



## **Mistrovice nad Orlicí – zástavba 32 RD**

**Zpráva o dílčím inženýrskogeologickém průzkumu**

**duben 2019**

Název zakázky : **Mistrovice nad Orlicí – zástavba 32 RD**

Název dokumentu : Zpráva o dílčím inženýrskogeologickém průzkumu

Zakázkové číslo : 031/2019

Kraj (okres, kód NUTS) : Pardubický (Pardubice, CZ0534)

Katastrální území : Mistrovice nad Orlicí [696064]

Objednatel : **PK Adamec, s.r.o.**  
sídlo: Komenského 42  
561 51 Letohrad  
zastoupený: Ing. Jiřím Adamcem,  
jednatel  
IČ: 27482456 DIČ: CZ27482456  
telefon: 465 621 380

Zhotovitel : **2G geolog s.r.o.**  
sídlo: Čs. armády 1181,  
562 01 Ústí nad Orlicí  
zastoupený: Mgr. Vladimírem Kolaříkem,  
jednatel  
IČ: 27529517 DIČ: CZ27529517  
telefon: 465 557 546, 603 149 146

Vypracoval : RNDr. Filip Podolský

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

Datum zpracování : duben 2019

Číslo výtisku : **pdf**

*Zpráva je bez podpisu a razítka neplatná. Dokument může být rozšiřován pouze v celkovém počtu stran beze změn. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze zpracovatelem.*

## OBSAH:

<b>1</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Metodika a rozsah průzkumných prací.....</b>	<b>5</b>
2.1	<i>Lokalizace průzkumných prací.....</i>	<i>5</i>
2.2	<i>Jádrové vrty .....</i>	<i>5</i>
2.3	<i>Terénní zkoušky propustnosti.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Odběr vzorků a laboratorní rozbory .....</i>	<i>6</i>
2.5	<i>Penetrační zkoušky.....</i>	<i>6</i>
2.6	<i>Zaměření sond .....</i>	<i>7</i>
<b>3</b>	<b>Všeobecná část.....</b>	<b>7</b>
3.1	<i>Geomorfologické poměry .....</i>	<i>7</i>
3.2	<i>Hydrologické a klimatické poměry .....</i>	<i>8</i>
3.3	<i>Pozice lokality v geologické struktuře .....</i>	<i>8</i>
3.4	<i>Pedologické poměry .....</i>	<i>9</i>
3.5	<i>Pozice lokality v hydrogeologické struktuře .....</i>	<i>10</i>
3.6	<i>Seismická aktivita, poddolovaná, sesuvná a chráněná území .....</i>	<i>11</i>
<b>4</b>	<b>Podrobná část .....</b>	<b>11</b>
4.1	<i>Inženýrskogeologické poměry .....</i>	<i>11</i>
4.2	<i>Hydrogeologické poměry.....</i>	<i>14</i>
4.3	<i>Podmínky pro zakládání podzemních vedení .....</i>	<i>15</i>
4.4	<i>Geotechnické podmínky pro stavbu komunikací.....</i>	<i>15</i>
4.5	<i>Podmínky použitelnosti předkládaných dat a doporučení .....</i>	<i>16</i>
4.6	<i>Vsakování srážkových vod .....</i>	<i>18</i>
<b>5</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>19</b>

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

1. Topografická mapa M 1 : 50 000
2. Geologická mapa M 1 : 50 000
3. Situace s umístěním sond M 1 : 400
4. Geologický řez M 1 : 500/50
5. Geologická dokumentace sond M 1 : 25
6. Protokol o provedení zkoušek dynamické penetrace
7. Výsledky vsakovacích zkoušek
8. Výsledky laboratorních zkoušek zemin
9. Fotodokumentace

**ROZDĚLOVNÍK:**      pare      1 - 3      objednatel

## 1 Úvod

Inženýrskogeologický průzkum pro zasíťování sídliště rodinných domů na jižním okraji Mistrovic byl objednáán panem inženýrem Adamcem, který stavbu řeší coby projektant. Lokalita má být dle předané dokumentace rozdělena na 36 pozemků s výhledovou zástavou 32 RD dle regulačního plánu. Pro přístup k jednotlivým pozemkům bude zbudována silniční komunikace šířky 5 m v délce cca 1,1 km s vyústěním na místní obslužné komunikace. Součástí stavby bude pěšina pro pěší v délce cca 70 m a obslužná komunikace k ČOV v délce cca 80 m. Průzkum slouží k ověření základových podmínek první fáze stavby, tzn. asfaltové komunikace a vedení podzemních sítí (vodovod, gravitační kanalizace), k jejich spolehlivému a hospodárnému návrhu způsobu zakládání. K posouzení přírodních poměrů lokality byly využity literární, archivní a mapové podklady. Detailní podmínky v místě uvažované novostavby byly ověřeny šesti jádrovými sondami doplněnými pěti sondami těžké dynamické penetrace a dvěma vsakovacími zkouškami. Průzkum naplňuje požadavek ustanovení § 18 (Zakládání staveb) vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Pro návrh terénních prací, zpracování, interpretaci výsledků a závěrečná geotechnická doporučení bylo využito níže uvedených podkladů:

Od objednatele (červen, 2018):

- architektonická studie půdorysu stavby (.dwg);
- územní plán obce Mistrovice;
- informace o průběhu vedení podzemních inženýrských sítí.

Aplikací, dokumentů a služeb:

- online mapových aplikací Státní správy zeměměřičství a katastru (ČÚZK), Hydroekologického informačního systému HEIS (VÚV TGM), České geologické služby (ČGS), Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVK) a portálu CENIA (MŽP).

## 2 Metodika a rozsah průzkumných prací

Rozsah a lokalizace terénních prací byl proveden na základě odsouhlasené nabídky průzkumných prací z 3. ledna 2019. Terénní práce byly provedeny zpracovatelem ve dnech 12. března a 11. dubna 2019. Pro vyhodnocení prací používáme 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 (2017/I).

### 2.1 Lokalizace průzkumných prací

Obec Mistrovice se nachází v severní části Pardubického Kraje, přibližně mezi městy Letohrad a Jablonné nad Orlicí. Obcí s rozšířenou působností je Žamberk. Zájmová lokalita se nachází na západním okraji obce severně od PR Sutice. V současnosti místem prochází polní cesta mezi č.p. 24 a 232, přes kótu 485 m n. m., která je nejvyšším bodem stavby. Situace v příloze č. 1 je zákresem do výřezu z listu Základní mapy ČR v měřítku 1 : 50 000. Z hlediska situace v katastrální mapě (08.04.2019) jsou pro průzkumné práce a následnou stavbu vyčleněny pozemky KN č. 299 (8 502 m<sup>2</sup>), 1093/4 (43 935 m<sup>2</sup>), 1093/5 (9 157 m<sup>2</sup>), 1081 (111 m<sup>2</sup>), 1147 (2 984 m<sup>2</sup>), 1156/5 (1 073 m<sup>2</sup>), 1157 (536 m<sup>2</sup>) v k.ú. Mistrovice nad Orlicí, které jsou aktuálně v soukromém a obecním vlastnictví.

### 2.2 Jádrové vrty

Geologická skladba podloží byla ověřena pomocí šesti maloprofilových (80 – 60 mm) jádrových sond označených v rozsahu S1 – S6. Sondy byly hloubeny pneumaticky zaráženou ruční soupravou, a byly ukončeny v horninách tvrdších, než je limit metody. Úhrnná hloubka vrtů dosáhla **24,0 m**. Vytěžené jádro bylo ukládáno do vzorkovnic, a bezprostředně po dokončení průzkumného objektu dokumentováno geologem, který současně ověřil výskyt

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

hladiny podzemní vody ve vrtu. Následně byly sondy likvidovány záhozem z odvrtného materiálu. Geologická dokumentace sond tvoří přílohu 5.

## 2.3 Terénní zkoušky propustnosti

Pro ověření propustnosti prostředí byly vhodné pouze sondy S2, S4 a S6. Tyto vybrané sondy byly následně vystrojeny perforovanou pažnicí Ø 75 mm, naplněny vodou a osazeny automatickým měřičem hladiny<sup>2</sup>. Protokol o provedení vsakovacích zkoušek s výsledným koeficientem vsaku obsahuje příloha 7.

## 2.4 Odběr vzorků a laboratorní rozbor

V průběhu dokumentace byly k laboratorním analýzám odebrány **4 ks porušených vzorků zeminy** z vrtů **S1 (0,8 – 1,0 m, č. 16958 a 1,2 – 1,7 m, č. 16959), S2 (0,3 – 0,7 m, č. 16960) a S4 (0,4 – 0,7 m, č. 16961)**. Vzorky byly uloženy do dvojitého PVC obalu spolehlivě zajišťujícího zachování původní vlhkosti, a označeny identifikačními štítky vylučujícími záměnu. V akreditované laboratoři<sup>3</sup> byly na vzorcích provedeny základní klasifikační rozbor. Kopie všech laboratorních výsledků je obsahem přílohy 8.

## 2.5 Penetrační zkoušky

Pro doplnění informací o geotechnických parametrech zastižených zemin a hornin byly provedeny polní zkoušky **těžké dynamické penetrace**. Sondy s označením **DPH1 – DPH5** doplňovaly geologické profily s výjimkou sondy S5. Úhrnná hloubka sond dosáhla 10,4 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 6 a v geologických řezech přílohy 4.

<sup>2</sup> Levellogger Edge 3001, Solinst Canada Ltd.

<sup>3</sup> GEODRILL s.r.o., Laboratoř mechaniky zemin a hornin, K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno. Zkušební laboratoř č. 1596 ČIA.

<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

## 2.6 Zaměření sond

Poloha a výška jednotlivých sond byla v terénu vytyčena a následně zaměřena přesným GPS přístrojem (X900 GNSS, výrobce CHC s kontrolerem LT30) a přenesena do situace stavby přílohy 3. Výsledné souřadnice sond jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 1 Poloha aktuálních průzkumných sond (S-JTSK, Bpv)

sonda	x [m]	y [m]	z [m n. m.]	hloubka [m]
S1/DPH1	1 069 201,12	591 081,42	478,70	3,0 / 4,0
S2/DPH2	1 069 340,75	590 984,61	481,01	1,0 / 1,4
S3/DPH3	1 069 415,40	590 867,08	485,39	1,0 / 1,0
S4/DPH4	1 069 588,93	590 848,00	481,16	1,4 / 2,3
S5	1 069 646,93	590 758,88	468,87	0,4
S6/DPH5	1 069 494,14	590 955,86	477,83	1,6 / 1,7

## 3 Všeobecná část

### 3.1 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění ČR dle Balatky<sup>7</sup> leží zájmové území v jižní části okrsku **Letohradská pahorkatina (IVB-3B-c)**, která tvoří sv. část Žamberské pahorkatiny v Orlické oblasti. Je členitou pahorkatinou převážně v povodí Divoké Orlice, na jv. také Tiché Orlice. Erozně denudační reliéf v oblasti kyšperské synklinály a jejího východního křídla – žamberské antiklinály – rokytnicko-žamberské a jablonské synklinály s výraznými kuestami (s čely na SV – V) a hluboce zaříznutými údolími toků se zbytky neogenních říčních sedimentů a pleistocenními říčními terasami na podloží sedimentárních slínovců, spongilitů a pískovců sp. a stř. turonu a metamorfovaných horninách zábřežské série a novoměstských fylitů. Nejvyšším bodem je Polův kopec (658 m n. m.). Reliéf je pokryt florou 5 v.s., středně zalesněný převážně smrkovými porosty, místy s příměsí jedle. Na východním okraji okrsku se nachází údolní nádrže Pastviny a Nekoř na Divoké Orlici, z chráněných území zde nalezneme PP *Údolí záhorského potoka*, Přírodní park Orlice a část CHKO Orlické hory.

<sup>7</sup> Balatka B. (1987): Zeměpisný lexikon ČS. Hory a nížiny. Academia, Praha. 584 stran.



### 3.2 Hydrologické a klimatické poměry

Zájmové území se nachází na morfologickém hřbetu, který rozděluje prostor na dvě hydrogeologická povodí. Hranice přibližně kopíruje současnou polní cestu. Území náleží povodí Labe prostřednictvím Orlice a Tiché Orlice, západní část **ČHP: 1-02-02-0190-0-00-00**, východní část **ČHP: 1-02-0150-0-00-00**.

Podle klimatické klasifikace ČR<sup>8</sup> leží Helvíkovice v pásu **mírně teplé oblasti MT2**, kterou lze charakterizovat krátkým, mírným až mírně chladným a mírně vlhkým létem. Přechodné období je krátké s mírným jarem i podzimem. Zima je normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhým trváním sněhové pokrývky. Průměrný roční srážkový úhrn se zde pohybuje okolo 750 mm. Konkrétně pro stanici Nekoř-Bredůvka je to 747 mm s následujícím rozdělením v průběhu roku:

Tab. 2 Průměrný měsíční srážkový úhrn ve stanici Nekoř-Bredůvka, 1931-1960<sup>9</sup>

měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
[mm]	54	53	44	50	63	78	105	80	58	58	54	50	<b>747</b>

Podle informace ČHMÚ se v místě stavby očekává zatížení sněhem **2,33 kN/m<sup>2</sup>**. (Určeno z digitální mapy zatížení sněhem na zemi, která je výstupem řešení projektu GA ČR 103/08/0589<sup>10</sup>.) Charakteristická hodnota indexu mrazu je v oblasti stavby  $Im_k = 475^{\circ}\text{C}$ . Následně stanovená hodnota hloubky promrznání zeminy v podloží je:

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

$$d_{pr} = 1,09 \text{ m.}$$

### 3.3 Pozice lokality v geologické struktuře

Dle regionálně geologického členění leží lokalita na severovýchodním okraji české křídové pánve (výplň svrchní křída) v blízkosti kontaktu s metamorfní sérií zábřežského krystalinika (paleozoikum – proterozoikum). Zastoupení geologických jednotek a jednotlivých

<sup>8</sup> Quitt E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. ČSAV, Geografický ústav, Brno.

<sup>9</sup> Kačura G. (1991): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSFR 1 : 200 000.

<sup>10</sup> Pravděpodobnostní aplikace geostatistických metod zpracování charakteristik sněhové pokrývky pro zajištění spolehlivých nosných konstrukcí (2008 - 2010 ve spolupráci VŠB-TU Ostrava a ČHMÚ). [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)

dále uváděných litologických typů je zřejmé z geologické mapy v příloze č. 2. **Křídové sedimenty** náleží severovýchodnímu okraji české křídové pánve, v dílčí synklinální struktuře kyšperská synklinála. Převážně denudační okraj křídý představují slepence až pískovce cenomanu, na kterých jsou ve vyšších polohách svahů zachovány rovněž prachovce a slínovce spodního turonu a se stoupající nadmořskou výškou až středního turonu (kóta Nad Suticí). Mladší členy výplně centrální části kyšperské synklinály do zájmového prostoru nezasahují. **Zábřežské krystalinikum** lemuje jádro Orlických hor (orlicko-kladské krystalinikum) v souvislém pruhu severozápad – jihovýchodního směru od Bystřece k Zábřehu na Moravě; severněji pak ve formě nespojených (často tektonicky omezených) bloků na jižním okraji Jablonného nad Orlicí a v okolí Mistrovic a Bredůvky. Dokumentováno bylo i v podloží křídových sedimentů. Převládajícími horninami jsou amfibolity a pararuly různých typů. Nedílnou součástí zábřežského krystalinika jsou **polohy biotiticko-amfibolických granodioritů a křemenných dioritů (tonalitů)** velmi proměnlivého petrologického charakteru - tvoří drobná i větší tělesa, obvykle pronikající metamorfity konformně s břidličnatostí. V nichž je magmatická hornina usměrněna, takže nabývá až rulovitěho vzhledu. Hranice těchto těles vůči okolním metamorfovaným horninám je neostrá, s účinky silné injekční metamorfózy, takže ve svém plášti vytvářejí široké lemy perlových rul a různých hybridních hornin. V prostoru stavby byly zastiženy pouze křídové uloženiny s vrstvou deluviálních uloženin do mocnosti 1 m. Svrchní část geologického profilu je tvořena humozní hlínou, případně navážkami v konstrukci vozovky.

### 3.4 Pedologické poměry

Předmětné území je využíváno jako orná půda a louka. Zájmové pozemky jsou v katastru nemovitostí vedeny jako orná půda s evidencí BPEJ, jejichž třída ochrany a bodová výnosnost je uvedena v následující tabulce:

Tab. 3: *Parcely a jejich BPEJ potenciálně dotčené stavbou*

parcela KN	výměra [m <sup>2</sup> ]	BPEJ	třída ochrany*	bodová výnosnost**	popis bodové výnosnosti
299	1 731	7.31.44	V	23	málo významná
	372	7.20.21	IV	36	velmi málo produkční
	6 399	7.37.16	V	14	málo významná
1093/4	34	7.37.46	V	12	málo významná
	18 132	7.31.44	V	23	málo významná
	25 769	7.37.16	V	14	málo významná
1093/5	4 641	7.31.44	V	23	málo významná
	4 434	7.31.41	V	27	málo významná
	82	7.40.68	V	18	málo významná
1081	111	nestanoveno	-	-	-
1147	2 984	nestanoveno	-	-	-
1156/5	1 073	nestanoveno	-	-	-
1157	536	nestanoveno	-	-	-

\*) třídy ochrany zemědělského půdního fondu stanovuje vyhláška MŽP 48/2011 Sb. ze dne 22. února 2011, ve znění vyhlášky č. 150/2013 Sb. pomocí stupnice I. – V.

\*\*) Vrstva bodové výnosnosti poskytuje informaci o kvalitě a výnosnosti půd na základě souhrnu informací o vybraném zemědělském území, která poskytuje rychlý přehled o kvalitě půdy a jejích ekonomických ukazatelích na stupnici 6 - 100.

Dle taxonomického klasifikačního systému půd ČR je na zájmové lokalitě dominantním půdním typem **kambizem**, která je vyvinuta z hlavního souvrství svahovin s braunifikovaným horizontem. Stratigrafie půdního profilu je O-Ah nebo Ap- Bv- IIC.

**V realizovaných průzkumných objektech byly humózní půdy zastiženy v podobě hmunožní hlíny se střední plasticitou s různou příměsí skeletu, v tuhém konzistenčním stavu.** Před zahájením jakýchkoli stavebních prací bude vhodné tuto produkční vrstvu v mocnosti cca 0,2 m odstranit, a dále s ní nakládat jako se zemědělským půdním fondem (ZPF<sup>11</sup>).

### 3.5 Pozice lokality v hydrogeologické struktuře

Křídové sedimenty přísluší východnímu okraji rajónu **4262 Kyšperská synklinála – jižní část**. Z hlediska prostorového režimu v rámci vodárensky významné struktury jsou Mistrovice situovány na hranici severovýchodního křídla synklinály, tj. v oblasti tvorby podzemních vod

<sup>11</sup> § 8 odst. (1) a) zákon č. 334/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů

kolektoru B (spodní turon). V okrajových částech struktury je hladina podzemní vody volná. Infiltrované srážkové vody odtékají ve směru úklonu vrstev k JZ do pánve, kde se vytváří nesouvislá nádrž podzemní vody s napjatou hladinou. Proud podzemních vod se zde stáčí souhlasně s osou struktury k JV, k regionální drenážní bázi do Moravské Sázavy v Krasíkově.

Průzkumnými vrty ve zkoumané lokalitě nebylo zjištěno mělké kvartérní zvodnění, které by mohlo ovlivňovat základy staveb. Oběh podzemních vod v puklinách křídových ani magmatických hornin nebude mít na připravovanou zástavbu žádný vliv.

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

- území se nachází v přírodním parku Orlice;
- zájmové území je zahrnuto mezi **citlivé oblasti** podle §32 a §33 zákona č. 252/2001 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
- zájmová lokalita **není** zapsána v Registru svahových nestabilit ani v databázi poddolovaných či ložiskových území spravovaných Českou geologickou službou<sup>12</sup>.

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

## 4 Podrobná část

### 4.1 Inženýrskogeologické poměry

Geologické prostředí v podloží stavby bylo na základě dat získaných z aktuálních průzkumných sond vertikálně rozčleněno do osmi geotechnických typů (GT), které odpovídají odlišnému charakteru zastižených zemin a hornin s ohledem na jejich mechanické vlastnosti a jejich další využití. Jednotlivé průzkumné objekty (rozmístění v příloze 3) jsou znázorněny

<sup>12</sup> Česká geologická služba, Kostelní 26, 170 06 Praha 7

v geologickém řezu (příloha 4), geologické dokumentaci (příloha 5), interpretaci dynamické penetrační zkoušky (příloha 6) a podrobně popsány v níže:

- GT 1 konstrukce vozovky (Y<sup>13</sup>), recent.** Vrstva byla zastižena sondami S1 a S5 prováděnými v polní cestě. Jedná se o vrstvu hutnělého kameniva (středně ulehlé) s proměnlivou příměsí hlinitopísčité složky. V jižní části území kryto asfaltovou vrstvou v mocnosti 5 cm. Těžitelnost<sup>14</sup> vrstvy odpovídá stupni 2. Recentní uložení jsou v geologických řezech značeny bílou barvou.
- GT 2 hlína s nízkou plasticitou (F5 MLO), holocén.** Reprezentuje svrchní vrstvu přirozeného geologického pokryvu s proměnlivou příměsí štěrkové frakce, převážně v tuhém konzistenčním stavu. Průzkumem byla zastižena všemi sondami mimo komunikace. Tato vrstva bude před započítáním zemních prací sejmuta v minimální mocnosti 0,3 m a bude s ní nakládáno jako se ZPF. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 2. Uložení holocenního stáří jsou v geologických řezech značeny šedou barvou.
- GT 3 hlína štěrkovitá (F1 MG), holocén.** Vrstva dokumentovaná v mocnosti 0,4 m sondou S1. Sonda je situována na násypu komunikace, který prochází přes mělkou terénní depresi. V době průzkumu se v okolí držela povrchová voda. Hlína byla zastižena v měkkém konzistenčním stavu v blízkosti hladiny podzemní vody. Jedná se o původní humózní vrstvu. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 2, vrstva je namrzavá, kapilárně vzlínává s nízkou propustností, stlačitelná a omezeně únosná.
- GT 4 suť jílovitá (F2 CG, G3 G-F, F1 MG), pleistocén.** Vrstva deluviálních uloženin s proměnlivou mocností a zrnitostí frakce. Většinou zastižena jako semiangulární suť slínovců – písčitých slínovců s písčitojílovitou výplní. V malé mocnosti dokumentována také balvanitá suť. V polohách je výplň měkké konzistence, zavhlá. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 2, vrstva je namrzavá, středně propustná a omezeně únosná.
- GT 5 jíl písčitý (F4 CS), pleistocén.** Vrstva dokumentována pouze sondou S1/DPH1 v terénní depresi. Okrový jíl písčitý s tuhou konzistencí, ve svrchní vrstvě s dokumentovanou tahovou trhlinou. S hloubkou přibývá semiangulární slínovcové suti. Vrstva byla

<sup>13</sup> použitá klasifikace podle ČSN 73 1001

<sup>14</sup> RTS – CENÍK 800-1 ZEMNÍ PRÁCE (2017/I).

zastižena v hloubce 2,2 – 4,0 m, která není konečná. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 2. Vrstva je podmíněčně vhodná jako podloží.

**GT 6 slínovec zcela zvětralý (R6), křída.** Zcela zvětralá vrstva křídového podloží byla zastižena sondou S6/DPH5 v hloubce 1,2 – 1,5 m pod úrovní terénu. Jedná se o horninu charakteru zeminy se zřetelnou původní vrstevnatostí a tvrdšími polohami. Světle šedý až okrový, nevápnitý. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 3. Hornina má charakter zeminy, která je vysoce namrzavá, nepropustná, stlačitelná, objemově nestálá a omezeně únosná. Vrstva je podmíněně vhodnou základovou půdou. Sedimenty křídového stáří jsou v geologickém řezu značeny zelenou barvou.

**GT 7 slínovec silně zvětralý (R5), křída.** Silně zvětralá vrstva křídového podloží byla zastižena v malé mocnosti sondami S3 a S4. Jedná se o horninu lámatelnou v ruce. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 4, vrstva je podmíněně vhodnou jako podloží.

**GT 8 slínovec mírně zvětralý (R4), křída.** Geotechnický typ průběžný v celé ploše staveniště reprezentovaný mírně zvětralým slínovcem – písčitým slínovcem třídy R4 dokumentovaným od hloubky 0,35 – 1,50 m. Nebyl zastižen pouze sondou S1 situovanou v terénní depresi. Hornina je silně rozpukaná s vlhkými puklinami vyplněnými jílem. Hornina je obtížně rozpojitelná, lze ji roztloukat geologickým kladivem. Hornina není namrzavá, je podmíněně vhodná do násypu, únosná jako základová půda pro plošný základ. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 5.

**GT 9 slínovec navětralý (R3), křída.** Geotechnický typ předpokládaný v podloží GT5, použitá technologie vrtání neumožňovala odběr vzorku. Prostá pevnost horniny v jednoosém tlaku přesahuje 30 MPa. Vrstva je vhodná jako základová půda pro plošný základ. Hornina není namrzavá, je podmíněně vhodná do násypu, únosná jako základová půda pro plošný základ. Těžitelnost vrstvy odpovídá stupni 5 – 6.

Tab. 3 Navrhované geotechnické charakteristiky 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	
kvartérní uložení													
1	konstrukce vozovky	Y	3	I	-								
2	humózní hlína, tuhá	F5 MLO	2		5·10 <sup>-6</sup>	16,0	ZPF						
3	hlína štěrkovitá, měkká	F1 MG	2		1·10 <sup>-5</sup>	19,0	5	0,35	26	6	-	-	-
4	jílovitá suť, výplň tuhá	F1 F2 G3	2		1·10 <sup>-6</sup>	19,5	15	0,35	26	8	-	-	-
5	jíl písčitý, tuhý	F4 CS	2		1·10 <sup>-6</sup>	18,5	5	0,35	23	12	-	-	-
křídové uložení													
6	slínovec zcela zvětralý	R6	3	I	1·10 <sup>-9</sup>	19,5	10	0,35	24	18	-	-	-
7	slínovec silně zvětralý	R5	4		5·10 <sup>-7</sup>	23,0	52	0,25	20	50	-	-	25
8	slínovec mírně zvětralý	R4	5		2·10 <sup>-4</sup>	23,0	240	0,20	24	360	-	-	38
9	slínovec navětralý	R3	5-6	II	2·10 <sup>-4</sup>	23,5	3000	0,15	31	1700	-	-	65

<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 – psáno tence a kurzivou, tučně na základě vsakovací zkoušky

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 (Hoek a Marinos 2000)

Pozn.: Tabelárně uvedené hodnoty mají povahu charakteristických hodnot. Charakteristická hodnota je obezřetným odhadem průměrné hodnoty. Při aplikaci ve statickém výpočtu je nutná jejich redukce pomocí součinitelů spolehlivosti s ohledem na navrhovanou konstrukci.

## 4.2 Hydrogeologické poměry

Průzkumné práce probíhaly v jarním období s nízkými úhrny srážek. Území se nachází na morfoloickém hřbetu, spojitá hladina podzemní vody byla pozorována pouze v sondě S1/DPH1 situované v místě morfoloické deprese. Hladina podzemní vody byla po krátkodobém ustálení zaměřena v hloubce 0,8 m pod úrovní komunikace, tzn. přibližně na úrovní původního terénu. Nesouvislá hladina podzemní vody vázaná na pukliny v GT4 byla dokumentována sondou S3 v hloubce 0,7 m p. t. S ohledem na výsledky vsakovacích zkoušek a rozpukání křídového podloží se předpokládá rychlý odtok srážkových vod puklinovým systémem k místní erozní bázi. Stavba bude v kontaktu s hladinou podzemní vody pouze

v severní části (okolí sondy S1, cca 80 m k jihovýchodu). To se týká uvažovaných pozemků č. 1 a 2. Předpokládáme, že se bude jednat o sezónní zvodnění.

#### 4.3 Podmínky pro plošné zakládání a zemní práce spojené s výstavbou podzemních vedení

Vzhledem k tomu, že v době průzkumných prací nebyly stanoveny hloubky uložení vedení podzemních inženýrských sítí, uvažuje zpráva možnost uložení do všech zjištěných geotypů. Po skrytí humózní ornice (GT2) budou do hloubky 1 m zastiženy pravděpodobně sutě (GT4) se stupněm těžitelnosti 2, nebo křídové podloží, těžitelnost 3-6. Za nevhodnou základovou půdu lze označit pouze zvodnělé štěrkovité hlíny (GT3) zastižené sondou S1. Sondami S2 – S5 bylo křídové podloží zastiženo v hloubce menší než 1 m. Již slínovce třídy R4 (GT8) jsou obtížně rozpojitelné. Pro výkopy inženýrských sítí doporučujeme použití těžkého rypadla se skalní lžicí a pneumatické kladivo. Při hloubce zakládání větší než 1 m je nutné počítat se stupněm těžitelnosti 5 – 6! Ve skalních horninách budou výkopy stabilní, ale je zde třeba počítat s nadvýlomem a následně s větším množstvím zásypového materiálu. V okolí sondy S1 s ohledem na přítomnost podzemní vody a velkou mocnost kvartérního pokryvu považujeme za nezbytné použití příložného pažení, to samé platí pro výkopy v zeminách mocnosti větší než 1,3 m. V okolí sondy S1 bude nutné uměle snižovat hladinu podzemní vody. Orientačně stanovená tabulková únosnost  $R_{dt}$  GT8 = 400 kPa.

#### 4.4 Geotechnické podmínky pro stavbu komunikací

Niveleta pozemní obslužné komunikace nebyla v době průzkumu známa. Částečně se předpokládá rekonstrukce stávající polní komunikace. V prostoru současné komunikace byly zhotoveny sondy S1/DPH1 a S5. Sondami byla zjištěna středně ulehlá kamenitá navážka, v jižní části kryta tenkou asfaltovou vrstvou (5 cm). S výjimkou okolí sondy S1 je komunikace provedena na kamenitém podsypu, pod kterým je křídové podloží. Pro nově budované konstrukce lze doporučit obdobný postup – provést výměnu jílovitého v mocnosti 400 mm. V okolí sondy S1 je třeba nejprve odvést povrchovou a mělce povrchovou vodu drenáží. Komunikace nesmí vytvářet bariéru a zamezovat průtoku povrchové vody depresí směru SV-



JZ, doporučujeme stavbu propustku. Vodní režim podloží vozovky stanovujeme v okolí sondy S1 jako kapilární (velmi nepříznivý), ve zbytku stavby difuzní (příznivý).

S ohledem na výše uvedenou charakteristiku doporučujeme v aktivní zóně nahrazení zemin vhodným hrubozrnným a dobře propustným materiálem a následně provést kontrolní zatěžovací zkoušky, v min. četnosti 1 zkouška /200 m (dle přílohy A normy ČSN 72 1006)<sup>15</sup> pro ověření deformačních charakteristik  $E_{def2}$  s poměrem  $E_{def2}/E_{def1} \leq 2$ , dle konstrukčních požadavků.

Tabulka 4 Technologické charakteristiky zemin zastižených průzkumnými pracemi.

GT	název zeminy/horniny	zatřídění	CBR <sub>opt</sub> ** (%)	CBR <sub>sat</sub> ** (%)	E <sub>def2</sub> ** (MPa)	vhodnost do násypu/pro aktivní zónu*)
recentní zeminy						
1	konstrukční vrstvy a navážky	Y	separovat a posoudit			
2	humózní hlína	F5 MLO	ZPF			
pleistocenní zeminy						
3	hlína štěrkovitá, měkká	F1 MG	15	5	7	podmínečně vhodný/ podmínečně vhodný
4	jílovitá suť, drobná, tuhá výplň	F2 CG	12	5	30	podmínečně vhodný/ podmínečně vhodný
5	jíl písčitý, tuhý	F4 CS	10	5	10	podmínečně vhodný/ podmínečně vhodný
křídové horniny						
6	slínovec zcela zvětralý	R6	30	10	15	podmínečně vhodný/ podmínečně vhodný
7	slínovec silně zvětralý	R5	60	50	100	podmínečně vhodný/ podmínečně vhodný
8	slínovec mírně zvětralý	R4	90	80	> 100	vhodný
9	slínovec navětralý	R3	90	80	> 100	vhodný

\*) dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

\*\*) kvalifikovaný odhad

#### 4.5 Podmínky použitelnosti předkládaných dat a doporučení

- veškeré geotechnické charakteristiky se vztahují výhradně na zeminy a horniny v **původním uložení** (rostlé geologické prostředí);
- dočišťování dna základové spáry bude **probíhat šetrně**, aby nedošlo k mechanickému poškození základové půdy;

<sup>15</sup> ČSN 72 1006, Kontrola zhutnění zemin a sypanin (červen 2015)

- realizace zemních prací, spojených s výkopy pro základové konstrukce doporučujeme provádět v **klimaticky vhodném období** tak, aby se zabránilo poškození základové půdy promrznutím nebo rozbřednutím;
- **k přebírce základové půdy bude přizván geolog, který posoudí skutečnost s výstupem průzkumu, případně provede drobné korekce.**

## 4.6 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. Odvádění srážkových vod se zajišťuje přednostně vsakováním. Pro možnost posouzení likvidace srážkových vod v zájmovém území byly provedeny tři vsakovací zkoušky pomocí nálevu do vystrojených vrtů (S2, S6, S4). Všechny sondy byly ukončeny v rozpukaném slínovcovém podloží. V sondě S4 se nepodařilo ustálit vodní sloupec, propustnost je tedy vyšší než  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s. Protokol o provedení zkoušek VSAK1 a VSAK2 obsahuje příloha č. 7. Provedenými vsakovacími zkouškami byly ověřeny následující koeficienty vsaku:

$$K_{S2/VSAK1} = 5,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$K_{S6/VSAK2} = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$K_{S4/VSAK3} > 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

**Testované geologické prostředí je, dle ověřených hodnot koeficientu vsaku, pro vsakování srážkových vod vhodné.** Z výsledků průzkumných prací je zřejmá dobře propustná zóna přípovrchového rozvolnění skalních hornin mělce pod terénem. Hluběji se nachází deskovitě odlučné navětralé slínovce, jejichž propustnost je výhradně puklinová.

Pro snížení množství soustředěných srážkových vod bude vhodné vybudovat prostupné zpevněné plochy (příjezdová cesta, chodníky apod.) ze zatravňovacích tvárnic či dlažby s pískovými spárami.

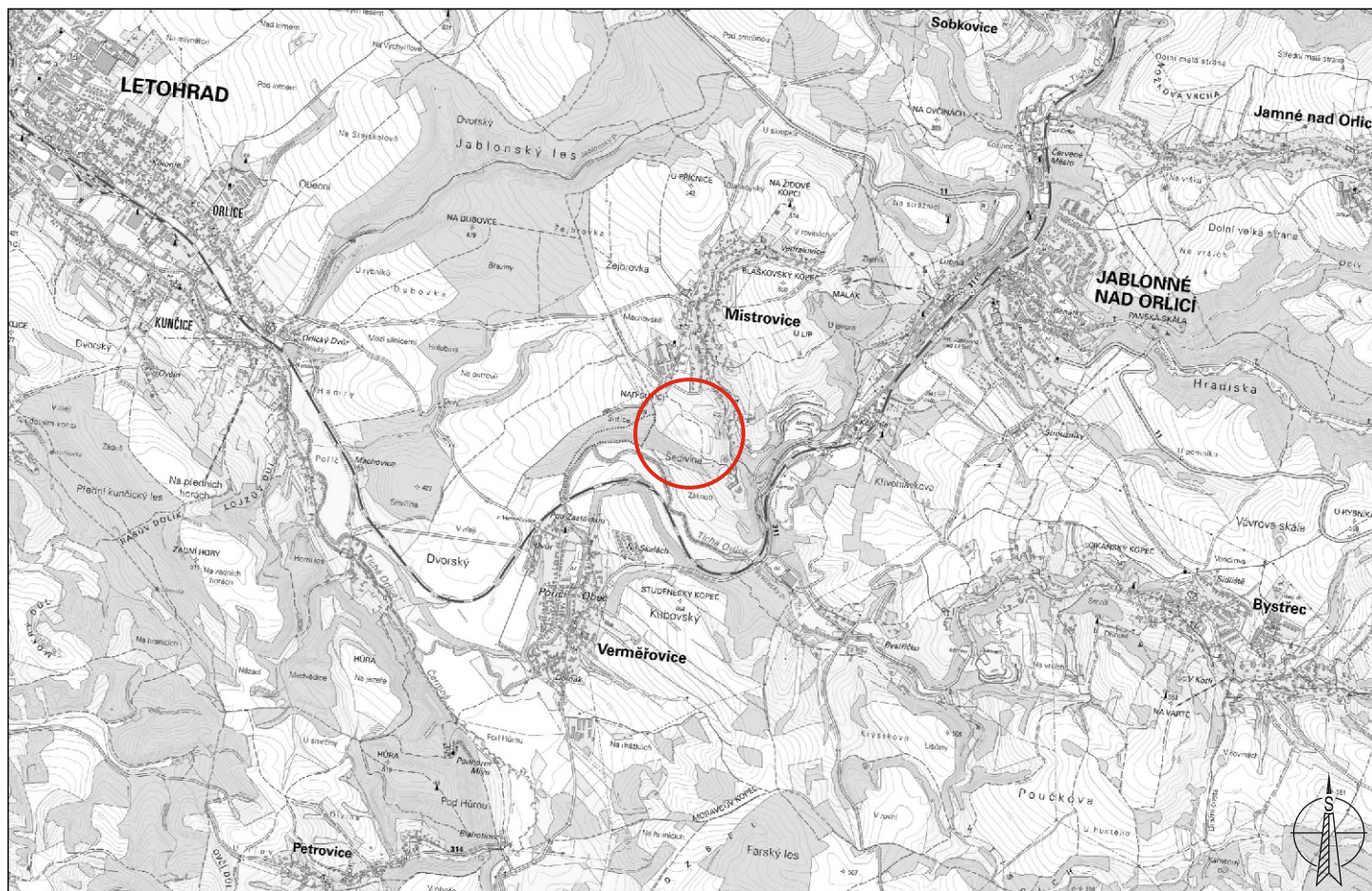
Z hlediska jakosti srážkových vod na lokalitě předpokládáme vznik srážkových vod přípustných, jejichž jakost nepředstavuje riziko z hlediska znečištění půd a ohrožení jakosti podzemních vod. Přípustné srážkové vody je dovoleno vsakovat přes nenasycenou oblast bez předchozího opatření (bez předčištění, popř. pouze po zachycení splavenin).

Pro vsakování srážkových vod **ze zpevněných ploch navrhujeme vsakovací průleh-rýhu s povrchovým plošným přítokem<sup>16</sup>**, ve které je množství zadržené srážkové vody navíc snižováno evapotranspirací. Zbylé vody budou zasakovat prostřednictvím zemního prostředí až k hladině podzemní vody. Před vsakovací rýhu doporučujeme předřadit prvek pro předčištění srážkových vod (zachycení hrubých a jemných nerozpuštěných látek, při povrchovém přítoku například travnatým pásem).

## 5 Závěr

Předkládaná závěrečná zpráva provedeného inženýrskogeologického průzkumu pro zasíťování pozemků sídliště rodinných domů na jihu Mistrovic hodnotí zájmové území po stránce geologické a hydrogeologické. V ploše zájmového území bylo celkem realizováno 6 ručních jádrových vrtů hloubky 0,4 – 3,0 m, které byly doplněny pěti zkouškami těžké dynamické penetrace do hloubky 1 - 4 m. V jádrových sondách byly provedeny tři nálevové zkoušky za účelem zjištění propustnosti křídového podloží. Geologická situace území odpovídá geologické mapě, ilustrována je formou geologického řezu přílohy 4. Doporučení pro založení jednotlivých staveb jsou uvedeny v kapitolách 4.3 a 4.4 této zprávy. Jako problematické se jeví pouze okolí sondy S1/DPH1, ve které nebylo do hloubky 4 m zastiženo křídové podloží. Jedná se o území v mělké terénní depresi s mělkou hladinou podzemní vody. Území je z inženýrskogeologického hlediska pro plánovanou stavbu podmíněčně vhodné.

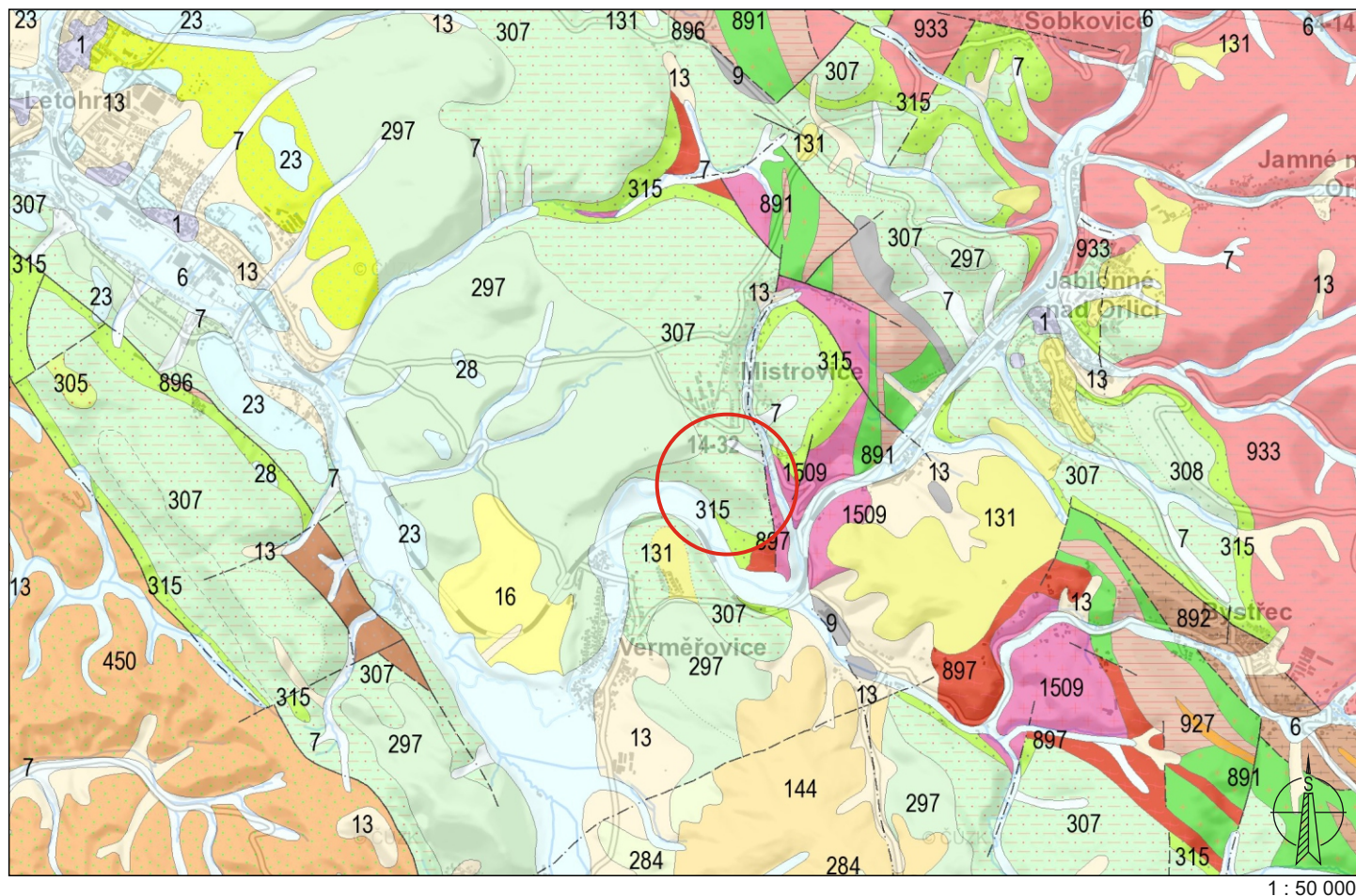
<sup>16</sup> specifikace dle TNV 75 9011: Hospodaření se srážkovými vodami. MZe. 2013, březen.



1 : 50 000

○ zájmové území





○ zájmové území

## Legenda geologické mapy:

### NEOPROTEROZOIKUM–SPODNÍ PALEOZOIKUM:

891	amfibolit, gabroamfibolit
892	svor až rula
896	pararula
897	migmatická a perlová rula
898	rula
927	porfyroid
933	rula
1509	granodiorit + křemenný diorit (tonalit)

### KARBON–PERM:

450	střídání slepenců, brekcií, arkózovitých pískovců
-----	---

### KŘÍDA:

284	vápnitý jílovec, slínovec, vápnitý prachovec
296	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické
297	slínovce s polohami či konkracemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec
305	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci
307	píscitě slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)
308	spongilitické píscitě slínovce, prachovce až jemnozrnné pískovce s glaukonitem a rohovci
315	pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické

### NEOGÉN:

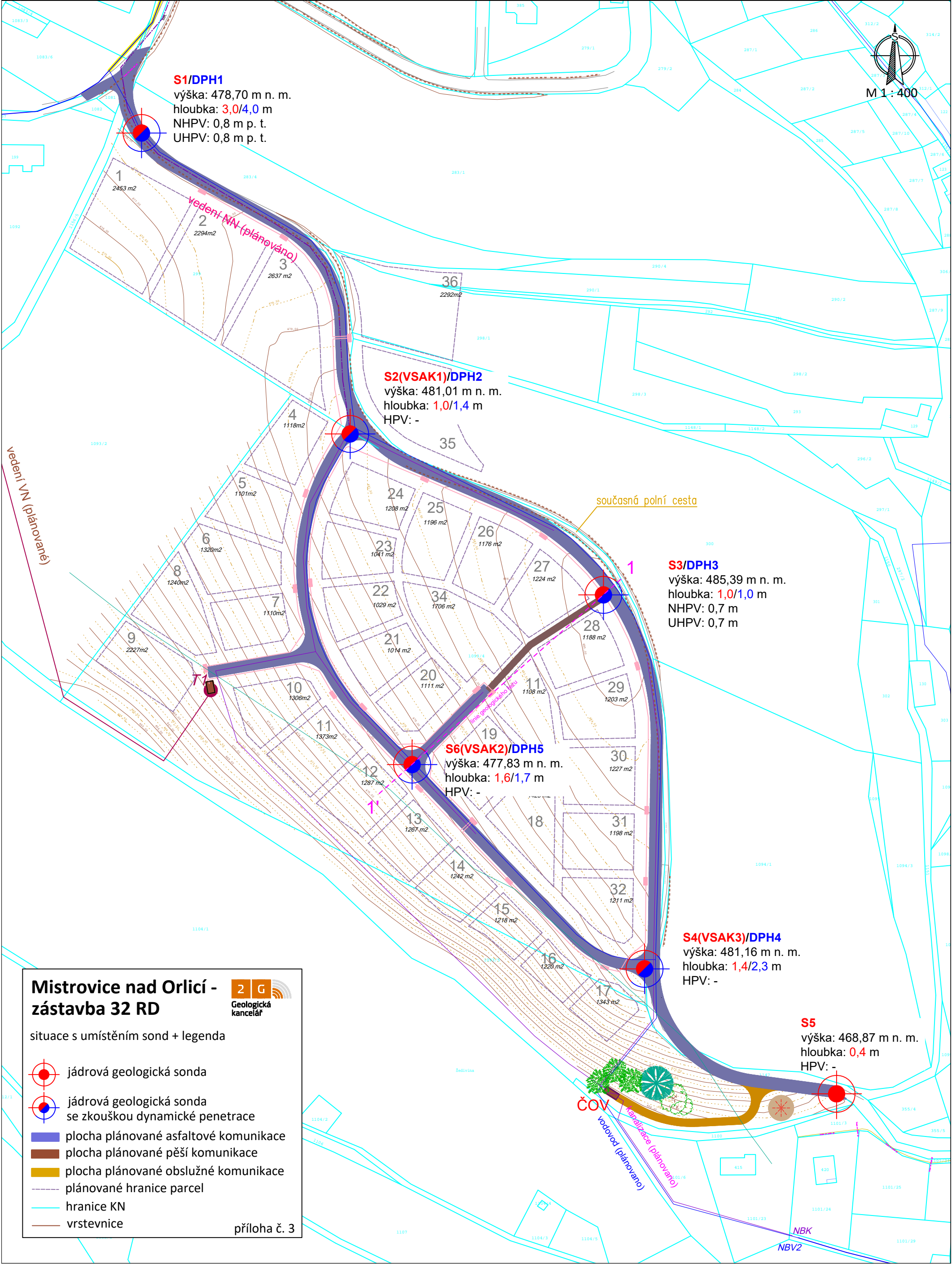
144	vápnité jíly (tégly) s polohami písku a šterku
-----	--

### TERCIÉR:

131	píscitě šterky a písky, ojediněle s bloky křemenných pískovců a vložkami jílu
-----	---

### 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
23	sediment fluviální
28	písek, šterk





LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK  
PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

2

Humózní vrstva

11

Jíl štěrkovitý

69

Sut' s úlomky nad 50% s prům. písčité hlíny

126

Slínovec zcela zvětralý (Slín)

128

Slínovec mírně zvětralý

Holocén QH

Pleistocén QP

Křída K

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

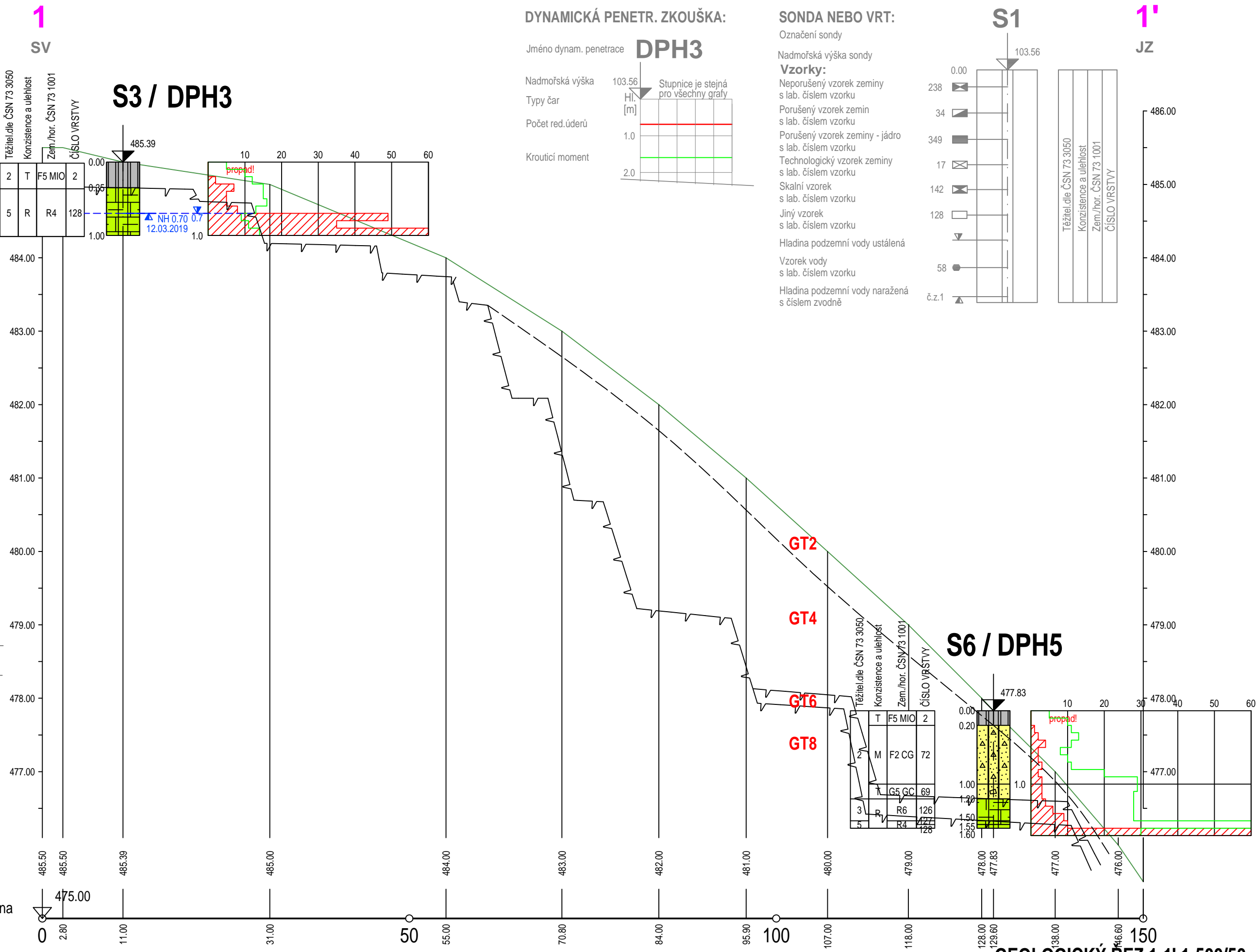
**HRANICE:**

Rozhraní vrstev ověřené

Předkvarterní podklad

Označení vrstev

GT3



DYNAMICKÁ PENETR. ZKOUŠKA:

Jméno dynam. penetrace **DPH3**

Nadmořská výška 103.56

Typy čar

Počet red.úderů

Krouticí moment

Stupnice je stejná pro všechny grafy

SONDA NEBO VRT:

- Označení 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



2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		S1																											
Typ soupravy: Rammkernsonde WV Datum provedení: 12.3.2019		Hloubka sondy [m]: 3.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 0.80, Z = 477.90 ustálená [m]: Hl.= 0.80, Z = 477.90		Y= 597 081.42 X= 1 069 201.12 Z= 478.70 Souř.systémy: JTSK / Balt																											
od: 0.00 [m] do: 2.00 [m] vrtáno DN 80 [mm] 2.00 3.00 60		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Ústí nad Orlicí Katastr.území:Mistrovice n. Orlicí Mapa 1:25 000 14-321																											
<div><div><div>S1</div><div>478.70</div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>Recent</div><div>Holocén</div><div>Pleistocén</div><div>0.60</div><div>13.3.19</div><div>UH 0.80</div><div>16958</div><div>1.00</div><div>NH 0.80</div><div>11.4.19</div><div>16959</div><div>2.10</div><div>2.40</div><div>3.00</div><div>Zem./hor. ČSN 73 1001</div><div>Konzistence a ulehlost</div><div>Těžiště dle ČSN 73 3050</div><div>CBY</div><div>SU</div><div>3</div><div>F5 MI</div><div>M</div><div>F2 CG</div><div>P</div><div>2</div><div>F4 CS</div><div>T</div></div></div> <tr><td>do</td><td colspan="2">GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</td></tr> <tr><td>0.60</td><td colspan="2">6: Konstrukce vozovky, kamenitý podsyp středně ulehlý, s písčitou výplní. Převažují horniny krystalinika, tmavě šedý.</td></tr> <tr><td>1.00</td><td colspan="2">21: Hlína štěrkovitá, měkké konzistence, mokrá, s kořínky rostlin a příměsí štěrku. Pravděpodobně původní ornice. Tmavě hnědá.</td></tr> <tr><td>2.10</td><td colspan="2">11: Jíl štěrkovitý, pevné konzistence, tvořen převážně poloopracovanou slínovcovou suti (25 obj. %). Okrový.</td></tr> <tr><td>2.40</td><td colspan="2">12: Jíl písčitý, tuhé konzistence, bez suti, okrový s šedou vertikální trhlinou.</td></tr> <tr><td>3.00</td><td colspan="2">12: Jíl písčitý, tuhé konzistence, s příměsí poloopracované slínovcové suti (do 20 obj. %), okrový.</td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="3"><b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div><div><div></div><div>neporušený</div></div><div><div></div><div>porušený</div></div><div><div></div><div>jádro</div></div><div><div></div><div>technolog.</div></div><div><div></div><div>skalní</div></div><div><div></div><div>jiný</div></div><div><div></div><div>voda</div></div><div><div></div><div>naražená hladina</div></div><div><div></div><div>ustálená hladina</div></div></div></td></tr> <tr><td colspan="3"><b>Poznámka:</b> - vrt hloubený vprostřed polní komunikace zbudované na násypu</td></tr>		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		0.60	6: Konstrukce vozovky, kamenitý podsyp středně ulehlý, s písčitou výplní. Převažují horniny krystalinika, tmavě šedý.		1.00	21: Hlína štěrkovitá, měkké konzistence, mokrá, s kořínky rostlin a příměsí štěrku. Pravděpodobně původní ornice. Tmavě hnědá.		2.10	11: Jíl štěrkovitý, pevné konzistence, tvořen převážně poloopracovanou slínovcovou suti (25 obj. %). Okrový.		2.40	12: Jíl písčitý, tuhé konzistence, bez suti, okrový s šedou vertikální trhlinou.		3.00	12: Jíl písčitý, tuhé konzistence, s příměsí poloopracované slínovcové suti (do 20 obj. %), okrový.								<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div><div><div></div><div>neporušený</div></div><div><div></div><div>porušený</div></div><div><div></div><div>jádro</div></div><div><div></div><div>technolog.</div></div><div><div></div><div>skalní</div></div><div><div></div><div>jiný</div></div><div><div></div><div>voda</div></div><div><div></div><div>naražená hladina</div></div><div><div></div><div>ustálená hladina</div></div></div>			<b>Poznámka:</b> - vrt hloubený vprostřed polní komunikace zbudované na násypu		
		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																												
		0.60	6: Konstrukce vozovky, kamenitý podsyp středně ulehlý, s písčitou výplní. Převažují horniny krystalinika, tmavě šedý.																												
		1.00	21: Hlína štěrkovitá, měkké konzistence, mokrá, s kořínky rostlin a příměsí štěrku. Pravděpodobně původní ornice. Tmavě hnědá.																												
		2.10	11: Jíl štěrkovitý, pevné konzistence, tvořen převážně poloopracovanou slínovcovou suti (25 obj. %). Okrový.																												
		2.40	12: Jíl písčitý, tuhé konzistence, bez suti, okrový s šedou vertikální trhlinou.																												
		3.00	12: Jíl písčitý, tuhé konzistence, s příměsí poloopracované slínovcové suti (do 20 obj. %), okrový.																												
<b>Legenda:</b> Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div><div><div></div><div>neporušený</div></div><div><div></div><div>porušený</div></div><div><div></div><div>jádro</div></div><div><div></div><div>technolog.</div></div><div><div></div><div>skalní</div></div><div><div></div><div>jiný</div></div><div><div></div><div>voda</div></div><div><div></div><div>naražená hladina</div></div><div><div></div><div>ustálená hladina</div></div></div>																															
<b>Poznámka:</b> - vrt hloubený vprostřed polní komunikace zbudované na násypu																															

Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD		Měřítko: 1: 25	Zak. číslo: 031/2019
Dokumentoval: F. Podolský	Vyhodnotil: F. Podolský	Zpracoval: F. Podolský	Příloha č.: 5.1

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>S2</b>	
Typ soupravy: Rammkernsonde WV Datum provedení: 12.3.2019		Hloubka sondy [m]: 1.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 590 984.61 X= 1 069 340.75 Z= 481.01 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 80 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Ústí nad Orlicí Katastr.území:Mistrovice n. Orlicí Mapa 1:25 000 14-322	

**S2**

STRATIGRAF. ČLENĚNÍ

0.00 0.30 0.75 0.95 1.00

Holocén

Pleistocén

481.01

16960

Zem./hor. ČSN 73 1001

Konzistence a ulehlost

Těžiště dle ČSN 73 3050

F5 MIO T

G3 G-F SU

R4 R 5

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.30	2: Humózní vrstva, ornice tuhé konzistence s úlomky skeletu, tmavě hnědá
0.75	72: Suť písčitohlinitá s úlomky do 50%, slínovcová suť poloopracovaná, s písčito-jílovitou výplní, zavilhlá, okrová
0.95	72: Suť písčitohlinitá s úlomky do 50%, slínovcová suť poloopracovaná, s jílovitou výplní, okrová
1.00	128: Slínovec mírně zvětralý, silně vápnitý, světle šedý, dále nelze vrtat

**Legenda:** Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

neporušený 
 porušený 
 jádro 
 technolog. 
 skalní 
 jiný

voda 
 naražená hladina 
 ustálená hladina

**Poznámka:**

- vrt hlouben na louce mimo komunikaci

Název akce: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 031/2019

Dokumentoval: F. Podolský

Vyhodnotil: F. Podolský

Zpracoval: F. Podolský

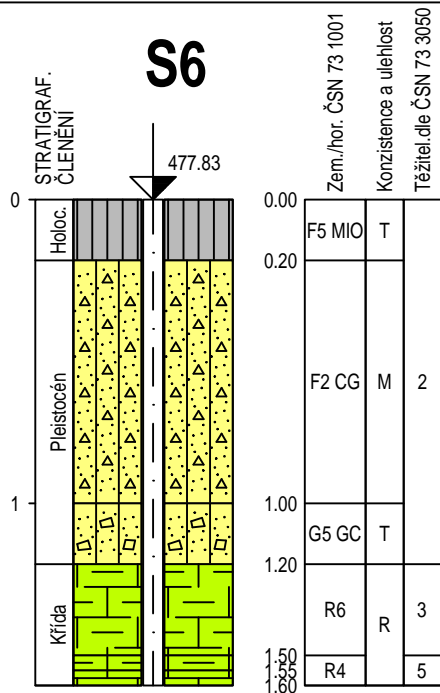
Příloha č.: **5.2**

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		S3	
Typ soupravy: Rammkernsonde WV Datum provedení: 12.3.2019		Hloubka sondy [m]: 1.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 0.70, Z = 484.69 ustálená [m]:		Y= 590 867.08 X= 1 069 415.40 Z= 485.39 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.00 [m] vrtáno DN 80 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Ústí nad Orlicí Katastr.území:Mistrovice n. Orlicí Mapa 1:25000: 14-322	
<div><div><div>S3</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div><div>Holocén</div><div>Křída</div></div><div><div>485.39</div><div>NH 0.70 12.03.19</div></div></div><div><div>Zem./hor. ČSN 73 1001</div><div>Konzistence a ulehlost</div><div>Těžiště dle ČSN 73 3050</div><div><div><div>F5 MIO</div><div>T</div><div>2</div></div><div><div>R4</div><div>R</div><div>5</div></div></div></div></div></div></div>				do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
				0.35	2: Humózní vrstva, ornice tuhé konzistence, s podílem skeletu, tmavě hnědá
				1.00	128: Slínovec mírně zvětralý, silně rozpukaný, pukliny cca 3 cm s výplní okrového štěrkovitého jílu měkké konzistence, v úrovni 0,7 - 0,9 m pevnější se zvodnělými puklinami, vápnitý, světle šedý, dále nelze vrtat
				<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div><div></div><div>neporušený</div></div><div><div></div><div>porušený</div></div><div><div></div><div>jádro</div></div><div><div></div><div>technolog.</div></div><div><div></div><div>skalní</div></div><div><div></div><div>jiný</div></div></div><div><div><div></div><div>voda</div></div><div><div></div><div>naražená hladina</div></div><div><div></div><div>ustálená hladina</div></div></div></div></div>	
				<div><div>Poznámka:</div><div>-</div></div>	
Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD			Měřítko: 1: 25	Zak. číslo: 031/2019	
Dokumentoval: F. Podolský	Vyhodnotil: F. Podolský	Zpracoval: F. Podolský	Příloha č.: 5.3		



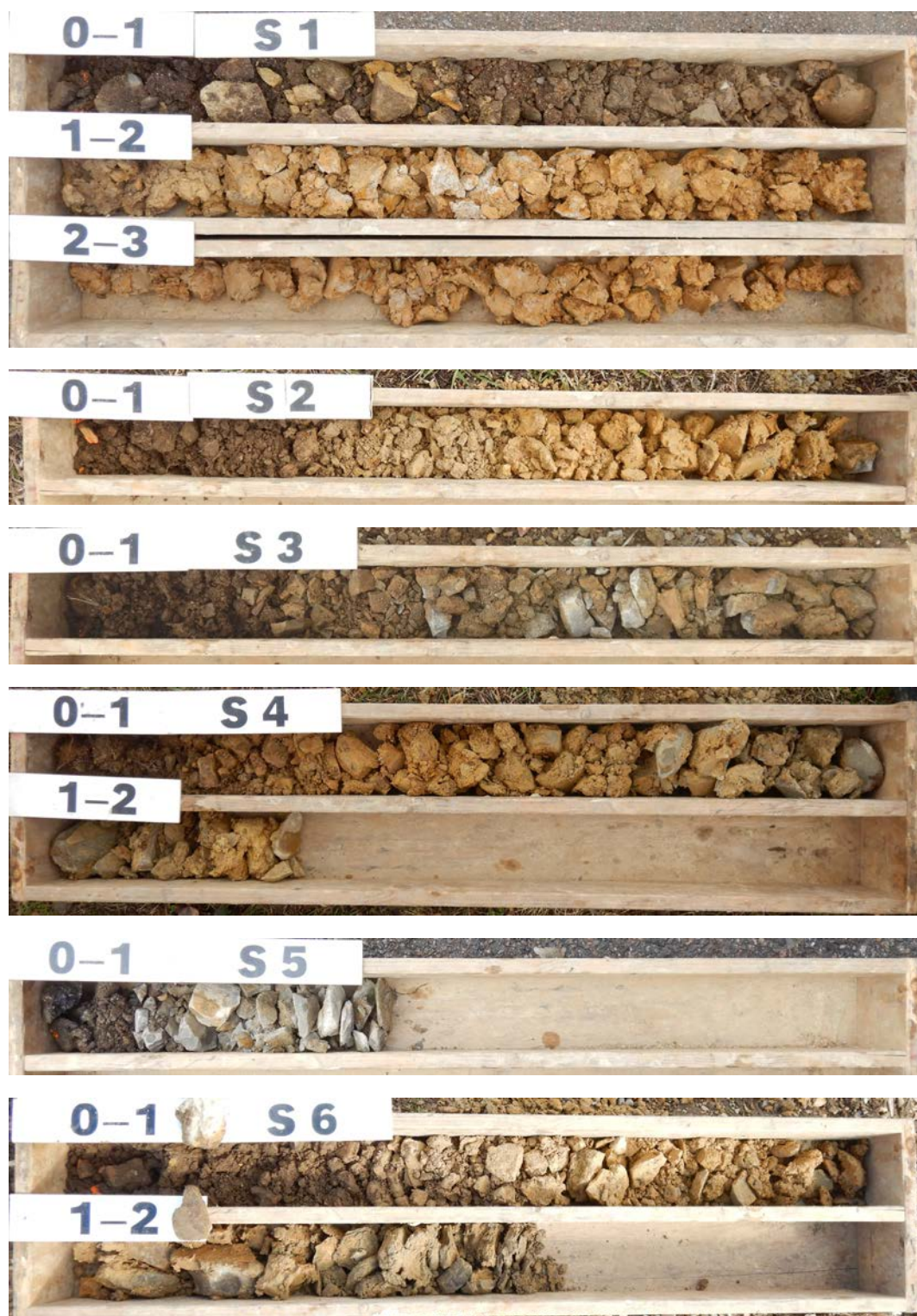
2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		S5									
Typ soupravy: Rammkernsonde WV Datum provedení: 12.3.2019		Hloubka sondy [m]: 0.40 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 590 758.88 X= 1 069 646.93 Z= 468.87 Souř.systémy: JTSK / Balt									
od: 0.00 [m] do: 0.40 [m] vrtáno DN 80 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Ústí nad Orlicí Katastr.území:Mistrovice n. Orlicí Mapa 1:25 000 14-322									
<div><div><div>S5</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>468.87</div></div><div><div>Rec</div><div>Křída</div></div></div><div><div>0.00</div><div>0.05</div><div>0.10</div><div>0.40</div></div><div><div>Zem./hor. ČSN 73 1001</div><div>Konzistence a ulehlost</div><div>Těžištel.dle ČSN 73 3050</div></div><table><tr><td>Y</td><td>B</td><td>3</td></tr><tr><td>R4</td><td>R</td><td>5</td></tr></table></div>				Y	B	3	R4	R	5	do		GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
				Y	B	3							
				R4	R	5							
				0.05		6: Konstrukce vozovky, asfaltová živice, černá							
				0.10		6: Konstrukce vozovky, hlinito-písčitý podsyp, tmavě hnědý							
0.40		128: Slínovec mírně zvětralý, zpravidla tvoří polohy mocnosti 5 cm, pukliny vyplněny hnědým jílem měkké konzistence, sv. šedý, vápnitý											
				<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div></div><div>neporušený</div></div><div><div></div><div>porušený</div></div><div><div></div><div>jádro</div></div><div><div></div><div>technolog.</div></div><div><div></div><div>skální</div></div><div><div></div><div>jiný</div></div><div><div></div><div>voda</div></div><div><div></div><div>naražená hladina</div></div><div><div></div><div>ustálená hladina</div></div></div></div>									
				<div><div>Poznámka:</div><div>- hloubeno v asfaltové komunikaci, zářez do 1 m</div></div>									
Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD			Měřítko: 1: 25	Zak. číslo: 031/2019									
Dokumentoval: F. Podolský	Vyhodnotil: F. Podolský	Zpracoval: F. Podolský	Příloha č.: 5.5										

2G geolog s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, Čs. armády 1181		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>S6</b>
Typ soupravy: Rammkernsonde WV Datum provedení: 12.3.2019		Hloubka sondy [m]: 1.60 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:	Y= X= Z= Souř.systémy:	590 955.86 1 069 494.14 477.83 JTSK / Balt
od: 0.00 [m] do: 1.60 [m] vrtáno DN 80 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]	Okres: Ústí nad Orlicí Katastr.území:Mistrovice n. Orlicí Mapa 1:25 000 14-322	

[illegible]

Název akce: <b>Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD</b>			Měřítko: 1: 25	Zak. číslo: 031/2019
Dokumentoval: F. Podolský	Vyhodnotil: F. Podolský	Zpracoval: F. Podolský	Příloha č.: <b>5.6</b>	





# 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: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Objednatel:	PK Adamec, s.r.o. Komenského 42 561 51 Letohrad
Zhotovitel:	2G geolog s.r.o. Čs. armády 1181 562 01 Ústí nad Orlicí
Termín konání zkoušky:	12. března 2019

---

**Bc. Michal Valach**  
*Technik odpovědný za provedení zkoušky*

---

**RNDr. Filip Podolský**  
*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.*

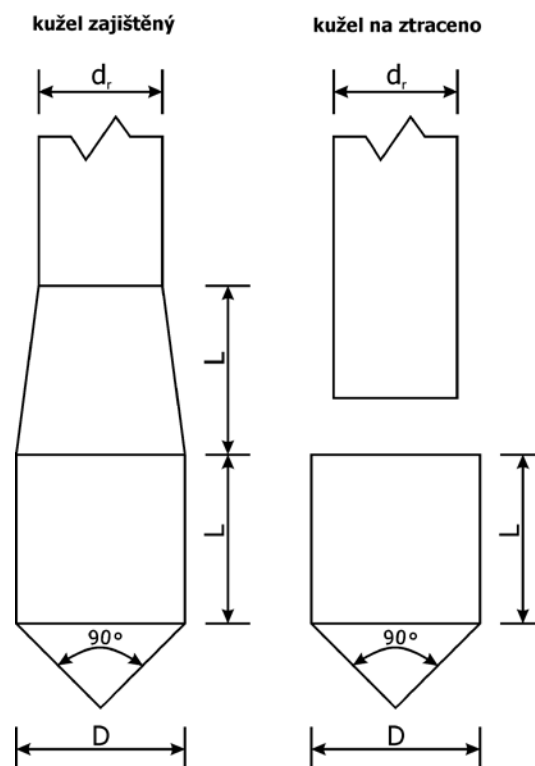


## 1. Metodika provádění zkoušky

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);
- vrták Edelmanova typu o průměru 80 mm (výrobce Eijkelkamp, Holandsko);
- žlábkové sondy (výrobce Roehrenwerk Kupferdreh Carl Hamm GmbH, Německo);
- jádrová sonda typu Rammkernsonden Carl Hamm o průměru 80 mm (výrobce Carl Hamm, 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 redukovaný 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]

Při interpretaci sond dynamické penetrace byl využit příslušný geologický profil jádrového vrtu. Umístění všech sond je vyznačeno v situaci přílohy 3.

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Označení sondy: **DPH1**

Nadm. výška: 478,70 m n.m.

Datum provedení zkoušky: 12. březen 2019

Naražená hladina podzemní vody: 0,80 m

Ustálená hladina podzemní vody: 0,80 m

hloubka [m]	N <sub>10'</sub> [1]	M <sub>V</sub> [Nm]	Q <sub>dyn</sub> [MPa]	10 10	20 20	30 30	40 40	50 50	60 60	70 70	80 80	popis vrstvy	strat.	
				5	10	15	20	25	30	35	40			
0,10	6	5,0	6,63									navážka kamenitá s příměsí hlíy, středně ulehlá (Y)	recent	
0,20	12	10,0	13,26											
0,30	10	12,0	11,05											
0,40	13	15,0	14,36											
0,50	10	19,0	11,05											
0,60	5	22,0	5,52											
0,70	2	14,0	2,21											
0,80	1	6,0	1,10									hlína štěrkovitá, měkká (F1 MG)	holocén	
0,90	1	10,0	1,10											
1,00	1	13,0	1,10											
1,10	3	26,0	3,07									jíl s příměsí suti (F2 CG)	pleistocén	
1,20	8	38,0	8,18											
1,30	6	36,0	6,13											
1,40	7	34,0	7,15											
1,50	6	35,0	6,13											
1,60	7	37,0	7,15											
1,70	5	43,0	5,11											
1,80	4	49,0	4,09											
1,90	4	46,0	4,09											
2,00	4	44,0	4,09											
2,10	4	37,0	3,80									jíl písčitý (F4 CS)	pleistocén	
2,20	2	29,0	1,90											
2,30	1	41,0	0,95									jíl písčitý s příměsí suti (F4 CS)		
2,40	1	52,0	0,95											
2,50	4	60,0	3,80											
2,60	4	68,0	3,80											
2,70	3	68,0	2,85											
2,80	2	68,0	1,90											
2,90	2	79,0	1,90											
3,00	2	88,0	1,90											
3,10	2	90,0	1,78											
3,20	2	91,0	1,78											
3,30	3	101,0	2,67									jíl písčitý s příměsí suti (F4 CS)	pleistocén	
3,40	4	111,0	3,55											
3,50	2	126,0	1,78											
3,60	5	140,0	4,44											
3,70	5	149,0	4,44											
3,80	7	157,0	6,22											
3,90	6	168,0	5,33											
4,00	6	178,0	5,33											

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Označení sondy: **DPH2**

Nadm. výška: 481,01 m n.m.

Datum provedení zkoušky: 12. březen 2019

Hladina podzemní vody: -

hloubka [m]	N10' [1]	M <sub>v</sub> [Nm]	Q <sub>dyn</sub> [MPa]	10 10	20 20	30 30	40 40	50 50	60 60	70 70	80 80	popis vrstvy	strat.	
0,10	1	5,0	1,10									ornice (F5 MIO)	holocén	
0,20	1	12,0	1,10											
0,30	2	14,0	2,21									suť slínovcová (G3 G-F)	pleistocén	
0,40	5	16,0	5,52											
0,50	5	24,0	5,52											
0,60	8	32,0	8,84											
0,70	10	25,0	11,05											
0,80	15	17,0	16,57											
0,90	10	27,0	11,05									slínovec (R4)	křída	
1,00	7	37,0	7,73											
1,10	41	30,0	41,90									slínovec (R4)		křída
1,20	44	22,0	44,96											
1,30	46	60,0	47,01									slínovec (R3)		
1,40	97	98,0	99,12											

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

M<sub>V</sub> - krutný moment [Nm]

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

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Označení sondy: **DPH3**

Nadm. výška: 485,39 m n.m.

Datum provedení zkoušky: 12. březen 2019

Naražená hladina podzemní vody: 0,70 m

Ustálená hladina podzemní vody: -

hloubka [m]	N <sub>10'</sub> [1]	M <sub>V</sub> [Nm]	Q <sub>dyn</sub> [MPa]	10 10	20 20	30 30	40 40	50 50	60 60	70 70	80 80	popis vrstvy	strat.
0,10	0	5,0	0,00										
0,20	0	10,0	0,00	propad!								ornice (F5 MIO)	holocén
0,30	2	12,0	2,21	propad!									
0,40	7	15,0	7,73										
0,50	5	15,0	5,52									slínovec (R5)	
0,60	5	16,0	5,52										
0,70	8	13,0	8,84										
0,80	49	9,0	54,13										
0,90	35	11,0	38,67									slínovec (R4)	
1,00	99	14,0	109,37										

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Označení sondy: **DPH4**

Nadm. výška: 481,16 m n.m.

Datum provedení zkoušky: 12. březen 2019

Hladina podzemní vody: -

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	1	5,0	1,10									humózní hlína (F5 MIO)	ho
0,20	1	10,0	1,10									suť písčitých slínovců (G5 GC)	pleistocén
0,30	2	15,0	2,21										
0,40	5	19,0	5,52										
0,50	5	14,0	5,52										
0,60	4	10,0	4,42										
0,70	5	16,0	5,52										
0,80	5	23,0	5,52										
0,90	2	20,0	2,21										křída
1,00	2	16,0	2,21										
1,10	1	17,0	1,02									slínovec, puklina (R5)	
1,20	2	17,0	2,04										
1,30	2	15,0	2,04										
1,40	1	14,0	1,02										
1,50	4	25,0	4,09										
1,60	4	35,0	4,09										
1,70	3	27,0	3,07										
1,80	3	19,0	3,07										
1,90	4	21,0	4,09										
2,00	3	22,0	3,07										
2,10	24	34,0	22,81									slínovec (R4)	
2,20	12	45,0	11,41									slínovec (R3)	
2,30	99	40,0	94,11										

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

M<sub>V</sub> - krutný moment [Nm]

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

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD**

Označení sondy: **DPH5**

Nadm. výška: 477,83 m n.m.

Datum provedení zkoušky: 12. březen 2019

Hladina podzemní vody: -

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	0	5,0	0,00	propad!								ornice (F5 MIO)	holocén
0,20	0	10,0	0,00	propad!									
0,30	1	11,0	1,10									jíl štěrkovitý (F2 CG)	pleistocén
0,40	2	13,0	2,21										
0,50	4	11,0	4,42										
0,60	2	8,0	2,21										
0,70	2	10,0	2,21										
0,80	3	11,0	3,31										
0,90	2	20,0	2,21										
1,00	3	29,0	3,31									suť písčitých slínovců (G5 GC)	křída
1,10	3	29,0	3,07										
1,20	3	28,0	3,07										
1,30	4	28,0	4,09									slínovec (R6)	
1,40	6	28,0	6,13										
1,50	9	28,0	9,20									slínovec (R3)	
1,60	10	83,0	10,22										
1,70	99	30,0	101,17										

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

M<sub>V</sub> - krutný moment [Nm]

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

DPH5 (strana 1 z 1)



## PROTOKOL O PROVEDENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Jedná se o jednorázový nálev určitého objemu vody a měření jejího úbytku v sondě ve stanovených časových intervalech.

Na základě vsakovacích zkoušek je odvozen koeficient filtrace  $K_f$ , případně koeficient vsaku  $K_v$  průlinově propustného

prostředí

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí – zástavba 32 RD**

Provádějící organizace: 2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí

Objednatel: PK Adamec, s.r.o., Komenského 42, 561 51 Letohrad

Datum a čas zkoušky: 11. dubna 2019, 12:00 - 12:25

Počasí a teplota: Polojasno, 5°C

### Metodika provádění zkoušky:

Sonda je vystrojena PVC trubou s perforovaným úsekem ve spodní části.

Do sondy je osazen automatický hladinoměr Levellogger společně s

Barologgerem. V časových intervalech je zaznamenávána úroveň hladiny

podzemní vody od odměrného bodu, kterým je horní okraj PVC trubky.

Z jejího úbytku je stanoven průtok vody v jednotlivých intervalech. Podle

níže uvedených vzorců se vypočítá koeficient vsaku  $K_v$ :

### Výpočet dle normy ČSN 75 9010

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

$K_v$  koeficient vsaku [m/s]

$Q_{zk}$  objem vsáklé vody za časový interval [m³/s]

$A_{zk}$  vsakovací plocha [m²]



### Výpočet (Magg)

$$K_f = [r \cdot (h_1 - h_2)] / [2 \cdot (h_1 + h_2) \cdot (t_2 - t_1)]$$

$K_f$  koeficient filtrace [m/s]

$r$  poloměr sondy [m]

$h_1$  výška vodního sloupce na začátku zkoušky [m]

$h_2$  výška vodního sloupce na konci zkoušky [m]

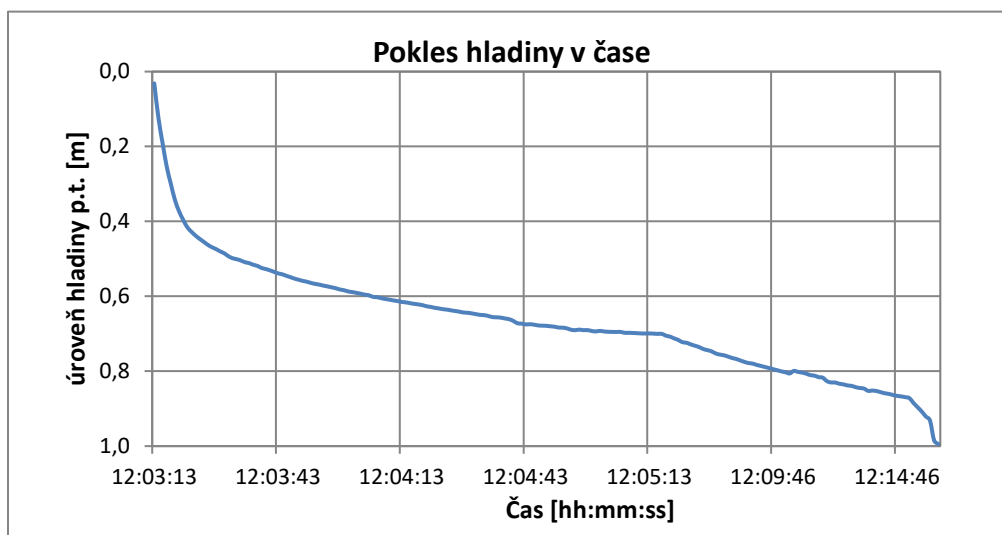
$t_1$  čas na začátku zkoušky [s]

$t_2$  čas na konci zkoušky [s]

### Výsledky zkoušky:

[m]

Označení sondy:	<b>S2/VSAK1</b>	Geologický profil sondy:	0,00 - 0,30	humózní ornice
Hloubka sondy:	1,0 m		0,30 - 0,75	slínovcová suť s hlinitopísčitou výplní, zavlhlá
Interval měření:	1 s		0,75 - 0,95	slínovcová suť s hlinitopísčitou výplní
Profil vsak. zkoušky:	0,00 - 1,00		0,95 - 1,00	slínovec mírně zvětralý
Koeficient vsaku:	<b>5,10E-05 m/s</b>			
Koeficient filtrace:	<b>1,07E-04 m/s</b>			





## PROTOKOL O PROVEDENÍ VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Jedná se o jednorázový nálev určitého objemu vody a měření jejího úbytku v sondě ve stanovených časových intervalech.

Na základě vsakovacích zkoušek je odvozen koeficient filtrace  $K_f$ , případně koeficient vsaku  $K_v$  průlinově propustného

prostředí

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí – zástavba 32 RD**

Provádějící organizace: 2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí

Objednatel: PK Adamec, s.r.o., Komenského 42, 561 51 Letohrad

Datum a čas zkoušky: 11. dubna 2019, 11:40 - 11:50

Počasí a teplota: Polojasno, 5°C

### Metodika provádění zkoušky:

Sonda je vystrojena PVC trubou s perforovaným úsekem ve spodní části.

Do sondy je osazen automatický hladinoměr Levellogger společně s Barologgerem. V časových intervalech je zaznamenávána úroveň hladiny podzemní vody od odměrného bodu, kterým je horní okraj PVC trubky.

Z jejího úbytku je stanoven průtok vody v jednotlivých intervalech. Podle níže uvedených vzorců se vypočítá koeficient vsaku  $K_v$ :

#### Výpočet dle normy ČSN 75 9010

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

$K_v$  koeficient vsaku [m/s]

$Q_{zk}$  objem vsáklé vody za časový interval [m<sup>3</sup>/s]

$A_{zk}$  vsakovací plocha [m<sup>2</sup>]



#### Výpočet (Magg)

$$K_f = [r \cdot (h_1 - h_2)] / [2 \cdot (h_1 + h_2) \cdot (t_2 - t_1)]$$

$K_f$  koeficient filtrace [m/s]

$r$  poloměr sondy [m]

$h_1$  výška vodního sloupce na začátku zkoušky [m]

$h_2$  výška vodního sloupce na konci zkoušky [m]

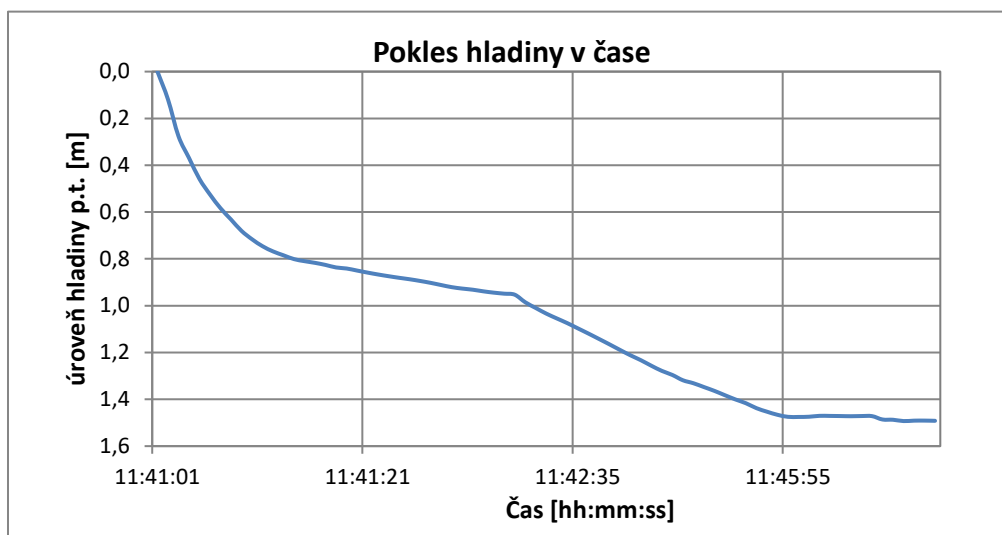
$t_1$  čas na začátku zkoušky [s]

$t_2$  čas na konci zkoušky [s]

### Výsledky zkoušky:

[m]

Označení sondy:	<b>S6/VSAK2</b>	Geologický profil sondy:	0,00 - 0,20	humózní ornice
Hloubka sondy:	1,6 m		0,20 - 1,00	slínovcová suť s jílovitopísčitou výplní, zavlhlá
Interval měření:	1 s		1,00 - 1,20	balvanitá slínovcová suť s výplní štěrkovitého jílu
Profil vsak. zkoušky:	0,20 - 1,55 m		1,20 - 1,50	slínovec zcela zvětralý
Koeficient vsaku:	<b>2,18E-04 m/s</b>		1,50 - 1,55	slínovec silně zvětralý, rozpukavý
Koeficient filtrace:	<b>2,99E-04 m/s</b>		1,55 - 1,60	ztráta jádra, předpokládá se slínovec mírně zv.





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.: 44/19

Název zakázky: **Mistrovice nad Orlicí – zástavba 32 RD**  
 Číslo zakázky: 2026/19  
 Objednatel: 2G geolog s.r.o., Čs. armády 1181, 562 01 Ústí nad Orlicí  
 Odběr vzorků: objednatel  
 Datum odběru: 12.3.2019  
 Datum převzetí vzorků: 15.3.2019  
 Zkoušel: Krautová J., Bc. Hanáková H., Mgr. Stožická J.  
 Datum zpracování zakázky: 15.-26.3.2019  
 Celkový počet stran: 7

### 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\*\*

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2, metodou přímého měření

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

### Nejistota měření:

$\pm 2 \%$  vlhkost,  $\pm 4 \%$  zdánlivá hustota,  $\pm 2 \%$  zrnitost,  $\pm 2 \%$  mez tekutosti,  $\pm 5 \%$  mez plasticity,  $\pm 2 \%$  objemová hmotnost zeminy,  $\pm 3 \%$  objemová hmotnost sušiny.

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. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:03.

Protokol: 44/19

### 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 bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993\*.
- 3) Určení kapilární vztlakovosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971\*.
- 4) Součástí protokolu jsou křivky zrnitosti zemin, získané z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4, včetně klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování".

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. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

\* Normě byla ukončena platnost.

\*\* Norma byla aktualizována v rámci aktualizace normativních dokumentů.

Datum vystavení protokolu: 26.3.2019

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smečánová  
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.

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD

List: 3/7  
Protokol: 44/19[illegible]

# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

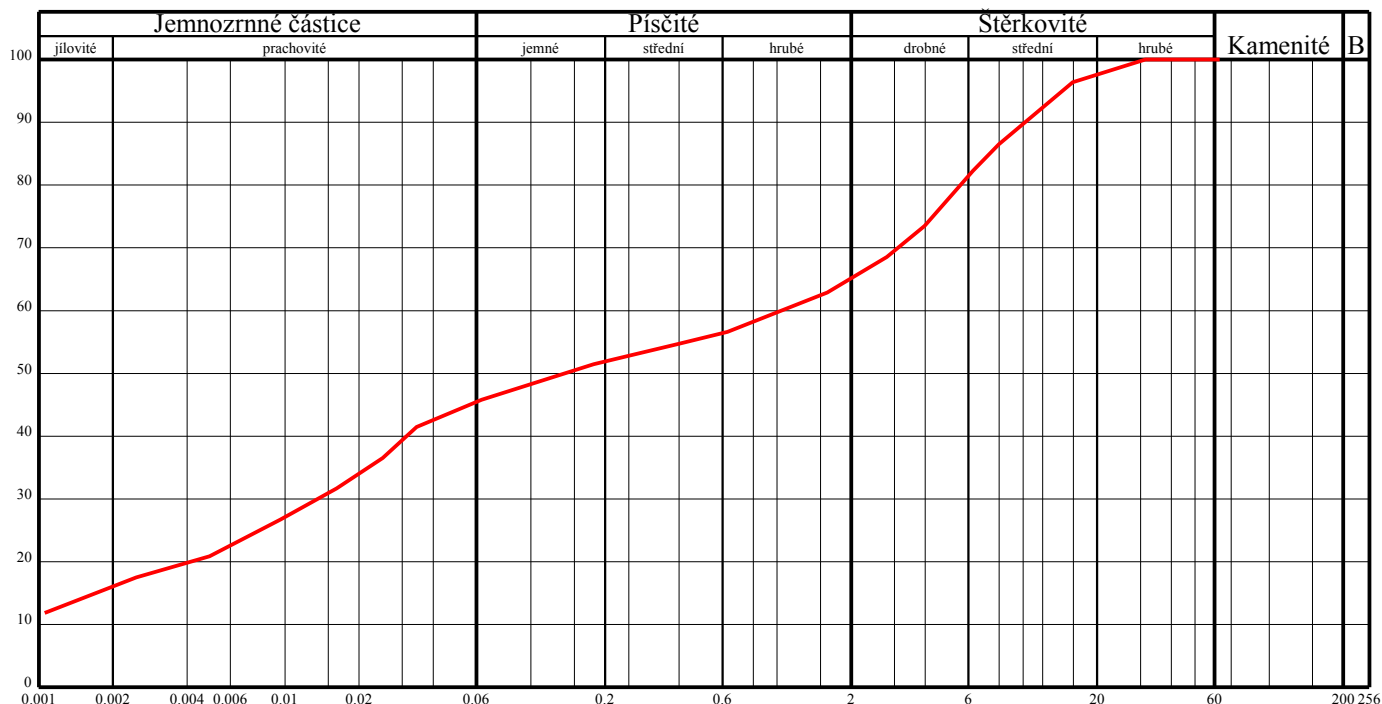
Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD

Lokalita:

Sonda: S1

Hloubka: 0,8-1,0

Vzorek: 16958



Klasifikace	ČSN 73 6133			F1 MG
Název zeminy				hlína štěrkovitá
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grsiCl
Název zeminy				štěrkovitý prachovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	20.9
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	31
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	23
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	8
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	44.37
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.869.10 <sup>-6</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		PV		Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		skupina	2
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	1.90
		H <sub>max</sub>	[m]	5.65
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.50
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	986.19
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0.17

# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

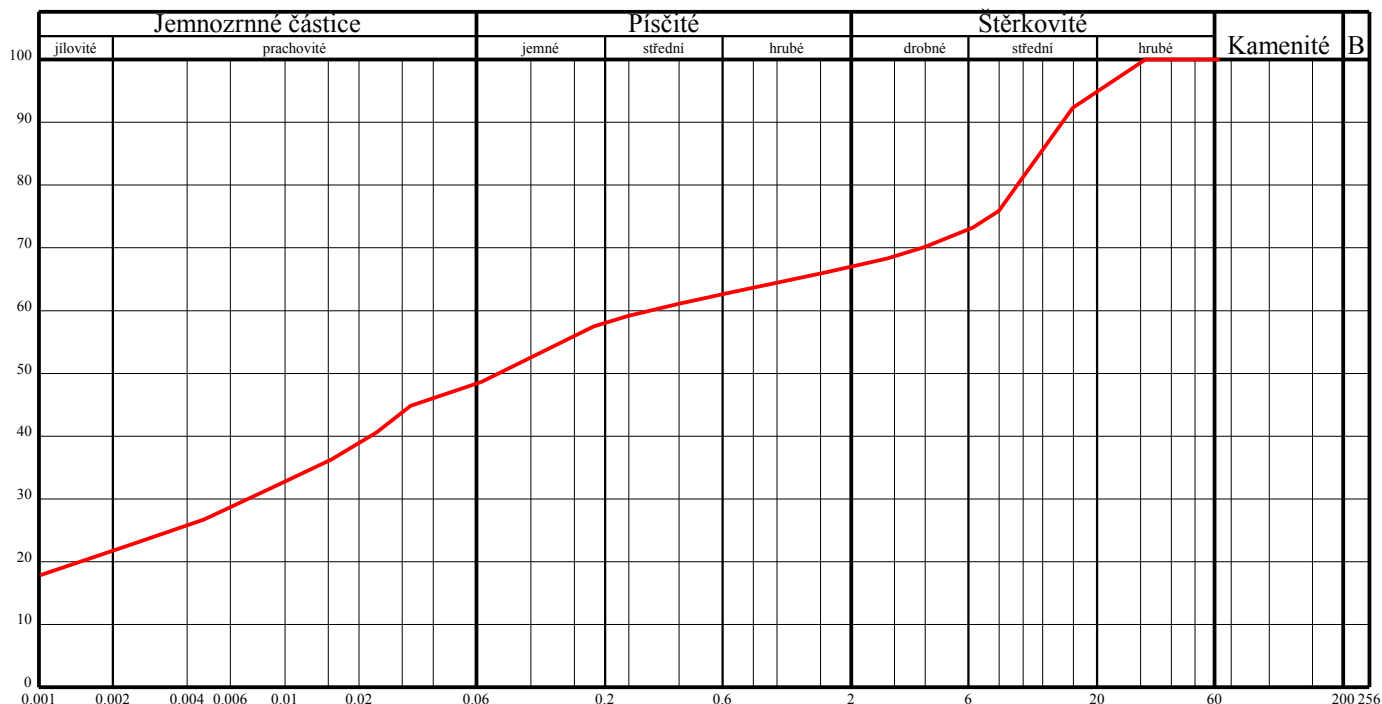
Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD

Lokalita:

Sonda: S1

Hloubka: 1,2-1,7

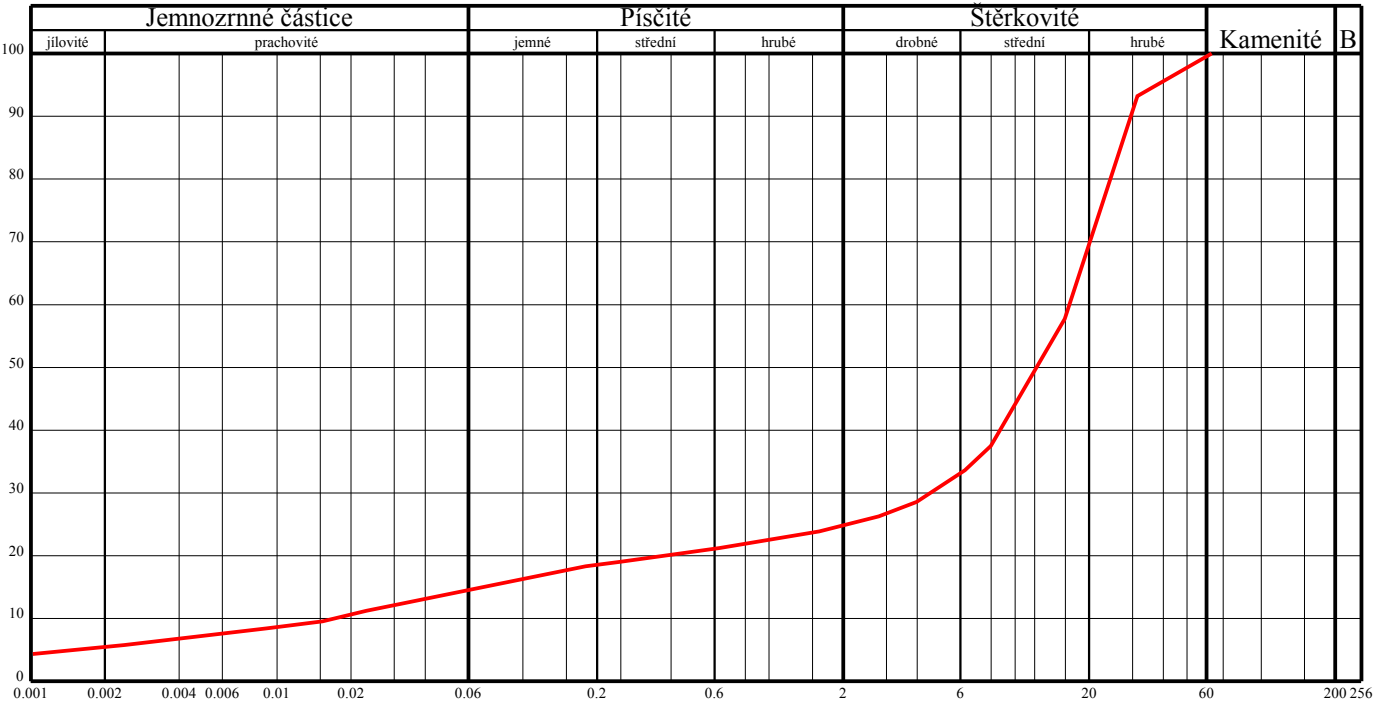
Vzorek: 16959



Klasifikace	ČSN 73 6133			F2 CG	
Název zeminy				jíl štěrkovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grCl	
Název zeminy				štěrkovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	16.5	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	$w_L$	[%]	31	
Mez plasticity		$w_P$	[%]	22	
Index plasticity		$I_P$	[%]	9	
Stupeň konzistence		$I_C$	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		$g$	[%]	38.09	
Filtrační součinitel dle Jákyho		$k$	[m/s]	$5.464 \cdot 10^{-7}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Pórovitost		$n$	[%]	---	
Stupeň nasycení		$S_r$	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1	Vysoce namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	$H_s$	[m]	2.14	Střední
		$H_{max}$	[m]	6.39	
Index koloidní aktivity		$I_A$	[-]	0.41	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$	[-]	301.71	
Číslo křivosti		$C_c$	[-]	0.16	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD  
Lokalita:  
Sonda: S2  
Hloubka: 0,3-0,7  
Vzorek: 16960



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Gr	
Název zeminy				mírně jílovitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	18.0	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	34	
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	23	
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	11	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	79.32	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.507.10 <sup>-2</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	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	1.00	Střední
		H <sub>max</sub>	[m]	2.52	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	2.00	
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	981.14	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	73.54	

# KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

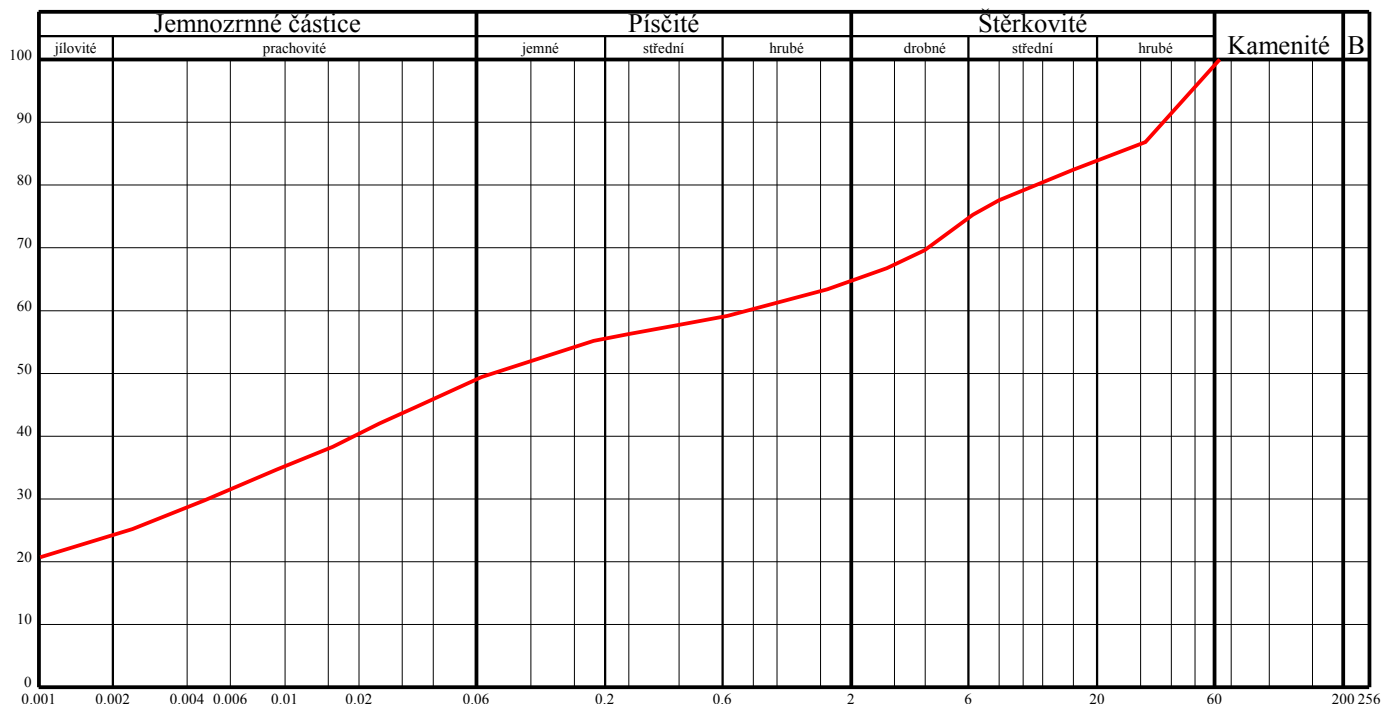
Název akce: Mistrovice nad Orlicí - zástavba 32 RD

Lokalita:

Sonda: S4

Hloubka: 0,4-0,7

Vzorek: 16961



Klasifikace	ČSN 73 6133			F1 MG
Název zeminy				hlína štěrkovitá
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grCl
Název zeminy				štěrkovitý jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	30.1
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	53
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	29
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	24
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	41.56
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	4.899.10 <sup>-7</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		PV		Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		skupina	1 Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	2.22
		H <sub>max</sub>	[m]	6.67
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.99
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	745.63
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0.03





Obr. 1,2: Hloubení jádrových sond S1 (pohled k východu) a S2 (pohled k jihu) pomocí pneumatické soupravy.



Obr. 3,4: Hloubení jádrových sond S3 (pohled k severovýchodu) a S4 (pohled k severu) pomocí pneumat. soupravy.



Obr. 5,6: Hloubení jádrových sond S5 (pohled k severozápadu) a S6 (pohled k jihu) pomocí pneumat. soupravy.