



## **Moravská Třebová – kulturní centrum**

### **Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu**

**říjen 2023**



Název zakázky : **Moravská Třebová – kulturní centrum**

Název dokumentu : Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu

Etapa průzkumu : předběžný průzkum

Zakázkové číslo : 146/2023

Geofond ev.č. : **3683/2023**

Kraj (okres, kód NUTS) : Pardubický (Svitavy, CZ0533)

Katastrální území : Moravská Třebová [698806]

Objednatel : **Rusina Frei, s.r.o.**  
adresa: Blanická 845/9,  
120 00 Praha 2  
zastoupený: Ing. arch. Jiřím Valentou  
kontakt: 607 715 885  
IČ: 02308002 DIČ: CZ02308002

Zhotovitel : **2G geolog s.r.o.**  
kancelář: Čs. armády 1181  
562 01 Ústí nad Orlicí  
zastoupený: Mgr. Vladimírem Kolaříkem  
jednatel  
IČ: 27529517 DIČ: CZ27529517  
telefon: 603 149 146

Vypracovala : Mgr. Lenka Dvořáková

Odpovědný řešitel : Mgr. Vladimír Kolařík  
(odborná způsobilost č. 1226/2001 vydaná MŽP pro obor inženýrská geologie)

Datum zpracování : říjen 2023

Číslo výtisku : **PDF**



## OBSAH:

<b>1</b>	<b>Zadání úkolu, cíl a metodika prací .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metodika a rozsah průzkumných prací .....</b>	<b>4</b>
2.1	Lokalizace zájmového území.....	4
2.2	Jádrové sondy .....	5
2.3	Penetrační zkoušky .....	5
2.4	Odběr vzorků a laboratorní rozbory.....	5
2.5	Stanovení radonového indexu pozemku .....	6
2.6	Zaměření sond .....	6
<b>3</b>	<b>Přírodní poměry lokality.....</b>	<b>7</b>
3.1	Geomorfologické poměry.....	7
3.2	Hydrologické a klimatické poměry.....	7
3.3	Pozice lokality v geologické struktuře .....	8
3.4	Pozice lokality v hydrogeologické struktuře .....	8
3.5	Pedologie dotčených pozemků.....	9
3.6	Seismická aktivita, poddolovaná, sesuvná a chráněná území .....	9
<b>4</b>	<b>Podrobná část .....</b>	<b>10</b>
4.1	Inženýrskogeologické poměry.....	10
4.2	Hydrogeologické poměry staveniště .....	13
4.3	Výsledky rozborů zeminy dle vyhlášky 273/2021 Sb. a MŽP ČR 2013.....	14
4.4	Geotechnická doporučení pro stavbu.....	16
4.5	Podmínky použitelnosti předkládaných dat a doporučení.....	17
<b>5</b>	<b>Vsakování srážkových vod .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Neshody a nejistoty.....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>18</b>



## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Topografická mapa                     | M 1:10 000  |
| 2. Geologická mapa                       | M 1:25 000  |
| 3. Situace stavby                        | M 1:500     |
| 4. Geologické řezy                       | M 1:200/100 |
| 5. Geologická dokumentace vrtů           |             |
| 6. Protokol zkoušky dynamické penetrace  |             |
| 7. Protokol laboratorních výsledků zemin |             |
| 8. Protokol laboratorních výsledků vody  |             |
| 9. Fotodokumentace                       |             |
| 10. Archivní vrty                        |             |

<b>ROZDĚLOVNÍK:</b>	pare	1 + pdf	objednatel
		pdf	autorský archiv



## 1 Zadání úkolu, cíl a metodika prací

Město Moravská Třebová plánuje revitalizaci areálu bývalé továrny se záměrem jejího znovu otevření a zpřístupnění veřejnosti jakožto nového kulturního centra. Cílem je zachovat industriální podobu továrny, jelikož tvoří kulturně-historickou vrstvu města a představuje tak cenný odkaz průmyslové revoluce a urbanistického vývoje v Moravské Třebové. Architektonický návrh revitalizace areálu vysoutěžila architektonická společnost Rusina Frei s.r.o., která objednala inženýrskogeologický a geotechnický průzkum za účelem zjištění geologických a geotechnických poměrů v zájmovém areálu továrny. Pro zjištění ustálené úrovně hladiny podzemní vody a možnosti vsakování srážkových vod z nově zpevněných ploch v areálu byl společností objednán hydrogeologický průzkum. V neposlední řadě byl, vzhledem k průmyslové historii objektu, objednán průzkum znečištění, který si klade za cíl potvrzení či vyvrácení ekologické zátěže v zájmovém území. Výstupy průzkumu budou sloužit jako podklady pro zpracování projektové dokumentace stavebního záměru. V rámci ověření stávajících základů a hloubky založení byl samostatně objednán stavebně technický průzkum. Dle předaných informací v areálu nově vznikne samonosná ocelová konstrukce multifunkčního sálu a monolitická železobetonová konstrukce kinosálu. Stávající objekty v areálu budou upraveny, popř. zbourány a nově postaveny.

Průzkumné práce si kladou za cíl ověřit místní skladbu geologických vrstev, stanovení základových poměrů staveniště, ověření hydrogeologických podmínek na zájmové lokalitě, stanovení radonového indexu zájmových pozemků a zjištění případné staré ekologické zátěže zemního prostředí.

K posouzení přírodních poměrů lokality bylo využito mapových aplikací Státní správy zeměměřičství a katastru (ČÚZK), Hydroekologického informačního systém HEIS (VÚV TGM, ČHMÚ), České geologické služby (ČGS), Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK) a portálu CENIA. Detailní podmínky v místě uvažované stavby byly ověřeny geologickými průzkumnými pracemi.

Pro potřeby průzkumu byly architektonickou společností Rusina Frei s.r.o. předány tyto podklady:

- MOR - studie (.pdf);



- soutisk (.dwg);
- IG204-23\_S (.dwg);
- prezentace NPÚ (.pdf);
- IG204-23 (.txt).

## 2 Metodika a rozsah průzkumných prací

Rozsah terénních prací byl proveden podle nabídky č. 066/2023 odsouhlasené emailovou objednávkou. Terénní práce byly provedeny zpracovatelem ve dvou etapách. První etapa prací, zahrnující realizaci jádrových vrtů, byla provedena ve dnech 6 – 7. 9. 2023. Ve druhé fázi, jež se uskutečnila ve dnech 12 a 15. 9. 2023, proběhlo stanovení radonového indexu pozemků a realizace dynamické penetrační sondy DPH1. Pro vyhodnocení byl použit klasifikační systém normy ČSN P 73 1005<sup>1</sup>, který se zavedenými symboly zemin shoduje s celosvětově uplatňovaným americkým systémem USCS (Unified Soil Classification System) a je rovněž používán v soustavě standardů ASTM International (American Society for Testing and Materials). Pro klasifikaci těžitelnosti je použita sedmistupňová klasifikace využívaná ceníkem RTS – CENÍK 800-1 ZEMNÍ PRÁCE (2020/I).

### 2.1 Lokalizace zájmového území

Moravská Třebová [578444], jež je městem s rozšířenou působností, se nachází v jihovýchodní okrajové části Pardubického kraje cca 13 km východním směrem od Svitav a 18 km západně od Mohelnice. Zájmové území leží ve střední části soustředěné zástavby města v ulici Jiráskova. Studované území je z jeho jižní strany ohraničeno městským parkem a z jeho západní strany k němu přiléhá mateřská školka. Příloha č. 1 je zákresem zájmového území do výřezu mapového podkladu v měřítku 1 : 10 000 Základní mapy ČR.

Geologický průzkum byl prováděn na pozemkových parcelách KN č. 504, 500/2 a 503/1<sup>2</sup> v k.ú. Moravská Třebová.

<sup>1</sup> ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum (2016).

<sup>2</sup> ve vlastnictví: Město Moravská Třebová, nám. T. G. Masaryka 32/29, Město, 57101 Moravská Třebová.



## 2.2 Jádrové sondy

Pro ověření geologické skladby podloží byly na lokalitě provedeny čtyři jádrové vrty označené jako **J1 (hloubky 10 m), J2 (10 m), J3 (10 m) a J4 (4,5 m)**. Vrty byly hloubeny strojní vrtanou soupravou Multidrill Hyndaga pod vedením vrtmistra Ladislava Prokopa. Technologicky bylo použito suché jádrové vrtání o průměru 156 a 137 mm.

Vytěžené jádro průzkumných objektů bylo ukládáno do vzorkovnic a průběžně dokumentováno přítomným geologem, který současně ověřil výskyt hladiny podzemní vody. Jako doplňující terénní zkouška pro **stanovení konzistenčních mezí soudržných zemin** in-situ bylo provedeno měření pomocí ručního tužkového penetrometru<sup>3</sup>. Měřená prostá pevnost v tlaku (při  $\varphi_u = 0$ ) je zaznamenána v geologické dokumentaci. Po ukončení terénních prací byly sondy likvidovány záhozem vytěženého materiálu. Geologickou dokumentaci jádrových vrtů, včetně fotodokumentace obsahují příloha č. 5 a 9.

## 2.3 Penetrační zkoušky

Jelikož došlo v průběhu realizace jádrového vrtu J4 ke kolizi, byla v jeho místě provedena zkouška polní **těžké dynamické penetrace** označená jako **DPH1** (hloubky 10 m), za účelem ověření geologického prostředí do požadované hloubky. Zkouškou těžké dynamické penetrace se rovněž doplnily informace o geotechnických parametrech zastižených zemin. Úhrnná hloubka penetrační sondy tak činí 10 m. Metodika provádění a vyhodnocení geotechnické zkoušky vychází z platných ČSN EN ISO 22476-2<sup>4</sup> a ČSN EN 1997-2<sup>5</sup>. Tření na plášti měrného hrotu a soutyčí soupravy bylo měřeno pomocí momentového klíče Stahlwille (kalibrace a ověření měřidla provedeno výrobcem<sup>6</sup>). Interpretace sond je uvedena v příloze č. 6 a v geologickém řezu přílohy č. 4.1 a 4.2.

## 2.4 Odběr vzorků a laboratorní rozbor

Při hloubení vrtů byly odebrány vzorky zemin pro zjištění jejich indexových vlastností, stlačitelnosti a smykové efektivní pevnosti. Dále byl odebraný vzorek podzemní vody za

<sup>3</sup> NPK Europe Mfg.

<sup>4</sup> ČSN EN ISO 22476-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky, Část 2: Dynamická penetrační zkouška (2006).

<sup>5</sup> ČSN EN 1997-2: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy (2008).

<sup>6</sup> Eduard Wille GmbH & Co.KG, Německo.



účelem stanovení její chemické agresivity vůči betonu a vzorek zeminy pro zjištění míry znečištění na zájmové lokalitě. Veškeré vzorky odebrané z provedených vrtů určené k laboratorním rozborům shrnuje následující tabulka:

Tab. 1: Odebrané vzorky zemin k laboratorním rozborům

Vrt	typ vzorku	číslo vzorku	metráž	rozbor
J1	neporušený vzorek zeminy	33548	2,2 – 2,4 m	indexové vlastnosti zemin, stlačitelnost
J2	neporušený vzorek zeminy	33549	4,0 – 4,2 m	indexové vlastnosti zemin, smyková ef. pevnost
	porušený vzorek zeminy	33566	9,7 – 10,0 m	indexové vlastnosti zemin
J3	neporušený vzorek zeminy	33550	2,8 – 3,0 m	indexové vlastnosti zemin, stlačitelnost
	porušený vzorek zeminy	33568	0,7 – 1,0 m	indexové vlastnosti zemin
	porušený vzorek zeminy	33567	8,5 – 8,8 m	indexové vlastnosti zemin
	vzorek podzemní vody	9696/2023	-	agresivita na beton
	vzorek zeminy	9697/2023	0,7 – 1,5 m	uhlovodíky C10 - C40, PAU a těžké kovy
J4	porušený vzorek zeminy	33569	0,8 – 1,2 m	indexové vlastnosti zemin
	porušený vzorek zeminy	33551	1,8 – 2,0 m	indexové vlastnosti zemin, smyková ef. pevnost

## 2.5 Stanovení radonového indexu pozemku

Za účelem prevence pronikání radonu do stavby došlo na pozemkových parcelách KN č. 504, 500/2 a 503/1 v k.ú. Moravská Třebová ke stanovení radonového indexu podle § 98 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů. Radonový index se stanovuje podle metodiky schválené SÚJB<sup>7</sup>. Výstup o stanovení radonového indexu je samostatným protokolem č. OUT/077/2022, a není součástí zprávy. Z výsledků měření mají zájmové pozemky vysoký radonový index. Protokol stanovení radonového indexu pozemku není součástí této zprávy a je uváděn samostatně.

## 2.6 Zaměření sond

Poloha a výška realizovaných jádrových vrtů byla po jejich realizaci v terénu zaměřena geodetickým přístrojem (GNSS CHCNAV i73 s kontrolerem HCE320) a přenesena do situace stavby v příloze 3. Výsledné souřadnice jsou uvedeny v geologické dokumentaci a následující tabulce: Tab. 2: *Poloha aktuálních průzkumných sond (S-JTSK, Bpv)*

SONDA	X [m]	Y [m]	Z [m n. m.]	hloubka [m]
J1	1 098 785,11	587 862,81	362,99	10
J2	1 098 796,76	587 782,39	361,87	10
J3	1 098 752,70	587 844,04	362,53	10
J4/DPH1	1 098 708,35	587 816,92	361,85	4,5 / 10

<sup>7</sup> SÚJB: Radiační ochrana, Doporučení, Stanovení radonového indexu pozemku, Praha (2017).



### 3 Přírodní poměry lokality

#### 3.1 Geomorfologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění České republiky<sup>8</sup> leží zájmové území v okrsku **Moravskotřebovské kotliny (IVB-3C-1)**, která spadá do podcelku Moravskotřebovské pahorkatiny a celku Podorlické pahorkatiny. Tektonicky a litologicky podmíněná kotlina se rozkládá v povodí Moravské Sázavy na severu a Třebůvky na jihu. Podloží kotliny je budováno permskými slepenci, pískovci a neogenními mořskými slínami a písky. Kotlina má členitý pahorkatinný povrch v oblasti odkrytého jádra litické antiklinály se zbytkem jejího východního křídla. V místech se nacházejí strukturně denudační plošiny a soliflukční zbytky neogenních říčních sedimentů a pleistocenními říčními terasami Moravské Sázavy a Třebůvky.

Povrch zájmového území se nachází na rovinatém terénu. Geologický průzkum byl prováděn v nadmořské výšce cca 361 - 363 m n. m.

#### 3.2 Hydrologické a klimatické poměry

Zájmová lokalita náleží povodí Dunaje prostřednictvím Moravy. Zájmová lokalita je odvodňována Třebůvkou (**ČHP 4-10-02-0700-0-00**), která je pravostranným přítokem Moravy u Moravičan. Upravený tok Třebůvky protéká u jihovýchodního okraje města.

Podle klimatické klasifikace ČR<sup>9</sup> leží studovaná oblast v **mírně teplé oblasti MT7**, pro kterou je charakteristické normálně dlouhé, mírné, mírně suché léto, přechodné období je krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Roční srážkový úhrn se pohybuje okolo 600 - 700 mm, konkrétně pro stanici Mírov (380 m n. m.) je to 656 mm s následujícím rozdělením v průběhu roku:

Tab. 3: *Průměrný měsíční srážkový úhrn ve stanici Mírov, 1931-1960<sup>10</sup>*

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
R[mm]	46	45	38	41	64	68	81	85	46	51	49	42	656

<sup>8</sup> Demek J., Mackovčin P., et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. 2. vyd. AOPK ČR, Brno.

<sup>9</sup> Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. – ČSAV, Geografický ústav Brno, 1971.

<sup>10</sup> Kačura, G. (1991): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSFR 1 : 200 000 list 14 Šumperk. ČGÚ, Praha.



Podle informace ČHMÚ se v místě stavby očekává **zatížení sněhem 1,09 kN/m<sup>2</sup>**. (Určeno z mapy zatížení sněhem na zemi, která je výstupem projektu GA ČR103/08/0589<sup>11</sup>). Charakteristická hodnota indexu mrazu je v oblasti stavby  $Im_k = 424^{\circ}\text{C}$ . Následně stanovená hodnota hloubky promrzání zeminy v podloží je:

$$d_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{Im_d}$$

$$d_{pr} = 1,03 \text{ m.}$$

### 3.3 Pozice lokality v geologické struktuře

Z geologického hlediska se studovaná lokalita nachází na hranici permských sedimentů orlické pánve s krystalickými břidlicemi zábřežského krystalinika, vystupujícími v izolované tektonicky podmíněné elevaci na jižním okraji Moravské Třebové. Mocnost subhorizontálně uložené výplně orlické pánve může přesahovat tisíc metrů, není však spolehlivě ověřena. Petrograficky se jedná o komplex slabě diageneticky zpevněných arkózových pískovců a slepenců až brekcií s menším podílem prachovité či jílovité složky s charakteristickým červenohnědým zbarvením.

Svrchní část profilu tvoří denudační reliktů neogenních jíků s podružnými polohami písků až štěrků a plošně rozsáhlejší kvartérní pokryvy sprašových hlín. Mocnost kvartérních uloženin je závislá na morfologii terénu. Na zájmové lokalitě byla průzkumnými sondami zjištěna mocnost kvartérních uloženin 1,5 – 4,2 m. Plošné zastoupení uvedených geologických jednotek a jednotlivých litologických typů a jejich prostorové vztahy jsou zřejmé z geologické mapy v příloze č. 2.

### 3.4 Pozice lokality v hydrogeologické struktuře

Širší okolí náleží hydrogeologickému rajónu **5212 Poorlický perm – jižní část** o celkové ploše 209,57 km<sup>2</sup>. Zvodnění je vázáno na písčité partie souvrství a připovrchové rozpojení a rozpukání hornin, živější oběh podzemní vody je však obvykle vázán zejména na puklinová pásma a jejich křížení. K infiltraci srážkových vod do struktury poorlického permu dochází

<sup>11</sup> Pravděpodobnostní aplikace geostatistických metod zpracování charakteristik sněhové pokrývky pro zajištění spolehlivých nosných konstrukcí, řešeného v letech 2008 - 2010 ve spolupráci VŠB-TU Ostrava a ČHMÚ (snehovamapa.cz).



v celé ploše výchozů kolektorských hornin, převládající směr proudění je k východu až severovýchodu, ke drenážní bázi do Třebůvky. Mělké zvodnění se může lokálně vyvíjet ve vazbě na propustnější polohy v sedimentech kvartérního pokryvu a zejména neogénu. Hladina této zvodně je obvykle volná nebo mírně napjatá s ustálenou úrovní mělce pod terénem, odtok převážně konformní s terénem.

### 3.5 Pedologie dotčených pozemků

Pozemkové parcely KN č. 498, 499, 502, 504, 500/2, 503/1, 503/2 a 3983 v k.ú. Moravská Třebová jsou v katastru nemovitostí vedeny jako zastavěná plocha a nádvoří a ostatní plocha. Dle informací z katastru nemovitostí nemají pozemkové parcely evidovanou BPEJ<sup>12</sup>.

Dle taxonomického klasifikačního systému půd ČR<sup>13</sup> je na zájmové lokalitě dominantním půdním typem **hnědozem luvická (HNI)**. Hnědozemě se vytvářejí v rovinatém či mírně zvlněném reliéfu ze spraší, sprašových hlín a polygenetických hlín půdotvorným procesem zvaným illimerizace. Během illimerizace dochází ke ztrátě karbonátů a poté při poklesu pH nastává uvolnění a posunu koloidů, které se vyschnutím půdy usadí.

Ve všech realizovaných vrtech byly zachyceny **navážky**. V jádrových vrtech J1 a J2 měly navážky charakter hlíny se střední plasticitou o mocnosti 0,4 – 0,6 m. Ve zbylých vrtech J3 a J4, které se nacházely v areálu bývalé Miltry, byla zachycena živice s kamenitým podsypem, který byl uložen na jílech s nízkou plasticitou a jílech s vysokou plasticitou. Před započítáním stavebních prací se s touto vrstvou nemusí dále nakládat jako se ZPF.

### 3.6 Seismická aktivita, poddolovaná, sesuvná a chráněná území

Území patří podle mapy seismických oblastí obsažených v normě ČSN EN 1998-1<sup>14</sup> do oblasti s definovaným špičkovým zrychlením základové půdy  $a_{gR} = 0,00$  g. **Přírodní seismicitu je tak možné při návrhu stavby zanedbat, zjištěné základové půdy lze podle výše uvedené normy charakterizovat typem D.**

<sup>12</sup> Bonitovaná půdně ekologická jednotka

<sup>13</sup> <https://klasifikace.pedologie.czu.cz/>

<sup>14</sup> ČSN EN 1998-1, Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení (2006)



Katastrální území Moravská Třebová je zahrnuto mezi **citlivé a zranitelné oblasti** podle §32 a §33 zákona č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů (vodní zákon) a jeho prováděcích předpisů. V citlivých oblastech dochází nebo v blízké budoucnosti může dojít k nežádoucímu stavu povrchových vod, které jsou nebo mohou být využívány jako zdroje pitné vody. Pro citlivé oblasti je proto požadován vyšší stupeň čištění odpadních vod. Ve zranitelných oblastech je zjištěn výskyt povrchových nebo podzemních vod, využívaných nebo využitelných jako zdroje pitné vody, ve kterých koncentrace dusičnanů dosahuje mezní hodnoty pro pitnou vodu ( $\text{NO}_3^-$  50 mg/l). V území zranitelných oblastí je nařízením vlády upraveno nakládání se statkovými hnojivy (tzv. nitrátová směrnice).

Lokalita **není** podle databází ČGS<sup>15</sup> vedena jako chráněné ložiskové území, ani území ohrožené svahovými nestabilitami.

Jiné zájmy, chráněné podle zvláštních právních předpisů, nebyly v zájmovém území zjištěny.

## 4 Podrobná část

### 4.1 Inženýrskogeologické poměry

Geologické prostředí v podloží zájmového areálu bylo na základě dat získaných aktuálním průzkumem vertikálně rozčleněno do šesti geotechnických typů (GT), které odpovídají odlišnému charakteru zemin a hornin s ohledem na jejich mechanické vlastnosti. Znázorněny jsou v geologických řezech přílohy 4.1 a podrobně popsány v níže:

**GT 1 navážka (živice Y, kamenitý podsyp Cb Y, F5 MI Y, F6 CL Y, F8 CH Y<sup>16</sup>), recent.** Jedná se o vrstvu nesourodých navážek. Tato vrstva byla dokumentována všemi jádrovými vrty. V areálu bývalé Miltry byly vrtnými pracemi zastiženy konstrukční vrstvy komunikace, které se skládaly z živice a kamenitého podsypu. Pod konstrukčními vrstvami měla navážka charakter jílu s nízkou plasticitou a jílu s vysokou plasticitou v tuhém konzistenčním stavu. Jíly jsou nevhodné jako podloží vozovky, tomu odpovídá tloušťka podložních vrstev kameniva 600 – 700 mm. V jádrových vrtech, které se nacházejí

<sup>15</sup> Česká Geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

<sup>16</sup> použitá klasifikace podle ČSN 73 1001, Základová půda pod plošnými základy (1987).



mimo zpevněné plochy areálu, měly navážky charakter hlíny se střední plasticitou, která se nacházela v tuhém konzistenčním stavu. Mocnost vrstvy navážek se pohybovala okolo 0,4 – 1,5 m. Charakter navážek je patrný z laboratorních rozborů pod číslem 33568 a 33569. Obecně jsou navážky nebezpečně až vysoce namrzavé. Jíly s vysokou plasticitou (č. vzorku 33569) mohou být podle laboratorních výsledků bobtnavé. Průměrný dynamický penetrační odpor vrstvy je  $Q_{dyn} = 8,82$  MPa. Těžitelnost<sup>17</sup> navážek odpovídá třídě 2. Recentní uloženiny jsou v řezu označeny bílou barvou.

**GT 2 sprašová hlína, charakteru jílu s nízkou a střední plasticitou (F6 CL, F6 CI), pleistocén.**

Poloha sprašových hlín je dokumentovaná v měkkém a tuhém konzistenčním stavu. Výjimečně při stavebně technickém průzkumu byla v přímém podzákladí zjištěna pevná konzistence. Povrch GT2 vystupuje 0,4 – 1,5 m pod terénem (dále jen p. t.) v ověřené mocnosti 0,5 – 2,5 m. Vrstva je klasifikována na základě laboratorních rozborů č. 33548, 33549, 33550 a 33551. Na vzorcích byly laboratorně stanoveny přetvárné a smykové charakteristiky. Modul jednoosé stlačitelnosti je  $E_{oed} = 6,0$  MPa (pro obor napětí 50-400 kPa). Smykové charakteristiky uvádíme v následující tabulce:

efektivní parametry smykové pevnosti	úhel vnitřního tření ( $\varphi_{ef}$ )	soudržnost ( $c_{ef}$ )
<b>vrcholová</b> smyková pevnost (krabicová zkouška) měkká konzistence	27,5°	15 kPa
vrcholová smykové pevnost (tabulkové parametry) měkká konzistence	21°	10 kPa
<b>kritická</b> smyková pevnost (krabicová zkouška) rekonstituovaný vzorek - pasta	29,5°	5 kPa
kritická smyková pevnost (empirický výpočet, Roháč et al., (2020))	26,8°	0 kPa
<b>reziduální</b> smyková pevnost (empirický výpočet, Roháč et al., (2020))	14,6°	0 kPa

Průměrný dynamický penetrační odpor je  $Q_{dyn} = 0,88$  MPa. Zeminy GT2 jsou nebezpečně namrzavé a náchylné o objemovým změnám. Těžitelnost vrstvy odpovídá třídě 1 – 3. Pleistocenní uloženiny jsou v řezu označeny světle žlutou barvou.

**GT 3 jíl písčitý, písek jílovitý (F4 CS, S5 SC), pleistocén.** Jedná se o zvodnělou vrstvu fluviálních sedimentů charakteru jílu písčitého v měkkém a tuhém konzistenčním stavu a písku jílovitého s výplní v měkkém konzistenčním stavu. Tato vrstva nemá kontinuální

<sup>17</sup> RTS – CENÍK 800-1 ZEMNÍ PRÁCE (2020/I).



průběh a byla dokumentována jádrovými vrty J1, J2 a J4 od hloubky 1,0 – 2,4 m p. t. o ověřené mocnosti 0,5 – 2,0 m. Průměrný dynamický penetrační odpor je  $Q_{dyn} = 0,45$  MPa. Těžitelnost vrstvy odpovídá třídě 1.

**GT 4 bahenní náplav, charakteru hlíny s vysokou plasticitou (F7 MH), neogén.** Představuje polohu bahenního náplavu charakteru hlíny s vysokou plasticitou v měkkém a tuhém konzistenčním stavu. Tato vrstva byla zjištěna jádrovými vrty J1, J3 a J4 od hloubky 3,0 – 3,8 m p. t. o ověřené mocnosti 2,8 m. Průměrný dynamický penetrační odpor je  $Q_{dyn} = 3,21$  MPa. Těžitelnost odpovídá třídě 3. Neogenní uloženiny jsou v řezu označeny žlutou barvou.

**GT 5 jíl písčitý (F4 CS), neogén.** Představuje marinní polohu jílu písčitého v pevném konzistenčním stavu. Poloha byla zdokumentována jádrovými vrty J2 a J3 od hloubky 5,7 – 5,8 m p. t. o ověřené mocnosti 0,4 – 1,0 m. Průměrný dynamický penetrační odpor je  $Q_{dyn} = 9,25$  MPa. Těžitelnost odpovídá třídě 3.

**GT 6 neogenní jíl, charakteru jílu s vysokou plasticitou a jílu s velmi vysokou plasticitou (F8 CH, F8 CV), neogén.** Poloha marinního jílu s vysokou plasticitou, která se nacházela v pevném konzistenčním stavu, byla zdokumentována jádrovými vrty J1, J2 a J3 od hloubky 4,8 – 6,2 m p. t. o ověřené mocnosti 3,8 – 4,2 m. Jíly jsou zatříděny i na základě laboratorních rozborů pod číslem 33567 a 33566. Poloha neogenních jílu je podle základě laboratorních výsledků vysoce namrzavá. Průměrný dynamický penetrační odpor je  $Q_{dyn} = 25,97$  MPa. Těžitelnost odpovídá třídě 3.



Tab. 4: Odvozené hodnoty popisovaných vrstev

GT	popis zeminy/horniny	zařídění	těžitelnost <sup>1</sup>	vrtatelnost <sup>2</sup>	K <sup>3</sup> m/s	γ kN/ m <sup>3</sup>	přetvárné ch.		smykové charakteristiky				GSI *	
							E <sub>def</sub> MPa	ν	φ <sub>ef</sub> [°]	C <sub>ef</sub> kPa	φ <sub>u</sub> [°]	C <sub>u</sub> kPa		
recentní uložení														
1	navážky	viz. GT1	2	I	nelze stanovit									
kvartérní uložení														
2	jíl se střední pl., měkká k.	F6 CI	1	I	1.10 <sup>-8</sup>	21,0	1,5	0,40	27	10	0	25	-	
	jíl se střední pl., tuhá k.	F6 CI	2	I	1.10 <sup>-8</sup>	21,0	4	0,40	29	15	0	50	-	
3	jíl písčitý, měkká k.	F4 CS	1	I	1.10 <sup>-6</sup>	18,5	2,5	0,35	22	10	0	30	-	
	jíl písčitý, tuhá k.	F4 CS	2	I	1.10 <sup>-6</sup>	18,5	5	0,35	23	16	0	50		
	písek jílovitý, měkká k.	S5 SC	1	I	1.10 <sup>-6</sup>	18,5	4	0,35	26	7	-	-	-	
neogenní uložení														
4	hlína s vysokou pl., měkká k.	F7 MH	3	I	1.10 <sup>-7</sup>	21,0	1	0,40	15	4	0	25	-	
	hlína s vysokou pl., tuhá k.	F7 MH	3	I	1.10 <sup>-7</sup>	21,0	3	0,40	16	5	0	50	-	
5	jíl písčitý, pevná k.	F4 CS	3	I	1.10 <sup>-8</sup>	18,5	8	0,35	24	22	5	70	-	
6	jíl s velmi vysokou pl., pev. k.	F8 CV	3	I	9.10 <sup>-11</sup>	20,5	6	0,42	15	13	0	80	-	

<sup>1</sup> podle Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800-01. Zemní práce. ÚRS Praha 2017 a ČSN 73 3050.

<sup>2</sup> podle Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací 800-02. Zvláštní zakládání objektů. ÚRS Praha 2015.

<sup>3</sup> hodnoty stanovené kvalifikovaným odhadem a z křivek zrnitosti empirickým výpočtem

K – koeficient hydraulické vodivosti; γ – objemová tíha zeminy; E<sub>def</sub> – modul přetvárnosti; φ – úhel vnitřního tření; c – soudržnost; ν – Poissonovo číslo; GSI – geologický index napjatosti pro puklinaté horninové masivy

## 4.2 Hydrogeologické poměry staveniště

Aktuální průzkumné práce probíhaly v letním období s nízkými srážkovými úhrny. Hladina podzemní vody byla zastižena ve všech jádrových vrtech J1 – J4 s ustálenou hladinou podzemní vody v úrovni viz tab. 5. Na zájmové lokalitě lze předpokládat souvislou hladinu podzemní vody s ustálenou hladinou, jež se nachází ve výškové úrovni 360,49 – 361,03 m n. m a sklání se směrem k jihozápadu. Průběh hladiny podzemní vody je zakreslený v geologických řezech přílohy č. 4.1 a 4.2.

Na lokalitě byl odebrán vzorek podzemní vody z jádrové sondy J3 pro potvrzení či vyvrácení její agresivity vůči betonovým konstrukcím. Podle zkráceného rozboru pro stavební účely provedeného v rámci geotechnického průzkumu je **voda slabě agresivní XA1 vůči**



**betonovým konstrukcím<sup>18</sup>** vlivem zvýšeného obsahu agresivního CO<sub>2</sub> = 36,3 mg/l, a **pro základové konstrukce proto doporučujeme použití odpovídající třídy betonu**. Voda je mírně alkalické reakce a vykazuje pH 7,2. Výsledky rozboru vzorků jsou uvedeny v kopii laboratorních výsledků v příloze č. 8.

Tab. 5: Úrovně hladiny podzemní vody v realizovaných jádrových vrtech.

SONDA	NHPV [m p. t.]	UHPV [m p. t.]*	UHPV [m n. m.]	Z [m n. m.]	hloubka [m]
J1	2,5	<b>2,04</b> (7.9.2023)	360,95	362,99	10
J2	2,4	<b>0,97</b> (7.9.2023)	360,90	361,87	10
J3	1,5	<b>1,50</b> (8.9.2023)	361,03	362,53	10
J4/DPH1	2,1	<b>1,36</b> (8.9.2023)	360,49	361,85	4,5 / 10

\* zaměření hladiny podzemní vody v jádrových sondách druhý den po vrtání.

### 4.3 Výsledky rozborů zeminy dle vyhlášky 273/2021 Sb. a MŽP ČR 2013

Výsledky rozboru zeminy z vrtu J3 byly porovnány s kritérii podle Metodického pokynu MŽP ČR 2013 – Indikátory znečištění. Hodnoty indikátorů znečištění se využívají k orientačnímu porovnání získaných výsledků průzkumných prací, zaměřených na antropogenní znečištění horninového prostředí. **Indikátory znečištění nenahrazují stanovení limitní koncentrace dle legislativních předpisů.** Výsledky rozborů zeminy byly rovněž porovnány s vyhláškou č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, z hlediska možnosti využití výkopků při stavbě k zasypávání. Kompletní výsledky laboratorních analýz jsou obsaženy v příloze č. 8.2. V tabulce č. 6 jsou porovnány výsledky rozborů zeminy s limitními koncentracemi stanovených ukazatelů.

<sup>18</sup> dle ČSN EN 206+A2 Beton-Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (2021).



Tab. 6: Porovnání výsledků analýz zeminy s hodnotami dle MP MŽP a Vyhl. 273/2021 Sb.

parametr	jednotky	J3 9697	Hodnota indikátoru znečištění dle MP MŽP		Vyhl. 273/2021	
			Průmyslově využívané území	Ostatní plochy	I Limitní hodnota	II Limitní hodnota
Arsen	mg/kg suš.	10	2,4	0,61	10	30
Baryum	mg/kg suš.	100	190 000	15 000	600	600
Berylium	mg/kg suš.	0,84	2 000	160	5	5
Chrom celkový	mg/kg suš.	25,5	-	-	100	200
Kadmium	mg/kg suš.	0,103	800	70	-	-
Měď	mg/kg suš.	21,2	41 000	3 100	100	170
Nikl	mg/kg suš.	21,9	20 000	1 500	65	80
Olovo	mg/kg suš.	20,6	800	400	100	200
Rtuť	mg/kg suš.	0,20	43	10	0,8	1
Vanad	mg/kg suš.	31,8	5 100	390	180	180
Zinek	mg/kg suš.	46,2	310 000	23 000	300	600
C10-C40	mg/kg suš.	38	1 500	500	200	300
Benzo(a)pyren	mg/kg suš.	0,126	0,21	0,015	0,005	0,015
Benzo(b)fluoranthén	mg/kg suš.	0,199	2,1	0,15	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg suš.	0,125	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranthén	mg/kg suš.	0,066	21	1,5	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg suš.	0,140	2,1	0,15	-	-
Benzo(a)ntracen	mg/kg suš.	0,119	2,1	0,15	-	-
Fenantren	mg/kg suš.	<0,375	-	-	-	-
Fluoranthén	mg/kg suš.	0,255	22 000	2 300	-	-
Naftalen	mg/kg suš.	<1,25	18	3,6	-	-
Antracen	mg/kg suš.	<0,025	170 000	17 000	-	-
Chrysen	mg/kg suš.	0,109	210	15	-	-
Pyren	mg/kg suš.	0,228	17 000	1 700	-	-
PAU (suma12)	mg/kg suš.	1,37	-	-	0,05	-

Z laboratorních výsledků vyplývá překročení hodnot indikátoru znečištění dle MP MŽP pro **arsen**, **benzo(a)pyren**, **benzo(b)fluoranthén**, **benzo(b)fluoranten** a **polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) suma 12**.

Laboratorní výsledky byly porovnány s limity uvedenými ve vyhlášce č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Koncentrace ukazatelů **benzo(a)pyren** a **PAU (suma 12)** převyšují limity stanovené vyhláškou.



Antropogenním zdrojem arsenu je spalování fosilních paliv, hutní a rudný průmysl, sklenářský průmysl, koželužny a popř. aplikace některých insekticidů a herbicidů. Původ PAU je obecně spojován s dopravou – s nedokonalým spalováním fosilních paliv (běžně se vyskytuje v uhelném dehtu, výfukových plynech z dieselových motorů apod.). V blízkosti místa odběru vzorku na znečištění se dříve nacházel komín. Původ znečištění patrně souvisí s jeho provozem.

Vytěženou zeminu z okolí vrtu J3 na základě provedených rozborů nelze dle vyhlášky 273/2021 Sb. použít na povrchu terénu a k zasypávání. Zeminu je třeba deponovat na k tomu určené skládce. Zároveň je potřeba stanovit podmínky pro bezpečnost práce při výkopových pracích v tomto území, kdy musí být vhodnými pracovními pomůckami zamezeno dermálnímu kontaktu se zeminou a také případnému vdechnutí pracovníky zemních prací. Před odvozem zeminy doporučujeme provést kontrolní odběry a laboratorní rozborů pro ověření skutečných vlastností vytěžené zeminy.

#### 4.4 Geotechnická doporučení pro stavbu

Geologické podmínky v ploše stavby továrny zastižené aktuálním průzkumem hodnotíme jako **složité ve smyslu ČSN P 73 1005**. Důvodem je:

- vysoká úroveň ustálené hladiny podzemní vody;
- nesourodá základová půda, která byla zastižena v měkkém a tuhém konzistenčním stavu.

Stavebně technickým průzkumem (vyhodnoceným v samostatné zprávě) byly zastiženy tři typy základů: kamenná opuková rovinanina, centrická základová patka a betonový pas. Průzkumem byla vyloučena přítomnost dřevěných pilot, které se dříve používaly pod zděné základové patky tohoto typu. Zeminy v podzákladí mají charakter jílu se střední plasticitou v tuhém a pevném konzistenčním stavu a jílu písčitého v měkkém konzistenčním stavu.

S ohledem na složité základové poměry bude návrh způsobu založení multifunkčního sálu a kinosálu upřesněn až po specifikaci projekčního návrhu.



## 4.5 Podmínky použitelnosti předkládaných dat a doporučení

- veškeré geotechnické charakteristiky se vztahují výhradně ne zeminy v **původním uložení** (rostlé geologické prostředí);
- návrhy základových konstrukcí budou vycházet ze **statického výpočtu**;
- realizace zemních prací, spojených s výkopy doporučujeme provádět v **klimaticky vhodném období**.

## 5 Vsakování srážkových vod

V souladu s § 5 odst. (3) zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby musí být zajištěno odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek, nejsou-li zadržovány pro další využití. S ohledem na výskyt mělké hladiny podzemní vody na základě údajů z archivních vrtů a přítomnosti jílovitých zemin byla vsakovací zkouška zrušena.

Filtrační součinitel zemního prostředí byl stanoven laboratorně na porušených a neporušených vzorcích pomocí výpočtu dle Jákyho.

Tab. 7: *Výsledné hodnoty filtračního součinitele stanoveného výpočtem*

SONDA	zemina	hloubka [m]	k dle Jákyho
J1	F6 CL	2,2 – 2,4	$2,5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
J2	F6 CI	4,0 – 4,2	$1,9 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
J2	F8 CV	9,7 – 10,0	$9,3 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$
J3	F6 CL	0,7 – 1,0	$1,2 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
J3	F6 CI	2,8 – 3,0	$1,8 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
J3	F8 CV	8,5 – 8,8	$9,1 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$
J4	F8 CH	0,8 – 1,2	$3,9 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$
J4	F6 CI	1,8 – 2,0	$1,3 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Filtrační součinitel stanovený výpočtem hodnotíme dle klasifikace<sup>19</sup> jako **nepatrně propustné** a pro vsakování srážkových vod nevhodné.

Dle předané prezentace, která popisuje plánovaný záměr, bude srážková voda ze všech střech (zhruba 3 340 m<sup>2</sup>) jímána, upravována a přečerpávána do nadzemního

<sup>19</sup> Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Knihovna ÚÚG, Praha.



železobetonového vodního rezervoáru, který se bude nacházet v místě bývalého komína. Z něj bude gravitačním rozvodem dešťová voda využívána ke splachování.

Srážková voda ze zpevněných ploch bude sváděna do akumulární nádrže, kde bude využívána k závlisce zeleně kapénkovou závlahou. Vzhledem k velice nízké propustnosti zemního prostředí nedoporučujeme realizaci vsakovacího prvku pro nevyužité srážkové vody. Přebytečné srážkové vody doporučujeme svádět do kanalizace.

## 6 Neshody a nejistoty

V průběhu vrtných prací v in-situ byly geologem stanoveny konzistenční stupně soudržných zemin pomocí ručního tužkového penetrometru. Konzistenční stupně byly stanoveny i laboratorně na odebraných vzorcích. U vzorků č. 33548, 33566, 33550 a 33567 ovšem nastává rozpor, kdy měkký a pevný konzistenční stav je dle laboratoře tuhý. U vzorků č. 33566 a 33567 se přikláníme k pevnému konzistenčnímu stavu zastiženého neogenního jílu.

## 7 Závěr

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického, geotechnického a hydrogeologického průzkumu pro plánované kulturní centrum v Moravské Třebové.

Na základě výsledků inženýrskogeologického, geotechnického a hydrogeologického průzkumu hodnotíme geologické podmínky v ploše stavebního záměru zastižené aktuálním průzkumem jako složité. Geologickými pracemi byly na lokalitě zastiženy jílovité až písčito jílovité zeminy, u kterých se pohybovala konzistence od měkké po tuhou. Přibližně od tří metrů od terénu byly zastiženy neogenní jíly v pevném konzistenčním stavu.


Vsakování srážkových vod na zájmové lokalitě nedoporučujeme z důvodu nízké propustnosti zemního prostředí a vysoké úrovně ustálené hladiny podzemní. Srážkové vody ze střechy a zpevněných ploch doporučujeme v co největší míře využívat a zbylé vody svádět do dešťové kanalizace.



Návrh způsobu zakládání bude upřesněn až po zaslání specifikaci projekčních podkladů pro stavební záměr. **Území, je při dodržení podmínek uvedených ve zprávě, podmíněčně vhodné pro plánovanou výstavbu.**



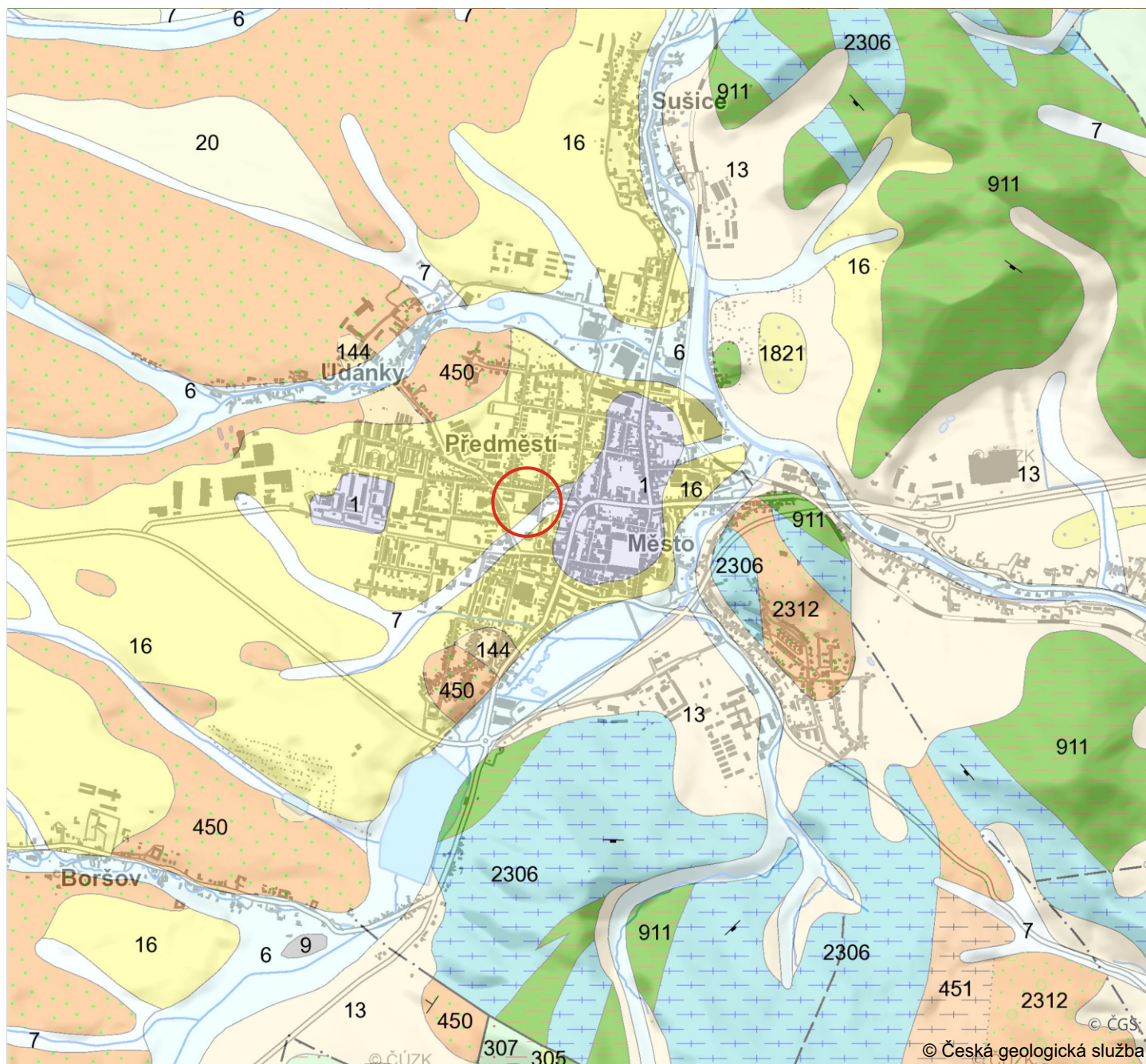


 zájmové území



1:10 000












 zájmové území

### Legenda geologické mapy:









## KVARTÉR

	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	20	sediment deluvioeolický



## terciér karpatská předhlubeň NEOGÉN

	144	vápnité jíly (tégly), jíly, prachovce s polohami písku a štěrku
---	-----	---

## křída česká křídová pánev KŘÍDA

	297	slínovce s polohami či konkrercemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec (jílovito vápnité prachovce -lužický vývoj)
	305	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci
	307	písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)



## svrchní karbon a perm sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu) KARBON-PERM

	451	arkózovité pískovce, prachovce, jílovce
	450	střídání slepenců, brekcií, arkózovitých pískovců podřadně prachovce


## PERM

	2312	slepence a brekcie, polohy arkózovitých a drobových pískovců
---	------	--

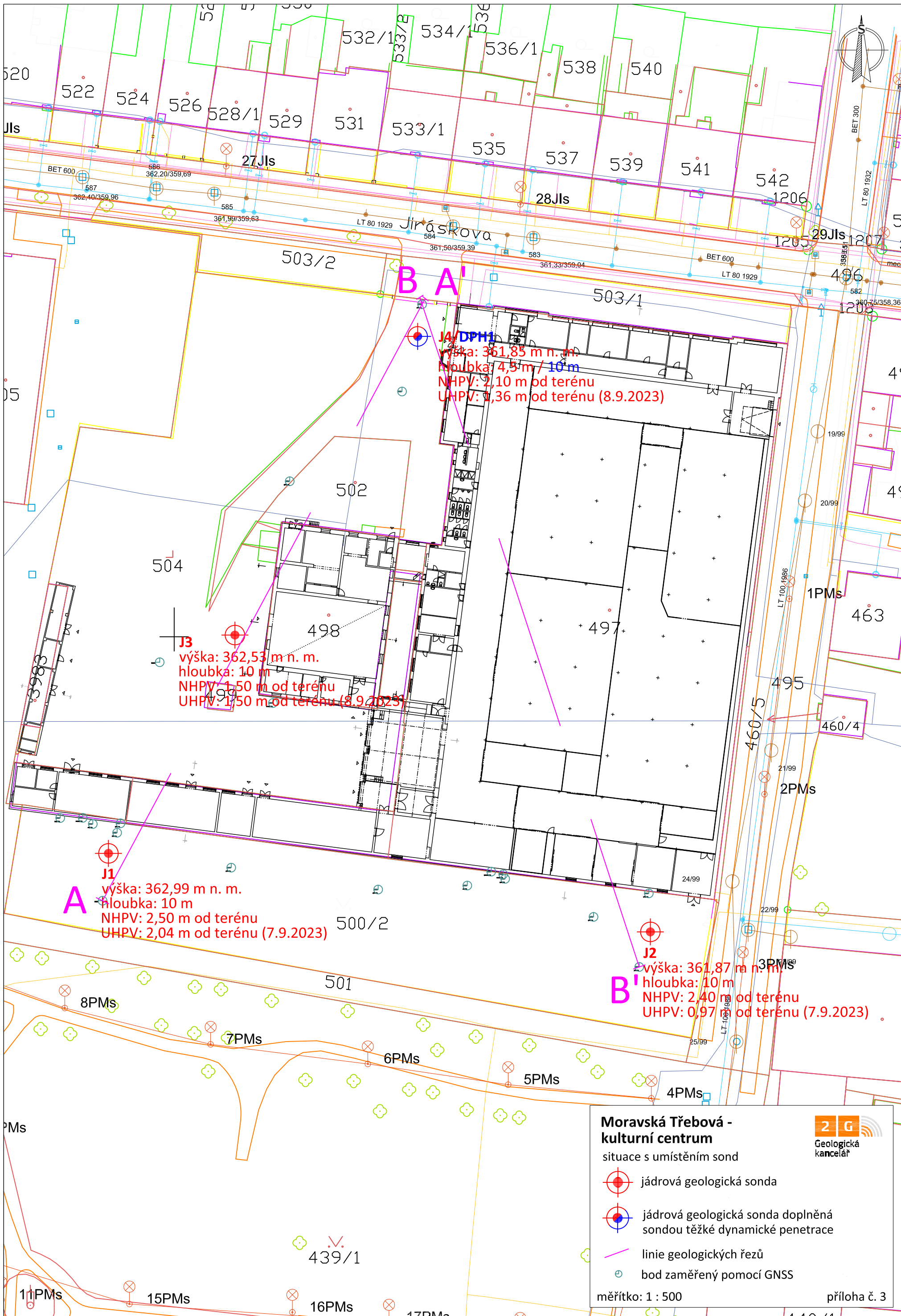
## lužická (západosudetská) oblast orlicko-sněžnické krystalikum NEOPROTEROZOIKUM-SPODNÍ PALEOZOIKUM

	2306	metaprachovce, vložky kryst. vápence
	911	amfibolit až metagabro

## karpatská předhlubeň NEOGÉN

	1821	vápnitý jíl (tégel), místy s polohami písků
---	------	---





**J4**  
výška: 361,85 m n. m.  
hloubka: 4,5 m / 10 m  
NHPV: 2,10 m od terénu  
UHPV: 0,36 m od terénu (8.9.2023)

**J3**  
výška: 362,53 m n. m.  
hloubka: 10 m  
NHPV: 1,50 m od terénu  
UHPV: 1,50 m od terénu (8.9.2023)

**J1**  
výška: 362,99 m n. m.  
hloubka: 10 m  
NHPV: 2,50 m od terénu  
UHPV: 2,04 m od terénu (7.9.2023)

**J2**  
výška: 361,87 m n. m.  
hloubka: 10 m  
NHPV: 2,40 m od terénu  
UHPV: 0,97 m od terénu (7.9.2023)

**Moravská Třebová - kulturní centrum**  
situace s umístěním sond

jádrová geologická sonda

jádrová geologická sonda doplněná sondou těžké dynamické penetrace

linie geologických řezů

bod zaměřený pomocí GNSS

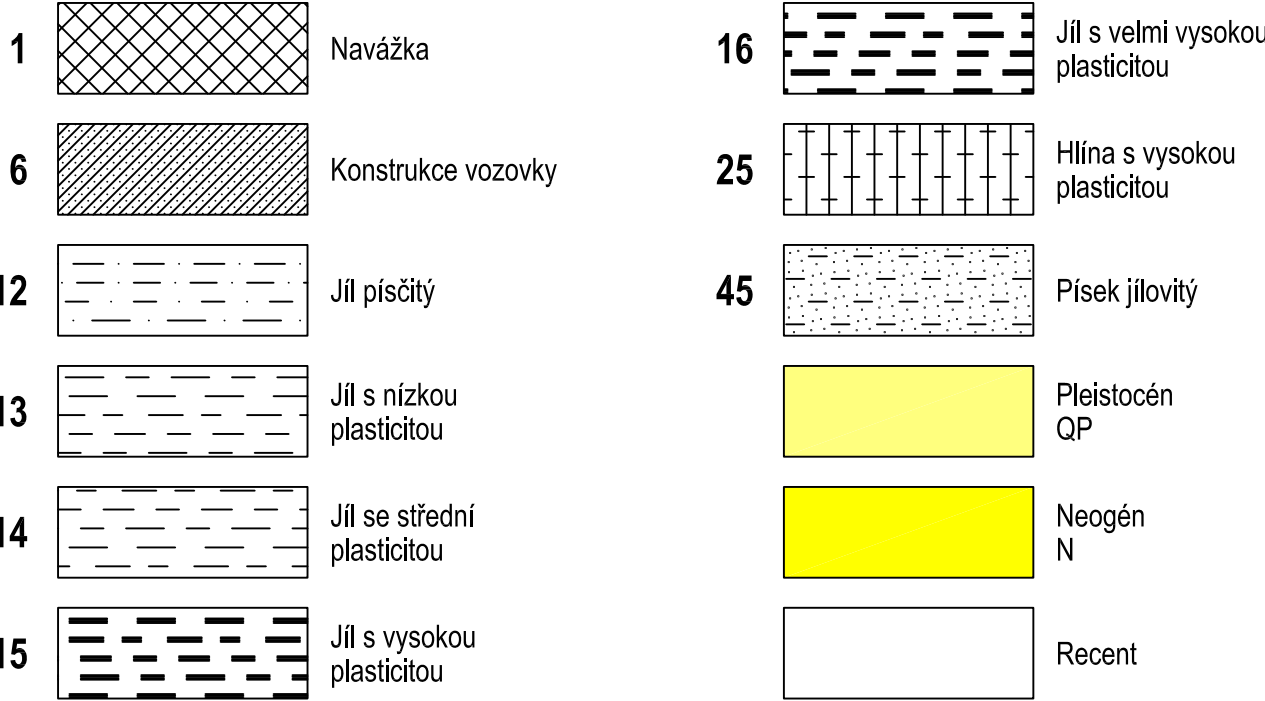
měřítko: 1 : 500

příloha č. 3

**2 G**  
Geologická kancelář



LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:



KLASIFIKACE:

Těžitelnost dle ČSN 73 3050:

první třída	1
druhá třída	2
třetí třída	3
sedmá třída	7

Konzistence:

kašovitá	K
měkká	M
tuhá	T
pevná	P
tvrdá	R

HRANICE:

Rozhraní vrstev ověřené  
Úroveň ustálené hladiny podzemní vody  
Označení vrstev  
Předkvartérní podklad, nebo  
předkvartérní skalní podklad

GT1 - navážka (tuhá konzistence) - recent  
GT2 - jíl se střední plasticitou, jíl s nízkou plasticitou (měkká, tuhá konzistence) - pleistocén  
GT3 - jíl písčitý, písek jílovitý (měkká, tuhá konzistence) - pleistocén  
GT4 - hlína s vysokou plasticitou (měkká, tuhá konzistence) - neogén  
GT5 - jíl písčitý (pevná konzistence) - neogén  
GT6 - jíl s vysokou plasticitou, jíl s velmi vysokou plasticitou (pevná konzistence) - neogén

SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

Vzorky:

Neporušený vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku  
Porušený vzorek zemín  
s lab. číslem vzorku  
Porušený vzorek zeminy - jádro  
s lab. číslem vzorku  
Technologický vzorek zeminy  
s lab. číslem vzorku  
Skalní vzorek  
s lab. číslem vzorku  
Jiný vzorek  
s lab. číslem vzorku  
Hladina podzemní vody ustálená  
Vzorek vody  
s lab. číslem vzorku  
Hladina podzemní vody naražená  
s číslem zvodně

DYNAMICKÁ PENETR. ZKOUŠKA:

Jméno dynam. penetrace

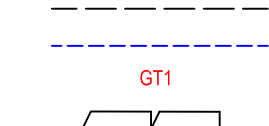
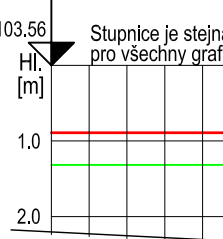
Nadmořská výška

Typy čar

Počet red.úderů

Krouticí moment

DP01



J10

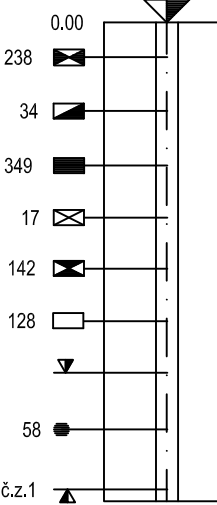
103.56

DRUH VRSTVY

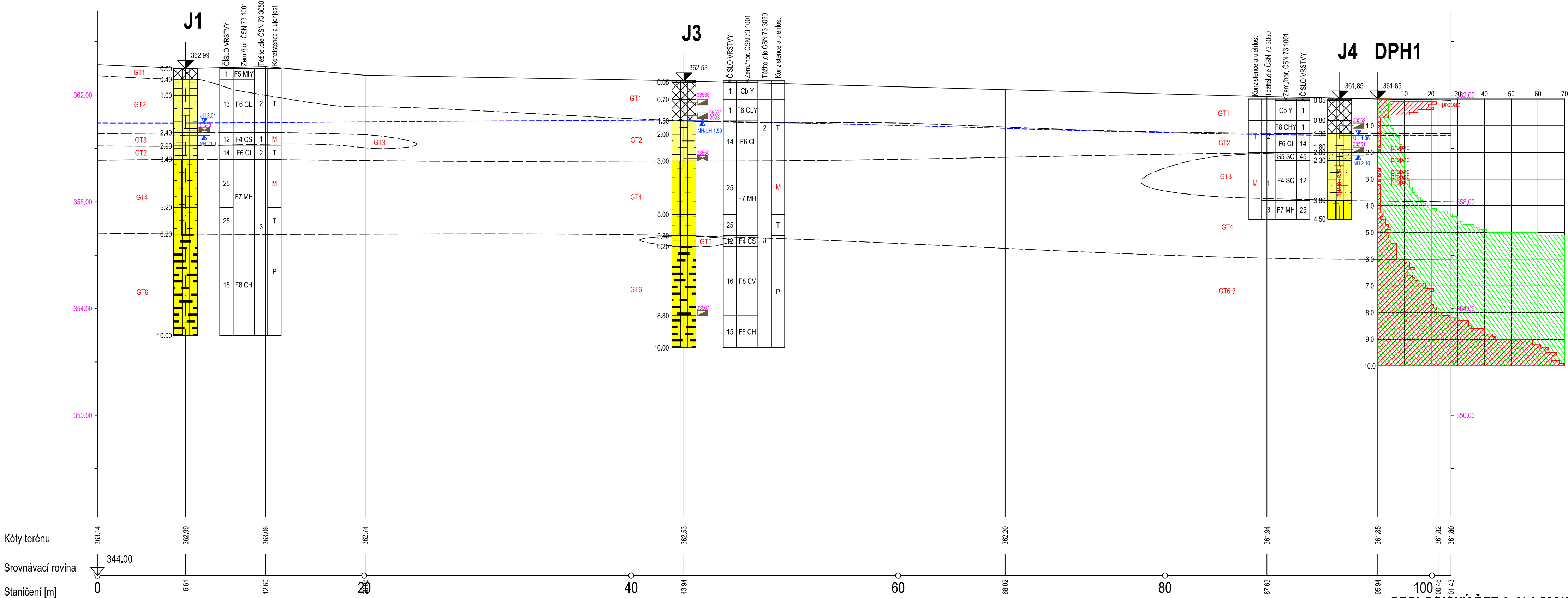
Klasifikace 1

Klasifikace 2

Klasifikace 3



prostor stávajícího objektu



GEOLOGICKÝ ŘEZ A-A' 1:200/100

2G geolog s.r.o. 561 02 Ústí nad Orlicí Čs. armády 1181	Moravská Třebová - kulturní centrum	Vypracoval: Zodp. geolog:	Mgr. L. Dvořáková Mgr. V. Kolařík	Zak. číslo: 146/2023	Příloha: 4.1
---	--	------------------------------	--------------------------------------	-------------------------	-----------------



LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	16		Jíl s velmi vysokou plasticitou
6		Konstrukce vozovky	25		Hlína s vysokou plasticitou
12		Jíl písčitý	45		Písek jílovitý
13		Jíl s nízkou plasticitou			Pleistocén QP
14		Jíl se střední plasticitou			Neogén N
15		Jíl s vysokou plasticitou			Recent

KLASIFIKACE:

Těžitelnost dle ČSN 73 3050:

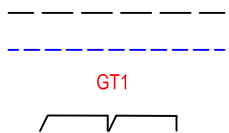
první třída	1
druhá třída	2
třetí třída	3
sedmá třída	7

Konzistence:

kašovitá	K
měkká	M
tuhá	T
pevná	P
tvrdá	R

HRANICE:

Rozhraní vrstev ověřené  
Úroveň ustálené hladiny podzemní vody  
Označení vrstev  
Předkvartérní podklad, nebo  
předkvartérní skalní podklad



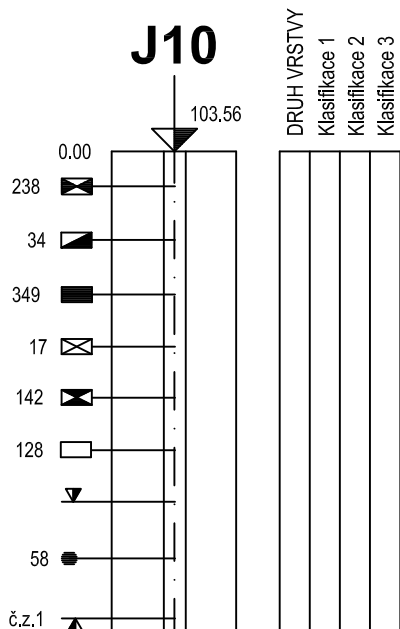
SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

Vzorky:

Neporušený vzorek zeminy s lab. číslem vzorku  
Porušený vzorek zeminy s lab. číslem vzorku  
Porušený vzorek zeminy - jádro s lab. číslem vzorku  
Technologický vzorek zeminy s lab. číslem vzorku  
Skalní vzorek s lab. číslem vzorku  
Jiný vzorek s lab. číslem vzorku  
Hladina podzemní vody ustálená  
Vzorek vody s lab. číslem vzorku  
Hladina podzemní vody naražená s číslem zvodně



DYNAMICKÁ PENETR. ZKOUŠKA:

Jméno dynam. penetrace

Nadmořská výška

Typy čar

Počet red.úderů

Krouticí moment

DP01

Hl. [m]

1.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

2.0

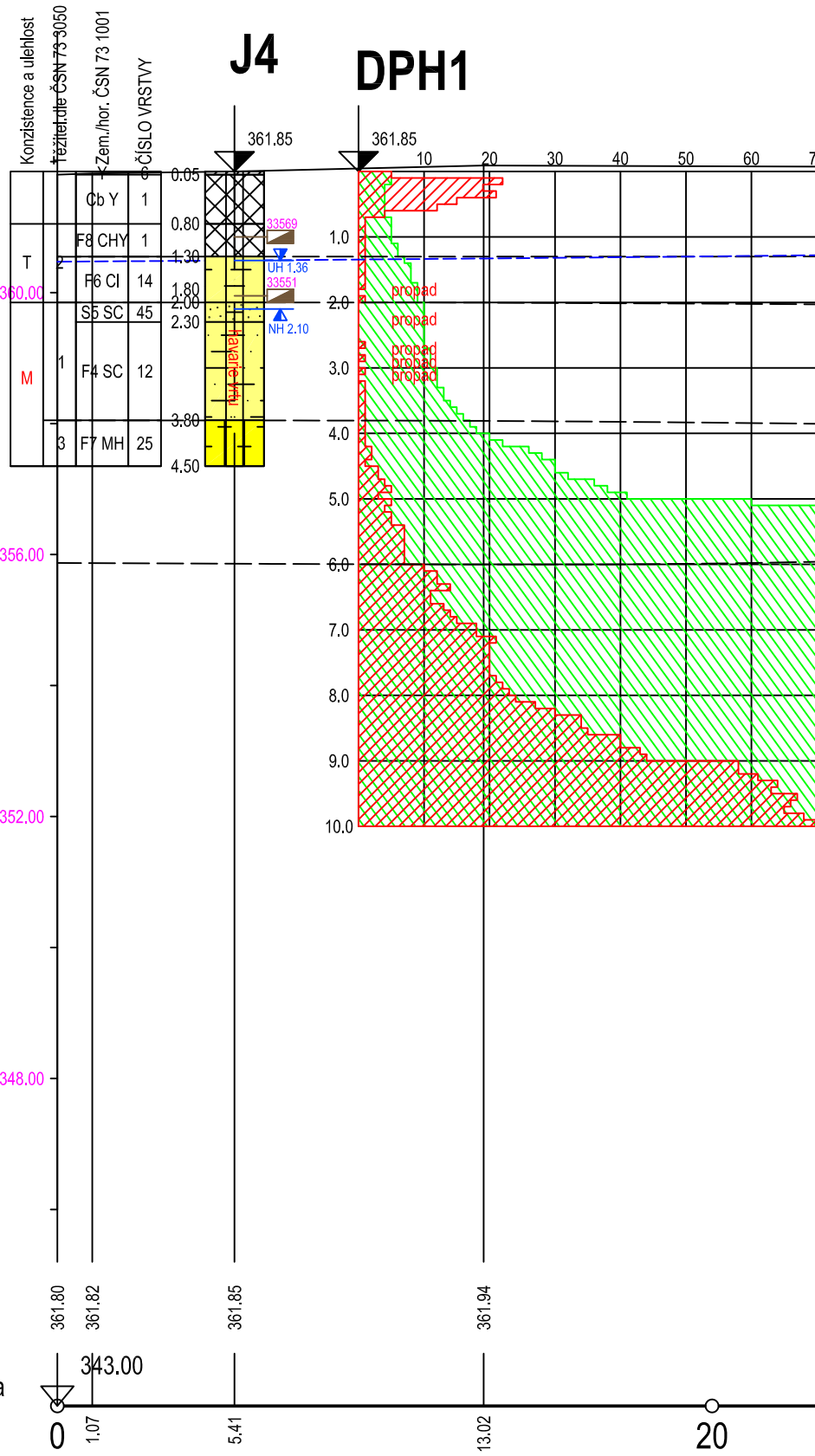
2.0

2.0

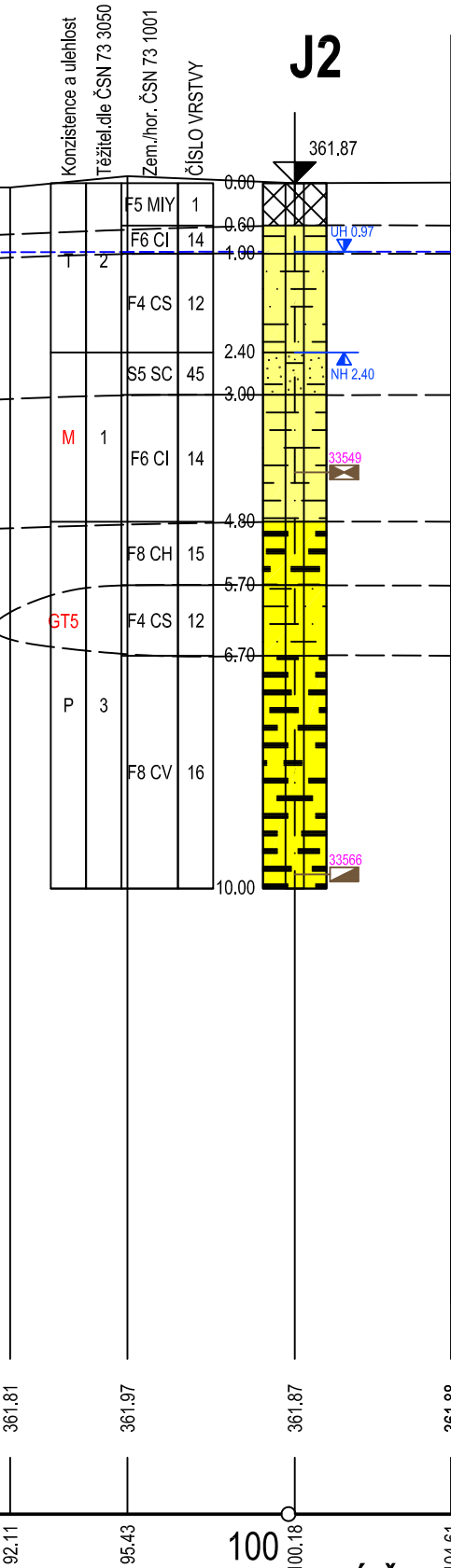
Kóty terénu

Srovnávací rovina

Staničení [m]



prostor stávající haly



GEOLOGICKÝ ŘEZ 1-1' 1:200/100

2G geolog s.r.o. 561 02 Ústí nad Orlicí Čs. armády 1181	Moravská Třebová - kulturní centrum	Vypracoval: Zodp. geolog:	Mgr. L. Dvořáková Mgr. V. Kolařík	Zak. číslo: 146/2023	Příloha: 4.2
---	--	------------------------------	--------------------------------------	-------------------------	-----------------

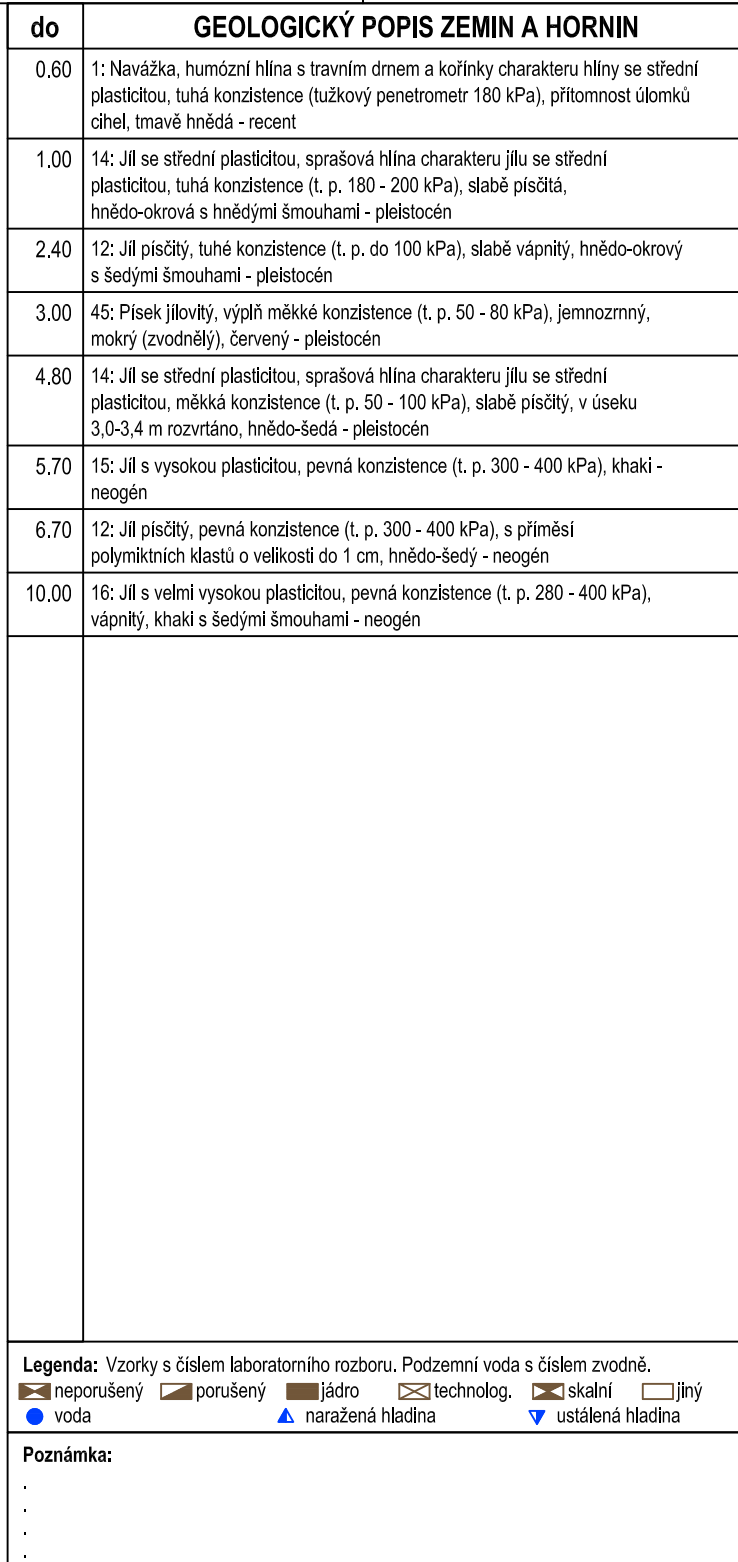


2G geolog s.r.o. 561 02 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		J1		
Vrtmistr: Ladislav Prokop Typ soupravy: Multidrill Hyndaga Datum provedení - od: 6. 9. 2023 - do: 6. 9. 2023		Hloubka sondy [m]: 10.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 2.50, Z = 360.49 ustálená [m]: Hl.= 2.04, Z = 360.95		Y= 587 862.81 X= 1 098 785.11 Z= 362.99 Souř.systémy: JTSK / Balt		
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Svítavy Katastr.území:Moravská Třebová Mapa 1:25000: 14-344		
<div><div><div>J1</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div></div><div><div>Rec</div><div>Pleistocén</div><div>Neogén</div></div><div><div>0.00</div><div>0.40</div><div>1.00</div><div>2.40</div><div>2.90</div><div>3.40</div><div>5.20</div><div>6.20</div><div>10.00</div></div><div><div>UH 2.04</div><div>UH 2.04</div><div>NH 2.50</div></div></div><div><div>Zem./hor. ČSN 73 1001</div><div>Těžitel.dle ČSN 73 3050</div><div>Konzistence a ulehlost</div><div><div>F5 MIY</div><div>F6 CL</div><div>F4 CS</div><div>F6 CI</div><div>F7 MH</div><div>F8 CH</div></div><div><div>2</div><div>1</div><div>2</div><div></div><div>3</div></div><div><div>T</div><div>M</div><div>T</div><div>M</div><div>T</div><div>P</div></div></div></div></div>				do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
				0.40	1: Navážka, humózní hlína charakteru hlíny se střední plasticitou s kořínky a travním drnem, tuhé konzistence (tužkový penetrometr 150 kPa), přítomnost úlomků cihel, tvavě hnědá - recent	
				1.00	13: Jíl s nízkou plasticitou, sprašová hlína charakteru jílu s nízkou plasticitou tuhé konzistence (t. p. 180 kPa), hnědo-okrová s hnědými šmouhami - pleistocén	
				2.40	13: Jíl s nízkou plasticitou, dtto, tuhá konzistence (t. p. 100 - 50 kPa), hnědo-okrová s hnědými šmouhami - pleistocén	
				2.90	12: Jíl písčitý, měkká konzistence (t. p. 20-40 kPa), mokrý (zvodnělý), slabá reakce s HCl, hnědo-červený - pleistocén	
				3.40	14: Jíl se střední plasticitou, sprašová hlína tuhé konzistence (t. p. 100 kPa), hnědo-okrová - pleistocén	
				5.20	25: Hlína s vysokou plasticitou, měkká konzistence (t. p. 50 kPa), bahenní náplav, šedý s místy černými šmouhami - neogén	
				6.20	25: Hlína s vysokou plasticitou, tuhá konzistence (t. p. 200 kPa), bahenní náplav, šedá - neogén	
				10.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, pevná konzistence (t. p. 300 - 400 kPa), slabě vápnitý, khakí s šedými šmouhami - neogén	
Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum			Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 146/2023		
Dokumentoval:Mgr. L. Dvořáková		Vyhodnotil:Mgr. V. Kolařík	Zpracoval: Mgr. L. Dvořáková	Příloha č.: 5.1		



Y=	587 782.39
X=	1 098 796.76
Z=	361.87
Souř.systémy:	JTSK / Balt

Okres: Svitavy  
Katastr.území: Moravská Třebová  
Mapa 1:25000: 14-344



Příloha č.: **5.2**



2G geolog s.r.o. 561 02 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		J3		
Vrtmistr: Ladislav Prokop Typ soupravy: Multidrill Hyndaga Datum provedení - od: 7. 9. 2023 - do: 7. 9. 2023		Hloubka sondy [m]: 10.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 1.50, Z = 361.03 ustálená [m]: Hl.= 1.50, Z = 361.03		Y= 587 844.04 X= 1 098 752.70 Z= 362.53 Souř.systémy: JTSK / Balt		
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Svitavy Katastr.území:Moravská Třebová Mapa 1:25000: 14-344		
<div><div><div>J3</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div></div><div><div>Recent</div><div>Pleistocén</div><div>Neogén</div></div><div><div>362.53</div><div>33568</div><div>9697/2023</div><div>JH/NH 1.50</div><div>33550</div><div>33567</div></div><div><div>Zem./hor. ČSN 73 1001</div><div>Těžitel.dle ČSN 73 3050</div><div>Konzistence a ulehlost</div></div><div><div>Cb Y</div><div>F6 CLY</div><div>F6 CI</div><div>F7 MH</div><div>F4 CS</div><div>F8 CV</div><div>F8 CH</div></div><div><div>2</div><div>3</div></div><div><div>T</div><div>M</div><div>T</div><div>P</div></div></div></div></div>				do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
0.05		6: Konstrukce vozovky, černá - recent				
0.70		1: Navázka, konstrukční vrstva kameniva, velikost úlomků 1 až 7 cm, šedá - recent				
1.50		1: Navázka, jíl s nízkou plasticitou, tuhá konzistence (tužkový penetrometr 100 kPa), přítomnost úlomků cihel, hnědo-okrový s šedými šmouhami - recent				
2.00		14: Jíl se střední plasticitou, sprašová hlína charakteru jílu se střední plasticitou, tuhá konzistence (t. p. 80 - 100 kPa), hnědo-okrová s hnědými šmouhami - pleistocén				
3.00		14: Jíl se střední plasticitou, dtto, tuhá konzistence (t. p. okolo 50 kPa), mokrý (zvodnělý), hnědo-červený - pleistocén				
5.00		25: Hlína s vysokou plasticitou, měkká konzistence (t. p. 50 kPa), bahenní náplav, šedý s černými šmouhami - neogén				
5.80		25: Hlína s vysokou plasticitou, tuhá konzistence (t. p. 120 kPa), šedý s černými šmouhami - neogén				
6.20		12: Jíl písčitý, pevná konzistence (t. p. 200 kPa), v polohách více písčitý, slabě vápnitý, šedý s hnědými šmouhami - neogén				
8.80		16: Jíl s velmi vysokou plasticitou, pevná konzistence (t. p. 300 - 500 kPa), vápnitý, khakí - neogén				
10.00		15: Jíl s vysokou plasticitou, silně poškozeno vrtáním - předpoklad pevné konzistence, vápnitý, khakí - neogén				
<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div>☐ neporušený</div><div>☐ porušený</div><div>☐ jádro</div><div>☐ technolog.</div><div>☐ skalní</div><div>☐ jiný</div><div>● voda</div><div>▲ naražená hladina</div><div>▼ ustálená hladina</div></div><div><div>Poznámka:</div><div><div>.</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div></div></div>						
Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum			Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 146/2023		
Dokumentoval:Mgr. L. Dvořáková		Vyhodnotil:Mgr. V. Kolařík	Zpracoval: Mgr. L. Dvořáková	Příloha č.: 5.3		







# PROTOKOL O PROVEDENÍ DYNAMICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY

Zkouška byla provedena podle evropského standardu EN ISO 22476-2 Geotechnical investigation and testing, převzatého jako ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška (vydané Českým normalizačním institutem v červnu 2005)

Název zakázky:

**Moravská Třebová – kulturní centrum**

Objednatel:

Rusina Frei, s.r.o.  
Blanická 845/9  
120 00 Praha 2

Zhotovitel:

2G geolog s.r.o.  
Čs. armády 1181  
562 01 Ústí nad Orlicí

Termín konání zkoušky:

12. 9. 2023

---

Bc. Michal Valach

*Technik odpovědný za provedení zkoušky*

---

Mgr. Vladimír Kolařík

*Zpracovatel odpovědný za výsledky a  
interpretaci dat*

*Protokol je bez podpisu neplatný. Protokol může být rozšiřován pouze v celkovém počtu stran beze změn. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze dodavatelem posudku, který dokument vystavil.*

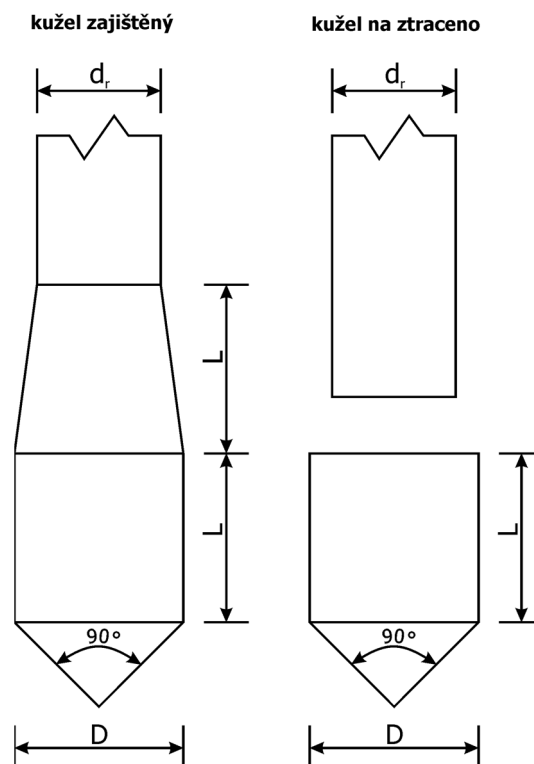


## 1. Metodika provádění zkoušky

Provedené zkoušky slouží ke stanovení odporu zemin a poloskalních hornin in-situ při dynamické penetraci normovaného kužele. K zaražení kužele je použita standardizovaná pneumatická rammsonda o měrné práci vztažené na jeden úder zařízení. Penetrační odpor je definován jako počet úderů  $N_{10}$ , potřebný k zaražení kužele o stanovenou hloubku. Výsledky získané zkouškou jsou doplněny vrtem nebo sondou a následně jsou použity pro kvalitativní stanovení geologického profilu, tj. podloží v místě stavby. Z přímých výsledků jsou korelací interpretovány pevnostní a deformační charakteristiky podloží.

## 2. Parametry použitého přístroje pro dynamickou penetraci DPH (těžká)

- hmotnost beranu: 50 kg
- výška pádu beranu: 0,5 m
- jmenovitá plocha základny: 15 cm<sup>2</sup>
- délka pláště (L): 43,7 mm
- průměr kužele (D): 43,7 mm
- vrcholový úhel kužele: 90°
- průměr tyčí ( $d_r$ ): 32 mm
- měrná práce za úder: 167 kJ/m<sup>2</sup>



## 3. Přístrojové a programové vybavení

- pneumatická dynamická penetrační souprava DPH (kalibrace a ověření měřidla provedeno výrobcem VW Geotechnik, Německo);
- momentový klíč Stahlwille (měření tření na plášti měrného hrotu, kalibrace a ověření měřidla provedeno výrobcem EDUARD WILLE GmbH & Co.KG, Německo);
- grafické a výpočtové nástroje AutoCAD a Geprodo, kterých je zpracovatel licencovaným uživatelem.



#### 4. Interpretace výsledků měření

Počet úderů byl redukováný o plášťové tření stanovené jako krouticí moment na soutyčí soupravy. Redukce je provedena podle algoritmu:

$$N_{10}' = N_{10} - x \cdot M_V$$

$M_V$  krouticí moment [Nm]

$x$  parametr podle DIN 4094 [1]

Ve zvodnělých písčích a štěrcích byl dále počet úderů upraven podle algoritmu:

##### DPH

písky:  $N_{10}'' = 1,3 \cdot N_{10}' + 2$

štěrky:  $N_{10}'' = 1,2 \cdot N_{10}' + 4,5$



Název zakázky: **Moravská Třebová - kulturní centrum**

Označení sondy: **DPH1**

Datum provedení zkoušky: úterý 12. září 2023

Nadm. výška: 361.85 m n.m.

Hladina podzemní vody: -

Souřadnice (JTSK): X=1098708.35; Y=587816.92

použit ztracený hrot

hloubka [m]	N <sub>10'</sub> [1]	M <sub>V</sub> [Nm]	Q <sub>dyn</sub> [MPa]	10 10	20 20 5	30 30	40 40 10	50 50	60 60 15	70 70	80 80 20	popis vrstvy	strat.
0,10	5	5,0	5,52									živice	recent
0,20	22	5,0	24,30									konstrukční vrstva - kamenivo	
0,30	19	4,0	20,99										
0,40	21	4,0	23,20										
0,50	15	4,0	16,57										
0,60	12	4,0	13,26										
0,70	4	4,0	4,42									jíl s vysokou plasticitou - tuhá k.	
0,80	1	5,0	1,10										
0,90	1	5,0	1,10									jíl se střední plasticitou - tuhá k.	
1,00	1	5,0	1,10										
1,10	1	5,0	1,02									písek jílovitý - měkká k.	
1,20	1	6,0	1,02										
1,30	1	6,0	1,02									jíl písčitý - měkká k.	
1,40	1	7,0	1,02										
1,50	1	8,0	1,02									hlína s vysokou plasticitou - měkká k.	
1,60	1	8,0	1,02										
1,70	1	8,0	1,02										
1,80	1	9,0	1,02										
1,90	0	9,0	0,00										
2,00	1	9,0	1,02										
2,10	0	10,0	0,00										
2,20	0	10,0	0,00										
2,30	0	10,0	0,00										
2,40	0	10,0	0,00										
2,50	0	10,0	0,00										
2,60	0	10,0	0,00										
2,70	1	10,0	0,95										
2,80	0	11,0	0,00										
2,90	1	11,0	0,95										
3,00	0	11,0	0,00										
3,10	1	12,0	0,89										
3,20	0	12,0	0,00										
3,30	1	12,0	0,89										
3,40	1	13,0	0,89										
3,50	1	13,0	0,89										
3,60	1	14,0	0,89										
3,70	1	15,0	0,89										
3,80	1	16,0	0,89										
3,90	1	17,0	0,89										
4,00	1	18,0	0,89										
4,10	1	20,0	0,83										
4,20	1	22,0	0,83										
4,30	2	26,0	1,67										
4,40	2	28,0	1,67										
4,50	1	30,0	0,83										
4,60	3	30,0	2,50										
4,70	3	32,0	2,50										
4,80	4	36,0	3,34										
4,90	5	38,0	4,17										
5,00	3	41,0	2,50										
5,10	5	60,0	3,93										
5,20	4	70,0	3,14										
5,30	5	80,0	3,93										
5,40	5	100,0	3,93										
5,50	7	103,0	5,50										
5,60	7	105,0	5,50										
5,70	7	110,0	5,50										
5,80	7	115,0	5,50										
5,90	7	120,0	5,50										
6,00	7	127,0	5,50										

N<sub>10'</sub> - počet redukovaných úderů [1]

M<sub>V</sub> - krutný moment [Nm]

Q<sub>dyn</sub> - dynamický penetrační odpor [MPa]



hloubka [m]	N <sub>10'</sub> [1]	M <sub>v</sub> [Nm]	Q <sub>dyn</sub> [MPa]	10 10	20 20 5	30 30	40 40 10	50 50	60 60 15	70 70	80 80 20	popis vrstvy	strat.
6,10	10	140,0	7,43	<div></div>								jíl písčitý - pevná k.	neogén
6,20	12	160,0	8,92	<div></div>									
6,30	12	180,0	8,92	<div></div>									
6,40	14	200,0	10,40	<div></div>									
6,50	11	210,0	8,18	<div></div>									
6,60	11	208,0	8,18	<div></div>									
6,70	13	206,0	9,66	<div></div>									
6,80	14	204,0	10,40	<div></div>									
6,90	15	202,0	11,15	<div></div>									
7,00	18	200,0	13,38	<div></div>								jíl s vysokou plasticitou - pevná k.	
7,10	18	200,0	12,69	<div></div>									
7,20	21	200,0	14,80	<div></div>									
7,30	20	200,0	14,09	<div></div>									
7,40	20	200,0	14,09	<div></div>									
7,50	20	200,0	14,09	<div></div>									
7,60	20	200,0	14,09	<div></div>									
7,70	20	200,0	14,09	<div></div>									
7,80	21	200,0	14,80	<div></div>									
7,90	22	200,0	15,50	<div></div>									
8,00	23	200,0	16,21	<div></div>									
8,10	24	200,0	16,08	<div></div>								jíl s vysokou plasticitou - pevná k.	
8,20	27	200,0	18,09	<div></div>									
8,30	30	200,0	20,10	<div></div>									
8,40	34	200,0	22,78	<div></div>									
8,50	34	200,0	22,78	<div></div>									
8,60	35	200,0	23,45	<div></div>									
8,70	40	200,0	26,80	<div></div>									
8,80	40	200,0	26,80	<div></div>									
8,90	43	200,0	28,81	<div></div>									
9,00	44	200,0	29,48	<div></div>									
9,10	58	200,0	37,04	<div></div>									
9,20	58	200,0	37,04	<div></div>									
9,30	61	200,0	38,96	<div></div>									
9,40	64	200,0	40,88	<div></div>									
9,50	63	200,0	40,24	<div></div>									
9,60	67	200,0	42,79	<div></div>									
9,70	66	200,0	42,15	<div></div>									
9,80	65	200,0	41,51	<div></div>									
9,90	68	200,0	43,43	<div></div>									
10,00	75	200,0	47,90	<div></div>									

N<sub>10'</sub> - počet redukovaných úderů [1]

M<sub>v</sub> - krutný moment [Nm]

Q<sub>dyn</sub> - dynamický penetrační odpor [MPa]



**PROTOKOL O VÝSLEDKÁCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK  
STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDMETRU**

č.: 262/23/E

Název zakázky: **Moravská Třebová – kulturní centrum**  
Číslo zakázky: 4771/23  
Objednatel: 2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí  
Odběr vzorků\*: objednatel  
Datum odběru\*: 6.-7.9.2023  
Datum převzetí vzorků: 8.9.2023  
Zkoušel: Mgr. Stožická J., Holouš V.  
Datum zpracování zakázky: 8.-22.9.2023  
Celkový počet stran: 3

**Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:**

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Zkouška stlačitelnosti v edometru ČSN EN ISO 17892-5

Místo provádění laboratorních činností je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

**Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95 % a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření  $k = 2$  podle EA 4/02. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem ILAC-G17:01. Vliv odběru a nehomogenity vzorku není v nejistotách zohledněn.

**Poznámky:**

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (\*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 22.9.2023

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová  
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.



**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**  
**STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDMETRU**

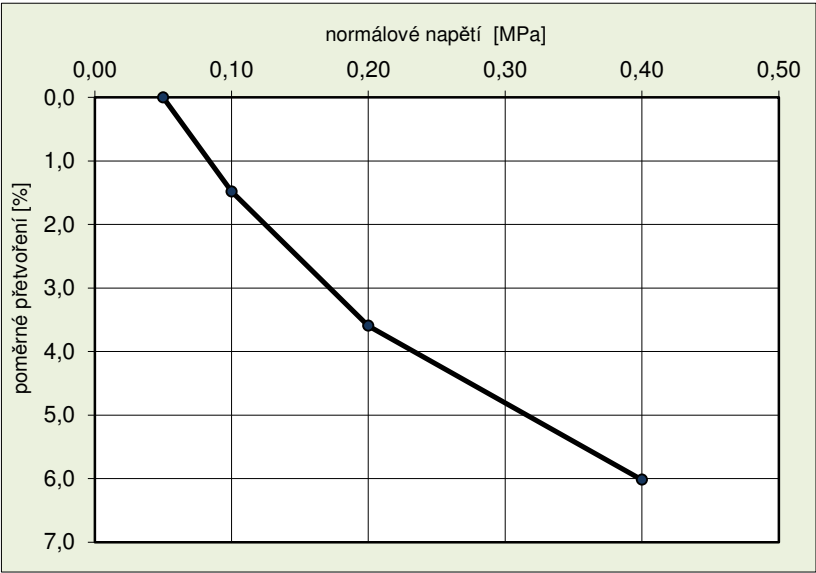
č. : 262/23/E

Název zakázky: **Moravská Třebová – kulturní centrum**  
Označení sondy: **J1**  
Hloubka odběru: **2,2-2,4** [m]  
Číslo vzorku: **33548**  
Matrice: neporušený vzorek zeminy  
Třída zeminy dle ČSN 73 6133: **F6 CL**  
Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: **siCl**  
Teplota v průběhu zkoušky: **21 °C ± 3 °C**

**Fyzikální parametry**

Vlhkost: **20,5** [%]  
Objemová hmotnost přirozená: **2,06** [Mg/m<sup>3</sup>]  
Objemová hmotnost suchá: **1,71** [Mg/m<sup>3</sup>]  
Zdánlivá hustota zeminy: **2,68** [Mg/m<sup>3</sup>]  
Pórovitost: **36,2** [%]  
Stupeň nasycení: **96,9** [%]

Konsolidace: s vodou  
Výška prstence: **19,76** [mm]  
Průměr prstence: **112,90** [mm]



Přetvárné charakteristiky			
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace	E <sub>oed</sub> celkový
[kPa]	[MPa]	[%]	[MPa]
50-100	3,4	1,48	6,1
100-200	4,7	3,59	
200-400	8,3	6,02	

Poznámky: -

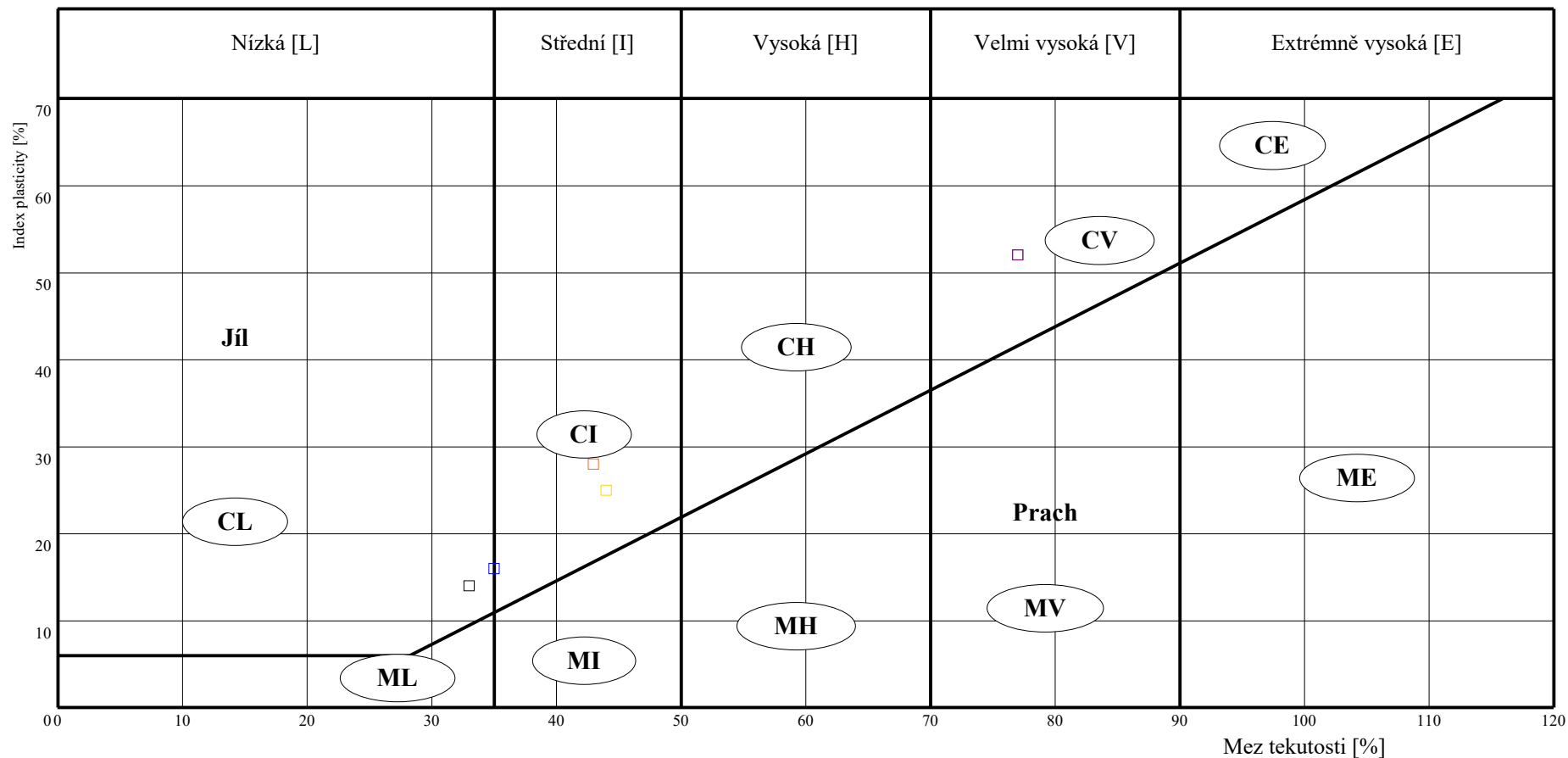






# PLASTICITA ZEMIN

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

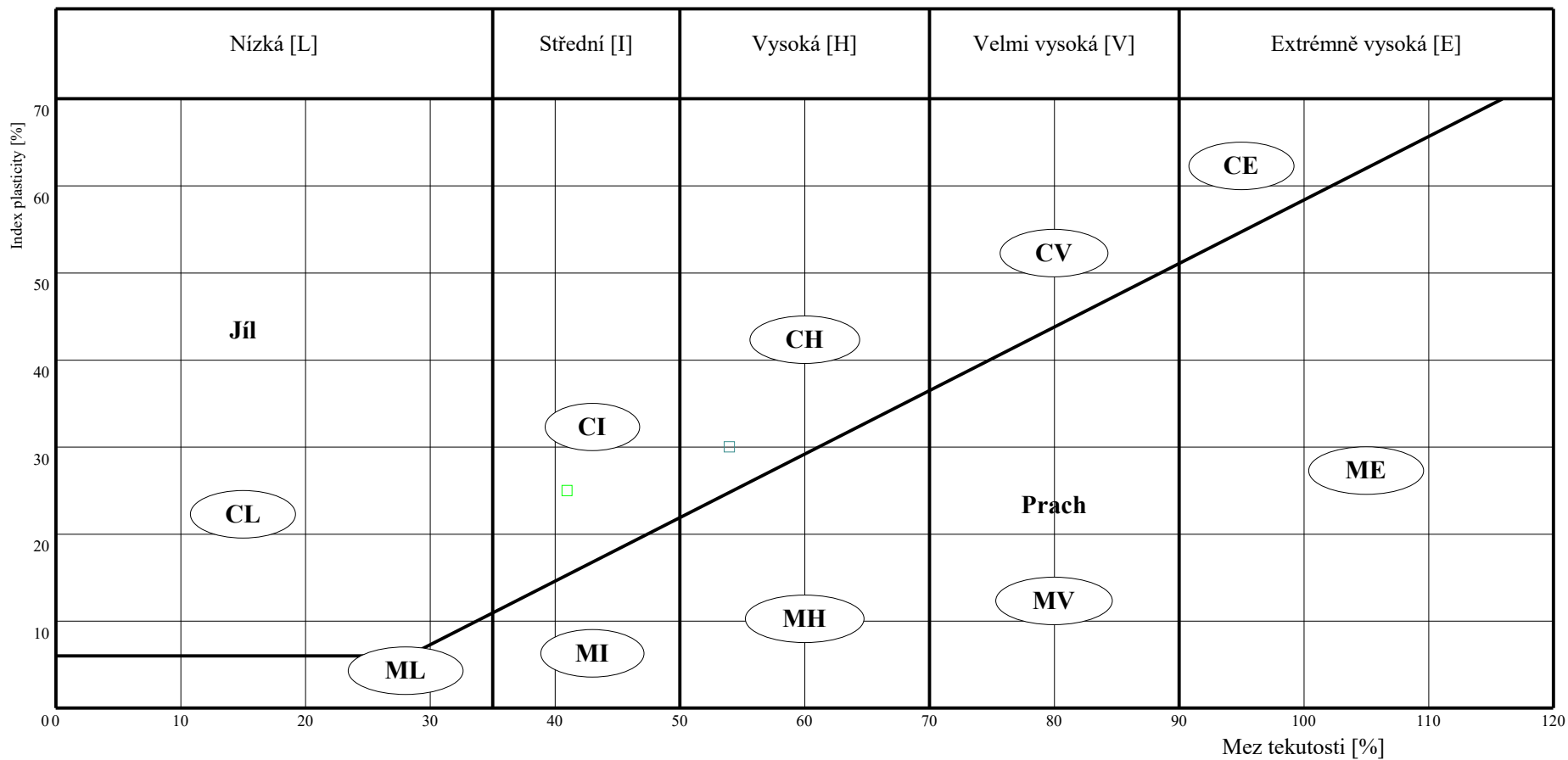


Sonda	Hloubka	Vzorek	Označení	Symbol	Název zeminy	C <sub>c</sub>	C <sub>u</sub>	w <sub>L</sub>	I <sub>p</sub>
J1	2,2-2,4	33548	□	F6 CL	jíl s nízkou plasticitou	1.92	18.38	33.00	14.00
J2	4,0-4,2	33549	□	F6 CI	jíl se střední plasticitou	1.05	18.49	43.00	28.00
J3	2,8-3,0	33550	□	F6 CI	jíl se střední plasticitou	0.25	19.53	44.00	25.00
J2	9,7-10,0	33566	□	F8 CV	jíl s velmi vysokou plasticitou	1.00	1.00	77.00	52.00
J3	8,5-8,8	33567	□	F8 CV	jíl s velmi vysokou plasticitou	1.00	1.00	77.00	52.00
J3	0,7-1,0	33568	□	F6 CL	jíl s nízkou plasticitou	0.35	13.53	35.00	16.00



## PLASTICITA ZEMIN

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

[illegible]





GEODRILL s.r.o.  
Laboratoř mechaniky zemin a hornin  
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno  
Zkušební laboratoř č. 1596 akreditovaná ČIA  
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



## PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK    č.: 262/23

Název zakázky:                    **Moravská Třebová – kulturní centrum**  
Číslo zakázky:                    4771/23  
Objednatel:                        2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí  
Odběr vzorků\*:                   objednatel  
Datum odběru\*:                   6.-7.9.2023  
Datum převzetí vzorků:           8.9.2023  
Zkoušel:                            Mgr. Stožická J., Tsybar L.  
Datum zpracování zakázky:      8.-22.9.2023  
Celkový počet stran:            11

### Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2

Místo provádění laboratorních činností je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

### Nejistota měření:

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95 % a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření  $k = 2$  podle EA 4/02. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem ILAC-G17:01. Vliv odběru a nehomogenity vzorku není v nejistotách zohledněn.



Protokol: 262/23

### Související dokumenty:

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování  
ČSN EN ISO 14688-2:2005\*\*

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133 + Z1

Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002:1993\*\*

Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002:1971\*\*

### Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

- 1) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.
- 2) Určení upraveného Scheibleho kritéria namrzavosti je stanoviskem a interpretací z křivky zrnitosti dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002:1993\*\*.
- 3) Určení kapilární vzlinavosti je stanoviskem a interpretací z křivky zrnitosti dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002:1971\*\*.
- 4) Výrokem o shodě je klasifikace a posouzení vhodnosti materiálu dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2:2005\*\* "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování", ze získaných hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4.

Pro výrok o shodě je použito rozhodovací pravidlo, kde je zanedbána nejistota měření, v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota:  $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro jemnozrnné zeminy /  $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$  pro hrubozrnné zeminy.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (\*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky, jak byly přijaty.

\*\* Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 22.9.2023

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová  
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře.



## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

List: 3/11  
Protokol: 262/23

[illegible]



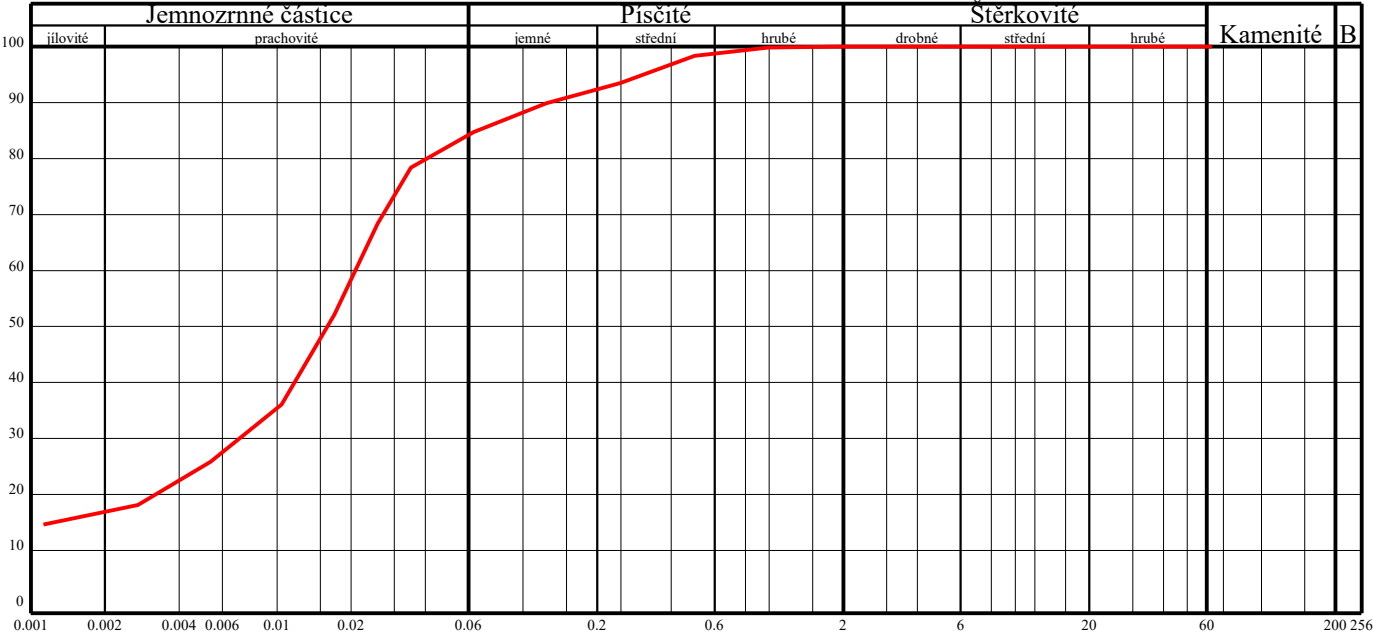
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

Sonda: J1

Hloubka: 2,2-2,4

Vzorek: 33548

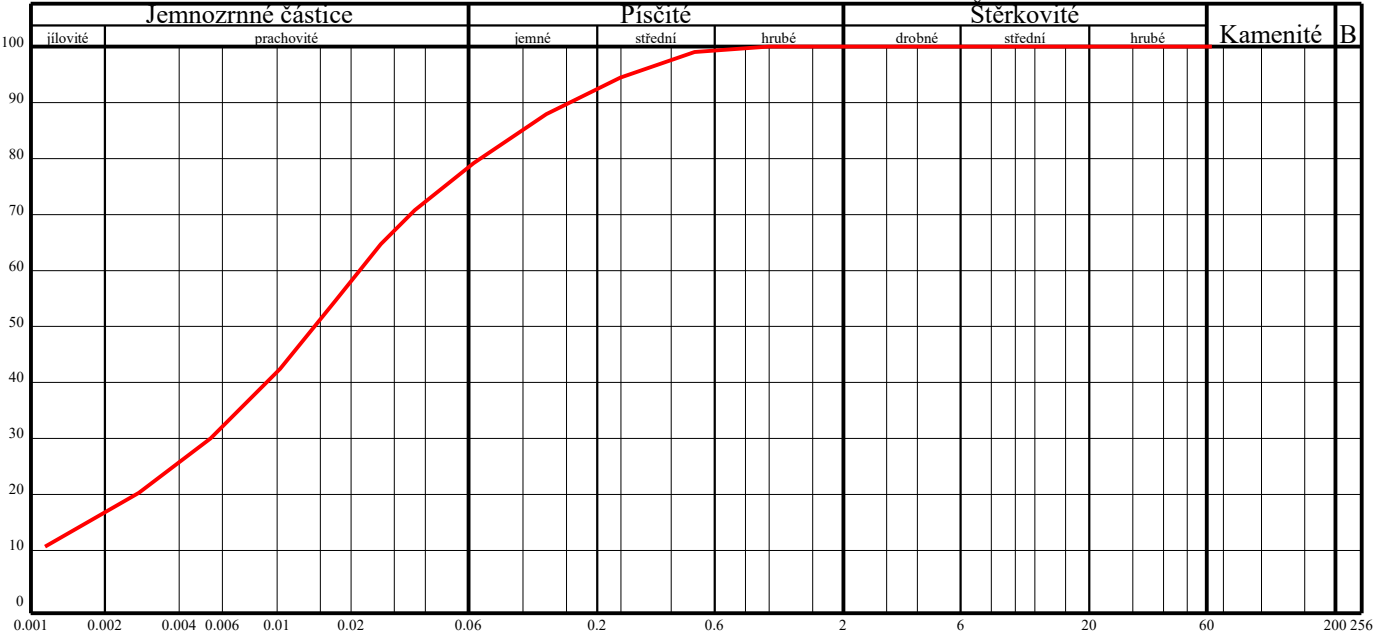


Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL			
Název zeminy		jíl s nízkou plasticitou			
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	siCl			
Název zeminy		prachovitý jíl			
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	20,5	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	33	
Mez plasticity		w <sub>p</sub>	[%]	19	
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub>	[%]	14	
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub>	[-]	0,89	
				tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	1,57	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	2,492.10 <sup>-8</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,68	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,10	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,74	
Pórovitost		n	[%]	35,0	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	100,0	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	3,26	Vysoká
		H <sub>max</sub>	[m]	12,51	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0,78	
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	18,38	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	1,92	



KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum  
Sonda: J2  
Hloubka: 4,0-4,2  
Vzorek: 33549



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CI
Název zeminy		jíl se střední plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl
Název zeminy		písčitý prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%]32,4
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	wL [%]43
Mez plasticity		wP [%]15
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	Ip [%]28
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	IC [-]0,38 měkká
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g [%]0,87
Filtrační součinitel dle Jákyho		k [m/s]1,926.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρs [Mg.m <sup>-3</sup> ]2,65
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ]1,98
Obj. hmot. suché zeminy		ρd [Mg.m <sup>-3</sup> ]1,50
Pórovitost		n [%]43,6
Stupeň nasycení		Sr [%]100,0
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina2 Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	Hs [m]3,25 Hmax [m]12,48 Vysoká
Index koloidní aktivity		IA [-]1,57
Číslo nestejnozrnatosti		CU [-]18,49
Číslo křivosti		Cc [-]1,05



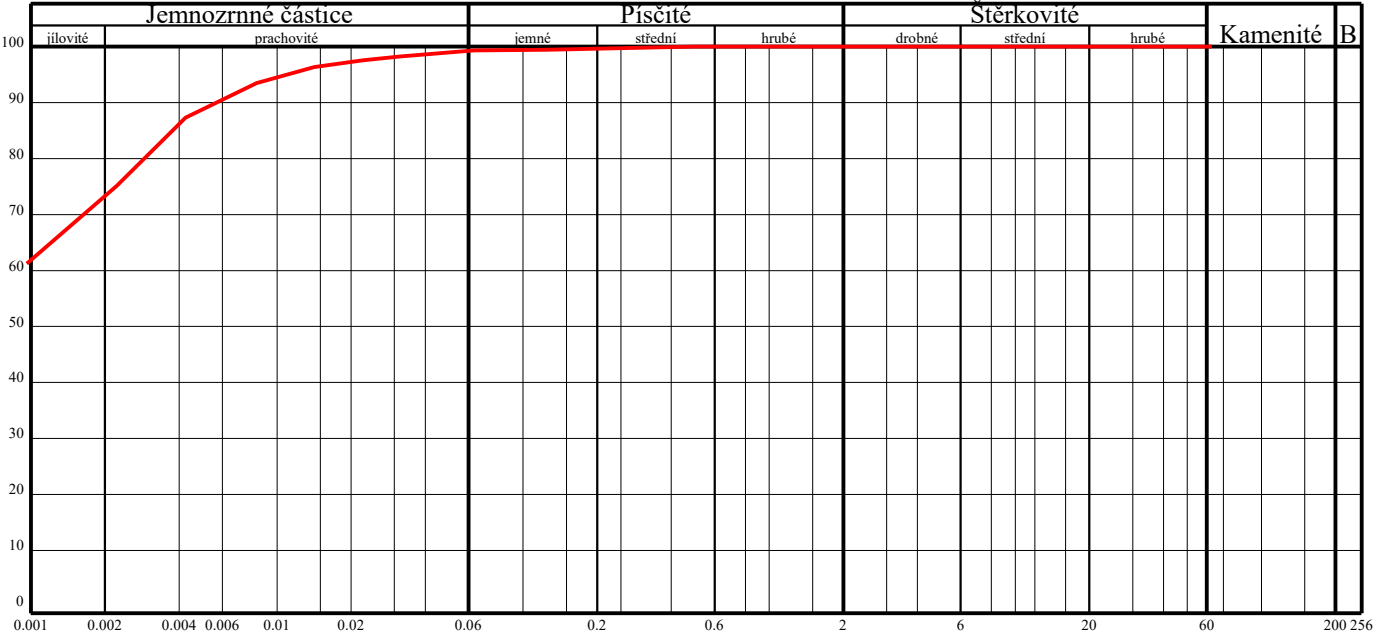
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

Sonda: J2

Hloubka: 9,7-10,0

Vzorek: 33566

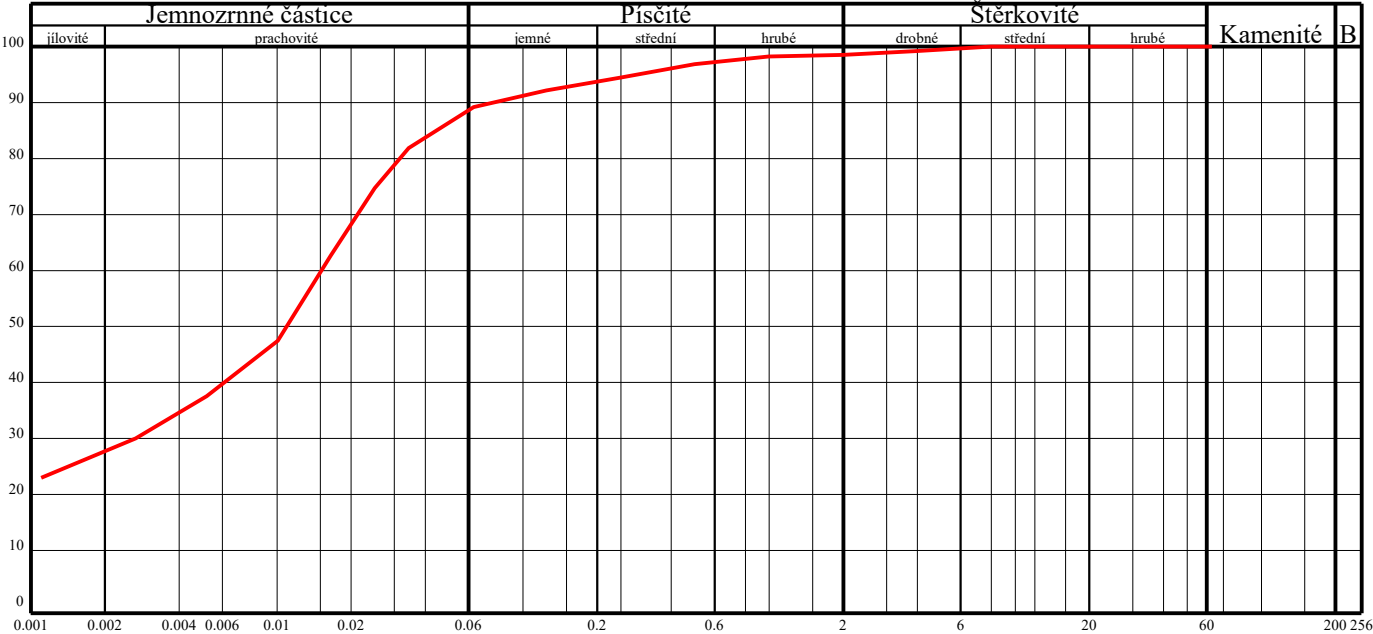


Klasifikace	ČSN 73 6133	F8 CV			
Název zeminy		jíl s velmi vysokou plasticitou			
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Cl			
Název zeminy		jíl			
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	28,3	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	77	
Mez plasticity		w <sub>p</sub>	[%]	25	
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub>	[%]	52	
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub>	[-]	0,94	
				tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	0,00	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	9,319.10 <sup>-11</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N		Nevhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1	Vysoce namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	6,19	Není definovaná
		H <sub>max</sub>	[m]	55,90	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0,71	
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	1,00	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	1,00	



KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum  
Sonda: J3  
Hloubka: 0,7-1,0  
Vzorek: 33568

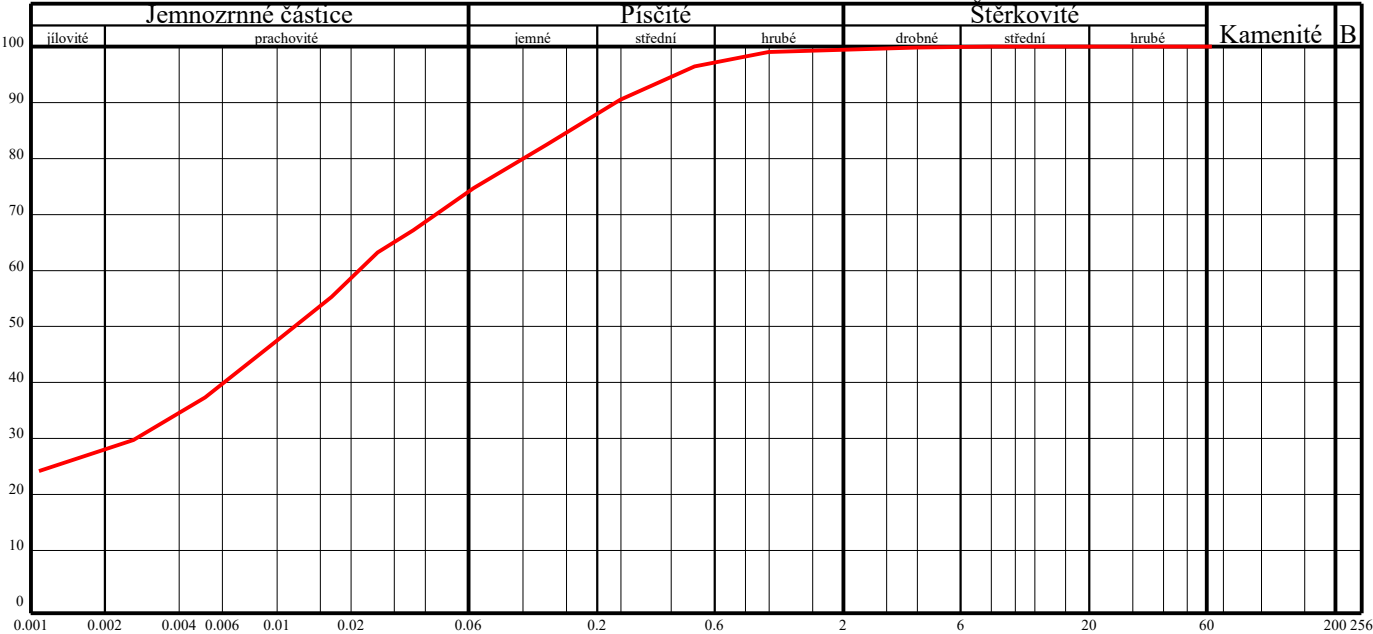


Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CL		
Název zeminy		jíl s nízkou plasticitou		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	siCl		
Název zeminy		prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	22,5
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	35
Mez plasticity		w <sub>p</sub>	[%]	19
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub>	[%]	16
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub>	[-]	0,78
				tuhá
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	3,08
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1,158.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	3,91
		H <sub>max</sub>	[m]	18,66
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0,56
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	13,53
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0,35



KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum  
Sonda: J3  
Hloubka: 2,8-3,0  
Vzorek: 33550



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CI		
Název zeminy		jíl se střední plasticitou		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl		
Název zeminy		píščitý prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	24,0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	44
Mez plasticity		w <sub>p</sub>	[%]	19
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub>	[%]	25
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub>	[-]	0,80 tuhá
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	3,53
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1,290.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,73
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2,07
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1,67
Pórovitost		n	[%]	38,9
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	100,0
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	3,28
		H <sub>max</sub>	[m]	12,69
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0,86
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	19,53
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0,25



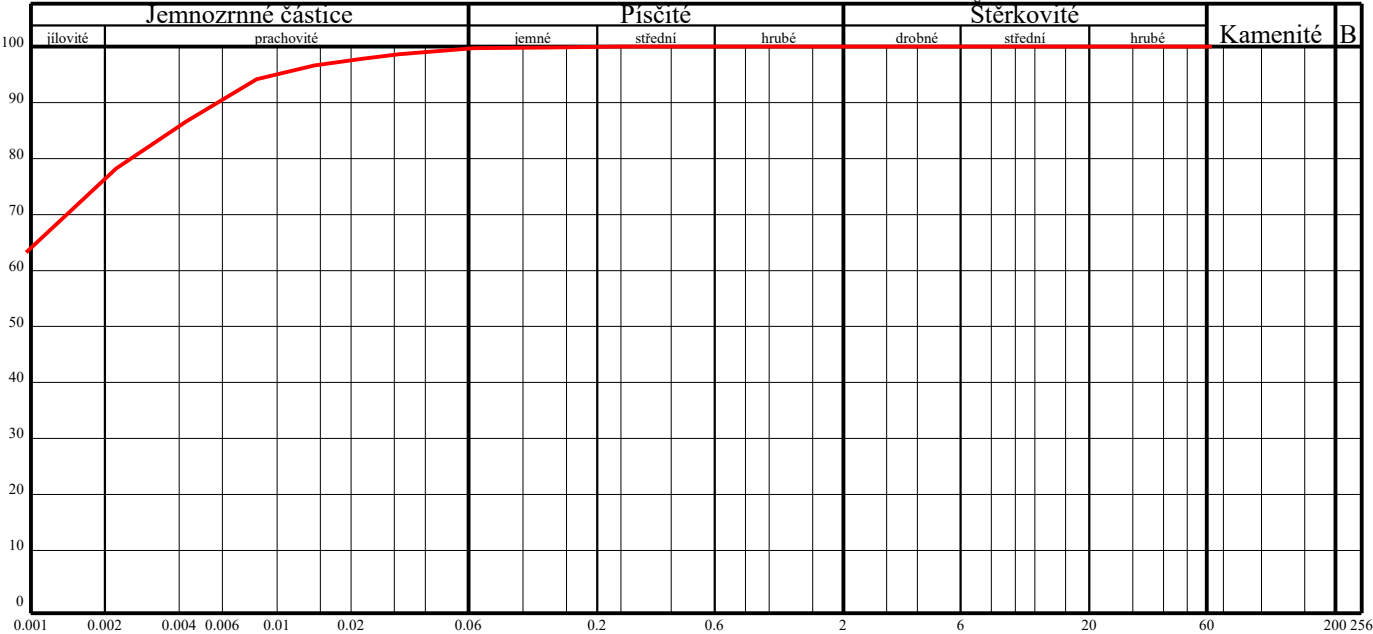
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

Sonda: J3

Hloubka: 8,5-8,8

Vzorek: 33567

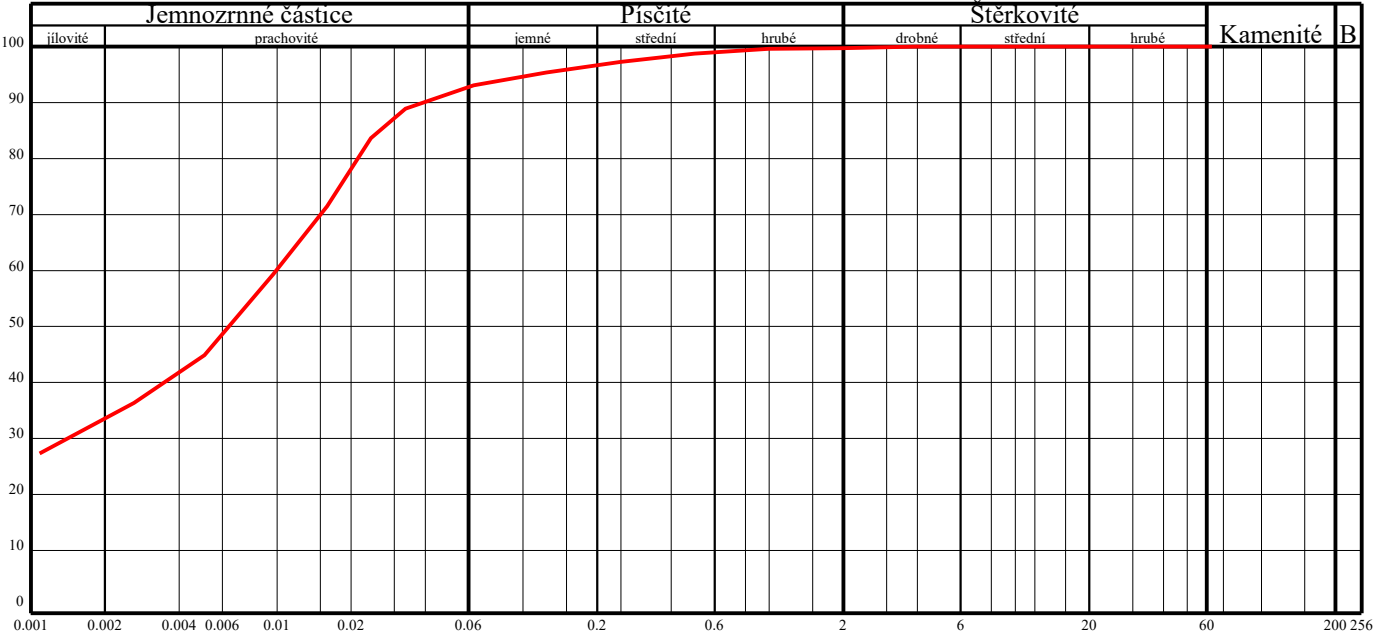


Klasifikace	ČSN 73 6133	F8 CV		
Název zeminy		jíl s velmi vysokou plasticitou		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	Cl		
Název zeminy		jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	27,0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	77
Mez plasticity		w <sub>p</sub>	[%]	25
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub>	[%]	52
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub>	[-]	0,96
				tuhá
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	0,00
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	9,148.10 <sup>-11</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N		Nevhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	6,22
		H <sub>max</sub>	[m]	56,53
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0,68
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	1,00
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	1,00



KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum  
Sonda: J4  
Hloubka: 0,8-1,2  
Vzorek: 33569



Klasifikace	ČSN 73 6133	F8 CH
Název zeminy		jíl s vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	siCl
Název zeminy		prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w [%] 29,4
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub> [%] 54
Mez plasticity		w <sub>p</sub> [%] 24
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub> [%] 30
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub> [-] 0,82 tuhá
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g [%] 1,17
Filtrační součinitel dle Jákyho		k [m/s] 3,897.10 <sup>-9</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub> [Mg.m <sup>-3</sup> ] ---
Pórovitost		n [%] ---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub> [%] ---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N Nevhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina 1 Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub> [m] 4,63 H <sub>max</sub> [m] 27,65 Není definovaná
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub> [-] 0,87
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub> [-] 8,97
Číslo křivosti		C <sub>c</sub> [-] 0,16



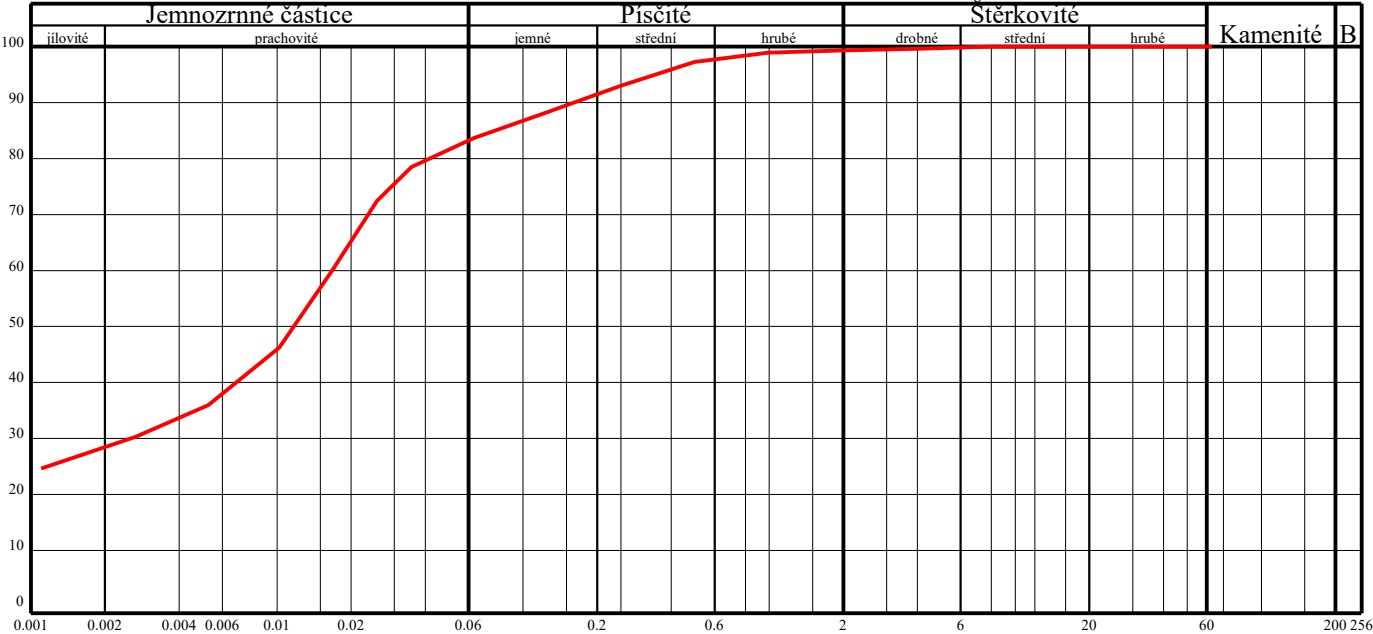
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravská Třebová - kulturní centrum

Sonda: J4

Hloubka: 1,8-2,0

Vzorek: 33551



Klasifikace	ČSN 73 6133	F6 CI		
Název zeminy		jíl se střední plasticitou		
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	siCl		
Název zeminy		prachovitý jíl		
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	23,5
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	41
Mez plasticity		w <sub>p</sub>	[%]	16
Index plasticity	Výpočet dle ČSN EN ISO 17892-12	I <sub>p</sub>	[%]	25
Stupeň konzistence	Posouzení dle ČSN 73 6133	I <sub>c</sub>	[-]	0,70
				tuhá
Podíl zrn > 0,5 mm	Stanovení dle křivky zrnitosti	g	[%]	2,62
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1,317.10 <sup>-8</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	3,71
		H <sub>max</sub>	[m]	16,51
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0,85
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	14,90
Číslo křivosti		C <sub>e</sub>	[-]	0,28



**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK  
KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

č.: 262/23/S

Název zakázky: **Moravská Třebová – kulturní centrum**  
Číslo zakázky: 4771/23  
Objednatel: 2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí  
Odběr vzorků\*: objednatel  
Datum odběru\*: 6.-7.9.2023  
Datum převzetí vzorků: 8.9.2023  
Zkoušel: Mgr. Stožická J., Holuš V.  
Datum zpracování zakázky: 8.-22.9.2023  
Celkový počet stran: 5

**Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:**

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Krabicová smyková zkouška ČSN EN ISO 17892-10

Místo provádění laboratorních činností je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

**Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95 % a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření  $k = 2$  podle EA 4/02. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem ILAC-G17:01. Vliv odběru a nehomogenity vzorku není v nejistotách zohledněn.

**Poznámky:**

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (\*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 22.9.2023

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová  
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.



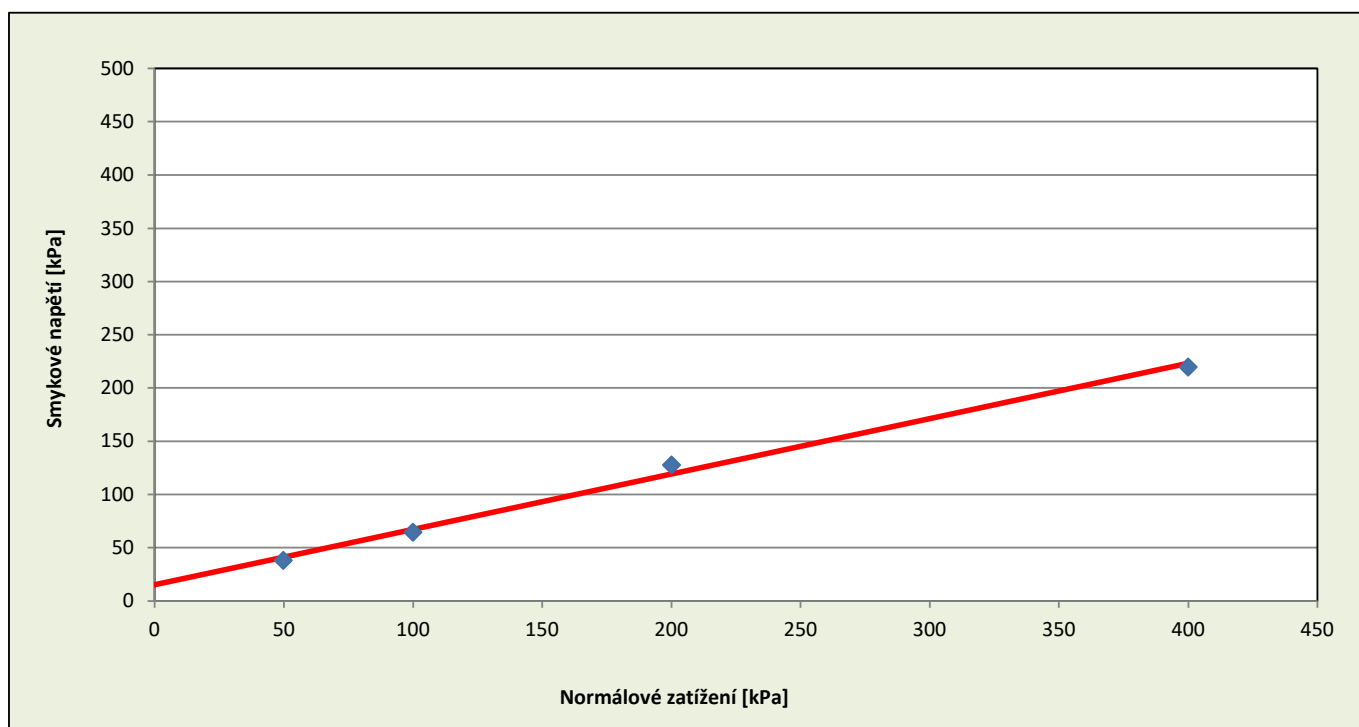
# **PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK** **KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

č. : 262/23/S

Název zakázky: **Moravská Třebová – kulturní centrum**  
 Označení sondy: **J2**  
 Hloubka odběru: **4,0-4,2** [m]  
 Číslo vzorku: **33549**  
 Matrice: neporušený vzorek zeminy  
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: **F6 CI**  
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: **sasiCI**

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	32,4	32,4	32,4	32,4
Objemová hmotnost	[Mg/m³]	2,03	2,02	1,98	1,99
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m³]	1,53	1,53	1,50	1,50
Číslo pórovitosti	[-]	0,73	0,74	0,77	0,76
Stupeň nasycení	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m³]	2,65 (změřeno)			
Rozměry zkušebního vzorku (dxšxv)	[mm]	60x60x20			
Rychlost posunu	[mm/min]	0,005			
Zkušební vzorek	[zalitý/nezalitý]	zalitý			

PODMÍNKY NA VRCHOLU SMYKOVÉHO NAPĚTÍ		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Normálové zatížení	[kPa]	50	100	200	400
Smykové napětí	[kPa]	38	65	128	220
Horizontální posun	[mm]	2,91	3,55	4,24	4,49



Vrcholová pevnost:	c'	15	[kPa]
	φ'	27,5	[°]

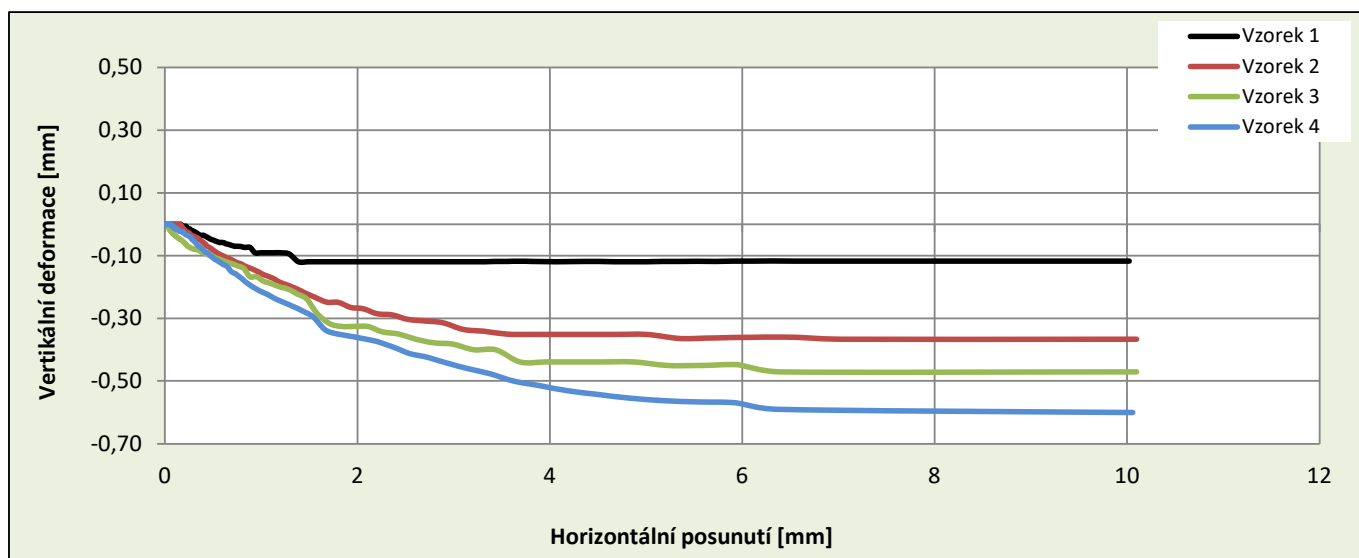
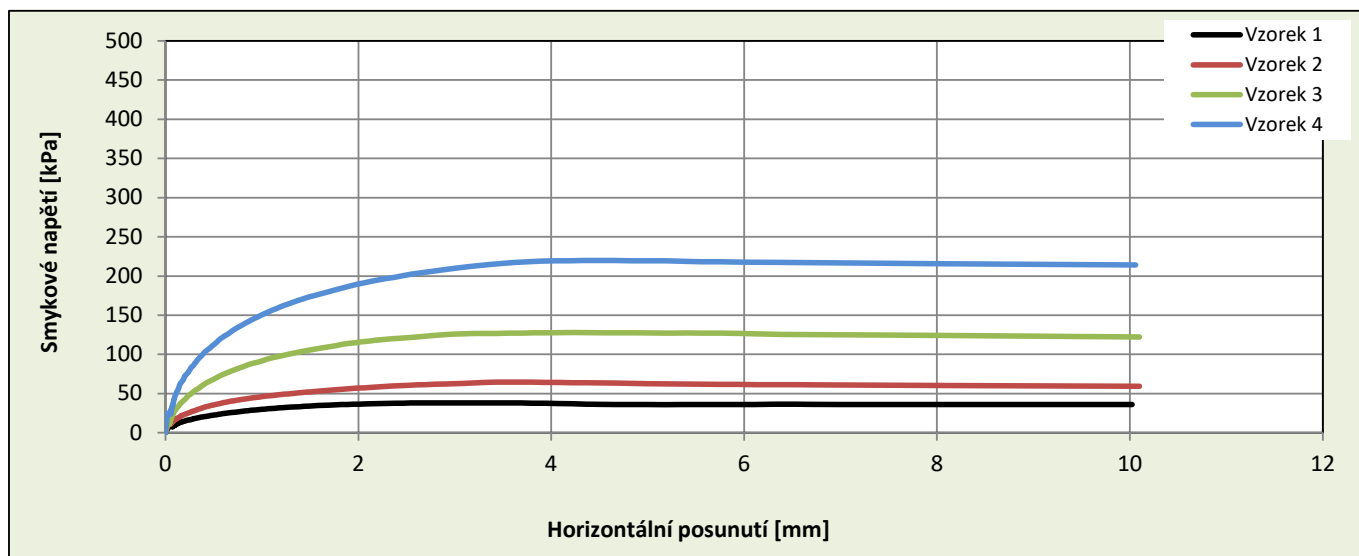


# **PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

č. : 262/23/S

## **KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

Název zakázky: Moravská Třebová – kulturní centrum  
 Označení sondy: J2  
 Hloubka odběru: 4,0-4,2 [m]  
 Číslo vzorku: 33549



Poznámka:

-



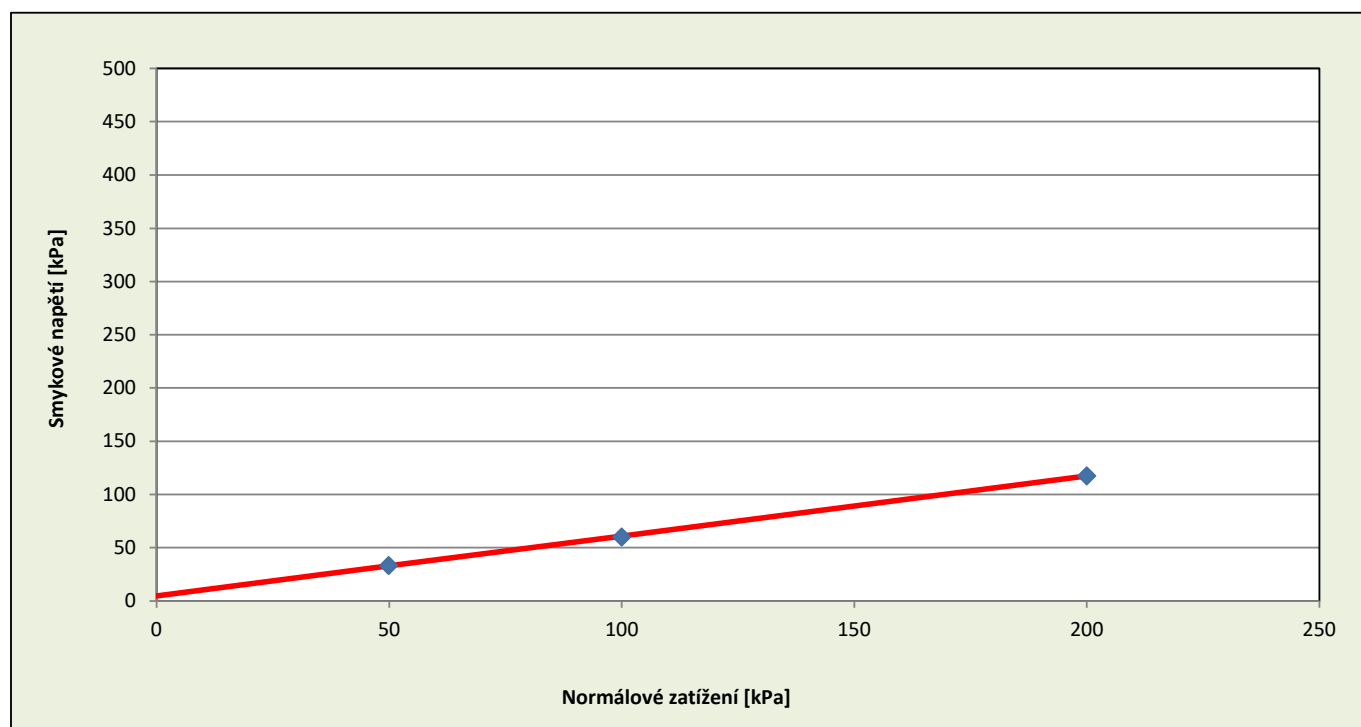
# **PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK** **KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

č. : 262/23/S

Název zakázky: **Moravská Třebová – kulturní centrum**  
 Označení sondy: **J4**  
 Hloubka odběru: **1,8-2,0** [m]  
 Číslo vzorku: **33551**  
 Matrice: **rekonstituovaný vzorek zeminy - pasta**  
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: **F6 CI**  
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: **siCI**

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	41,0	41,0	41,0	-
Objemová hmotnost	[Mg/m³]	1,86	1,86	1,84	-
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m³]	1,32	1,32	1,30	-
Číslo pórovitosti	[-]	-	-	-	-
Stupeň nasycení	[%]	-	-	-	-
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m³]	-			
Rozměry zkušebního vzorku (dxšxv)	[mm]	60x60x20			
Rychlost posunu	[mm/min]	0,005			
Zkušební vzorek	[zalitý/nezalitý]	zalitý			

PODMÍNKY NA VRCHOLU SMYKOVÉHO NAPĚTÍ		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Normálové zatížení	[kPa]	50	100	200	-
Smykové napětí	[kPa]	33	60	118	-
Horizontální posun	[mm]	5,96	10,62	8,51	-



Kritická pevnost:	c'	4,8	[kPa]
	φ'	29,5	[°]

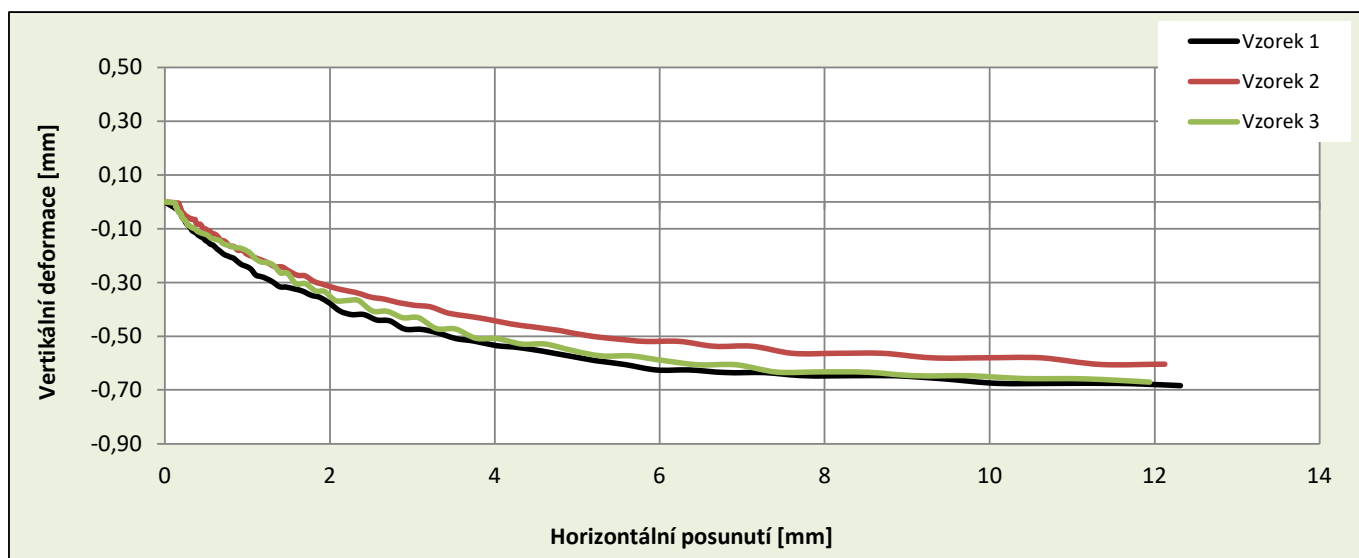
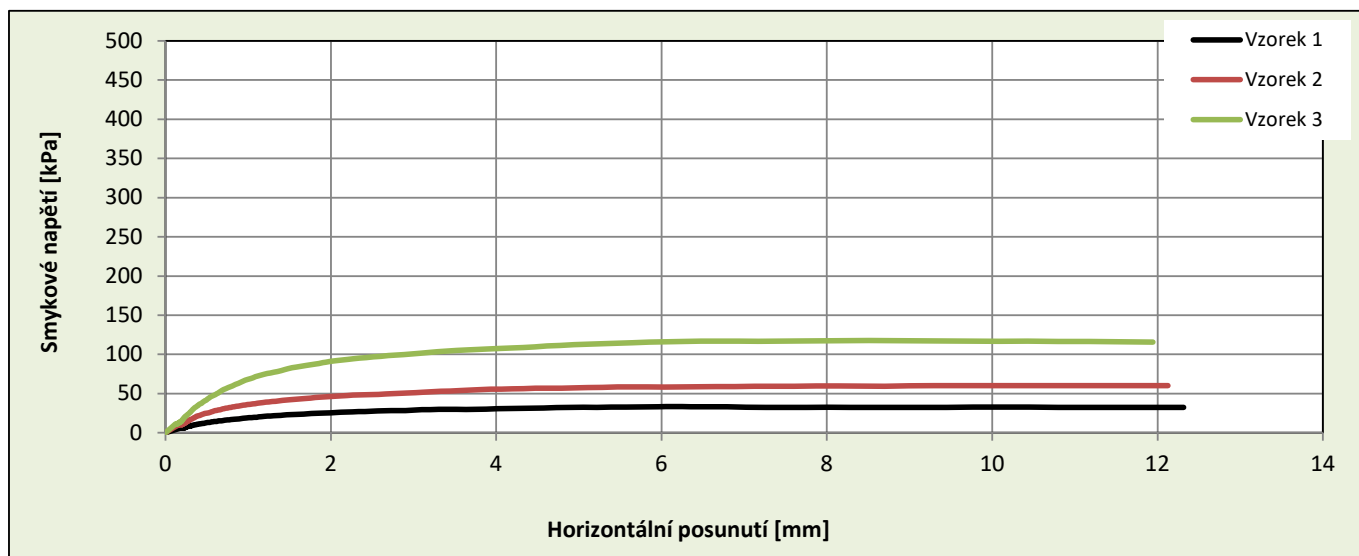


**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

č. : 262/23/S

**KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

Název zakázky: Moravská Třebová – kulturní centrum  
 Označení sondy: J4  
 Hloubka odběru: 1,8-2,0 [m]  
 Číslo vzorku: 33551



Poznámka: -

**KONEC PROTOKOLU**





**ORLICKÁ LABORATOŘ, s.r.o.**

ORLICKÁ LABORATOŘ - zkušební laboratoř .1277 akreditovaná IA

podle SN EN ISO/IEC 17025:2018

Lhotka 219, 560 02 Česká Třebová, tel. 734637759, e-mail podatelna@orlab.cz



www.orlab.cz

strana / celkem stran: 1 / 1

## Protokol o zkoušce . 9696/2023

**Zadavatel:** 2G geolog s.r.o., s. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí  
**Smlouva:** smlouva o dílo . 12/2010 ze dne 1.3.2010  
**Název zakázky:** Moravská Třebová - kulturní centrum  
**Materiál:** podzemní voda  
**Označení vzorku:** sonda J3  
**Vzorkoval:** osoba určená zadavatelem \*  
**Datum odběru:** 7.9.2023  
**Datum přijetí:** 8.9.2023 13:21  
**Datum analýzy:** 8.9.2023 - 12.9.2023  
**Kontaktní osoba:** Mgr. Vladimír Kolařík, Mgr. Helena Hájková

### Výsledky

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Metoda	Výsledek
pH		A	0,2	ZP 025	7,20
konduktivita	mS/m	A	6%	ZP 026	76,3
CO <sub>2</sub> agresivní	mg/l	N		ZP 089	36,3
amonné ionty	mg/l	A		ZP 101	<0,05
sířany	mg/l	A	5%	ZP 100	61,7
hořčík	mg/l	A	14%	ZP 101	13,3

Uvedená nejistota měření je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření  $k = 2$ . U výsledků chemických zkoušek pod mezí stanovitelnosti se nejistota měření neuvádí. U mikrobiologických zkoušek, kde je výsledek vyjádřen jako více než (>), se nejistota měření neuvádí.

Vysvětlení zkratk: NM-nejistota měření, NM nezahrnuje příspěvek vyplývající z odběru vzorku, MH-mezní hodnota, NMH-nejvyšší mezní hodnota, DH-doporučená hodnota, KTJ-kolonie tvořící jednotku.. Akr-akreditace: A-zkouška v rozsahu akreditace, N-zkouška mimo rozsah akreditace, E-zkouška zajištěná externím dodavatelem,

Parametr označen písmenem t/dp (u metody)-provedeno v místě odběru vzorku/stanoven dříve. Plný název použité metody, v etn zdroj, je k dispozici v příloze osvědčení o akreditaci (www.orlab.cz, www.cai.cz). Analýzy, s výjimkou externích služeb, byly provedeny na adrese laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených podmín; bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se protokol nesmí reprodukovat jinak než celý. Výsledky rozboru vzorku se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

\* Identifikační údaje ke vzorku posktnuté zadavatelem: materiál, označení vzorku, vzorkoval, datum odběru

Laboratoř neodpovídá za výsledky, které by mohly být ovlivněny nesprávně poskytnutými informacemi zadavatelem.

V Česká Třebová dne: 15.9.2023



Schválil: Ing. Jana Pinkasová  
vedoucí laboratoře

Konec protokolu





## Protokol o zkoušce . 9697/2023

**Zadavatel:** 2G geolog s.r.o., s. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí  
**Smlouva:** smlouva o dílo . 12/2010 ze dne 1.3.2010  
**Název zakázky:** Moravská Třebová - kulturní centrum  
**Materiál:** zemina  
**Označení vzorku:** sonda J3  
**Vzorkoval:** osoba určená zadavatelem \*  
**Datum odběru:** 7.9.2023  
**Datum přijetí:** 8.9.2023 13:23  
**Datum analýzy:** 8.9.2023 - 26.9.2023  
**Kontaktní osoba:** Mgr. Vladimír Kolařík, Mgr. Helena Hájková

### Výsledky

Parametr	Jednotka	Akr.	NM	Metoda	Výsledek
sušina pro p epot		A		ZP 061	96,92
arsen	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	10
baryum	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	100
beryllium	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	0,84
chrom celkový	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	25,5
kadmium	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	0,103
m	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	21,2
nikl	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	21,9
olovo	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	20,6
rtu	mg/kg suš.	A	11%	ZP 072	0,20
vanad	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	31,8
zinek	mg/kg suš.	A	25%	ZP 102b	46,2
C10-C40	mg/kg suš.	A	32 %	ZP 074b	38
benzo(a)pyren	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,126
benzo(b)fluoranthén	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,199
benzo(g,h,i)perylen	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,125
benzo(k)fluoranthén	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,066
indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,140
benzo(a)antracen	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,119
fenantren	mg/kg suš.	A		ZP 075b	<0,375
fluoranthén	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,255
naftalen	mg/kg suš.	A		ZP 075b	<1,25
antracen	mg/kg suš.	A		ZP 075b	<0,025
chrysen	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,109
pyren	mg/kg suš.	A	25%	ZP 075b	0,228
PAU (suma 12)	mg/kg suš.	A		ZP 075b dp	1,37

Uvedená nejistota měření je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření  $k = 2$ . U výsledků chemických zkoušek pod mezí stanovitelnosti se nejistota měření neuvádí. U mikrobiologických zkoušek, kde je výsledek  $< 10$  KTJ nebo je výsledek vyjádřen jako více než ( $>$ ), se nejistota měření neuvádí.

Vysvětlení zkratk: NM-nejistota měření, NM nezahrnuje příspěvek vyplývající z odběru vzorku, MH-mezní hodnota, NMH-nejvyšší mezní hodnota, DH-doporučená hodnota, KTJ-kolonie tvořící jednotku.. Akr-akreditace: A-zkouška v rozsahu akreditace, N-zkouška mimo rozsah akreditace, E-zkouška zajištěná externím dodavatelem,

Parametr označený písmenem t/dp (u metody)-provedeno v místě odběru vzorku/stanovené podmínky. Plný název použité metody, v etn zdroj, je k dispozici v příloze osvědčení o akreditaci (www.orlab.cz, www.cai.cz). Analýzy, s výjimkou externích služeb, byly provedeny na adrese laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených podmínek; bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se protokol nesmí reprodukovat jinak než celý. Výsledky rozboru vzorku se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

\* Identifikační údaje ke vzorku posknuté zadavatelem: materiál, označení vzorku, vzorkoval, datum odběru

Laboratoř neodpovídá za výsledky, které by mohly být ovlivněny nesprávně poskytnutými informacemi zadavatelem.



V Česká Terebová dne: 26.9.2023



Schválil: Ing. Jana Pinkasová  
vedoucí laboratoře

*Konec protokolu*





Obr. 1: Pohled na vjezd do areálu a vrátnici bývalé továrny (17. 8. 2023).



Obr. 2: Pohled na objekt bývalé kotelny a strojovny (17. 8. 2023).





Obr. 3: Aktuální stav výrobní haly (17. 8. 2023).



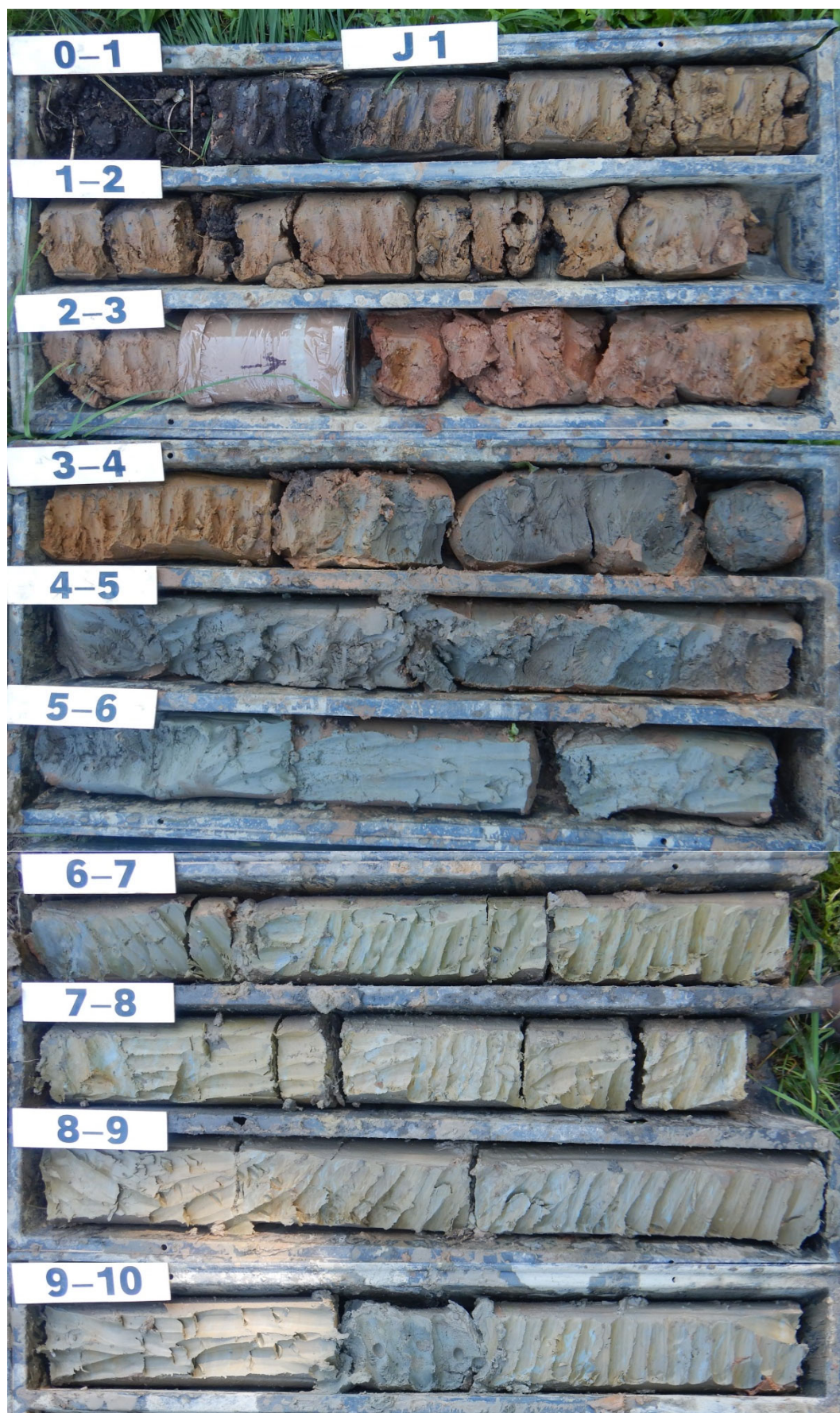
Obr. 4: Aktuální stav střechy ve výrobní hale (7. 9. 2023).





Obr. 5: Realizace jádrového vrtu J1 (6. 9. 2023).





Obr. 6: Jádrový vrt J1 o hloubce 10 m (6. 9. 2023).





Obr. 7: Realizace jádrového vrtu J2 (6. 9. 2023).



Obr. 8: Odběr neporušeného vzorku č. 33549 z jádrového vrtu J2 (6. 9. 2023).





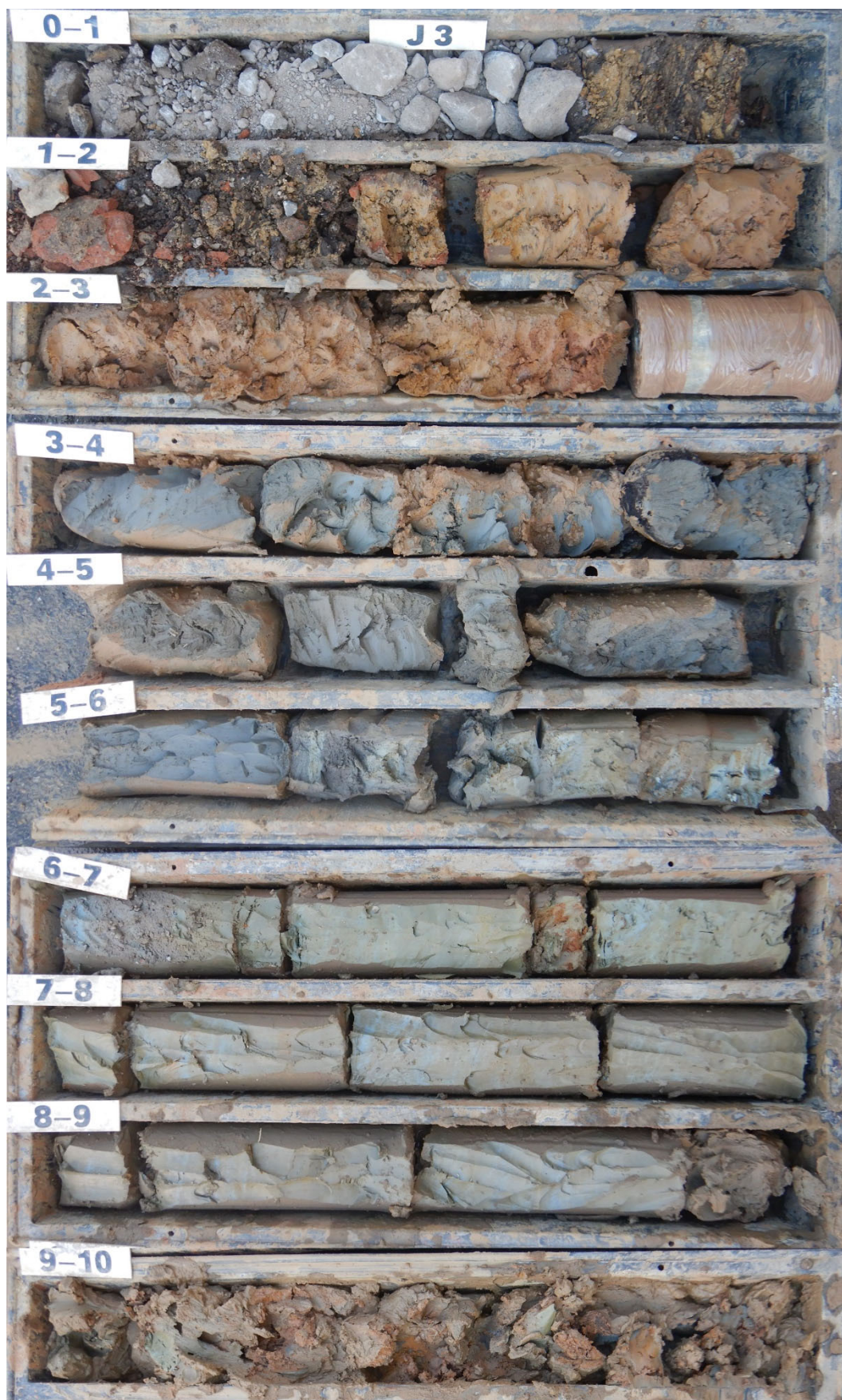
Obr. 9: Jádrový vrt J2 o hloubce 10 m (6. 9. 2023).





Obr. 10: Realizace jádrového vrtu J3 u objektu bývalé kotelny a strojovny (7. 9. 2023).





Obr. 11: Jádrový vrt J3 o hloubce 10 m (7. 9. 2023).





Obr. 12: Realizace jádrového vrtu J4 (7. 9. 2023).



Obr. 13: Jádrový vrt J4 o hloubce 4,5 m – havárie vrtu (7. 9. 2023).





Obr. 14: Nahrazení havarovaného vrtu J4 sondou těžké dynamické penetrace DPH1 o hloubce 10 m (12. 9. 2023).



**VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE**

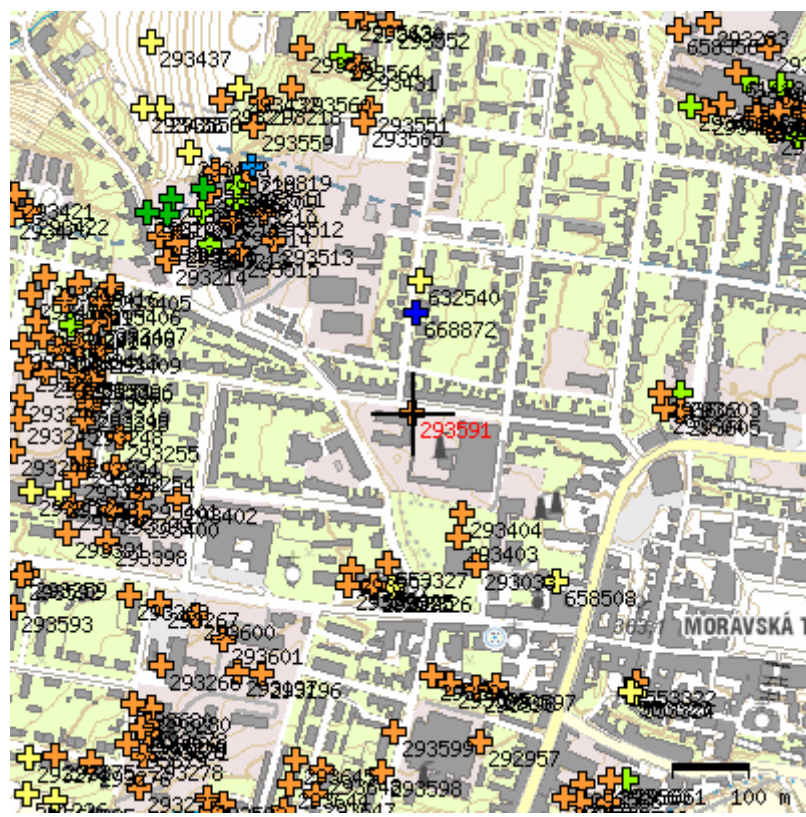
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	362.90
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	293591	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,2
Zkrácený název	V-1	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1964	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V050067	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1098692.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	587873.00	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

**ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA**

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.40	Kvartér	<b>hlína</b> humózní, hnědá
0.40 - 1.80	Kvartér	<b>hlína</b> skvrnitý měkký tuhý, hnědá, rezavá
1.80 - 2.60	Kvartér	<b>písek</b> střednozrný hlinitý, rezavá
2.60 - 3.20	Kvartér	<b>hlína</b> skvrnitý silně písčité měkký, šedá, rezavá
3.20 - 6.80	Kvartér	<b>hlína</b> skvrnitý měkký, šedá, hnědá <b>písek</b> v zrnech
6.80 - 8.00	Neogén	<b>jíl</b> skvrnitý pevný, rezavá, šedá, zelená

**LOKALIZACE V MAPĚ**







**VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE**

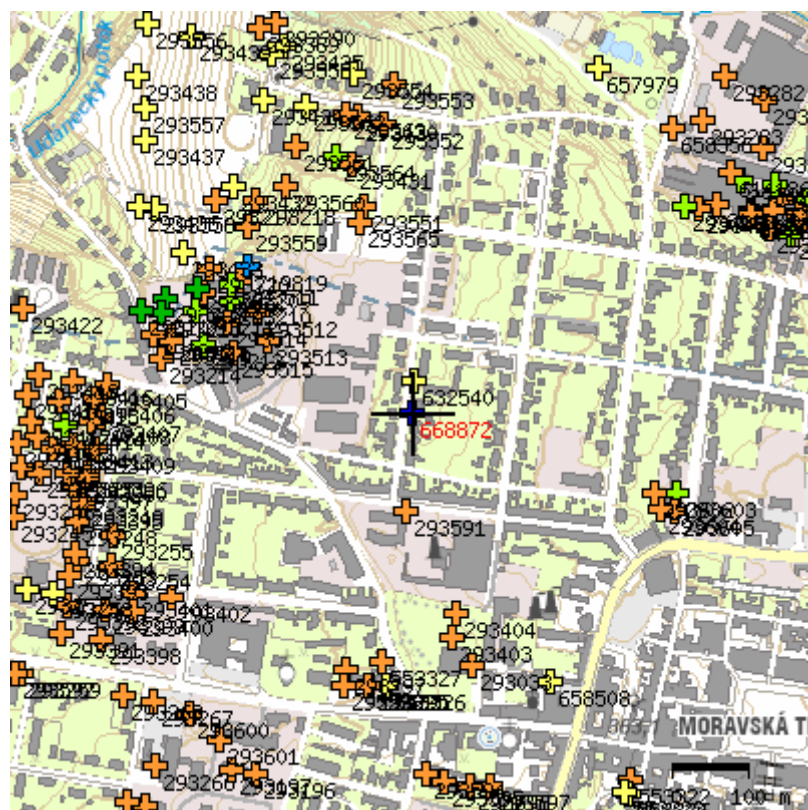
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	364.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	pro speciální účely
ID	668872	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	MV-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	MV-1	Druh hladiny podzemní vody	neuvedena
Rok vzniku objektu	2005	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	objekt vystrojen
Hloubka vrtu (m)	91	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P111758	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1098568.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	587866.00	Organizace provádějící	OKD, DPB, a.s., Paskov
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:1000	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno ( odečteno z mapy )	Blokováno do	

**ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA**

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 1.00	Holocén	<b>navážka</b> hlinitý, černá, hnědá
1.00 - 2.00	Holocén	<b>hlína</b> jílovitý, žlutá, hnědá
2.00 - 3.00	Holocén	<b>hlína</b> silně jílovitý, šedá
3.00 - 5.00	Holocén	<b>jíl</b> písčité jemnozrnný střednozrnný, rezavá, žlutá
5.00 - 8.00	Holocén	<b>jíl</b> , žlutá, hnědá
8.00 - 16.00	Terciér	<b>jíl</b> pevný, šedá, hnědá
16.00 - 30.00	Terciér	<b>jílovec</b> , šedá
30.00 - 50.00	Terciér	<b>jílovec</b> , šedá, hnědá
50.00 - 70.00	Terciér	<b>jílovec</b> , šedá
70.00 - 91.00	Terciér	<b>jílovec</b> prachovitý, šedá

**LOKALIZACE V MAPĚ**







- 2 -

Kóta terénu : 363,3 m.n.m

Profil hloubení :  $\phi$  175 m

Vrtmistr : T. Kula, souprava UGB

Vrtáno : 28.4.80

J 3

0,0 - 0,7 Humus. hlína, tmavě hnědá až černá, organ.příměsi,  
kyprá

0,7 - 2,2 Píščitá hlína, světle hnědá, příměs jemnozrnného  
písku, tuhá

2,2 - 2,9 Píščitá hlína, okrově hnědá, místy šedě smouhovaná,  
tuhá

2,9 - 5,0 Jílovitá hlína, hnědá místy rezavě smouhovitá,  
tuhá

5,0 -10,0 Zelenošedý jíl, tuhý

Podzemní voda nar. v hl. 2,7 m pod ter.

Podzemní voda ustálena v hl. 1,7 m pod ter.

Vrt ukončen v hl. 10,0 m.

Kóta terénu: 362,8 m.n.m

Profil hloubení :  $\phi$  175 m

Vrtmistr : T. Kula, souprava UGB

Vrtáno : 28.4.80

J 4

0,0 - 0,8 Tmavě hnědá až černá humus. hlína, organ.příměsi,  
kyprá

0,8 - 2,3 Hlína hnědá, tuhá

2,3 - 2,7 Zahliněný písek, jemně až středozrnný, okrově hnědý,  
místy hnědě a okrově smouhované proplástky hlíny

2,7 - 4,8 Jílovitá hlína písčitá, hnědošedá, tuhá

4,8 - 8,0 Zelenošedý jíl, místy šedě a okrově smouhovaný  
tuhý až pevný

Podzemní voda nar. v hl. 2,9 m pod ter.

Podzemní voda ustálena v hl. 2,0 m pod ter.

Vrt ukončen v hl. 8,0m.



Sonda S 2 - kóta ter. 363,40 m nn., vrtaná dne 13. - 14.9.1961,  
JBZ vrtalistr Jirka, počasí: slunečno,  $\phi$  vrtu 267 mm  
do hl. 6,60 m,  $\phi$  190 mm do hl. 10,00 m

- 0,00 - 0,20 - kamenná navážka
- 0,20 - 0,50 - štět vozovky
- 0,50 - 1,00 - černošedá, humosní, písčité hlína
- 1,00 - 1,60 - okrová, šedě skvrnitá, sprašová, písčité  
hlína, pevná
- 1,60 - 2,60 - okrová, jemná, písčité, sprašová hlína, pevná
- 2,60 - 2,90 - hnědý, silně jílovitý, jemný až střední písek
- 2,90 - 4,00 - šedohnědý jíl, tuhý
- 4,00 - 4,50 - hnědošedý jíl, tuhý až měkký
- 4,50 - 5,50 - šedý, žlutohnědě skvrnitý jíl, polopevný
- 5,50 - 6,60 - šedý, razivě žlutě skvrnitý jíl, polopevný  
až pevný
- 6,60 - 8,00 - modrošedý slín, pevný, velmi vazký
- 8,00 - 10,00 - dle

Spodní voda: naražena v 3,70 m  
ustálena v 3,20 m