 1) ..... | 11 |
| 5.4.3 Jíly a hlíny písčité – F4 CS/F3 MS (GT 2) .....              | 11 |
| 5.4.4 Písky s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 S-F (GT 3) .....      | 12 |
| 5.4.5 Štěrky písčité – G2 GP (GT 4) .....                          | 12 |
| 5.4.6 Jíly s vysokou plasticitou – F8 CH (GT 5) .....              | 12 |
| 6. VÝSLEDKY DYNAMICKÉ PENETRACE .....                              | 14 |
| 7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ .....                  | 15 |
| 8. ZEMNÍ PRÁCE .....   | 17 |
| 9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY .....  | 18 |
| 11. POUŽITÉ ZDROJE .....   | 21 |

## **Seznam příloh**

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

## 1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky ze dne 26.2.2020 byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pro plánovanou výstavbu bytového domu, lokalita při ulici V Aleji, p.č. 2294, k.ú. Holásky, okres Brno-město. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů a posouzení základových zemin v místech plánované výstavby stavebního objektu a související infrastruktury. Hlavním výstupem průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemin a podmínek pro založení stavebního objektu a dále posouzení vsakovacích podmínek pro možnost utrácení srážkových vod. Zpráva byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, polních a laboratorních zkoušek.

### Rozsah průzkumných prací:

- 2 x vrtaná sonda do hloubky 8,0-10,0 m p.t.
- 1 x sonda dynamické penetrace do hloubky 12,0 m p.t.
- Odběr vzorků zemin a podzemní vody (v případě zastižení hladiny p.v.)
- Laboratorní rozbor 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)
- Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard)
- Vsakovací zkouška dle ČSN 75 9010
- 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
- Archivní geologická data – Databáze geologicky dokumentovaných objektů ČR a Archiv ČGS
- Situační podklady předané zadavatelem/projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování
- ČSN ISO 14689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- 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 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

## 2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Lokalita se nachází v Brně-Holáskách, při ulici V Aleji, na dosud nezastavěné ploše (pole). Geologický průzkum zahrnoval parcelu p.č. 2294.

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

## 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Lokalita je situována v nadmořské výšce okolo 200 m n.m. Terén v samotné oblasti průzkumu je téměř rovinný bez výrazného úklonu. Průzkumná oblast je součástí geomorfologického celku Dyjsko-svratecký úval, podcelku Pracká pahorkatina při hranici s Dyjsko-svrateckou nivou.

Podnebí zájmového území se řadí k velmi teplé a na srážky chudé oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu se v oblasti pohybuje v rozmezí 8–9 °C, roční úhrn srážek je 500–550 mm. Léto je v oblasti velmi dlouhé s více jak 50 letními dny, velmi suché se srážkovým úhrnem méně než 200 mm a velmi teplé s průměrnou teplotou více jak 16 °C. Území se vyznačuje teplým jarem s průměrnou teplotou více jak 8 °C a teplým podzimem s průměrnou teplotou více než 9 °C. Zimní období je velmi krátké s méně než 40 ledovými dny a průměrnou teplotou vzduchu okolo 0 °C. Zima je suchá s průměrným srážkovým úhrnem méně než 200 mm a s krátkým trváním sněhové pokrývky méně než 50 dnů.

Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Dunaje a dílčímu povodí Dyje a je odvodňováno řekami Svratkou, Svitavou a jejich přítoky.

### 3.2 Geologické poměry

Území spadá z geologického hlediska do oblasti karpatské předhlubně Vnějších Západních Karpat, která je vyplněna převážně mořskými klastickými neogenními sedimenty.

Tyto sedimenty jsou z větší části překryty usazeninami kvartéru, především říčními naplaveninami a sedimenty eolickými. Neogenní sedimenty jsou v zájmovém území představovány zejména uloženinami badenského stáří. Jedná se o nezpevněná štěrkopísčité spodnobadenská bazální klastika, se zpevněnými polohami pískovce a slepence, a modrošedé až zelenošedé nevrstevnaté spodnobadenské vápnité jíly (tégly), místy s polohami písku. Kvartérní pokryv je tvořen pleistocenními štěrkopísky říčních teras, které jsou částečně překryty holocenními povodňovými sedimenty, hlinito-písčitými až písčito-hlinitými a jemnozrnnými smíšenými zvětralínami a svahovými sedimenty. Terasové i neogenní sedimenty jsou v celé širší oblasti také často překryty spraší a sprašovými hlínami.

### 3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 2241 – Dyjsko-svratecký úval, ze západu zasahuje do širší oblasti hydrogeologický rajon svrchní vrstvy 1643 – Kvartér Svratky. Rajon 2241 – Dyjsko-svratecký úval je tvořen neogenními sedimenty a je součástí hydrogeologických struktur podzemních vod karpatské předhlubně. Hladina podzemní vody je vázaná na průlinově propustné štěrkové a písčité vrstvy. Typické je střídání kolektorů štěrků a písků s izolátory jílu. Významnější zvodnění je vázáno na bazální štěrková a písčité klastika spodního badenu. Svrchní izolátor představují badenské vápnité jíly. V rajonu 1643 – Kvartér Svratky jsou zahrnuty především kvartérní fluviální sedimenty. Oběh podzemní vody je vázán zejména na průlinově propustné štěrkopísky jednotlivých terasových stupňů. Hladina podzemní vody je převážně volná nebo mírně napjatá, stropní izolátor mohou místy představovat méně propustné povodňové hlíny, které tvoří svrchní část souvrství v údolní nivě. Nepropustné podloží je tvořeno neogenními jíly. Chemismus vod je charakterizován převahou vod  $\text{Ca-HCO}_3$  typu, zvýšené mohou být obsahy síranů, železa a manganu.

### 3.4 Sesuvná území

V registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS Geofond nejsou v bližším zájmovém území vedeny záznamy o sesuvných územích a svahových nestabilitách, které by mohly mít negativní vliv na budoucí výstavbu. Nejblíže průzkumné oblasti je registrován aktivní sesuv cca 500 m vzdušnou čarou JJV směrem od místa průzkumu, jeho převážná část zasahuje do sousedního katastru Chrlice. Jedná se zde o starou svahovou deformaci založenou v badenských jílech, překrytou mladšími sedimenty – štěrkopísky říční terasy. Aktivními faktory jsou intenzivní srážky a přesycení jílovitých zemin vodou, což se projevilo v roce 1997 vznikem trhlin a poklesů ve vozovce (silnice Holásky – Chrlice). I přes sanační opatření je sesuvné území stále aktivní s kategorizací ohrožení III (C) a s možností dalšího rozvoje.

## 4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

### 4.1. Rešeršní práce

Pro základní zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů byla využita geologická mapa území 1:50 000, mapa hydrogeologické rajonizace a mapa sesuvných území a svahových nestabilit. Výsledky studia mapových podkladů jsou součástí základního popisu přírodních poměrů, kapitola 3. Pro upřesnění geologických a hydrogeologických podmínek předmětné plochy byly z Databáze geologicky dokumentovaných objektů ČGS a Archivu ČGS vybrány a zhodnoceny profily vybraných archivních vrtů, viz profily a situace archivních sond v příloze. Jednalo se o archivní vrt V-2 (GDO 447710), který byl proveden v roce 1984 organizací Geotest n.p. Brno [18], V-12 (GDO 450133), provedený v roce 1972 organizací Geotest n.p. Brno [19] a také hydrogeologická data vrtu HV-2ho (GDO 714418), který byl realizován organizací AQUA ENVIRO s.r.o. Brno v roce 2011 [20]. Využita byla dále zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu na nedaleké lokalitě Tuřany-Holásky, ul. K Jezerům-Výmlatiště, kterou provedla HIG geologická služba, spol. s.r.o. v roce 2019. [21].

### 4.2. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 2 průzkumných vrtaných sond, 1 sondy těžké dynamické penetrace, vsakovací zkoušky a laboratorních rozborů zemin. V prostoru plánované výstavby byly provedeny **inženýrsko-geologické sondy JV1 a JV2 do hloubky 8,0 – 10,0 m p.t. a sonda dynamické penetrace P1 do hloubky 12,0 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

| sonda      | hloubka p.t. | způsob                    |
|------------|--------------|---------------------------|
| <b>JV1</b> | 10,0 m       | vrtaná, jádrově           |
| <b>JV2</b> | 8,0 m        | vrtaná, jádrově           |
| <b>P1</b>  | 12,0 m       | těžká dynamická penetrace |

Terénní část průzkumu proběhla ve dnech **5. 3. – 20. 3. 2020** a zahrnovala veškeré vrtné a penetrační práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin, vsakovací zkoušku a zaměření prováděných sond. Vrtné práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou HVS 125 (vrtmistr L. Nesnidal). Vrtáno bylo jádrově, bez výplachu, s průměrem 137 mm. Pro účely vsakovací zkoušky byl vrt JV1 dočasně vystrojen PVC pažnicí o průměru 110 mm, s délkou perforace 4,5 m. Sonda dynamické penetrace byla provedena těžkou penetrační soupravou Borrodril PGP, typ DPH, vzor 123, na pásovém podvozku. Penetrační zkouška byla provedena a vyhodnocena dle ČSN EN ISO 22476-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky*

– *Část 2: Dynamická penetrační zkouška.* Protokol dynamické penetrace jsou součástí příloh této zprávy.

Po skončení vrtných a penetračních prací, v případě vrtu JV1 také vsakovací zkoušky, byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a oblast průzkumu upravena. Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace vrtů a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologických objektů bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

#### 4.3 Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací bylo odebráno **6 ks porušených a technologických vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozborů 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 jemnozrnné složky (indexové zkoušky ČSN EN ISO 17892-12). Na technologickém vzorku zeminy bylo provedeno laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška dle ČSN EN 13286-2. 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 vyražena.

Vzorek podzemní vody ke stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206-1 nebyl odebrán vzhledem k absenci hladiny podzemní vody ve vrtech JV1, JV2.

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

| sonda | hloubka odběru<br>(m p.t.) | typ vzorku | lab. číslo<br>vzorku | provedené rozborů       |
|-------|----------------------------|------------|----------------------|-------------------------|
| JV1   | 0,5-1,0                    | TV         | 441                  | ZR,IZk,Proctor standard |
| JV1   | 1,7-2,0                    | P          | 442                  | ZR,IZk                  |
| JV1   | 8,0-8,3                    | P          | 443                  | ZR,IZk                  |
| JV2   | 0,7-1,1                    | P          | 444                  | ZR,IZk                  |
| JV2   | 3,3-3,6                    | P          | 445                  | ZR                      |
| JV2   | 4,2-4,5                    | P          | 446                  | ZR,IZk                  |

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

#### 4.4 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů, řezů a situačních map byly využity programy Strater v5 a GEO5.

## 5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

### 5.1 Výsledky rešeršních prací

Geologický profil vrtu V-2 (GDO 447710) [18] budovaly pod pokryvem humózních a vápnatých hlín od úrovně 0,9 m p.t. pleistocenní říční štěrkopísky s velikostí valounů do 10 cm. V úrovni 5,2 – 8,0 m p.t. budovaly podloží pevné vápnité jíly badenu. Hladina podzemní vody byla jako ustálená změřena v úrovni 3,6 m p.t.

Vrtem V-12 (GDO 450133) [19] byly zastiženy pod humózní hlínou sprašové zeminy po hloubku 2,5 m p.t. V úrovni 2,5 – 3,7 m p.t. byly zdokumentovány štěrkopísky říční terasy s valouny do 20 cm, které přecházely do miocenních jemnozrnných písků, od 5,0 m p.t. se zastoupením horninových valounů do velikosti 20 cm. Bázi vrtu V-12 od úrovně 7,3 m p.t. tvořily pevné neogenní jíly. Hladina podzemní vody byla změřena v úrovni 5,0 m p.t.

V případě vrtu HV-2ho (GDO 714418) [20] byla využita hydrogeologická data. Hladina podzemní vody byla naražena v úrovních 6,00, 14,20 a 23,00 m p.t. Ustálená hladina byla změřena v úrovni 5,24 m p.t. (192,26 m n.m.). Vydutnost na vrtu zjištěná čerpací zkouškou činila 0,30 l/s, podzemní voda vykazovala vyšší mineralizaci a vyšší obsah síranů (247 mg/l).

Inženýrsko-geologickým a hydrogeologickým průzkumem pro akci TDI ul. K Jezerům, - Výmlatiště [21] byly zjištěny následující geologické podmínky. Kvartér byl zastoupen svrchní vrstvou převážně hrubozrnných, písčito-štěrkovitých zemin dle ČSN 73 6133 tříd S3 S-F, S2 SP, S4 SM, S5 SC, G3 G-F (relikty tuřanské terasy). Dále byly popsány jílovito-písčité zeminy třídy F4 CS a hlinité polohy zemin třídy F5 ML. V jednom případě byla zdokumentována poloha spraší třídy F6 CI. Navážky byly popsány ve svrchních částech profilu vrtů HV3, HV6 a HV7. Předkvartérní podloží budovaly terciérní jíly třídy F8 CH a F4 CS, ve kterých byla převážná část vrtů ukončena (kromě vrtu HV2).

Naražená hladina podzemní vody byla zastižena jako kvartérní s průlinovou propustností vrtanými sondami HV2 v hloubce 5,40 m p.t., HV4 v hloubce 4,90 m p.t., HV6 v hloubce 4,80 m p.t., HV7 v hloubce 2,70 m p.t. a HV8 v hloubce 2,30 m p.t. (tj. generelně mezi úrovněmi 192,50 až 194,80 m n.m.). Podzemní voda dle ČSN EN 206-1 vykazovala agresivitu XA-1 vůči prostému betonu (vyšší obsah síranových iontů).

Provedenými čerpacími zkouškami na vrtech HV6 a HV8 byla zjištěna vydutnost na 0,15 – 0,25 l/s. Vsakovacími zkouškami byly zjištěny hodnoty koeficientu vsaku v rozmezí  $2,61 \cdot 10^{-5}$  –  $1,15 \cdot 10^{-4}$  m/s.

### 5.2 Výsledky aktuálních vrtných prací

Svrchní části profilu tvoří orniční vrstva mocnosti 0,30 m. Geologické poměry budují dále eolické a přeplavené zeminy jílovitého až hlinito-písčitého charakteru tříd F6 CL, F6 CI, F4 CS, F3 MS, na které navazují jemnozrnné až hrubozrnné fluvialní písky třídy S3 S-F. Od 2,80 resp. 4,90 m p.t. byly zdokumentovány písčité štěrky třídy G2 GP. Bázi průzkumných sond od 6,40 resp. 7,70 m p.t. budují neogenní jíly pevné konzistence třídy F8 CH. Hladina podzemní vody nebyla provedenými geologickými sondami zastižena, pouze v případě penetrace P1 byla zdokumentována v úrovni 7,50 m p.t.

Nalezené zeminy byly popsány makroskopicky a klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1 a 2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 1 a 2: Pojmenování a popis a Zásady pro zařídování, ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, přílohy A, a ČSN P 73 1005 Inženýrsko-geologický průzkum.

### 5.3 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Zeminy zastižené vrtnými pracemi v zájmovém území byly na základě petrografického popisu vrstev, stratigrafie, litologie, geneze zařazeny do následujících geotechnických typů.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

| Stáří   | Popis                                | ČSN 73 6133 | 14688-1             | GT |
|---------|--------------------------------------|-------------|---------------------|----|
| kvartér | ornice                               | F6O         | clSi                | 0  |
|         | jíly se střední a nízkou plasticitou | F6 CL/CI    | sacSi, siCl, sasiCl | 1  |
|         | jíly a hlíny písčité                 | F4 CS/F3 MS | saSi, csaSi, saCl   | 2  |
|         | písky s příměsí jemnozrnné zeminy    | S3 S-F      | siSa, sigrSa        | 3  |
|         | šterky písčité                       | G2 GP       | saGr                | 4  |
| terciér | jíl s vysokou plasticitou            | F8 CH       | Cl                  | 5  |

### 5.4 Geotechnické parametry zemin

#### Kvartér

##### 5.4.1 Ornice (GT 0)

Tmavě hnědá, tuhá orniční hlína mocnosti 0,30 m. Dle ČSN 73 6133 označeno jako F6O, dle EN ISO 14688-1 popsáno jako clSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

##### 5.4.2 Jíly se střední a nízkou plasticitou – F6 CL/CI (GT 1)

Šedé, hnědošedé, či rezavě šedé jílovité zeminy, tuhé konzistence, jemně písčité, místy vápnité. Zdokumentovány vrtem JV1 v úrovni 0,30 – 0,60 m p.t., 1,50 – 2,00 m p.t. a 4,00 – 4,90 m p.t s mocností 0,30 – 0,90 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F6 CL/CI, dle EN ISO 14688-1 označeny jako sacSi, sasiCl, siCl. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 2-3.

##### 5.4.3 Jíly a hlíny písčité – F4 CS/F3 MS (GT 2)

Jílovito a hlinito-písčité zeminy rezavé, rezavě hnědé a hnědé barvy, s tuhou konzistencí. Ve vrtu JV1 ve svrchních částech s vysráženým karbonátem. Zdokumentovány vrtem JV1 v úrovni 0,30 – 2,30 m p.t. a vrtem JV2 v úrovni 0,60 – 1,50 m p.t. a 2,60 – 2,80 m p.t. s mocností 0,20 – 2,00 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F4 CS/F3 MS, dle EN ISO

14688-1 označeny jako *saSi*, *clsaSi*, *saCl*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 2.

#### **5.4.4 Písky s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 S-F (GT 3)**

Rezavé, rezavě hnědé, písky, suché, ulehlé či středně ulehlé, ve vrtu JV1 hrubozrnné, s poloopracovaným štěrkem do velikosti 6 cm, ve vrtu JV2 převážně jemnozrnné. Zdokumentovány vrtem JV1 v úrovni 2,30 – 2,80 m p.t., ve vrtu JV2 v úrovni 2,00 – 2,60 m p.t. a 2,80 – 4,00 s mocností 0,50 – 1,20 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako S3 S-F, dle EN ISO 14688-1 označeny jako *siSa*, *sigrSa*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 3-4.

#### **5.4.5 Štěrkypíscitě – G2 GP (GT 4)**

Šedé, suché, poloopracované štěrky říční terasy, s velikostí klastů do 12 cm, horninové i křemenné, písčité, ulehlé. Zdokumentovány vrtem JV1 v úrovni 2,80 – 6,40 m p.t. a vrtem JV2 v úrovni 4,90 – 7,70 m p.t. s mocností 2,80 – 3,60 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako G2 GP, dle EN ISO 14688-1 označeny jako *saGr*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 4.

### **Terciér**

#### **5.4.6 Jíly s vysokou plasticitou – F8 CH (GT 5)**

Šedé jílovité zeminy, vysoce plastické, pevné konzistence, charakteru neogenních nevrstevnatých jíků tzv. téglů. Zdokumentovány na bázi oběma vrty od úrovně 6,40 m p.t. resp. 7,70 m p.t. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F8 CH, dle EN ISO 14688-1 označeny jako *Cl*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 3.

Geomechanické vlastnosti nalezených zemin jednotlivých geotechnických kategorií byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek s přihlédnutím k normovým charakteristikám a v závislosti na jejich zdokumentované konzistenci a ulehlosti jsou uvedeny v tabulce č. 4. Kompletní výsledky laboratorních zkoušek všech odebraných vzorků jsou pak součástí příloh zprávy.

Tabulka č. 4: Geomechanické parametry zemín

| geotechnická kategorie                       | jednotky              | 1                                  | 2                                  | 2                | 3                | 3                 | 4                | 5                |
|--|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| ČSN 73 6133                                  | -                     | F6<br>CL/CI                        | F4 CS                              | F3 MS            | S3 S-F           | S3 S-F            | G2 GP            | F8 CH            |
| EN ISO 14 688-1                              | -                     | saclSi,<br>siCl,<br>sasiCl         | saSi,<br>saCl                      | clsiSa           | sigrSa,<br>siSa  | siSa              | saGr             | Cl               |
| objemová tíha ( $\gamma$ )*                  | [kN.m <sup>-3</sup> ] | 21,0                               | 18,5                               | 18,0             | 17,5             | 17,5              | 20,0             | 20,5             |
| konzistence/ulehlost                         | -                     | tuhá                               | tuhá                               | tuhá             | ulehlý           | středně<br>ulehlý | ulehlý           | pevná            |
| vhodnost do násypu<br>(ČSN 73 6133)          | -                     | PV                                 | PV                                 | PV               | V                | V                 | PV               | N                |
| vhodnost do akt. zóny<br>(ČSN 73 6133)       | -                     | N                                  | PV                                 | PV               | PV               | PV                | PV               | N                |
| těžitelnost<br>(ČSN 73 3050)                 | -                     | 2-3                                | 2                                  | 2                | 3-4              | 3                 | 4                | 3                |
| těžitelnost<br>(ČSN 73 6133)                 | -                     | I                                  | I                                  | I                | I                | I                 | I                | I                |
| ef. úhel vnitřního tření<br>( $\phi_{ef}$ )* | [°]                   | 17-21                              | 22-27                              | 24-29            | 30-33            | 28-21             | 36-41            | 13-17            |
| ef. soudržnost ( $c_{ef}$ )*                 | [kPa]                 | 8-16                               | 10-18                              | 8-16             | 0                | 0                 | 0                | 6-14             |
| tot. úhel vnitřního tření<br>( $\phi_u$ )*   | [°]                   | 0                                  | 0                                  | 0                | -                | -                 | -                | 0                |
| tot. soudržnost ( $c_u$ )*                   | [kPa]                 | 50                                 | 50                                 | 60               | -                | -                 | -                | 80               |
| modul přetvárnosti<br>( $E_{def}$ )*         | [MPa]                 | 3-6                                | 4-6                                | 5-8              | 17-25            | 12-19             | 170-250          | 4-6              |
| Poissonovo číslo ( $\nu$ )*                  | -                     | 0,40                               | 0,35                               | 0,35             | 0,30             | 0,30              | 0,20             | 0,42             |
| převodní součinitel ( $\beta$ )*             | -                     | 0,47                               | 0,62                               | 0,62             | 0,74             | 0,74              | 0,90             | 0,37             |
| součinitel přitížení ( $m$ )                 | -                     | 0,1                                | 0,1                                | 0,1              | 0,3              | 0,3               | 0,3              | 0,2              |
| tabulková výpočtová<br>únosnost $R_{dt}$     | [kPa]                 | 100                                | 150                                | 175              | 225-400          | 140-260           | 400-850          | 160              |
| koeficient filtrace ( $k_f$ )                | [m.s <sup>-1</sup> ]  | 10 <sup>-9</sup> -10 <sup>-8</sup> | 10 <sup>-8</sup> -10 <sup>-7</sup> | 10 <sup>-7</sup> | 10 <sup>-5</sup> | 10 <sup>-5</sup>  | 10 <sup>-3</sup> | 10 <sup>-9</sup> |

Výsvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné\*) směrné normové charakteristiky jsou zadány či odvozeny dle normy ČSN 73 1001

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových pūd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové pūdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové pūdy 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 %.*

Ze svrchních částí profilu sondy JV1 byl odebrán technologický vzorek zeminy ke stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti laboratorní zkouškou Proctor standard. Zeminový materiál tuhé konzistence vykazoval vyšší vlhkost než vlhkost optimální a rozdíl mezi přirozenou vlhkostí a optimální vlhkostí činil 6,7 % (viz. tabulka 5).

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemin – výsledky zkoušek Proctor standard

|                                  |                       |              |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|
| vzorek č.                        | jednotky              | 441          |
| sonda                            | -                     | JV1          |
| hloubka                          | m p.t.                | 0,5-1,0      |
| ČSN 73 6133                      | -                     | F4 CS        |
| EN ISO 14 688-1                  | -                     | saSi         |
| přirozená vlhkost ( $w_n$ )      | [%]                   | 22,10        |
| $\rho_{dmax}$ – Proctor standard | [Mg.m <sup>-3</sup> ] | <b>1,71</b>  |
| $W_{opt}$ – Proctor standard     | [%]                   | <b>15,40</b> |

## 6. VÝSLEDKY DYNAMICKÉ PENETRACE

Na lokalitě byla provedena **sonda těžké dynamické penetrace P1 do hloubky 12,0 m p.t.**, viz situace sond v příloze. V průběhu penetračních prací dochází k vertikálnímu zarážení soutyčí o délce 100 mm do země, kde v průběhu postupného beranění závaží o váze 50 kg jsou měřeny počty jednotlivých úderů ( $N_{10}$ ) na 10 cm osádkou penetrační soupravy. Nejméně po každém zaražení 1,0 m penetračních tyčí došlo k měření maximálního momentu ( $M_v$ ) pomocí momentového klíče o 1 1/2 otočky nebo tak dlouho, dokud není dosažen maximální moment. Na základě dokumentace penetrační zkoušky a přepočtu dle normy ČSN EN ISO 22476-2 jsou dle zjištěných hodnot počtu úderů ( $N_{10}$ ), kroutícího momentu ( $M_v$ ) a dynamického odporu na hrotu ( $q_d$ ) interpretovány geotechnické poměry v místě provedené penetrační zkoušky.

Ve svrchních částech profilu sondy P1 se dle interpretace penetrační zkoušky vyskytují jílovito-hlinité zeminy tuhé či tuhoměkké konzistence, na základě srovnání s popisem geologických sond byly tyto horizonty zařazeny dle ČSN 73 6133 do tříd F6 CL, F6 CI. V úrovni 2,5 – 4,2 m p.t. byly zastiženy písčité, středně uhlé zeminy třídy S3 S-F, na které navazují štěrkopísky třídy G2 GP, uhlého a středně uhlého charakteru. V úrovni cca 7,5 m p.t. byla zdokumentována hladina podzemní vody. Od 7,5 m p.t. po konečnou hloubku sondy byly zeminy zatříděny jako tuhé a pevné neogenní jíly třídy F8 CH.

Jednotlivé vrstvy byly charakterizovány dle popisu vrtaných sond a průběhu penetrační zkoušky. **Reprezentativní hodnoty geotechnických parametrů zemin jsou uvedeny v tabulce č. 6 a kompletně pak v příloze této zprávy.**

Tabulka č. 6: Geotechnické parametry zemin na základě penetračních zkoušek P1 – reprezentativní hodnoty

| zemina                                   | jednotky | jíly se střední a nízkou plasticitou | písky s příměsí jemn.zeminy | šterky písčité | jíly s vysokou plasticitou |
|--|----------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------|
| úroveň v sondě P1                        | m p.t.   | 0,0 – 2,5                            | 2,5 – 4,2                   | 4,2 – 7,5      | 7,5 – 12,0                 |
| ČSN 73 6133                              | -        | <b>F6 CL/CI</b>                      | <b>S3 S-F</b>               | <b>G2 GP</b>   | <b>F8 CH</b>               |
| stupeň konzistence ( $I_c$ )             | -        | 0,71                                 | -                           | -              | 1,25                       |
| stupeň ulehlosti ( $I_d$ )               | -        | -                                    | 0,54                        | 0,72           | -                          |
| ef. úhel vnitřního tření ( $\phi_{ef}$ ) | [°]      | -                                    | 29                          | 34-38          | -                          |
| tot. soudržnost ( $c_u$ )                | [kPa]    | 30                                   | -                           | -              | 50-67                      |
| modul přetvárnosti ( $E_{def}$ )         | [MPa]    | 3-10                                 | 15-17                       | 109-190        | 10-12                      |

## 7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody nebyla při vrtných pracích na lokalitě naražena geologickými sondami JV1, JV2 do jejich konečných hloubek. **V případě penetrační sondy P1 byla zdokumentována po vytažení soutyčí v úrovni 7,50 m p.t. (193,20 m n.m.). Dle předchozích průzkumných geologických prací je třeba počítat s úrovní hladiny podzemní vody, která bude silně klimaticky závislá a nemusí být spojitá.** V rámci průzkumu v roce 2019 byla naražená hladina podzemní vody zastižena s průlinovou propustností v hloubce 2,70 – 5,40 m p.t. (mezi úrovněmi 192,50 až 194,80 m n.m.). [21] Srovnatelné úrovně uvádějí také archivní geologické práce [18] [19] [20].

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemin provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace vzorků jílovito-hlinitých a jílovitých zemin třídy F6 CL, F6 CI, F8 CH, F4 CS, F3 MS byla stanovena v rozmezí  $1,80 \cdot 10^{-9}$  –  $2,11 \cdot 10^{-7}$  m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VI-VIII, které charakterizuje prostředí slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují horizonty písků a písčitých šterků třídy S3 S-F a G2 GP, pro vzorek zeminy třídy S3 S-F byl určen koeficient filtrace s hodnotou  $3,03 \cdot 10^{-5}$  m/s a byl zařazen do třídy propustnosti IV (prostředí mírně propustné).

**Na vrtu JV1 byla provedena vsakovací zkouška s proměnnou hladinou** ve smyslu normy ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*, která měla ověřit možnosti vsakování srážkových vod do geologického prostředí. Vrt byl provizorně vystrojen PVC pažením o průměru 110 mm, s perforací o délce 4,5 m. Protokol dokumentace vsakovací zkoušky je součástí příloh.

Výpočet koeficientu vsaku se provádí dle rovnice:

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

kde

$k_v$  = koeficient vsaku

$Q_{zk}$  = přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v  $m^3/s$

$A_{zk}$  = zkušební vsakovací plocha během zkoušky v  $m^2$

Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku, který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí v nesaturevané zóně, tedy i rychlost infiltrace srážkové vody ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku. Vsakovací zkouškou v profilu vrtu JV1 byl zjištěn **koeficient vsaku s hodnotou  $4,51 \cdot 10^{-5} m/s$** . Tato hodnota odpovídá dobře propustnému prostředí štěrkopísčitých vrstev. Tyto horizonty (G2 GP, S3 S-F) považujeme za nejvhodnější vsakovací recipient srážkových vod.

Přírodní poměry na lokalitě lze z hlediska vsakování dle ČSN 75 9010 hodnotit vzhledem k rozšíření zemin skupiny V.1, V.2 i V.3 v geologickém profilu jako složité. Dle metodiky pro vsakování dešťových vod, mapy potenciálního vsaku [16] lze charakterizovat míru vsakování jako kód vsaku 4 – sedimenty nivy. Tato metodika uvádí jako vhodné řešení především pomocí přírodě blízkých opatření, kdy se jedná o plošné vsakování přes půdní profil, plošné vsakování přes technické prvky (např. zatravnovací tvárnice), vsakovací průlehy. Na dané lokalitě je možná také realizace **podzemních vsakovacích zařízení formou vsakovacích rýh a prostor vyplněných štěrkem či vsakovacími bloky, pokud budou ukončeny minimálně 1 m nad maximální hladinou podzemní vody (v místě vrtu JV1 lze doporučit cca 3 m pod stávající terén)**. V tomto případě lze počítat s výše uvedeným koeficientem vsaku dle vsakovací zkoušky.

V případě povrchových vsakovacích zařízení např. formou **zasakovacích, zatravněných průlehů, je třeba počítat se slabě propustnými zeminami v úrovni do cca 2,00 m pod současným terénem**. Koeficient vsaku se zde při vsakování přes zatravněnou vrstvu a půdní profil bude pohybovat v řádu  $10^{-6} m/s$ . Průlehy mohou být zatravněny, osázeny rostlinami a keři, nebo vysypány dobře propustným sypkým materiálem (kačírek, štěrk). V případě zhoršených geologických poměrů je povrchové vsakování možné optimalizovat úpravou skladby podloží. Pod přibližně 100 mm vysokou vrstvu ornice je možné uložit geotextilii a pod geotextilii alespoň 100 mm vysokou vrstvu štěrkopísku.

Dle charakteru vsakovaných srážkových vod z jednotlivých ploch bude nezbytné především v případě podzemního vsaku aplikovat vhodný způsob předčištění srážkových vod (lapače střešních splavenin, usazovací zařízení pro jemné nečistoty, v případě větších zpevněných ploch odlučovače ropných kapalin, geotextilie). Vsakovací zařízení musí být opatřeno kontrolními a bezpečnostními prvky, včetně bezpečnostního přepadu. Hospodaření se srážkovou vodou lze dále vylepšit co nejmenším zpevněním a zatravněním nezastavěných ploch, tak aby byla podpořena transpirace dešťových srážek a přirozené vsakování. Pro

zpevněné plochy lze ke snížení odtokových parametrů navrhnout propustné zpevnění povrchu (např. dlažba s pískovým spárami, zatravnovací tvárnice).

Vsakovací zařízení musí být umístěno dostatečné odstupové vzdálenosti od základů stavebních objektů. Je třeba dodržet také minimální odstupovou vzdálenost od zdrojů podzemních vod dle vyhlášky 501/2006 Sb. Toto řešení vsakování srážkových vod, při splnění výše uvedených podmínek dostatečné odstupové vzdálenosti vsakovacích objektů od základových konstrukcí, zdrojů podzemních vod, předčištění a dodržení technologických postupů výstavby nebude negativně ovlivňovat kvalitu a množství podzemních a povrchových vod ani ohrožovat okolní stavební objekty.

## 8. ZEMNÍ PRÁCE

Svahy dočasných mělkých stavebních výkopů do hloubky cca 1,5 m je možné krátkodobě ponechat svislé, v případě hlubších výkopů je třeba respektovat příslušná ustanovení ČSN 73 3050. Výkopy v sypkých píscích a štěrcích kvartérních pokryvů se budou zavalovat a bude třeba je zabezpečit.

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ a již neplatné normy ČSN 72 1002 „*Klasifikace zemin pro dopravní stavby*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 7: *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                   | F6O                         | N                  | N                        | 2          |
| GT 1                   | F6 CL/CI                    | PV                 | N                        | 2          |
| GT 2                   | F4 CS/F3 MS                 | PV                 | PV                       | 2          |
| GT 3                   | S3 S-F                      | V                  | PV                       | 4          |
| GT 4                   | G2 GP                       | PV                 | PV                       | 5          |
| GT 5                   | F8 CH                       | N                  | N                        | 1          |

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 hrubozrnné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, staré již neplatné normy ČSN 73 3050 „*Zemné práce*“, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Zatřídění zemin do tříd těžitelnosti (dle ČSN 73 3050, ČSN 73 6133), 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 | ČSN 73 3050* | vrtatelnost TP 76A |
|------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|--------------------|
| GT 0                   | F6O                         | I           | 2            | I                  |
| GT 1                   | F6 CL/CI                    | I           | 2-3          | I                  |
| GT 2                   | F4 CS/F3 MS                 | I           | 2            | I                  |
| GT 3                   | S3 S-F                      | I           | 3-4          | I                  |
| GT 4                   | G2 GP                       | I           | 4            | II                 |
| GT 5                   | F8 CH                       | I           | 3            | I                  |

\*k roku 2010 neplatná

### Použité symboly:

#### Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6311:

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozcvičovače, skalní lžíce, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozcvičovače či jiná technologie)

#### Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050:

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 rozcvičovačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozcvičovačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

## 9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Závěrečná zpráva interpretuje výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu, provedeného v místě plánované výstavby bytového domu v k.ú. Holásky, na pozemku p. č. 2294. V době provádění tohoto průzkumu nebyly známy podrobnosti ohledně uložení suterénních částí budovy, pouze byla známa lokalizace a zasedání budovy na parcele.

Dle průzkumných prací (2ks jádrové vrty, 1ks penetrace) byly nalezeny svrchní humózní hlíny (ornice) s mocností 0,30 m. Výskyt ornice je vázán na celou průzkumnou plochu. Svrchní část území je dále tvořena soudržnými písčito jílovitými, písčito hlinitými až hlinitými zeminami třídy F4 CS, F3 MS a F6 CL s celkovými mocnostmi okolo 1,7 až 2,0 m. Dále je geologický profil budován nesoudržnými kvartérními sedimenty. Jedná se o písky s proměnlivým obsahem jemnozrnných částic (S3 S-F) a z největší části pak šterky třídy G2 GP. Celková mocnost nesoudržných zemin v obou vrtech se pohybuje okolo 3,6 až 5,7 m, přičemž vyšší mocnost ve vrtu JV2 je dána vmíseninami jemnozrnných zemin třídy F6 CL, popř. F4 CS. Povrch neogenního podloží byl zastižen vrty JV1, JV2 a penetrací P1 v hloubkách 6,4 až 7,7 m, což odpovídá nadmořské výšce 193,00 – 194,30 m n. m.

Hladina podzemní vody nebyla vrtnými pracemi zjištěna, nalezené nesoudržné zeminy byly v celém profilu suchého charakteru. Pouze penetrační sondou P1 byla zjištěna úroveň hladiny podzemní vody v hloubce cca 7,5 m (193,20 m n. m.). Tato úroveň byla změřena po vytažení soutyčí. **Je třeba počítat s hladinou podzemní vody, která bude vázána lokálně na štěrkové polohy, nemusí být souvislá a bude vykazovat silnou klimatickou závislost.** Z penetrační sondy nebylo možné odebrat vzorek podzemní vody, avšak doporučujeme počítat s agresivním chemickým prostředím XA1 podle tabulky 2 ČSN EN 206-1.

Vzhledem ke zjištěným geologickým a hydrogeologickým podmínkám průzkumné lokality lze **základové poměry označit dle ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí jako složité.** Realizovanými vrty byly zjištěny střídající se polohy soudržných i nesoudržných zemin. Hladina podzemní vody se vyskytuje nesouvisle ve štěrkopísčitých horizontech případně na povrchu neogenních jíílů. Při návrhu základů bude nutné posoudit náročnost stavebních konstrukcí. Bude-li navrhovaná stavba staticky náročná, je třeba postupovat dle 3. geotechnické kategorie. V případě nenáročné stavby je třeba postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie, tj. výpočtem dle mezních stavů s použitím směrných hodnot geotechnických vlastností základových zemin.

Objekt bytového domu doporučujeme založit **hlubinným způsobem na širokoprofilových pilotách vetknutých do neogenních jíílů třídy F8 CH.** Velikost a hloubku jednotlivých pilot je nutné ověřit statickým výpočtem. Pro statické výpočty lze použít směrné normové charakteristiky (tab. č. 4) a hodnoty převzaté z penetrační sondy P1 (tab. č. 6)

Průzkumem ověřené zeminy jsou dle normy ČSN 73 6133 zatříděny do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Z hlediska vrtatelnosti je horninové prostředí klasifikováno I-II. třídou vrtatelnosti dle ceníku stavebních prací 800-2.

Dle dosavadních podkladů není známo uložení suterénní části objektu ani hloubky výkopů. Obecně lze tedy zemní a výkopové práce situovat ve svrchních kvartérních zeminách třídy F4 CS, F3 MS, F6 CL, F6 CI, popř. S3 S-F a G2 GP. Od hloubek 2,3 m (JV1) a 2,6 m (JV2) **lze počítat s výrazným zavalováním výkopů. Dle různorodosti horninového prostředí lze doporučit hnané pažení.** Mělké výkopy do max. hloubky 3,0 m lze svahovat dle platných předpisů normy ČSN 75 3050 tab. č. 4.

Zastížené zeminy třídy F4 CS, F3 MS, F6 CL lze považovat dle normy ČSN 73 6133 (Tabulka 1) za podmíněčně vhodné do násypu i pro zpětné použití. Zeminy třídy S3 S-F lze považovat za vhodné do násypu i zpětného použití, avšak ne jako izolační vrstvu. Pro lepší zhutnitelnost zeminy třídy S3 S-F je vhodné zvýšit podíl jemnozrnné složky např. promícháním se zeminami třídy F4 CS, F3 MS a F6 CL. Zpětná využitelnost těchto zeminových vrstev musí být podmíněna optimální vlhkostí do  $\pm 5\%$  dle Proctor Standard.

Svrchní zeminy třídy F4 CS, F3 MS jsou klasifikovány jako podmíněčně vhodné do aktivní zóny podloží vozovky. Zeminy třídy F6 CL jsou klasifikovány jako nevhodné. Zemní pláň musí být tedy sanačně upravena, popř. vyměněna za vhodný zeminový materiál.

**Vsakování srážkových vod je vhodné v úrovních štěrkopísčitých zemin (třídy S3 S-F, G2 GP), kde lze počítat s koeficientem vsaku dle vsakovací zkoušky  $4,51 \cdot 10^{-5}$  m/s.** Podrobněji viz kapitola 7.

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

## 11. 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., Kessl, 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/](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](http://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.vodavkrajine.cz/podklady/metodiky>
- [17] Profesní 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] Svoboda, R. (1984): Zpráva o výsledku podrobného inženýrskogeologického průzkumu pro 1.etapu splaškové kanalizace v Brně-Holáskách, Ledárenská ulice. Geotest n.p. Brno. Archiv Geofondu. GF P048176.

- [19] Papoušek, Z. (1972): Inženýrsko-geologická mapa M-33-106-C-B (Chrlice) – severní část 1:25 000. Geotest n.p. Brno. Archiv Geofondů. GF P023968.
- [20] Pilař, L. – Pospíšil, O. (2011): K.ú. Holásky. Hydrogeologické vyjádření k povolení odběru podzemní vody z vrtu HV2h situovaného na pozemku p.č. 2254. AQUA ENVIRO s.r.o. Brno. Archiv Geofondů. GF P132428.
- [21] Grünwald, A., Drdová, L. (2019): Inženýrsko-geologický průzkum. Tuřany-Holásky. TDI ul. K Jezerům-Výmlatiště. Závěrečná zpráva. HIG geologická služba, spol. s r.o. Brno. Archiv zpracovatele.

### **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 zařizování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 2: Zásady pro zařizování*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

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

ČSN 73 1001: *Základová půda pod plošnými základy*. Praha. Český normalizační institut, 1987. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 73 3050: *Zemné práce*. Praha. Český normalizační institut, 1986. (norma od roku 2010 neplatná)

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

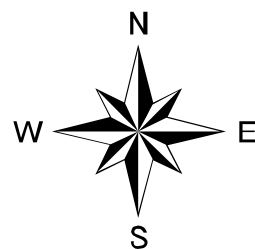
ČSN 72 1002: *Klasifikace zemín pro dopravní stavby*. Praha. Český normalizační institut, 1993. (norma neplatná)

ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemín 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.

## **Přílohy:**

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



zájmová oblast

objednatel:

Statutární město Brno

název úkolu:

BD Brno Holásky, p.č. 2294 - IGP

název přílohy:

**Přehledná situace zájmového území**

datum:

duben 2020

zakázka číslo:

2020/44

**HIG**  
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

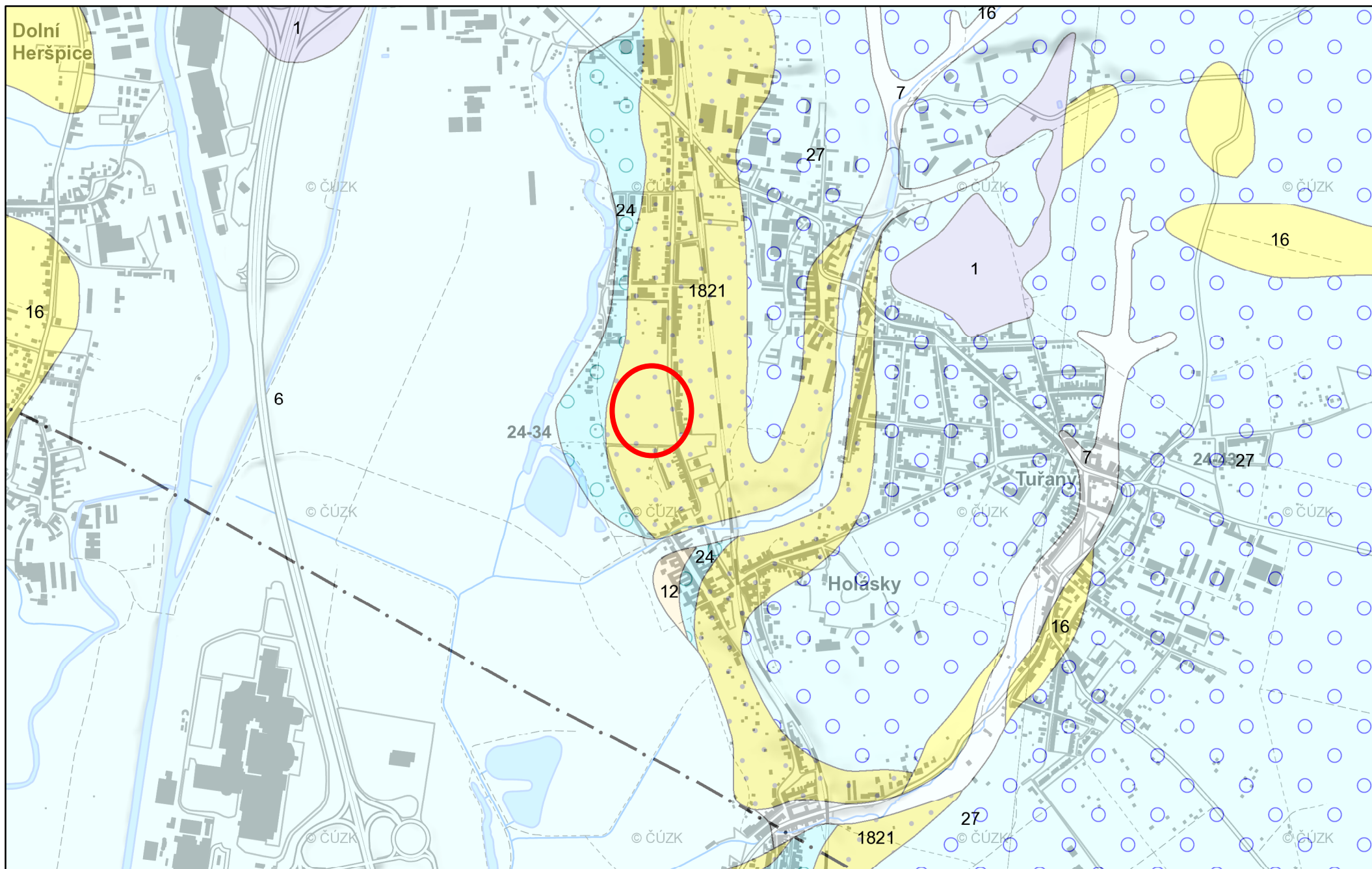
1 : 25 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1

# Geologická mapa



## Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



## Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

— zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná







— petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM


KVARTÉR

|   |    |   |
|---|----|---|
|    | 1  | navážka, halda, výsypka, odval              |
|  | 6  | nivní sediment                              |
|  | 7  | smíšený sediment                            |
|  | 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment |
|  | 16 | spraš a sprašová hlína                      |
|  | 24 | písek, štěrk                                |

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

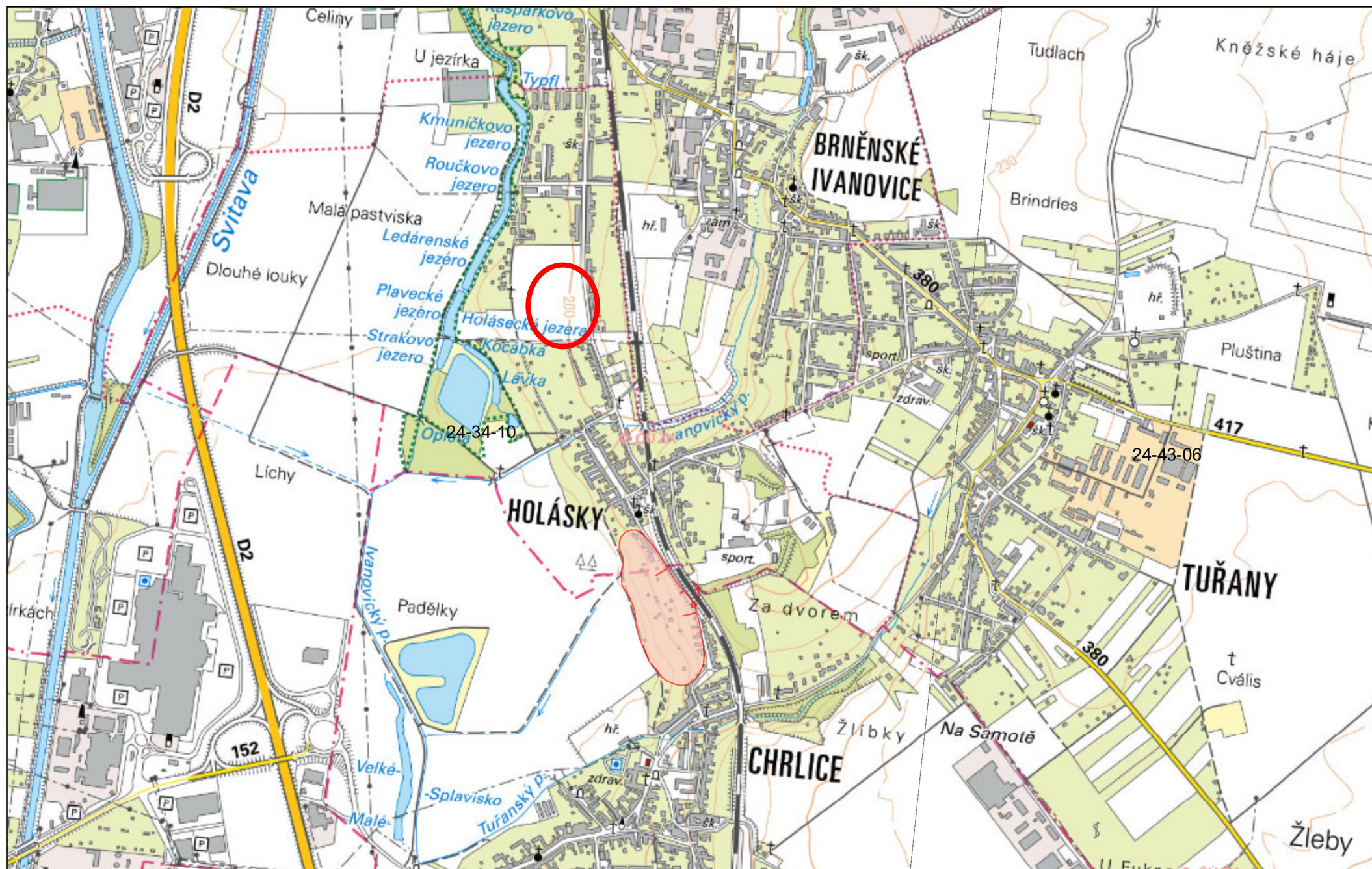
NEOGÉN

|   |      |  |
|---|------|--|
|  | 1821 | vápnitý jíł (tégł), místy s polohami písků |
|---|------|--|

## 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, aktivní



Odlučná hrana sesuvu (horní omezení odlučené stěny), aktivní

### Nestability plošné - číslo zákresu



aktivní

### Mapované nestability plošné



Aktivní



# LEGENDA:



vrtaná IG sonda



penetrační sonda



vsakovací zkouška



linie geologického řezu A-A'

objednatel:

Statutární město Brno

název úkolu:

BD Brno Holásky, p.č. 2294 - IGP

název přílohy:

**Podrobná situace provedených vrtaných sond**

datum:

duben 2020

zakázka číslo:

2020/44

**HIG**  
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

1 : 1000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

3

## SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém                      S-JTSK

Výškový systém                              Bpv

| Číslo bodu | Y         | X          | Nadmořská výška<br>m n.m. |
|------------|-----------|------------|---------------------------|
| <b>JV1</b> | 595816.59 | 1166311.55 | 200.70                    |
| <b>JV2</b> | 595826.84 | 1166241.54 | 200.70                    |
| <b>P1</b>  | 595826.09 | 1166252.04 | 200.70                    |

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

V Brně, duben 2020

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald

|  |                                |                               |   |                 |  |
|--|--------------------------------|-------------------------------|---|-----------------|--|
| <div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div> <div>HIG geologická služba, spol. s r.o.<br/>Hlinky 142c<br/>603 00 Brno</div> |                                |                               | <div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>JV1</div> |                 |  |
| Projekt: IG a HG průzkum p.č.2294 k.ú. Holásky   |                                | Číslo projektu: 2020/44       |   | Příloha č.: 5.1 |  |
| Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald   | Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald | Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald | Měřítko:  | 1:100           |  |
| Vrtmistr: Lukáš Nesnídal   |                                | Celková hloubka: 10.00 m      | Souřadnice Y: 595816.59                               |                 |  |
| Vrtná souprava: HVS 125  |                                | Hladina podzemní vody:        | Souřadnice X: 1166311.55                              |                 |  |
| Datum zač.: 5.3.2020   |                                | HPV naražená:                 | Souřadnice Z: 200.70 m                                |                 |  |
| Datum kon.: 5.3.2020   |                                | HPV ustálená:                 | Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání             |                 |  |
| Hloubka od   | Hloubka do                     | Vrtáno DN                     | Místo/Okres: Brno Holásky, p.č. 2294                  |                 |  |
| 0.00 m   | 10.00 m                        | 137 mm                        | Katastr. území: Holásky                               |                 |  |
|  |                                |                               | Mapa 1:25000:   |                 |  |

| Stratigrafie | JV1    | Vzorky a HPV | Zatřídění dle ČSN 73 6133 | Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1 | Těžitelnost dle ČSN 73 3050 | Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4 | Konzistence a Ulehlost | Od - do      | Popis vrstev  |
|--------------|--------|--------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------|---|
|              |        |              |                           |                                  |                             |                                    |                        |              |   |
| kvartér      | 200.70 | 441          | F60                       | ceš                              | 2                           |                                    | tuhá                   | 0.00 - 0.30  | ORNICE: hnědá, tuhá   |
|              |        |              | F4 CS                     | saSi                             |                             |                                    |                        | 0.30 - 1.65  | JÍL PÍŠČITÝ: rezavě hnědý, hnědý, vysrážený karbonát v polohách, tuhý, eolický původ        |
|              |        |              | F3 MS                     | clsaSi                           |                             |                                    |                        | 1.65 - 2.30  | HLÍNA PÍŠČITÁ: rezavá až hnědo rezavá, tuhá   |
|              |        |              | S3 SF                     | agSa                             |                             |                                    |                        | 2.30 - 2.80  | PÍSEK: rezavý, s poloováleným štěrkem do 6 cm, suchý, ulehlý, hrubozrný                     |
| kvartér      |        | 442          | G2 GP                     | saGr                             | 4                           | I                                  | ulehlá                 | 2.80 - 6.40  | ŠTĚRK: šedý, polooválený, suchý, ulehlý, do velikosti 12 cm, horninový i křemenný charakter |
|              |        |              |                           |                                  |                             |                                    |                        |              |   |
| terciér      |        | 443          | F8 CH                     | Cl                               | 3                           |                                    | pevná                  | 6.40 - 10.00 | JÍL: šedý, pevný, neogenní  |
|              |        |              |                           |                                  |                             |                                    |                        |              |   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| Poznámky:<br>suchý vrt | Legenda:<br><div> <div></div> porušený <div></div> technologický </div> |
|------------------------|---|

|   |                                |                               |  |             |   |
|---|--------------------------------|-------------------------------|--|-------------|---|
| <b>HIG</b><br><small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small><br>HIG geologická služba, spol. s r.o.<br>Hlinky 142c<br>603 00 Brno |                                |                               | <b>Geologická dokumentace vrtu</b>   |             | <b>JV2</b>                                |
| Projekt: <b>IG a HG průzkum p.č.2294 k.ú. Holásky</b>   |                                |                               | Číslo projektu: 2020/44  | Příloha č.: | <b>5.2</b>                                |
| Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald  | Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald | Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald | Měřítko:   | 1:100       |   |
| Vrtmistr: Lukáš Nesnídal  |                                |                               | Celková hloubka: 8.00 m  |             | Souřadnice Y: 595826.84                   |
| Vrtná souprava: HVS 125   |                                |                               | Hladina podzemní vody:   |             | Souřadnice X: 1166241.54                  |
| Datum zač.: 5.3.2020  |                                |                               | HPV naražená:  |             | Souřadnice Z: 200.70 m                    |
| Datum kon.: 5.3.2020  |                                |                               | HPV ustálená:  |             | Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání |
| Hloubka od  | Hloubka do                     | Vrtáno DN                     | Místo/Okres: Brno Holásky, p.č. 2294<br>Katastr. území: Holásky<br>Mapa 1:25000: |             |   |
| 0.00 m  | 8.00 m                         | 137 mm                        |  |             |   |
|   |                                |                               |  |             |   |

| Stratigrafie |  | JV2 |  | Vzorky a HPV |  | Zatřídění dle ČSN 73 6133 |  | Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1 |  | Těžitelnost dle ČSN 73 3050 |  | Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4 |  | Konzistence a Ulehlost |  | Od - do     |  | Popis vrstev  |  |
|--------------|--|-----|--|--------------|--|---------------------------|--|----------------------------------|--|-----------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------|--|-------------|--|---|--|
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 0.00 - 0.30 |  | ORNICE: hnědá, tuhá   |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 0.30 - 0.60 |  | HLÍNA: šedá, hnědo šedá, tuhá   |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 0.60 - 1.50 |  | JÍL PÍŠČITÝ: rezavý, tuhý   |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 1.50 - 2.00 |  | JÍL: šedý, tuhý, vápnitý, jemně písčité, eolický původ                                      |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 2.00 - 2.60 |  | PÍSEK: rezavý, jemnozrnný, středně ulehlý, suchý  |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 2.60 - 2.80 |  | JÍL PÍŠČITÝ: rezavě hnědý, tuhý   |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 2.80 - 4.00 |  | PÍSEK: rezavý, rezavě hnědý, jemnozrnný, ulehlý, suchý                                      |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 4.00 - 4.90 |  | JÍL: rezavě šedý, tuhý  |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 4.90 - 7.70 |  | ŠTĚRK: šedý, polooválený, suchý, ulehlý, do velikosti 12 cm, horninový i křemenný charakter |  |
|              |  |     |  |              |  |                           |  |                                  |  |                             |  |                                    |  |                        |  | 7.70 - 8.00 |  | JÍL: šedý, pevný, neogenní  |  |

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Poznámky:</b><br>suchý vrt | <b>Legenda:</b><br>porušený |
|-------------------------------|-----------------------------|

|   |      |                            |    |                                    |         |                           |      |                        |  |                            |  |       |
|---|------|----------------------------|----|------------------------------------|---------|---------------------------|------|------------------------|--|----------------------------|--|-------|
| HIG spol. s r.o.<br>Hlinky 142c, 603 00 Brno        |      |                            |    | DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA       |         |                           |      | P1                     |  |                            |  |       |
| Souprava: typ DPH, jméno Borrodil PGP, vzor 123     |      |                            |    | Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2   |         | Měřil: Lukáš Nesnídal     |      | Počet měř.úderů []:    |  |                            |  |       |
| Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00    |      |                            |    | Hloubka sondy [m]: 12.00           |         | Datum zkoušky: 20.3.2020  |      | Počet red.úderů []:    |  |                            |  |       |
| Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00 |      |                            |    | Hlad.podz.vody [m]: Hl.=7.50       |         | Y= 595 826.09             |      | Krouticí moment [Nm]:  |  |                            |  |       |
| Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70                      |      |                            |    | Z = 193.20                         |         | X= 1 166 252.04           |      | Jednot. odpor Rd[MPa]: |  |                            |  |       |
| Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00      |      |                            |    | Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25 |         | Z= 200.70                 |      | Dynam.odpor Qd[MPa]:   |  |                            |  |       |
| Součinitel plášt. tření []: 0.030                   |      |                            |    | Krok penetrování [m]: 0.10         |         | Souř.systémy: JTSK / Balt |      | Modul Edef [MPa]:      |  |                            |  |       |
| Hloubka [m]   |      | Počet úderů<br>měř. red.   |    | Qd [MPa]                           | Hl. [m] | Graf penetrace            |      |                        |  | Geologická charakteristika |  |       |
| 0.1   | 0.2  | 4                          | 5  | 4.0                                | 5.0     | 4.4                       | 5.5  |                        |  |                            |  | Hlina |
| 0.3   | 0.4  | 3                          | 2  | 3.0                                | 3.3     | 4.2                       | 3.3  |                        |  |                            |  |       |
| 0.5   | 0.6  | 2                          | 2  | 1.9                                | 1.9     | 2.1                       | 2.1  |                        |  |                            |  |       |
| 0.7   | 0.8  | 2                          | 2  | 1.9                                | 1.9     | 2.1                       | 2.1  |                        |  |                            |  |       |
| 0.9   | 1.0  | 1                          | 2  | 0.9                                | 0.9     | 1.0                       | 1.0  |                        |  |                            |  |       |
| 1.1   | 1.2  | 2                          | 1  | 1.8                                | 0.9     | 1.8                       | 1.8  |                        |  |                            |  |       |
| 1.3   | 1.4  | 2                          | 3  | 1.7                                | 2.8     | 1.7                       | 2.9  |                        |  |                            |  |       |
| 1.5   | 1.6  | 3                          | 3  | 2.6                                | 2.7     | 2.7                       | 2.8  |                        |  |                            |  |       |
| 1.7   | 1.8  | 5                          | 5  | 4.5                                | 4.5     | 4.6                       | 4.6  |                        |  |                            |  |       |
| 1.9   | 2.0  | 3                          | 5  | 2.4                                | 4.4     | 2.5                       | 4.5  |                        |  |                            |  |       |
| 2.1   | 2.2  | 5                          | 4  | 4.4                                | 3.4     | 4.2                       | 3.2  |                        |  |                            |  |       |
| 2.3   | 2.4  | 2                          | 3  | 1.4                                | 2.5     | 1.3                       | 2.4  |                        |  |                            |  |       |
| 2.5   | 2.6  | 9                          | 9  | 6.5                                | 8.5     | 6.2                       | 8.1  |                        |  |                            |  |       |
| 2.7   | 2.8  | 9                          | 8  | 8.5                                | 7.5     | 8.1                       | 7.1  |                        |  |                            |  |       |
| 2.9   | 3.0  | 7                          | 7  | 6.5                                | 6.6     | 6.2                       | 6.3  |                        |  |                            |  |       |
| 3.1   | 3.2  | 10                         | 10 | 9.6                                | 9.6     | 8.5                       | 8.5  |                        |  |                            |  |       |
| 3.3   | 3.4  | 9                          | 9  | 8.6                                | 8.6     | 7.6                       | 7.6  |                        |  |                            |  |       |
| 3.5   | 3.6  | 11                         | 11 | 8.7                                | 10.7    | 7.7                       | 9.5  |                        |  |                            |  |       |
| 3.7   | 3.8  | 11                         | 12 | 10.7                               | 11.7    | 9.5                       | 10.4 |                        |  |                            |  |       |
| 3.9   | 4.0  | 11                         | 12 | 10.7                               | 11.8    | 9.5                       | 10.5 |                        |  |                            |  |       |
| 4.1   | 4.2  | 14                         | 12 | 13.7                               | 11.8    | 11.4                      | 14.8 |                        |  |                            |  |       |
| 4.3   | 4.4  | 21                         | 18 | 20.7                               | 17.7    | 17.3                      | 17.2 |                        |  |                            |  |       |
| 4.5   | 4.6  | 23                         | 21 | 22.6                               | 20.6    | 18.9                      | 18.9 |                        |  |                            |  |       |
| 4.7   | 4.8  | 31                         | 29 | 30.5                               | 28.6    | 25.4                      | 23.9 |                        |  |                            |  |       |
| 4.9   | 5.0  | 35                         | 38 | 34.5                               | 30.3    | 28.8                      | 25.4 |                        |  |                            |  |       |
| 5.1   | 5.2  | 36                         | 35 | 35.5                               | 34.5    | 27.9                      | 31.2 |                        |  |                            |  |       |
| 5.3   | 5.4  | 32                         | 39 | 31.5                               | 38.5    | 24.8                      | 30.3 |                        |  |                            |  |       |
| 5.5   | 5.6  | 42                         | 32 | 41.5                               | 31.6    | 32.6                      | 24.8 |                        |  |                            |  |       |
| 5.7   | 5.8  | 30                         | 26 | 29.6                               | 25.6    | 23.3                      | 20.1 |                        |  |                            |  |       |
| 5.9   | 6.0  | 25                         | 21 | 24.6                               | 20.6    | 19.3                      | 16.2 |                        |  |                            |  |       |
| 6.1   | 6.2  | 16                         | 14 | 15.6                               | 13.5    | 11.6                      | 10.0 |                        |  |                            |  |       |
| 6.3   | 6.4  | 13                         | 12 | 12.4                               | 11.3    | 9.2                       | 8.4  |                        |  |                            |  |       |
| 6.5   | 6.6  | 11                         | 13 | 10.3                               | 12.2    | 7.7                       | 9.1  |                        |  |                            |  |       |
| 6.7   | 6.8  | 9                          | 8  | 8.1                                | 7.0     | 6.0                       | 5.2  |                        |  |                            |  |       |
| 6.9   | 7.0  | 8                          | 11 | 7.0                                | 9.9     | 5.2                       | 7.4  |                        |  |                            |  |       |
| 7.1   | 7.2  | 12                         | 10 | 10.9                               | 8.9     | 7.7                       | 6.3  |                        |  |                            |  |       |
| 7.3   | 7.4  | 3                          | 4  | 1.8                                | 2.8     | 1.3                       | 2.0  |                        |  |                            |  |       |
| 7.5   | 7.6  | 3                          | 3  | 1.8                                | 1.8     | 1.3                       | 1.3  |                        |  |                            |  |       |
| 7.7   | 7.8  | 3                          | 3  | 3.8                                | 1.8     | 1.3                       | 1.3  |                        |  |                            |  |       |
| 7.9   | 8.0  | 5                          | 7  | 4.4                                | 3.7     | 2.7                       | 2.6  |                        |  |                            |  |       |
| 8.1   | 8.2  | 6                          | 7  | 6.8                                | 5.1     | 2.9                       | 3.4  |                        |  |                            |  |       |
| 8.3   | 8.4  | 9                          | 9  | 6.8                                | 6.5     | 4.6                       | 4.4  |                        |  |                            |  |       |
| 8.5   | 8.6  | 10                         | 10 | 7.2                                | 6.9     | 4.8                       | 4.6  |                        |  |                            |  |       |
| 8.7   | 8.8  | 9                          | 11 | 5.6                                | 7.3     | 3.8                       | 4.9  |                        |  |                            |  |       |
| 8.9   | 9.0  | 11                         | 10 | 7.0                                | 5.7     | 4.7                       | 3.8  |                        |  |                            |  |       |
| 9.1   | 9.2  | 9                          | 11 | 4.6                                | 6.5     | 2.9                       | 4.2  |                        |  |                            |  |       |
| 9.3   | 9.4  | 12                         | 12 | 7.5                                | 7.4     | 4.8                       | 4.7  |                        |  |                            |  |       |
| 9.5   | 9.6  | 11                         | 13 | 7.4                                | 8.3     | 4.0                       | 5.3  |                        |  |                            |  |       |
| 9.7   | 9.8  | 13                         | 13 | 6.2                                | 8.2     | 5.2                       | 5.2  |                        |  |                            |  |       |
| 9.9   | 10.0 | 14                         | 13 | 8.1                                | 8.1     | 5.5                       | 5.2  |                        |  |                            |  |       |
| 10.1  | 10.2 | 12                         | 13 | 6.9                                | 8.0     | 4.2                       | 4.9  |                        |  |                            |  |       |
| 10.3  | 10.4 | 11                         | 12 | 5.8                                | 6.9     | 3.5                       | 4.2  |                        |  |                            |  |       |
| 10.5  | 10.6 | 17                         | 12 | 11.7                               | 6.8     | 7.1                       | 4.1  |                        |  |                            |  |       |
| 10.7  | 10.8 | 17                         | 17 | 12.6                               | 11.7    | 7.7                       | 7.1  |                        |  |                            |  |       |
| 10.9  | 11.0 | 16                         | 16 | 11.5                               | 10.6    | 6.7                       | 6.5  |                        |  |                            |  |       |
| 11.1  | 11.2 | 17                         | 17 | 13.2                               | 11.3    | 6.6                       | 6.6  |                        |  |                            |  |       |
| 11.3  | 11.4 | 17                         | 17 | 10.9                               | 11.1    | 6.4                       | 6.9  |                        |  |                            |  |       |
| 11.5  | 11.6 | 17                         | 18 | 11.7                               | 11.8    | 6.8                       | 6.1  |                        |  |                            |  |       |
| 11.7  | 11.8 | 17                         | 17 | 11.7                               | 10.5    | 6.1                       | 6.1  |                        |  |                            |  |       |
| 11.9  | 12.0 | 17                         | 19 | 10.4                               | 12.3    | 6.1                       | 7.2  |                        |  |                            |  |       |
| Název akce: Brno Holásky, p.č. 2294                 |      |                            |    |                                    |         | Měřítka: 1:100            |      | Zak. číslo: 200044     |  |                            |  |       |
| Dokumentoval: Mgr.A.Grünwald                        |      | Vyhodnotil: Mgr.A.Grünwald |    | Zpracoval: Mgr.A.Grünwald          |         | Příloha č.: 5.3           |      |                        |  |                            |  |       |

Akce: Brno Holásky, p.č. 2294

Sonda: P1

Zakázkové číslo: 200044  
 Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Datum penetrace: 20.3.2020  
 Zpracoval: Mgr.A.Grünwald Typ soupravy: Borrodril  
 Souřadnice Y: 595826.09 Souřadnice X: 1166252.04  
 Výška terénu: 200.70 Hloubka sondy: 12.00  
 Hladina podz.vody: 7.50 Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

| Hloubka | Počet úderů |          | Krout. | Dyn.odpor | Zemina  | Totální | Ulehl. | Ef.úh. | Modul | Index   | Popis          |
|---------|-------------|----------|--------|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|---------|----------------|
|         | měřených    | redukov. | moment | na hrotu  | dle ČSN | soudrž. | zeminý | vn.tř. | Edef  | konzis. | ulehlosti nebo |
| [m]     | N10 [J]     | rN10 [J] | Mv[Nm] | Qd [MPa]  | 731001  | Cu[kPa] | Id [J] | Fi[°]  | [MPa] | Ic [J]  | konzistence    |
| 0.1     | 4.0         | 4.0      | 0.5    | 4.4       | F6      | 52      | 0.00   | 0      | 10.5  | 0.71    | tuhá           |
| 0.2     | 5.0         | 5.0      | 1.0    | 5.5       | F6      | 55      | 0.00   | 0      | 11.5  | 0.82    | tuhá           |
| 0.3     | 3.0         | 3.0      | 1.5    | 3.3       | F6      | 48      | 0.00   | 0      | 9.3   | 0.60    | tuhá           |
| 0.4     | 2.0         | 1.9      | 2.0    | 2.1       | F6      | 45      | 0.00   | 0      | 7.9   | 0.49    | měkká          |
| 0.5     | 2.0         | 1.9      | 2.5    | 2.1       | F6      | 45      | 0.00   | 0      | 7.9   | 0.49    | měkká          |
| 0.6     | 2.0         | 1.9      | 3.0    | 2.1       | F6      | 45      | 0.00   | 0      | 7.9   | 0.49    | měkká          |
| 0.7     | 2.0         | 1.9      | 3.5    | 2.1       | F6      | 45      | 0.00   | 0      | 7.9   | 0.49    | měkká          |
| 0.8     | 2.0         | 1.9      | 4.0    | 2.1       | F6      | 45      | 0.00   | 0      | 7.9   | 0.49    | měkká          |
| 0.9     | 1.0         | 0.9      | 4.5    | 1.0       | F6      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.38    | měkká          |
| 1.0     | 1.0         | 0.9      | 5.0    | 1.0       | F6      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.38    | měkká          |
| 1.1     | 2.0         | 1.8      | 6.5    | 1.8       | F6      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.49    | měkká          |
| 1.2     | 3.0         | 2.8      | 8.0    | 2.9       | F6      | 47      | 0.00   | 0      | 8.9   | 0.60    | tuhá           |
| 1.3     | 2.0         | 1.7      | 9.5    | 1.7       | F6      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.49    | měkká          |
| 1.4     | 3.0         | 2.7      | 11.0   | 2.8       | F6      | 47      | 0.00   | 0      | 8.8   | 0.60    | tuhá           |
| 1.5     | 3.0         | 2.6      | 12.5   | 2.7       | F6      | 47      | 0.00   | 0      | 8.7   | 0.60    | tuhá           |
| 1.6     | 5.0         | 4.6      | 14.0   | 4.7       | F6      | 53      | 0.00   | 0      | 10.7  | 0.82    | tuhá           |
| 1.7     | 5.0         | 4.5      | 15.5   | 4.6       | F6      | 52      | 0.00   | 0      | 10.6  | 0.82    | tuhá           |
| 1.8     | 5.0         | 4.5      | 17.0   | 4.6       | F6      | 52      | 0.00   | 0      | 10.6  | 0.82    | tuhá           |
| 1.9     | 3.0         | 2.4      | 18.5   | 2.5       | F6      | 46      | 0.00   | 0      | 8.4   | 0.60    | tuhá           |
| 2.0     | 5.0         | 4.4      | 20.0   | 4.5       | F6      | 52      | 0.00   | 0      | 10.6  | 0.82    | tuhá           |
| 2.1     | 5.0         | 4.4      | 19.5   | 4.2       | F6      | 51      | 0.00   | 0      | 10.3  | 0.82    | tuhá           |
| 2.2     | 4.0         | 3.4      | 19.0   | 3.2       | F6      | 48      | 0.00   | 0      | 9.2   | 0.71    | tuhá           |
| 2.3     | 2.0         | 1.4      | 18.5   | 1.3       | F6      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.49    | měkká          |
| 2.4     | 3.0         | 2.5      | 18.0   | 2.4       | F6      | 46      | 0.00   | 0      | 8.3   | 0.60    | tuhá           |
| 2.5     | 7.0         | 6.5      | 17.5   | 6.2       | S3      | 0       | 0.48   | 29     | 15.0  | 0.00    | středně ulehlá |
| 2.6     | 9.0         | 8.5      | 17.0   | 8.1       | S3      | 0       | 0.55   | 29     | 16.3  | 0.00    | středně ulehlá |
| 2.7     | 9.0         | 8.5      | 16.5   | 8.1       | S3      | 0       | 0.55   | 29     | 16.3  | 0.00    | středně ulehlá |
| 2.8     | 8.0         | 7.5      | 16.0   | 7.1       | S3      | 0       | 0.52   | 29     | 15.7  | 0.00    | středně ulehlá |
| 2.9     | 7.0         | 6.5      | 15.5   | 6.2       | S3      | 0       | 0.48   | 29     | 15.0  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.0     | 7.0         | 6.6      | 15.0   | 6.3       | S3      | 0       | 0.49   | 29     | 15.2  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.1     | 10.0        | 9.6      | 14.3   | 8.5       | S3      | 0       | 0.56   | 29     | 16.5  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.2     | 10.0        | 9.6      | 13.6   | 8.5       | S3      | 0       | 0.56   | 29     | 16.5  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.3     | 9.0         | 8.6      | 12.9   | 7.6       | S3      | 0       | 0.53   | 29     | 15.9  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.4     | 9.0         | 8.6      | 12.2   | 7.6       | S3      | 0       | 0.53   | 29     | 15.9  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.5     | 9.0         | 8.7      | 11.5   | 7.7       | S3      | 0       | 0.54   | 29     | 16.1  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.6     | 11.0        | 10.7     | 10.8   | 9.5       | S3      | 0       | 0.59   | 29     | 17.1  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.7     | 11.0        | 10.7     | 10.1   | 9.5       | S3      | 0       | 0.59   | 29     | 17.1  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.8     | 12.0        | 11.7     | 9.4    | 10.4      | S3      | 0       | 0.61   | 30     | 17.5  | 0.00    | středně ulehlá |
| 3.9     | 11.0        | 10.7     | 8.7    | 9.5       | S3      | 0       | 0.59   | 29     | 17.1  | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.0     | 12.0        | 11.8     | 8.0    | 10.5      | S3      | 0       | 0.61   | 30     | 17.5  | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.1     | 14.0        | 13.7     | 9.1    | 11.4      | S3      | 0       | 0.63   | 30     | 17.9  | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.2     | 18.0        | 17.7     | 10.2   | 14.8      | G2      | 0       | 0.59   | 36     | 163.4 | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.3     | 21.0        | 20.7     | 11.3   | 17.3      | G2      | 0       | 0.63   | 37     | 172.5 | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.4     | 21.0        | 20.6     | 12.4   | 17.2      | G2      | 0       | 0.63   | 37     | 172.5 | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.5     | 23.0        | 22.6     | 13.5   | 18.9      | G2      | 0       | 0.65   | 37     | 177.1 | 0.00    | středně ulehlá |
| 4.6     | 29.0        | 28.6     | 14.6   | 23.9      | G2      | 0       | 0.71   | 38     | 190.7 | 0.00    | ulehlá         |
| 4.7     | 31.0        | 30.5     | 15.7   | 25.4      | G2      | 0       | 0.73   | 38     | 195.2 | 0.00    | ulehlá         |
| 4.8     | 31.0        | 30.5     | 16.8   | 25.4      | G2      | 0       | 0.73   | 38     | 195.2 | 0.00    | ulehlá         |
| 4.9     | 35.0        | 34.5     | 17.9   | 28.8      | G2      | 0       | 0.76   | 38     | 202.0 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.0     | 38.0        | 37.4     | 19.0   | 31.2      | G2      | 0       | 0.78   | 39     | 206.6 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.1     | 36.0        | 35.5     | 18.3   | 27.9      | G2      | 0       | 0.75   | 38     | 199.8 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.2     | 35.0        | 34.5     | 17.6   | 27.1      | G2      | 0       | 0.74   | 38     | 197.5 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.3     | 32.0        | 31.5     | 16.9   | 24.8      | G2      | 0       | 0.72   | 38     | 192.9 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.4     | 39.0        | 38.5     | 16.2   | 30.3      | G2      | 0       | 0.77   | 38     | 204.3 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.5     | 42.0        | 41.5     | 15.5   | 32.6      | G2      | 0       | 0.79   | 39     | 208.8 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.6     | 32.0        | 31.6     | 14.8   | 24.8      | G2      | 0       | 0.72   | 38     | 192.9 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.7     | 30.0        | 29.6     | 14.1   | 23.3      | G2      | 0       | 0.70   | 38     | 188.4 | 0.00    | ulehlá         |
| 5.8     | 26.0        | 25.6     | 13.4   | 20.1      | G2      | 0       | 0.67   | 37     | 181.6 | 0.00    | středně ulehlá |
| 5.9     | 25.0        | 24.6     | 12.7   | 19.3      | G2      | 0       | 0.66   | 37     | 179.3 | 0.00    | středně ulehlá |
| 6.0     | 21.0        | 20.6     | 12.0   | 16.2      | G2      | 0       | 0.61   | 36     | 168.0 | 0.00    | středně ulehlá |
| 6.1     | 16.0        | 15.6     | 14.5   | 11.6      | G2      | 0       | 0.53   | 35     | 149.8 | 0.00    | středně ulehlá |
| 6.2     | 14.0        | 13.5     | 17.0   | 10.0      | G2      | 0       | 0.49   | 35     | 140.7 | 0.00    | středně ulehlá |
| 6.3     | 13.0        | 12.4     | 19.5   | 9.2       | G2      | 0       | 0.47   | 35     | 136.2 | 0.00    | středně ulehlá |
| 6.4     | 12.0        | 11.3     | 22.0   | 8.4       | G2      | 0       | 0.45   | 34     | 131.7 | 0.00    | středně ulehlá |
| 6.5     | 11.0        | 10.3     | 24.5   | 7.7       | G2      | 0       | 0.43   | 34     | 127.1 | 0.00    | středně ulehlá |

Akce: Brno Holásky, p.č. 2294

Sonda: P1

| Hloubka | Počet úderů |          | Krout. | Dyn.odpor | Zemina  | Totální | Ulehl. | Ef.úh. | Modul | Index   | Popis          |  |
|---------|-------------|----------|--------|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|---------|----------------|--|
|         | měřených    | redukov. | moment | na hrotu  | dle ČSN | soudrž. | zeminy | vn.tř. | Edef  | konzis. | ulehlosti nebo |  |
| [m]     | N10 [ ]     | rN10 [ ] | Mv[Nm] | Qd [MPa]  | 731001  | Cu[kPa] | Id [ ] | Fi[°]  | [MPa] | Ic [ ]  | konzistence    |  |
| 6.6     | 13.0        | 12.2     | 27.0   | 9.1       | G2      | 0       | 0.47   | 35     | 136.2 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 6.7     | 9.0         | 8.1      | 29.5   | 6.0       | G2      | 0       | 0.37   | 34     | 113.5 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 6.8     | 8.0         | 7.0      | 32.0   | 5.2       | G2      | 0       | 0.33   | 33     | 104.4 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 6.9     | 8.0         | 7.0      | 34.5   | 5.2       | G2      | 0       | 0.33   | 33     | 104.4 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 7.0     | 11.0        | 9.9      | 37.0   | 7.4       | G2      | 0       | 0.42   | 34     | 124.8 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 7.1     | 12.0        | 10.9     | 37.5   | 7.7       | G2      | 0       | 0.43   | 34     | 127.1 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 7.2     | 10.0        | 8.9      | 38.0   | 6.3       | G2      | 0       | 0.38   | 34     | 115.8 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 7.3     | 9.0         | 7.8      | 38.5   | 5.5       | G2      | 0       | 0.35   | 33     | 109.0 | 0.00    | středně ulehlá |  |
| 7.4     | 4.0         | 2.8      | 39.0   | 2.0       | G2      | 0       | 0.14   | 31     | 61.3  | 0.00    | kyprá          |  |
| 7.5     | 3.0         | 1.8      | 39.5   | 1.3       | F8      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.60    | tuhá           |  |
| 7.6     | 3.0         | 1.8      | 40.0   | 1.3       | F8      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.60    | tuhá           |  |
| 7.7     | 3.0         | 1.8      | 40.5   | 1.3       | F8      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.60    | tuhá           |  |
| 7.8     | 3.0         | 1.8      | 41.0   | 1.3       | F8      | 30      | 0.00   | 0      | 3.0   | 0.60    | tuhá           |  |
| 7.9     | 5.0         | 3.8      | 41.5   | 2.7       | F8      | 47      | 0.00   | 0      | 8.7   | 0.82    | tuhá           |  |
| 8.0     | 5.0         | 3.7      | 42.0   | 2.6       | F8      | 46      | 0.00   | 0      | 8.5   | 0.82    | tuhá           |  |
| 8.1     | 6.0         | 4.4      | 52.3   | 2.9       | F8      | 47      | 0.00   | 0      | 8.9   | 0.92    | tuhá           |  |
| 8.2     | 7.0         | 5.1      | 62.6   | 3.4       | F8      | 49      | 0.00   | 0      | 9.4   | 1.03    | pevná          |  |
| 8.3     | 9.0         | 6.8      | 72.9   | 4.6       | F8      | 52      | 0.00   | 0      | 10.6  | 1.25    | pevná          |  |
| 8.4     | 9.0         | 6.5      | 83.2   | 4.4       | F8      | 52      | 0.00   | 0      | 10.5  | 1.25    | pevná          |  |
| 8.5     | 10.0        | 7.2      | 93.5   | 4.8       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.8  | 1.36    | pevná          |  |
| 8.6     | 10.0        | 6.9      | 103.8  | 4.6       | F8      | 52      | 0.00   | 0      | 10.6  | 1.36    | pevná          |  |
| 8.7     | 9.0         | 5.6      | 114.1  | 3.8       | F8      | 50      | 0.00   | 0      | 9.9   | 1.25    | pevná          |  |
| 8.8     | 11.0        | 7.3      | 124.4  | 4.9       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.9  | 1.47    | pevná          |  |
| 8.9     | 11.0        | 7.0      | 134.7  | 4.7       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.7  | 1.47    | pevná          |  |
| 9.0     | 10.0        | 5.7      | 145.0  | 3.8       | F8      | 50      | 0.00   | 0      | 9.9   | 1.36    | pevná          |  |
| 9.1     | 9.0         | 4.6      | 147.0  | 2.9       | F8      | 47      | 0.00   | 0      | 8.9   | 1.25    | pevná          |  |
| 9.2     | 11.0        | 6.5      | 149.0  | 4.2       | F8      | 51      | 0.00   | 0      | 10.3  | 1.47    | pevná          |  |
| 9.3     | 12.0        | 7.5      | 151.0  | 4.8       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.8  | 1.58    | tvrdá          |  |
| 9.4     | 12.0        | 7.4      | 153.0  | 4.7       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.7  | 1.58    | tvrdá          |  |
| 9.5     | 12.0        | 7.4      | 155.0  | 4.7       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.7  | 1.58    | tvrdá          |  |
| 9.6     | 13.0        | 8.3      | 157.0  | 5.3       | F8      | 54      | 0.00   | 0      | 11.3  | 1.69    | tvrdá          |  |
| 9.7     | 11.0        | 6.2      | 159.0  | 4.0       | F8      | 51      | 0.00   | 0      | 10.1  | 1.47    | pevná          |  |
| 9.8     | 13.0        | 8.2      | 161.0  | 5.2       | F8      | 54      | 0.00   | 0      | 11.2  | 1.69    | tvrdá          |  |
| 9.9     | 13.0        | 8.1      | 163.0  | 5.2       | F8      | 54      | 0.00   | 0      | 11.2  | 1.69    | tvrdá          |  |
| 10.0    | 13.0        | 8.1      | 165.0  | 5.2       | F8      | 54      | 0.00   | 0      | 11.2  | 1.69    | tvrdá          |  |
| 10.1    | 14.0        | 9.0      | 166.5  | 5.5       | F8      | 55      | 0.00   | 0      | 11.5  | 1.80    | tvrdá          |  |
| 10.2    | 13.0        | 8.0      | 168.0  | 4.9       | F8      | 53      | 0.00   | 0      | 10.9  | 1.69    | tvrdá          |  |
| 10.3    | 12.0        | 6.9      | 169.5  | 4.2       | F8      | 51      | 0.00   | 0      | 10.3  | 1.58    | tvrdá          |  |
| 10.4    | 12.0        | 6.9      | 171.0  | 4.2       | F8      | 51      | 0.00   | 0      | 10.3  | 1.58    | tvrdá          |  |
| 10.5    | 11.0        | 5.8      | 172.5  | 3.5       | F8      | 49      | 0.00   | 0      | 9.5   | 1.47    | pevná          |  |
| 10.6    | 12.0        | 6.8      | 174.0  | 4.1       | F8      | 51      | 0.00   | 0      | 10.2  | 1.58    | tvrdá          |  |
| 10.7    | 17.0        | 11.7     | 175.5  | 7.1       | F8      | 67      | 0.00   | 0      | 11.5  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 10.8    | 17.0        | 11.7     | 177.0  | 7.1       | F8      | 67      | 0.00   | 0      | 11.5  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 10.9    | 18.0        | 12.6     | 178.5  | 7.7       | F8      | 69      | 0.00   | 0      | 14.5  | 2.23    | tvrdá          |  |
| 11.0    | 16.0        | 10.6     | 180.0  | 6.5       | F8      | 58      | 0.00   | 0      | 12.3  | 2.01    | tvrdá          |  |
| 11.1    | 17.0        | 11.5     | 184.5  | 6.7       | F8      | 59      | 0.00   | 0      | 12.5  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 11.2    | 17.0        | 11.3     | 189.0  | 6.6       | F8      | 58      | 0.00   | 0      | 12.4  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 11.3    | 19.0        | 13.2     | 193.5  | 7.7       | F8      | 69      | 0.00   | 0      | 14.5  | 2.34    | tvrdá          |  |
| 11.4    | 17.0        | 11.1     | 198.0  | 6.5       | F8      | 58      | 0.00   | 0      | 12.3  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 11.5    | 17.0        | 10.9     | 202.5  | 6.4       | F8      | 58      | 0.00   | 0      | 12.2  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 11.6    | 18.0        | 11.8     | 207.0  | 6.9       | F8      | 59      | 0.00   | 0      | 12.6  | 2.23    | tvrdá          |  |
| 11.7    | 18.0        | 11.7     | 211.5  | 6.8       | F8      | 59      | 0.00   | 0      | 12.6  | 2.23    | tvrdá          |  |
| 11.8    | 17.0        | 10.5     | 216.0  | 6.1       | F8      | 57      | 0.00   | 0      | 12.0  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 11.9    | 17.0        | 10.4     | 220.5  | 6.1       | F8      | 57      | 0.00   | 0      | 12.0  | 2.12    | tvrdá          |  |
| 12.0    | 19.0        | 12.3     | 225.0  | 7.2       | F8      | 67      | 0.00   | 0      | 12.0  | 2.34    | tvrdá          |  |



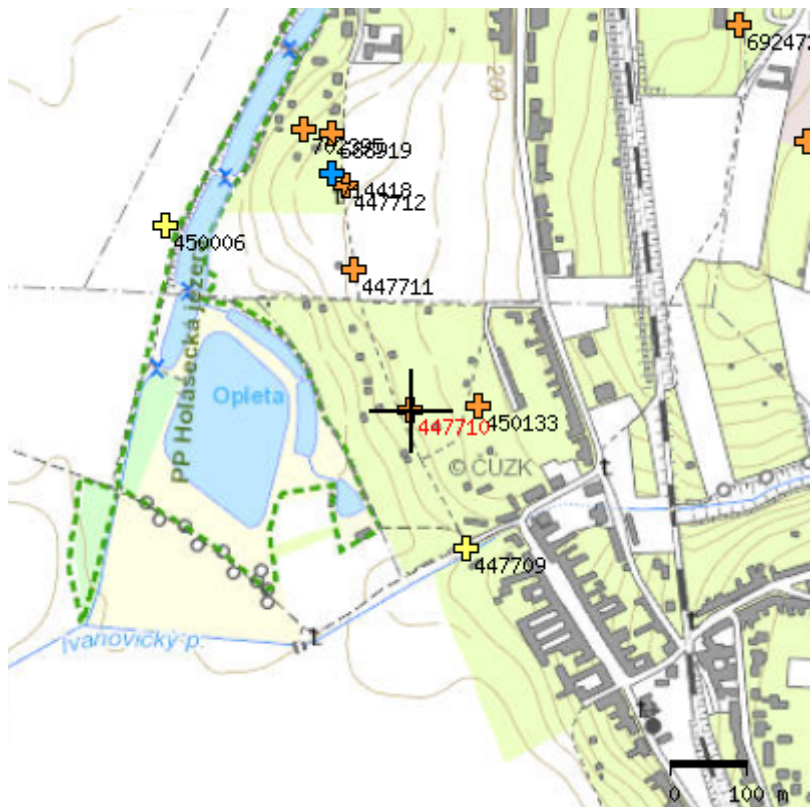
## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

|                         |                                   |                                   |                      |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Stát                    | Česká republika                   | Nadmořská výška - souřadnice Z    | 198.10               |
| Jazyk                   | česky                             | Inklinometrie (Y/N)               | N                    |
| Název databáze          | GDO                               | Účel                              | inženýrskogeologický |
| ID                      | 447710                            | Hydrogeologické údaje (Y/N)       | N                    |
| Původní název           | V-2                               | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | 3.60                 |
| Zkrácený název          | V-2                               | Druh hladiny podzemní vody        | ustálená             |
| Rok vzniku objektu      | 1984                              | Karotáž (Y/N)                     | N                    |
| Poskytovatel dat        | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky                 | geotechnické rozbor  |
| Hloubka vrtu (m)        | 8                                 | Hmotná dokumentace (Y/N)          | N                    |
| Primární dokumentace    | GF P048176                        | Druh objektu                      | vrt svislý           |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 1166474.60                        | Geologický profil (Y/N)           | Y                    |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 595945.40                         | Organizace provádějící            | Geotest n.p. Brno    |
| Způsob zaměření X,Y     | zaměřeno                          | Organizace bloku                  |                      |
| Výškový systém          | Balt po vyrovnání                 | Blokováno do                      |                      |

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m]  | Stratigrafie | Popis   |
|-------------|--------------|---|
| 0 - 0.60    | Holocén      | <b>hlína</b> písčité humózní tuhá tmavá hnědá                                 |
| 0.60 - 0.90 | Pleistocén   | <b>hlína</b> písčité vápnité pevný světlá hnědá                               |
| 0.90 - 4.30 | Pleistocén   | <b>štěrk</b> písčité max.velikost částic 1 dm hnědá<br><b>písek</b> hrubozrný |
| 4.30 - 5.20 | Pleistocén   | <b>písek</b> hlinitý hrubozrný hnědá<br><b>štěrk</b> max.velikost částic 3 cm |
| 5.20 - 8    | Báden        | <b>jíl</b> vápnité pevný tmavá šedá   |

## LOKALIZACE V MAPĚ





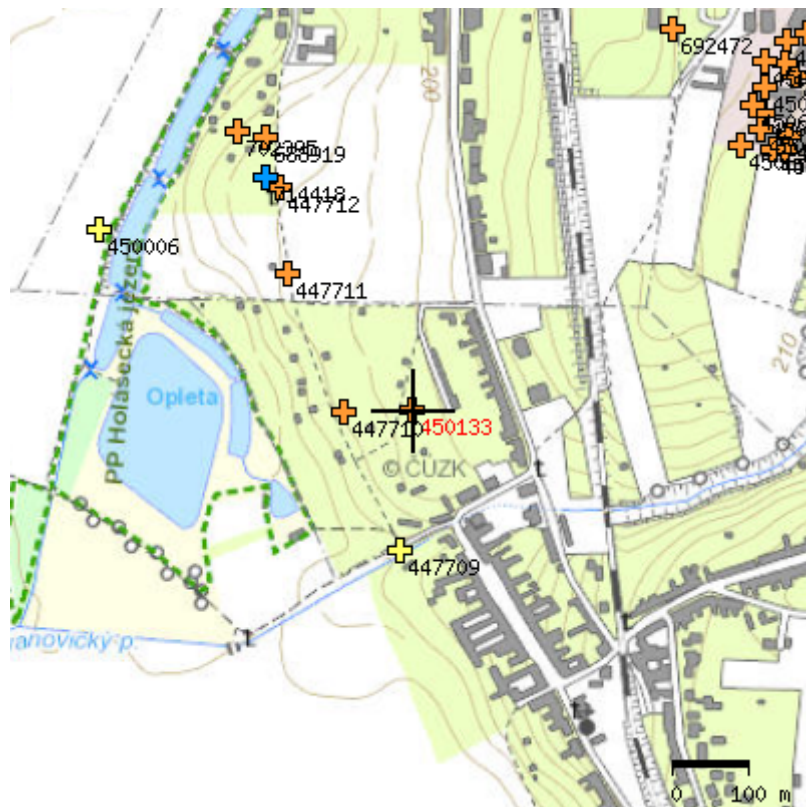
## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

|                         |                                   |                                   |                      |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Stát                    | Česká republika                   | Nadmořská výška - souřadnice Z    | 221                  |
| Jazyk                   | česky                             | Inklinometrie (Y/N)               | N                    |
| Název databáze          | GDO                               | Účel                              | inženýrskogeologický |
| ID                      | 450133                            | Hydrogeologické údaje (Y/N)       | N                    |
| Původní název           | V-12                              | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | 5                    |
| Zkrácený název          | V-12                              | Druh hladiny podzemní vody        | [ ověřováno ]        |
| Rok vzniku objektu      | 1972                              | Karotáž (Y/N)                     | N                    |
| Poskytovatel dat        | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky                 | geotechnické rozbor  |
| Hloubka vrtu (m)        | 10.50                             | Hmotná dokumentace (Y/N)          | N                    |
| Primární dokumentace    | GF P023968                        | Druh objektu                      | vrt svislý           |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 1166470                           | Geologický profil (Y/N)           | Y                    |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 595860                            | Organizace provádějící            | Geotest n.p. Brno    |
| Způsob zaměření X,Y     | odečteno z mapy                   | Organizace blokující              |                      |
| Výškový systém          | systém neuveden                   | Blokováno do                      |                      |

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m]   | Stratigrafie | Popis   |
|--------------|--------------|---|
| 0 - 1        | Kvartér      | <b>hlína</b> humózní černá hnědá příměs: organický detrit (zbytky)  |
| 1 - 2.50     | Kvartér      | <b>spraš</b> vápnitý slabě písčité žlutá hnědá<br><b>valouny</b> max.velikost částic 1 dm                   |
| 2.50 - 3.70  | Kvartér      | <b>písek</b> střednozrný hnědá žlutá<br><b>štěrk</b> zastoupení horniny - 40 % max.velikost částic 2 dm     |
| 3.70 - 5     | Miocén       | <b>písek</b> jemnozrný střednozrný rezavá žlutá   |
| 5 - 7.30     | Miocén       | <b>písek</b> křemenný vlhký hnědá šedá<br><b>valouny</b> zastoupení horniny - 20 % max.velikost částic 2 dm |
| 7.30 - 10.50 | Miocén       | <b>jíl</b> pevný modrá šedá   |

## LOKALIZACE V MAPĚ





## ZÁKLADNÍ HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE OBJEKTU M33106CB0207

**vrt svislý HV-2ho, lokalita Holásky, okres Brno - Město [ CZ0642 ]**

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Hydrogeol. rajón :             | Fluviální sedimenty v povodí Dyje (verze 1986) [ 164 ]   |
| Číslo posudků :                | GF P132428   |
| Klíč báze GDO :                | 714418 Číslo HMÚ : Číslo povodí : 4-15-03-0220   |
| Název akce :                   | Hydrogeologické vyjádření k odběru podzemní vody z vrtu HV-2ho situovaného na pozemku pč.-2254 Ukončení : 23.06.2011 |
| Zadavatel :                    | Neuvedena [IČO:0] Aktualizace : 31.07.2011   |
| Realizátor:                    | AQUA ENVIRO s.r.o., Brno [IČO:26907909] Řešitel : Pilař L.   |
| Souřadnice - [X,Y] :           | [ 1166180.75 , 596042.88] zaměřeno Výška terénu : 197.5 nezaměřeno ( odečteno z mapy )                               |
| Hloubka objektu [m] :          | 30 Mapa 1:25.000 : 24-342 Výška odměrného bodu :   |
| Druh objektu :                 | vrt svislý   |
| Stav objektu :                 | využíván Zdroj informací : posudek   |
| Využití :                      | odběr vody pro individuální zásobování   |
| Poznámka :                     | Zadavatel: A. Dufek, Cihlářská 30, 602 00 Brno   |
| Způsob hloubení :              | jádrové Průměr hloubení [mm] - max/min : 245/175   |
| Naražené hladiny [m] :         | 6.00 14.20 23.00 Ustálená hladina : 5.24 [ 192.26 ]  |
| Počet samostatně zk. intervalů | voda: plyn:  |
| Poznámka :                     |  |

## DATA SAMOSTATNĚ ZKOUŠENÝCH INTERVALŮ VRTU M33106CB0207

**INTERVAL : 14.0 - 18.0 [ 183.5 - 179.5 ] zapažen [ min.průměr 125 mm ]**

|                  |   |
|------------------|---|
| Aquifer :        | terciér-sedimenty [T]                     |
| HG rajon :       | Dyjsko-svratecký úval (verze 2005) [2241] |
| Otevřené úseky : | 1 délka [m] : 4 medium : voda             |

**ČERPACÍ ZKOUŠKA : 27.06.2011 až 27.06.2011 ( trvání 1 dnů )**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Hladina před čerpací zkouškou | 5.59 [ 191.91 ]                          |
| Druh zkoušky                  | z jediného objektu bez pozorovacích bodů |
| Režim čerpací zkoušky         | nerozlišeno                              |

### Průběh zkoušky

|                 | 1    | 2    | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------|------|------|---|---|---|---|---|
| Vydatnost [l/s] | 0.30 | 0.30 |   |   |   |   |   |
| Snížení [m]     | 2.13 | 0.80 |   |   |   |   |   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Poznámka k hydraulickým parametrům | 27.6.2011 čerpáno 13 hod 30 minut z hvp T 5.59 m na 9.18 m, vydatnost 0.67 l/s |
|------------------------------------|--|

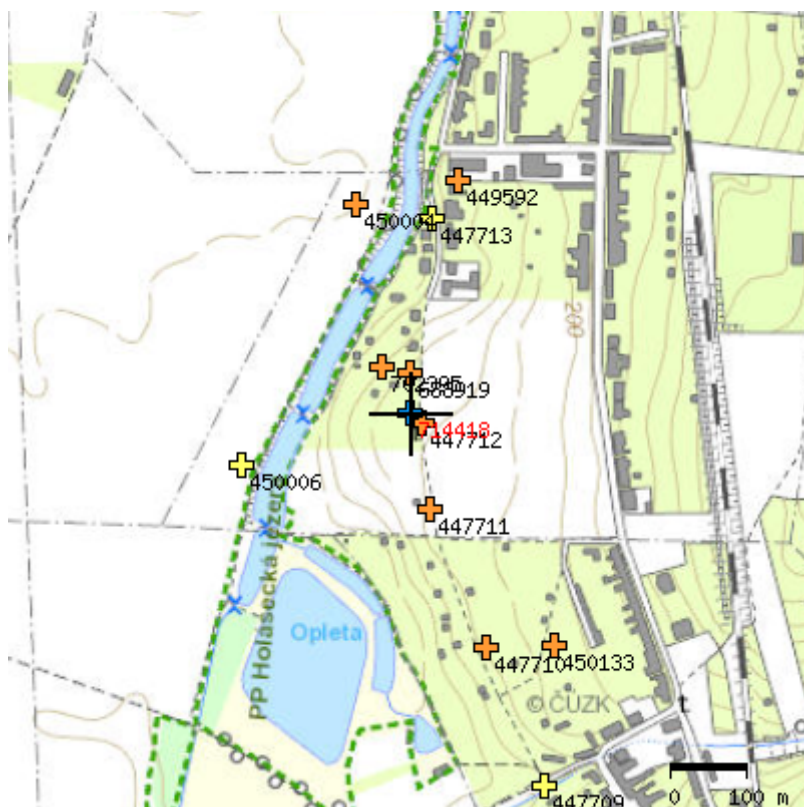
**CHEMICKÝ ROZBOR : 28.06.2011 Laboratoř : Laboratoř Morava 1266**

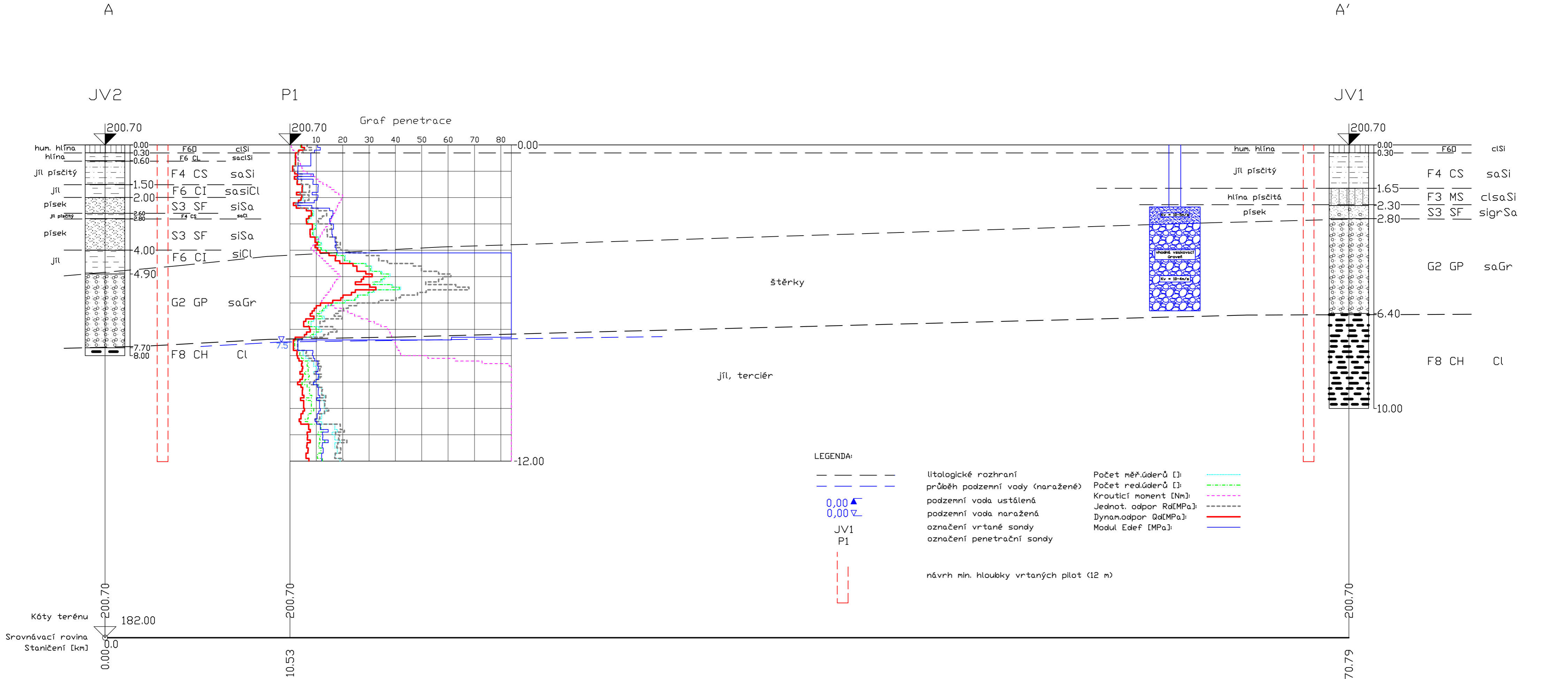
|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Způsob odběru vzorku vody (plynu) | při ústí ( čerpání ) |
| Balneo typ                        | nepitná voda         |
| Teplota vody [st.C.]              | 12                   |
| pH                                | 7.49                 |
| Celková mineralizace [mg/l]       | 1271.41              |
| Konduktivita [mS/m]               | 118.9                |

| KATIONTY (mg/l) |      | ANIONTY (mg/l) |      |               |           |
|-----------------|------|----------------|------|---------------|-----------|
| Na              | 78.9 | Cl             | 183  | ChSKMn        | 2.59 mg/l |
| K               | 20.2 | NO3            | 48.6 | ChSKCr        |           |
| Mg              | 54.8 | NO2            | 0.06 | ChSK          |           |
| Ca              | 243  | HCO3           | 305  | CO2 volný     |           |
| NH4             | 0.15 | SO4            | 247  | CO2 agresivní |           |
| Fe              | 0.17 | F              |      |               |           |
| Mn              | 0.18 | HPO4           |      |               |           |
| Li              |      | Si             |      |               |           |
|                 |      | CO3            |      |               |           |
|                 |      | OH             |      |               |           |

Bakteriologický rozbor nezávadná

Hydrobiologický rozbor nestanoveno

**LOKALIZACE V MAPĚ**



# FOTODOKUMENTACE



Dokumentace sondy JV1



Dokumentace sondy JV2 – prvních šest vrtaných metrů



Detail neogenního jílu, sonda JV2



Vrtné práce



Penetrační práce

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

## MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: **Holúsky, BD - IGP**

Datum: 20. 4. 2020

Zakázka: 2020/44

| SONDA                                    | JV1                  | JV1                  | JV1                  | JV2                  | JV2                  | JV2                  |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| HLOUBKA [m]                              | 0,5-1,0              | 1,7-2,0              | 8,0-8,3              | 0,7-1,1              | 3,3-3,6              | 4,2-4,5              |
| LAB. Č.                                  | 441                  | 442                  | 443                  | 444                  | 445                  | 446                  |
| DRUH VZORKU                              | TV                   | P                    | P                    | P                    | P                    | P                    |
| VLHKOST [%]                              | 22,1                 | 24,2                 | 26,6                 | 23,1                 | 6,8                  | 25,2                 |
| MEZ TEKUTOSTI [%]                        | 35                   | 34                   | 61                   | 36                   | -                    | 46                   |
| MEZ PLASTICITY [%]                       | 19                   | 24                   | 27                   | 22                   | -                    | 21                   |
| INDEX PLASTICITY [%]                     | 16                   | 10                   | 34                   | 14                   | -                    | 25                   |
| KLASIFIKACE ČSN 73 6133                  | F4 CS                | F3 MS                | F6 CL                | F4 CS                | S3 S-F               | F6 CI                |
| KLASIFIKACE<br>ČSN EN ISO 14688-2        | saSi                 | clsSaSi              | clSi                 | saSi                 | siSa                 | siCl                 |
| KLASIFIKACE ČSN 75 2410                  | CS                   | MS                   | CL                   | CS                   | S-F                  | CI                   |
| KONZISTENCE                              | tuhá                 | tuhá                 | tuhá                 | tuhá                 | -                    | tuhá                 |
| INDEX KONZISTENCE                        | 0,81                 | 0,98                 | 1,01                 | 0,92                 | -                    | 0,83                 |
| BARVA VZORKU                             | HNĚDÁ, REZAVÁ        | HNĚDÁ, REZAVÁ        | ŠEDÁ                 | REZAVÁ               | HNĚDÁ, REZAVÁ        | ŠEDÁ, REZAVÁ         |
| OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m <sup>-3</sup> ]      | 18,5                 | 18,0                 | 20,5                 | 18,5                 | 17,5                 | 21,0                 |
| KOEFICIENT FILTRACE [m.s <sup>-1</sup> ] | $2,11 \cdot 10^{-7}$ | $1,10 \cdot 10^{-7}$ | $1,80 \cdot 10^{-9}$ | $1,92 \cdot 10^{-7}$ | $3,03 \cdot 10^{-5}$ | $6,90 \cdot 10^{-9}$ |

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

## MECHANIKA ZEMIN

Proctor standard, ČSN EN 13286-2

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: **Holásky BD - IGP**

Datum: 20. 04. 2020

Číslo zakázky: 2020/44

|                                     |         |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|---------|--|--|--|--|--|
| SONDA                               | JV1     |  |  |  |  |  |
| HLOUBKA [m]                         | 0,5-1,0 |  |  |  |  |  |
| LAB. Č.                             | 441     |  |  |  |  |  |
| DRUH VZORKU                         | TV      |  |  |  |  |  |
| PŘIROZENÁ VLHKOST ( $w_n$ ) [%]     | 22,10   |  |  |  |  |  |
| KLASIFIKACE ČSN 73 6133             | F4 CS   |  |  |  |  |  |
| KLASIFIKACE<br>ČSN EN ISO 14688-2   | saSi    |  |  |  |  |  |
| KLASIFIKACE ČSN 75 2410             | CS      |  |  |  |  |  |
| $\rho_{dmax}$ [Mg.m <sup>-3</sup> ] | 1,71    |  |  |  |  |  |
| $W_{opt}$ [%]                       | 15,40   |  |  |  |  |  |

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

**VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE**

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4, ČSN EN ISO 14688-1, ČSN 73 6133

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Holásky BD-IGP  
 Číslo zakázky: 2020/44

Datum: 27.04.2020

| VZOREK | SONDA | HLOUBKA<br>(m) | ČSN EN ISO<br>14688-1 | ČSN<br>736 133 | NAMRZAVOST          | VHODNOST ZEMIN |              |
|--------|-------|----------------|-----------------------|----------------|---------------------|----------------|--------------|
|        |       |                |                       |                |                     | násyp          | aktivní zóna |
| 441    | JV1   | 0,5-1,0        | saSi                  | F4 CS          | nebezpečně namrzavé | podm.vhodné    | podm.vhodné  |
| 442    | JV1   | 1,7-2,0        | clsaSi                | F3 MS          | nebezpečně namrzavé | podm.vhodné    | podm.vhodné  |
| 443    | JV1   | 8,0-8,3        | Cl                    | F8 CH          | vysoce namrzavé     | nevhodné       | nevhodné     |
| 444    | JV2   | 0,7-1,1        | saSi                  | F4 CS          | nebezpečně namrzavé | podm.vhodné    | podm.vhodné  |
| 445    | JV2   | 3,3-3,6        | siSa                  | S3 S-F         | mírně namrzavé      | vhodné         | podm.vhodné  |
| 446    | JV2   | 4,2-4,5        | siCl                  | F6 CI          | nebezpečně namrzavé | podm.vhodné    | nevhodné     |
|        |       |                | saGr                  | G2 GP          | nenamrzavé          | podm.vhodné    | podm.vhodné  |

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

## FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Holásky, BD-IGP  
Číslo zakázky: 2020/44

Datum: 27.04.2020

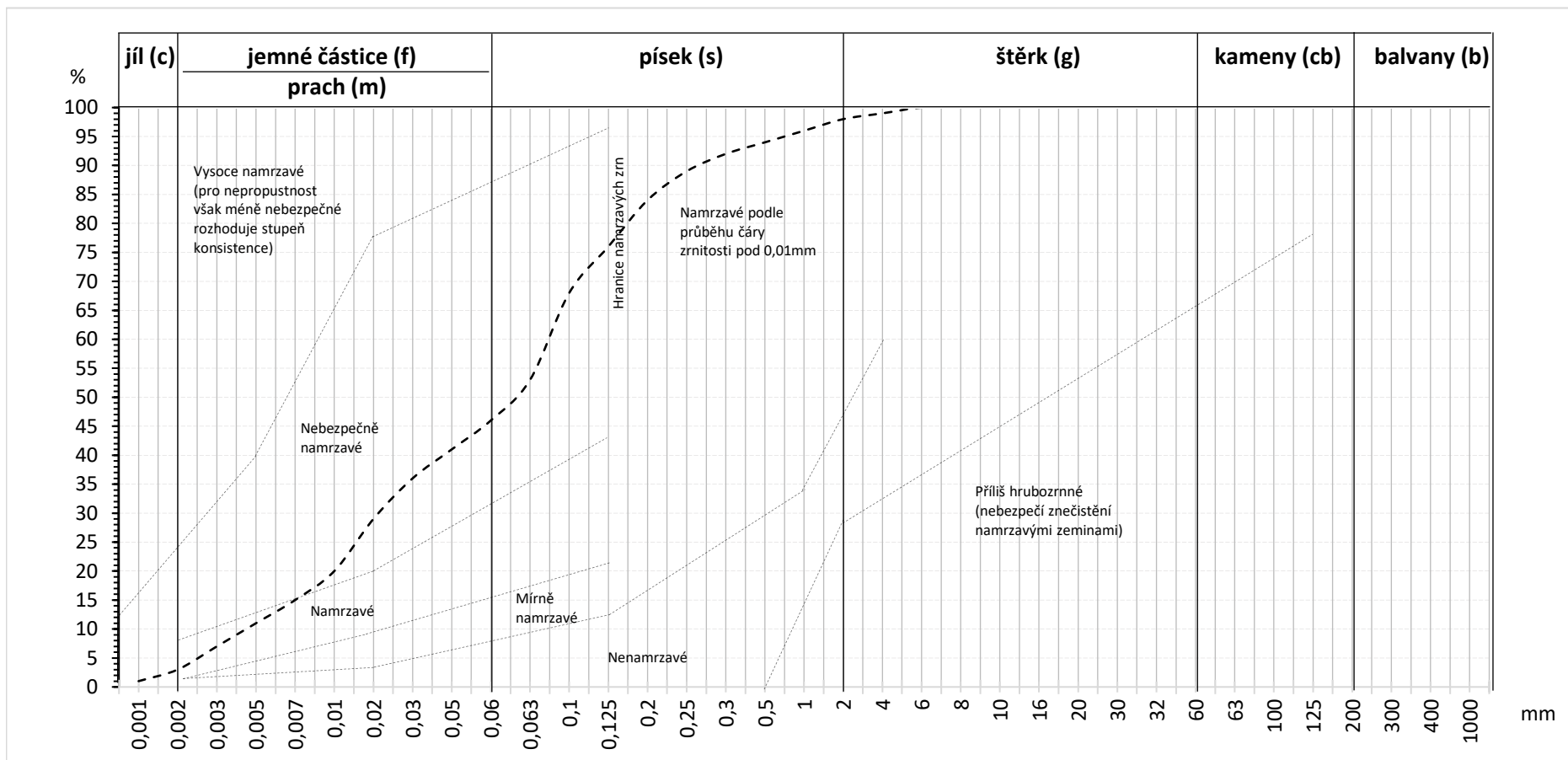
| VZOREK | SONDA | HLOUBKA<br>(m) | ČSN EN ISO<br>14688-2 | ČSN<br>736 133 | KOEFICIENT<br>FILTRACE (m.s <sup>-1</sup> ) |
|--------|-------|----------------|-----------------------|----------------|---|
| 441    | JV1   | 0,5-1,0        | saSi                  | F4 CS          | $2,11 \cdot 10^{-7}$                        |
| 442    | JV1   | 1,7-2,0        | clsaSi                | F3 MS          | $1,10 \cdot 10^{-7}$                        |
| 443    | JV1   | 8,0-8,3        | Cl                    | F8 CH          | $1,80 \cdot 10^{-9}$                        |
| 444    | JV2   | 0,7-1,1        | saSi                  | F4 CS          | $1,92 \cdot 10^{-7}$                        |
| 445    | JV2   | 3,3-3,6        | siSa                  | S3 S-F         | $3,03 \cdot 10^{-5}$                        |
| 446    | JV2   | 4,2-4,5        | siCl                  | F6 CI          | $6,90 \cdot 10^{-9}$                        |
|        |       |                | saGr                  | G2 GP          | $n \cdot 10^{-3}$                           |

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

PROTOKOL O ZKOUŠCE  
**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Číslo zakázky:** 2020/44  
**Název zakázky:** Holásky, BD - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 06.03.2020

**Číslo vzorku:** 441  
**Sonda:** JV1  
**Hloubka:** 0,5-1,0  
**Popis vzorku :** TV - jíl písčitý F4 CS



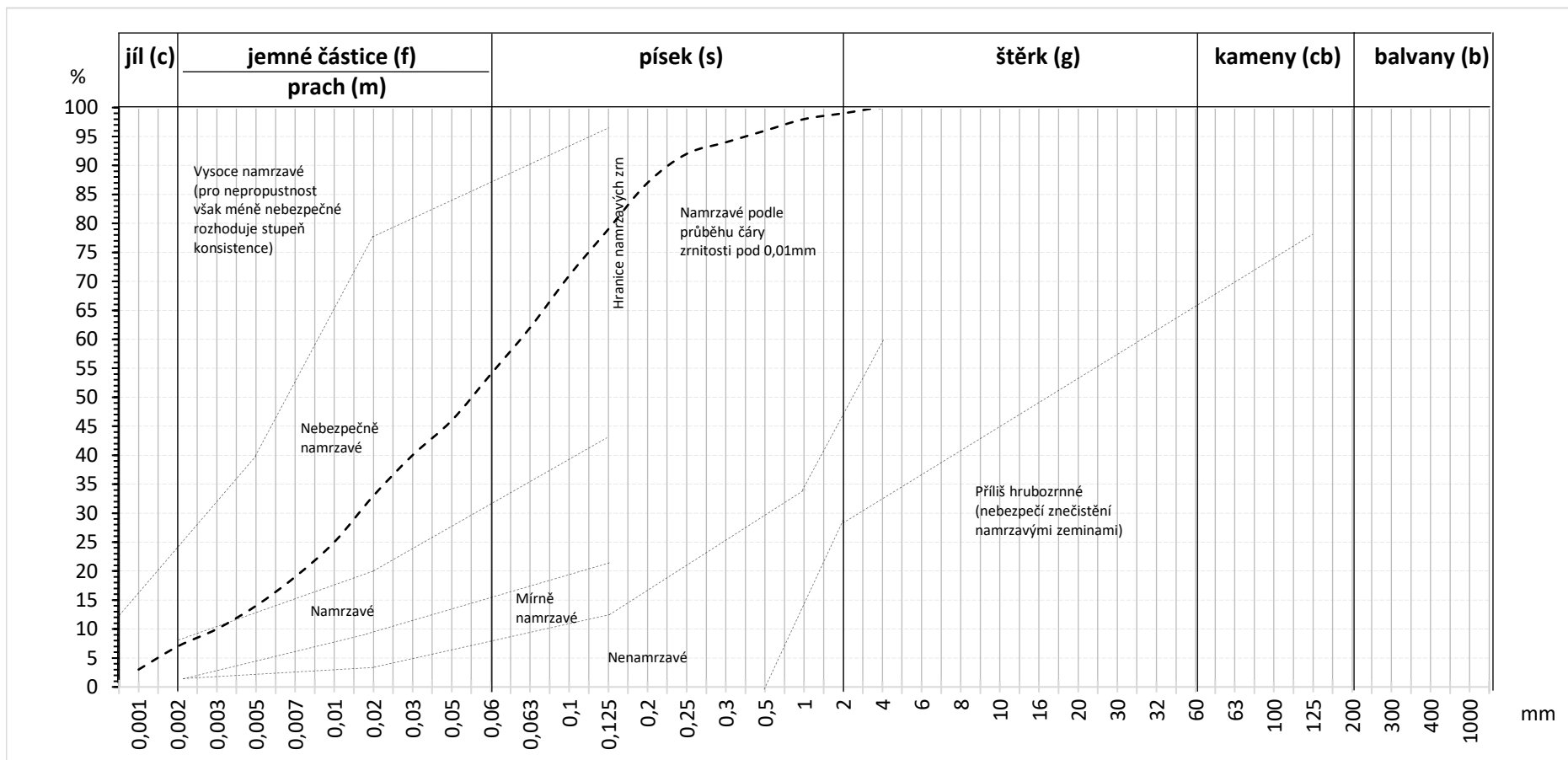
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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 O ZKOUŠCE  
**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Číslo zakázky:** 2020/44  
**Název zakázky:** Holásky, BD - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 06.03.2020

**Číslo vzorku:** 442  
**Sonda:** JV1  
**Hloubka:** 1,7-2,0  
**Popis vzorku :** P - hlína písčitá F3 MS



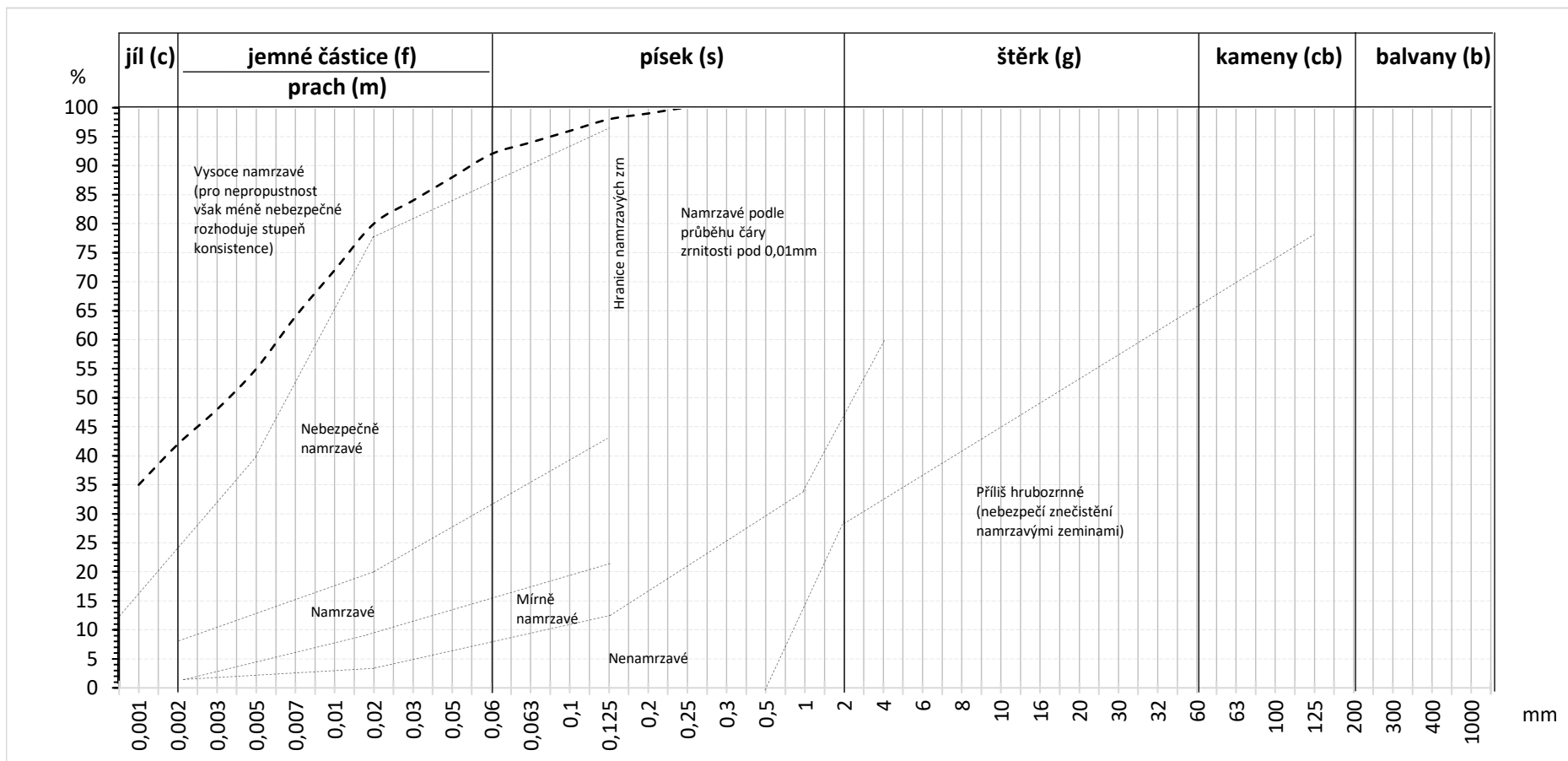
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Číslo zakázky:** 2020/44  
**Název zakázky:** Holásky, BD - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 06.03.2020

**Číslo vzorku:** 443  
**Sonda:** JV1  
**Hloubka:** 8,0 - 8,3 m  
**Popis vzorku :** P - jíl s vysokou plasticitou F8 CH



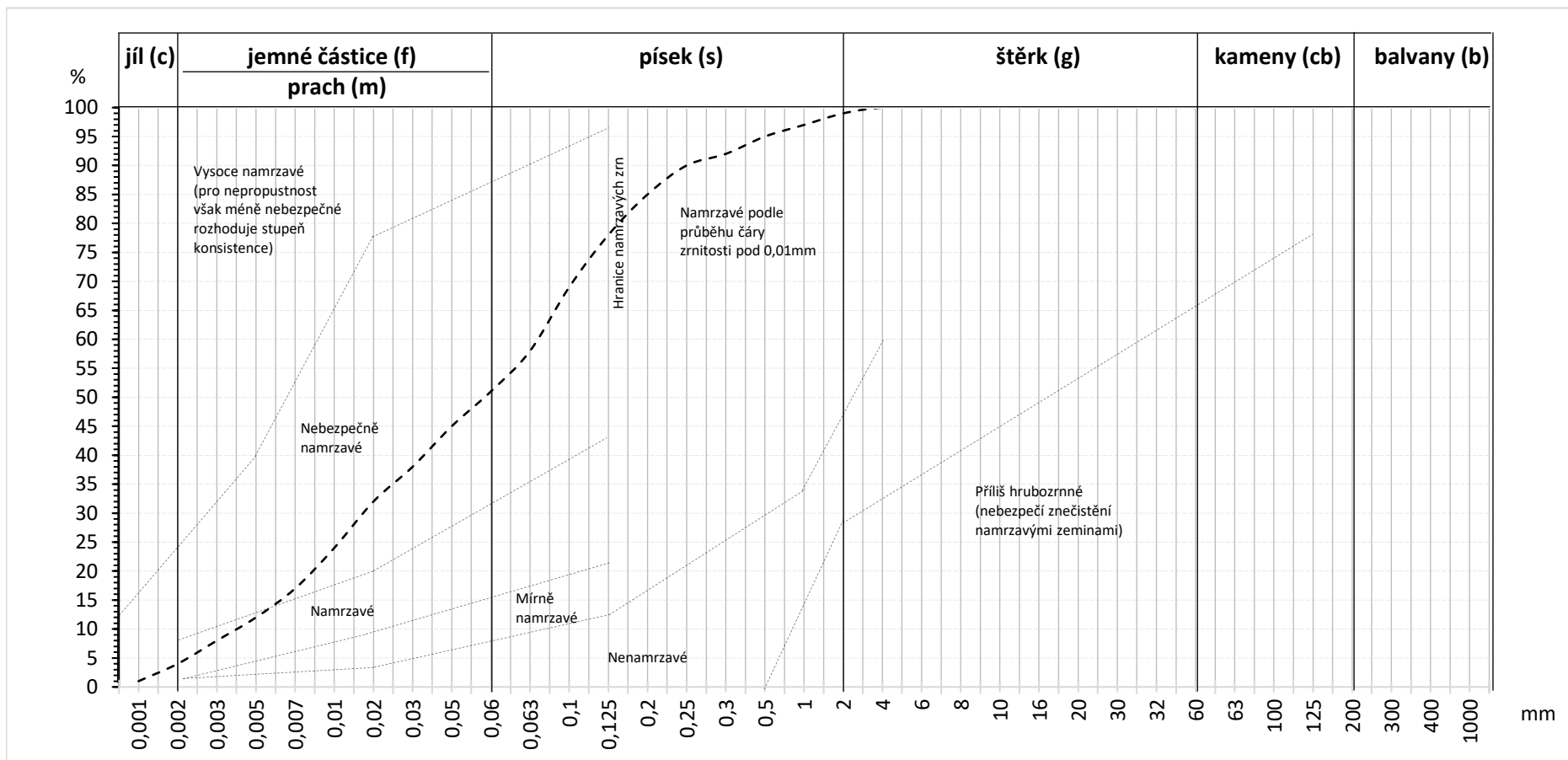
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** 2020/44  
**Název zakázky:** Holásky, BD - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 06.03.2020

**Číslo vzorku:** 444  
**Sonda:** JV2  
**Hloubka:** 0,7-1,1  
**Popis vzorku :** P - jíl písčitý F4 CS



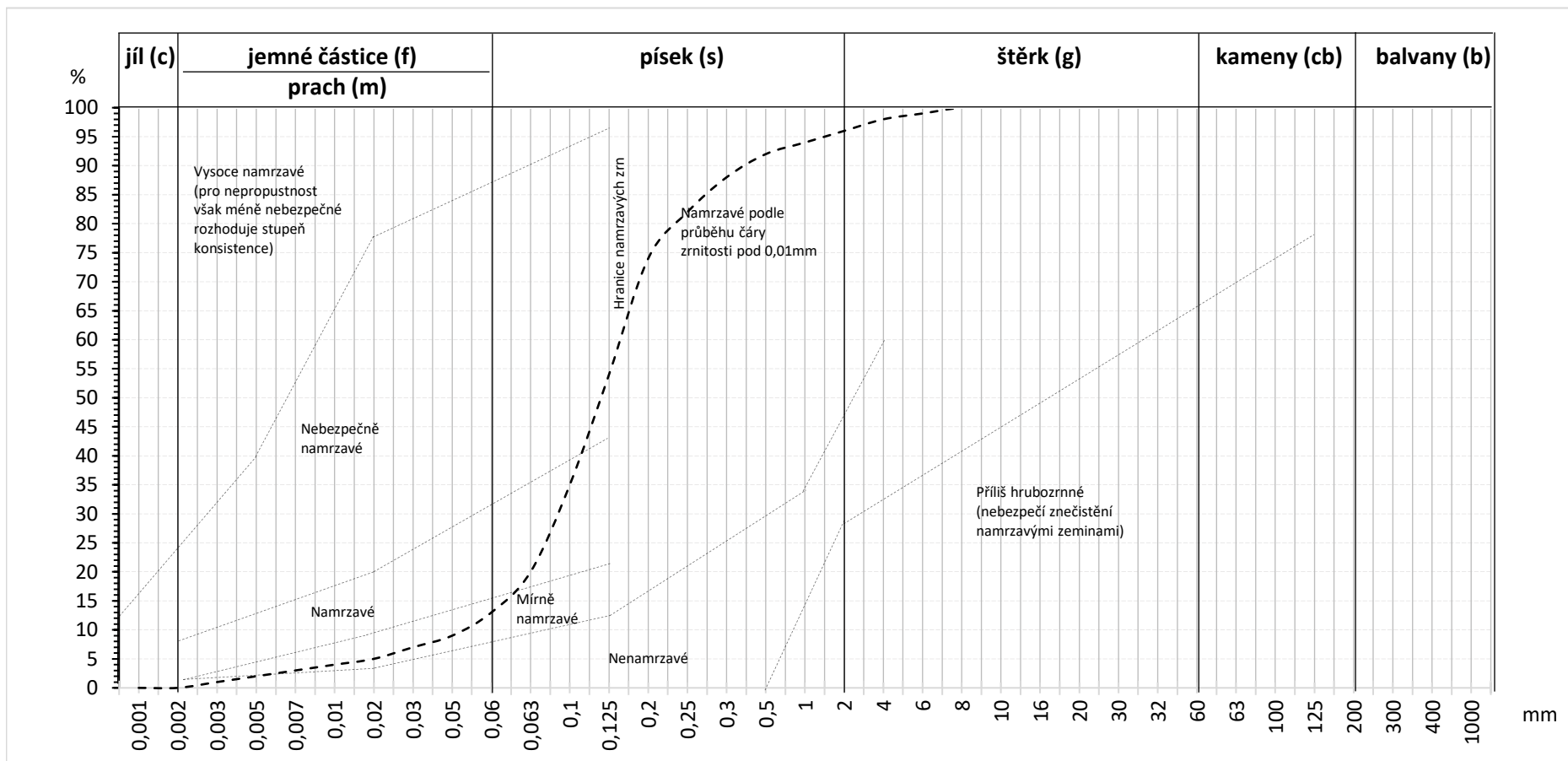
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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 O ZKOUŠCE  
**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Číslo zakázky:** 2020/44  
**Název zakázky:** Holásky, BD - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 06.03.2020

**Číslo vzorku:** 445  
**Sonda:** JV2  
**Hloubka:** 3,3-3,6 m  
**Popis vzorku :** P - písek s příměsí jemn.zeminy S3 S-F



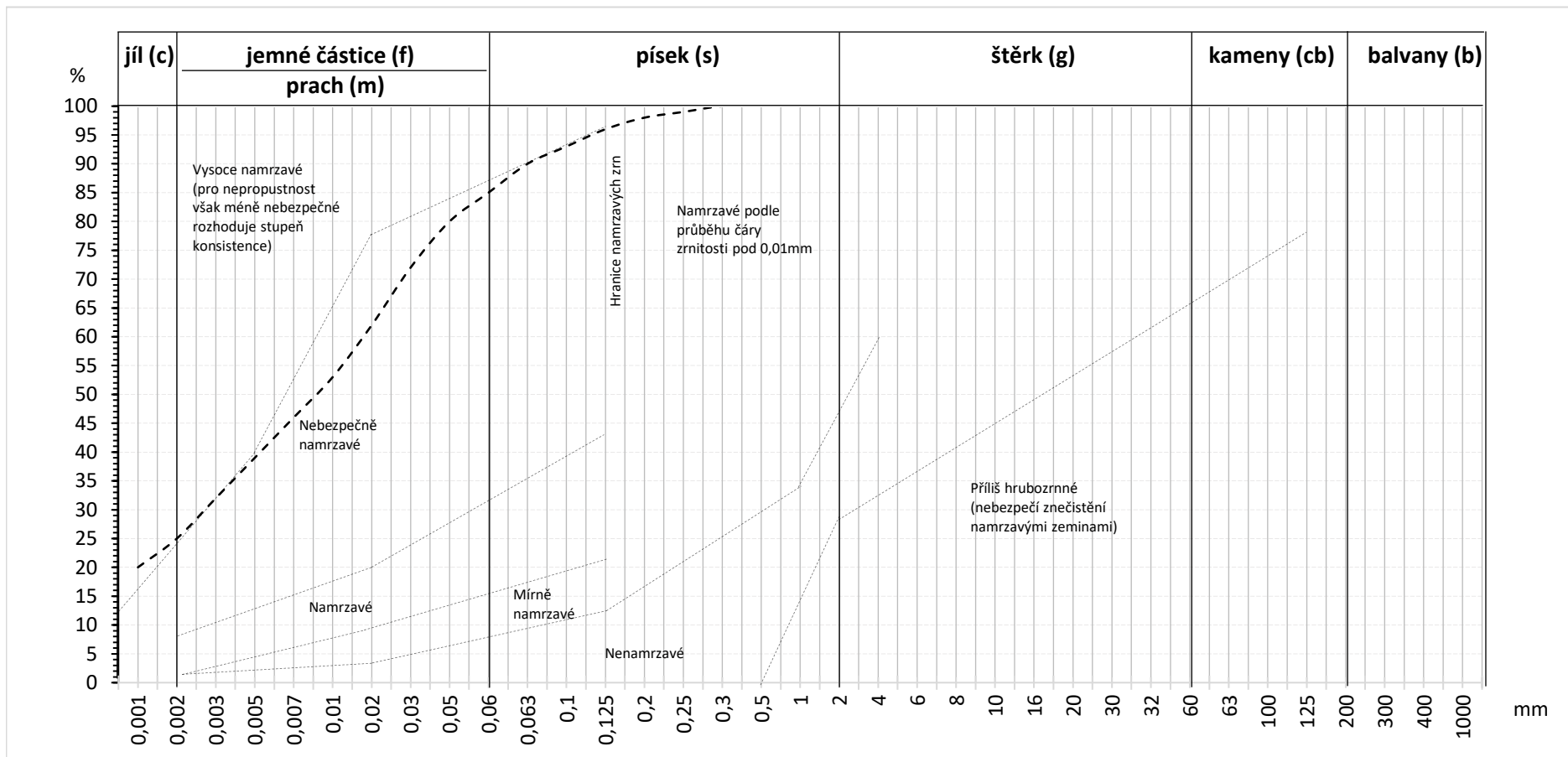
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Číslo zakázky:** 2020/44  
**Název zakázky:** Holásky, BD - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 06.03.2020

**Číslo vzorku:** 446  
**Sonda:** JV2  
**Hloubka:** 4,2-4,5 m  
**Popis vzorku :** P - jíl se střední plasticitou F6 CI



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: **Holásky, BD**  
 Datum: 05.03.2020  
 Měřil: Nesnídal, Bilík

sonda: **JV1**  
 hloubka sondy: 10,0 m p.t.  
 průměr sondy: 137 mm  
 průměr výstroje: 110 mm

hladina p.v.

před zkouškou: suchý vrt  
 nálev: jednorázový

nalévaný objem: 90 l

vsáknutý objem: 61 l

doba vsaku: 660 s

vsakovací plocha  $A_{zk}$ : 2,05 m<sup>2</sup>

koeficient vsaku  $K_v$ :  $4,51 \cdot 10^{-5}$  m/s

odměrný bod: vrch výstroje,  
 0,6 m nad terénem

délka perforace: 4,5 m

úsek perforace: 0,5-5,0 m p.t.

| čas po nálevu |     |      | hladina od OB | hladina |
|---------------|-----|------|---------------|---------|
| s             | min | h    | m             | m p.t.  |
| 30            | 0   | 0    | 0,90          | 0,30    |
| 60            | 1   | 0    | 1,25          | 0,65    |
| 120           | 2   | 0    | 1,62          | 1,02    |
| 180           | 3   | 0    | 2,00          | 1,40    |
| 240           | 4   | 0    | 2,64          | 2,04    |
| 300           | 5   | 0    | 3,15          | 2,55    |
| 360           | 6   | 0    | 3,72          | 3,12    |
| 420           | 7   | 0    | 4,40          | 3,80    |
| 480           | 8   | 0    | 5,15          | 4,55    |
| 540           | 9   | 0    | 5,71          | 5,11    |
| 600           | 10  | 0    | 6,50          | 5,90    |
| 660           | 11  | 0    | 7,00          | 6,40    |
| 720           | 12  | 0    | 7,05          | 6,45    |
| 840           | 14  | 0    | 7,08          | 6,48    |
| 900           | 15  | 0    | 7,10          | 6,50    |
| 1200          | 20  | 0    | 7,12          | 6,52    |
| 2400          | 40  | 0    | 7,14          | 6,54    |
| 3600          | 60  | 1    | 7,15          | 6,55    |
| 5400          | 90  | 1:30 | 7,19          | 6,59    |
| 7200          | 120 | 2:00 | 7,21          | 6,61    |
| 10800         | 180 | 3:00 | 7,25          | 6,65    |
|               |     |      |               |         |
|               |     |      |               |         |
|               |     |      |               |         |
| 6.3.7:50      |     |      | suchý         | suchý   |

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Vyhodnotil: Mgr. Lenka Drdová



### 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 NÁSYPU

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



Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C a disponuje oprávněním v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie č.1670/2003 a hydrogeologie a sanační geologie č.2252/2014.

**Mgr. Aleš Grünwald**

+420 739 670 058  
hig@hig.cz

**Mgr. Lenka Drdová**

+420 737 514 979  
hig@hig.cz