

**Global - Geo, s.r.o.**

**Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové**

zapsán v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 21046

# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA Z INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU**

**Zahradiště**

**II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602**

**Evidenční číslo ČGS - Geofondu: 599 / 2020**

*Hradec Králové, květen 2020*

*Výtisk č.: 1*

## **OBSAH**

### Textová část:

#### **1. Úvod - str. 2**

#### **2. Rozsah a metodika průzkumných prací - str. 2**

2.1 Terénní sondážní práce - str. 2

2.2 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 3

#### **3. Charakteristika území - str. 4**

3.1 Geologická stavba - str. 4

3.2 Hydrogeologické poměry - str. 5

#### **4. Výsledky IG průzkumu - str. 6**

4.1 Geotechnické vlastnosti zemin tělesa násypu - str. 6

4.2 Geotechnické vlastnosti základových půd mostu - str. 6

4.3 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin a sypanin - str. 8

#### **5. Závěr - str. 9**

### Tabulky v textu:

1. Přehled provedených technických a laboratorních prací - str. 3

2. Geotechnické charakteristiky a očekávaná únosnost  $R_{dt}$  - str. 8

### Přílohy:

1. Přehledná situace M 1 : 10 000

2. Situace realizovaných a archívních sond M 1 : 1000

3. Geologické dokumentace sond

3.1 Geologická dokumentace vrtu JV-1

3.2 Geologická dokumentace vrtu JV-2

3.3 Geologická dokumentace vrtu JV-3

4.1 Geologický řez JV3 - JV2 - JV1 M 1:100/100

4.2 Vysvětlivky ke geologickému řezu a dokumentaci sond

5.1 Laboratorní rozbor podzemní vody

5.2 Laboratorní zkoušky horniny (pevnost v prostém tlaku)

Rozdělovník: výtisk č. 1 - 4  
výtisk č. 5

objednatel: Transconsult s.r.o., Hradec Králové  
ČGS - Geofond Praha

## **1. ÚVOD**

Předkládaný inženýrskogeologický průzkum je realizován jako podklad ke zpracování projektové dokumentace k výstavbě opěrné zdi v Zahradíšti, v rámci akce II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602. Zájmové území inženýrskogeologického průzkumu se nachází na komunikaci II/354 v těsné blízkosti Špitálského rybníka (viz přehledná situace v příloze č. 1).

Cílem průzkumu je zjištění geologického složení a vrstevního sledu základových půd v místě stávajícího objektu, stanovení jejich geotechnických charakteristik (fyzikálně mechanické a přetvárné vlastnosti) a ověření hydrogeologických poměrů (výskyt a vlastnosti podzemní vody) pro účely statického posouzení a výběr optimálních stavebních postupů.

Objednatel: Transconsult s.r.o., Nerudova 37, 500 02 Hradec Králové  
Zhotovitel: Global - Geo, s.r.o., Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové  
Kraj: Vysočina  
Katastrální území: Zahradíště - kód 738395

K vyhodnocení zakázky zadavatel poskytl v elektronické podobě, ve formátu dwg:

- situaci zájmové lokality na geodetickém podkladu, se zákresy podzemních vedení inženýrských sítí.

## **2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

Zahrnuje vývrty v těsném okraji vozovky a jejich geologickou dokumentaci. Vrtý doplňuje odběr jednoho horninového vzorku pro stanovení pevnosti v prostém tlaku a jednoho vzorku podzemní vody na zjištění agresivity kapalného prostředí.

### **2.1 Terénní sondážní práce**

Průzkumné vrtý JV-1 až JV-3 v okraji vozovky do hloubky 7,00 až 9,50 m od jejího povrchu zhotovila ve dnech 11.05. až 13.05. 2020 osádka vrtmistra p. Jiřího Černého z firmy DGB Technik, s.r.o., Hradec Králové (IČO 03250938). Vrtý byly vyhloubeny technologií rotačně jádrového vrtání bez výplachu, mobilní vrtnou soupravou WELCO DRILL WL 90, pomocí jednoduchých jádrovek  $\varnothing$  196 až 156 mm, opatřených TK korunkou, s technologickým provozním pažením ocelovými pažnicemi  $\varnothing$  203 mm. Průměry vrtného nářadí, intervaly vrtání a pažení jsou součástí geologických dokumentací vrtů v přílohách č. 3.1 až 3.3. Provedenými sondami byl sestrojen geologický řez, který je součástí přílohy č. 4.1.

Ihned po dokončení vrtný výnos, uložený v plastových vzorkovnicích, popsal geolog, provedl jeho fotodokumentaci a ovzorkování. Hloubkové údaje dokumentovaných vrstev jsou vztaženy ke stávajícímu povrchu komunikace. Výnos jádra v celé délce sondování činil 100%. Na závěr technických prací na lokalitě se sondy likvidovaly zpětným záhozem ze skartovaného vrtného výnosu, hutněným pomocí vrtného nářadí a vrtná stanoviště uklizena od přebytečné zeminy.

Místa skutečného provedení vrtů znázorňuje podrobná situace v příloze č. 2. Odkryvné práce jsou lokalizované souřadnicemi X a Y v systému JTSK, odvozenými z poskytnutých podkladů a map KN. Odečtené souřadnice obsahují dokumentace v přílohách č. 3.1 až 3.3.

## **2.2 Vzorkovací a laboratorní práce**

V rámci zakázky odebral řešitel akce pro charakteristiku prostředí celkem 1 vzorek horninového vzorku a 1 vzorek podzemní vody.

Ihned po odběru byl získaný materiál uložený do plastového obalu a voda byla získána odběrným válcem do PVC lahve o objemu 1 l bez přísad.

Vzorek podzemní vody zpracovala a vyhodnotila laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod Lahučká Blanka, Pardubice. Ten byl podrobený zkrácenému rozboru pro stavební účely a jednotlivá stanovení odpovídají interním metodikám laboratoře. Analýza je omezena na základní ukazatele agresivity kapalného prostředí. Vzorek podzemní vody je zařazený ve znění aktuální ČSN EN 206 „Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ (klasifikace agresivity chemického prostředí stupni XA 1 - XA 3).

*Tabulka č. 1 - Přehled provedených technických a laboratorních prací*

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Odebraný druh vzorku (stav, hloubka)	Provedené rozboru	Číslo rozboru
JV-1	7,00	-	-	-
JV-2	9,50	B: 9,30 - 9,50	$\sigma_c$	
JV-3	7,00	V: 4,42	St	67

### Vysvětlivky :

B - vzorek horniny V - vzorek podzemní vody St - stavební účely  $\sigma_c$  - pevnost horniny v prostém tlaku

Protokol rozboru podzemní vody obsahuje příloha č. 5.1.

### Laboratorní zkoušky horniny v prostém tlaku

Uskutečnila laboratoř VVCD DFJP Univerzity Pardubice. Protokol s výsledky, včetně popsané metodiky a použité přístrojové techniky, je doložený v příloze č. 5.2. Na vzorku byly provedeny laboratorní zkoušky zemin ve znění:

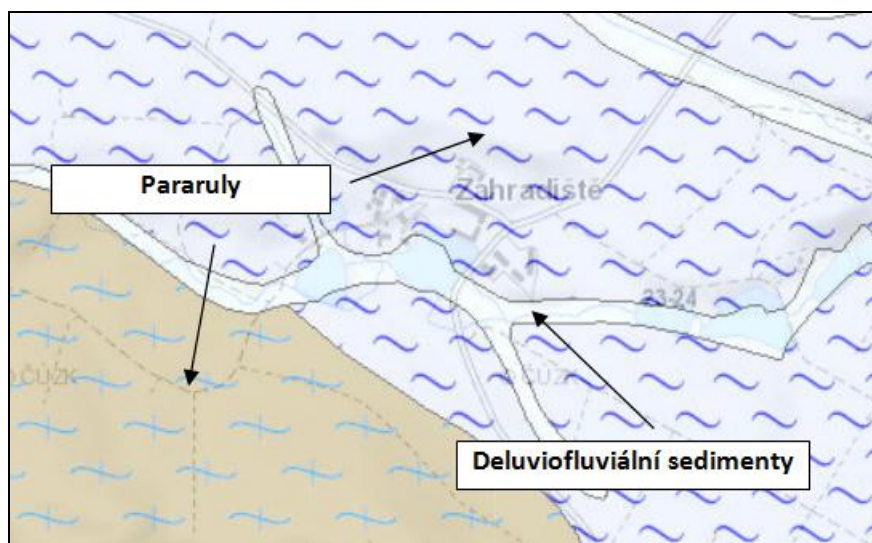
Zkouška pevnosti v prostém tlaku	ČSN CEN ISO/TS 17892-7
Stanovení vlhkosti zemin	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
Stanovení objemové hmotnosti zemin	ČSN CEN ISO/TS 17892-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic	ČSN CEN ISO/TS 17892-3

### **3. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ**

Projektovaná opěrná zeď u přilehlé komunikace II/354 je situovaná v jižní části obce Zahradíště mezi Špitálským rybníkem a zámek Zahradíště. Komunikace II/354 vede přes podmáčené území, které propojuje okolní vodní plochy bezejmennou vodotečí. Povrch vozovky II/354 se nachází v namořské výšce cca 539 m n. m.

#### **3.1 Geologická stavba**

Geomorfologicky náleží zájmový prostor k celku Křižanovská vrchovina, podcelku Bítešská vrchovina a okrsku Veselská sníženina (kód IIC-5A-c), se zvlněným a rozčleněným reliéfem, předurčeným geologickou stavbou území, jejím tektonickým porušením a zvětráním.



*Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS 2020, upraveno)*

#### **Předkvartérní podloží**

Jedná se o komplex metamorfovaných hornin moldanubika, stáří proterozoikum-paleozoikum, zastoupený pararulami.

V přípovrchových partiích jsou pararuly vlivem zvětrání zcela až silně zvětralé a nabývají charakteru slídnatých hlinitých a jílovitých písků, zčásti až písčitých hlín, s kolísavou příměsí zvětralých až navětralých úlomků mateční horniny.

Strop podložních hornin v místě průzkumu probíhá v hloubce 4,50 - 6,50 m pod povrchem terénu. Pararula, vzhledem ke svému složení je při rozhraní s kvartérními sedimenty lokálně zcela zvětralá na střednězrnný hlinitý písek s polyedrickými ostrohrannými úlomky, černošedé barvy.

#### **Kvartérní pokryv**

Metamorfované horniny překrývají deluviofluviální sedimenty převážně podél aktivních vodotečí. Na jejich složení se podílejí především eluvia pararul, s proměnlivou příměsí místních hornin v podobě štěrků s různým stupněm zaoblení, či ostrohranných úlomků a kamenů.

Deluviofluviální sedimenty představují vodním prostředím přeplavená deluvia, prozrazující se místy tmavším zbarvením, rozptýlenými zetlelými rostlinnými zbytky

a sníženou konzistencí. Průzkumem byla ověřena vrstva slabě organických hlín. Celková mocnost pokryvných sedimentů činí 0,80 až 1,45 m.

Terén je do dnešní podoby dotvořený až 4,70 m mocným násypovým tělesem, s využitím jílovitých zemin a zahliněných štěrků a kamenů podložních hornin, včetně konstrukčních vrstev komunikace.

### Seismicita území

Ve znění ČSN EN 1998-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - část 1“ (Eurokód 8) předmětné území náleží do zóny s přiřazenou hodnotou referenčního zrychlení základové půdy  $a_{gR} \dots 0,000 - 0,020$  g. Dle čl. 3.1.2 citované normy lze podloží přiřadit typu základových půd A.

## **3.2 Hydrogeologické poměry**

V souladu s Hydrogeologickou rajonizací ČR patří zkoumaný prostor do hydrogeologického rajónu **6550 - Krystalinikum v povodí Jihlavy**.

Horniny krystalinika lze považovat za málo propustné. Puklinový oběh podzemní vody a míra zvodnění závisí na hydrogeologické účinnosti puklin. Relativně lepší propustnost má zvětralinový eluviální plášť a kvartémní pokryv, zóna připovrchového rozvolnění hornin a některá výrazná poruchová pásma. Propustnost bezprostředně ovlivňuje charakter zvětralin, hustota, rozevření a výplň puklin. K proudění podzemní vody dochází zejména v deluviích, případně eluviích. Proudění je víceméně lokální a k odvodnění dochází obvykle v úrovních místních erozních bází pozvolnými výrony do povrchových toků, zprostředkovanými nejčastěji deluviálními a fluviálními sedimenty, eventuálně nesoustředěnými prameny.

Pro posouzení hydrogeologických poměrů lokality byla v rámci průzkumu provedena jen dokumentace naražené a ustálené HPV a zjištění jejího chemismu.

Terénní práce ověřily zvodnění, vázané deluviofluviální sedimenty kvartérního souvrství. Úroveň hladiny koresponduje s hladinou přilehlého rybníka. Ve vrtech JV-2 a JV-3 se ustálená hladina nacházela v hloubce 4,37 - 4,42 m pod úrovní komunikace, s pozitivní výtlačnou výškou 0,08 až 2,13 m.

### Agresivita podzemní vody

Podle výsledků zkráceného chemického rozboru (příloha č. 4) podzemní voda ze zeminového prostředí je ve znění ČSN EN 206-1 středně agresivní, vlivem zvýšeného obsahu  $CO_2$ .

Hydrologicky patří zájmový prostor do povodí Oslavy, číslo hydrologického pořadí 4-16-02-0150-0-00.

Dle serveru VÚV HEIS území není součástí CHOPAV, ani zde nejsou vymezena žádná ochranná pásma podzemních vodních zdrojů.

## **4. VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU**

Charakter prostředí dokumentují psané geologické profily sondami v příloze č. 3.1 až 3.3. V dalším textu jsou konstrukční vrstvy, násyp, zeminy a podložní horniny zařazeny v souladu s klasifikačním systémem ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, resp. dle přílohy A ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která vychází ze stejné klasifikace. Současně je uvedeno též zařazení ve znění ČSN EN ISO 14688 „Geotechnický průzkum a zkoušení“.

V dalším textu obě základní klasifikace odděluje lomítko. Doplňkovými písmeny Y a Mg jsou odlišeny umělé vrstvy od rostlého terénu.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost  $R_{dt}$ , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001, obsahuje tabulka č. 2 na str. 8.

### **4.1 Geotechnické vlastnosti zemin tělesa násypu**

Těleso násypu v místě vývrtů JV-1 až JV-3 má celkovou mocnost 3,10 až 4,70 m. Průzkumné vrty byly situovány mimo živičný kryt komunikace a byly jimi ověřeny druhy navážek, které lze rozdělit do dvou skupin.

Konstrukční vrstvy jsou vybudovány ze zahliněných štěrků a kamenů pararuly, případně zahliněné ŠD a zahliněných písků. Zrnitostně lze tyto druhy navážek zařadit do tříd G4 Y / sigrMg, S4 SM Y / grsisaMg a Cb Y / coMg a jejich mocnost dosahuje od 0,80 do 1,55 m.

Podloží konstrukčních vrstev silnice tvoří těleso násypu o mocnosti 1,55 až 3,90 m. Jeho složení odpovídá soudržným zeminám charakteru štěrkovitých jílu tř. F2 CG Y / grclMg, písčitých jílu tř. F4 CS Y / grsacMg a jílu se střední plasticitou tř. F6 CI Y / clsiMg.

Soudržné zeminy mají převážně tuhou konzistenci, s  $I_c = 0.50 - 1.00$  a patří mezi sypaniny nebezpečně namrzavé, nepropustné, s kapilární vztlakovostí  $h_s$  okolo 2.

### **4.2 Geotechnické vlastnosti základových půd**

V prostoru opěrné zdi jsou realizovaným průzkumem vymezeny následující druhy základových půd:

- hlína s vysokou plasticitou
- pararula zcela zvětralá
- pararula silně zvětralá
- pararula mírně zvětralá

#### **Hlína s vysokou plasticitou**

Představuje zástupce deluviofluvialních soudržných zemin na lokalitě, klasifikovaných tř. **F7 MH O / orclSi**. Pod vrstvou násypu vytváří souvislou vrstvu o mocnosti 0,80 - 1,45 m.

Jedná se o soudržné zeminy třídy, které mají zvýšenou příměs jemně rozptýlených organických látek, v podobě do černa barvícího pigmentu (ve znění tab. 3 ČSN EN ISO 14688-2 patří k zeminám nízkoorganickým, s obsahem okolo 2% organických látek z hmotnosti suché navážky), jako celek se jedná o zeminy pomalu konsolidující, se

součinitelem konsolidace  $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , nepropustné a nebezpečně namrzavé. Průzkumem u nich byla ověřena tuhá konzistence, s  $I_c = 0.50 - 1.00$ .

Do násypu/zpětného zásypu a aktivní zóny komunikací je v přirozeném stavu nevhodná (nutná výměna).

Kromě nízké únosnosti se vyznačuje rovněž dalšími velmi nepříznivými geotechnickými vlastnostmi.

#### Pararula zcela zvětralá

Představuje strop proterozoicko-paleozoických hornin, ověřený pouze sondou JV-2 v hloubkovém intervalu 6,50 - 9,10 m pod úrovní komunikace. V dokumentacích je označený třídou **R6 / S4 SM / grsiSa a R6-R5 / -**. Při rozhraní s kvartérními sedimenty má zčásti ještě charakter pevného střednězrnného hlinitého písku s relikty a úlomky mateční horniny, níže zachovalou texturu hrubozrnné pararuly, rozpadavé na drobné, v ruce drobnivé úlomky. Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří mezi extrémně měkké horniny, s pevností v prostém tlaku  $\sigma_c < 1,0 - 3,0 \text{ MPa}$ .

#### Pararula silně zvětralá

Buduje interval zastižený vrty JV-1 a JV-3 od hloubky 4,50 - 5,50 m pod úrovní komunikace v mocnosti 0,90 - 1,10 m. V prostoru budoucího staveniště jej lze charakterizovat jako málo zpevněný, rozpadavý na destičkovité úlomky, v ruce obtížně lámatelné. V dokumentaci je klasifikovaný třídou **R5 / -**.

Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří mezi velmi měkké horniny, s velmi nízkou pevností v prostém tlaku v normovém rozpětí  $\sigma_c = 1,0 - 5,0 \text{ MPa}$ .

#### Pararula mírně zvětralá

Představuje zpevněnou metamorfovanou horninu ověřenou všemi vrty od hloubky 5,60 až 9,10 m pod úrovní komunikace. V tomto prostředí byly vrtné práce ukončeny. Jedná se o poloskalní horninu, klasifikovanou třídou **R4 / -**, místy až **R4-R3 / -**, nepravidelně rozpukanou. Úlomky z vrtného výnosu se dají jen rýpat nožem.

Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří mezi horniny s nízkou pevností v prostém tlaku, převážně v horní polovině normového rozpětí  $\sigma_c = 5,0 - 15,0 \text{ MPa}$ . Je křehká, díky svému specifickému složení s převahou křemene bez výplachu obtížně vrtatelná.

Laboratorně na ní byla určena pevnost v jednoosém tlaku s průměrnou hodnotou  $\sigma_c = 16,36 \text{ MPa}$ . Výsledky obsahuje příloha č. 5.2 této zprávy.



Tabulka č. 2 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná únosnost  $R_{dt}$ 

PARAMETR	DRUH F6 CI Y / clsiMg tuhé konzistence	Hlína s vysokou plasticitou F7 MH O / orclSi tuhé konzistence	Pararula		
			R6 / S4 SM / grsiSa zcela zvětralá	R5 / - silně zvětralá	R4 / - mírně zvětralá
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,40	0,40	0,30	0,25	0,20
Převodní součinitel $\beta$ (1)	0,47	0,47	0,74	0,83	0,90
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	21,0	21,0	18,0	19,5	21,0 - 22,0
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)	5	4	10	30	60-250
Úhel vnitřního tření zeminy					
efektivní $\phi_{ef}$ (°)	18	16	29	-	-
totální $\phi_u$ (°)	0	0	-	-	-
Soudržnost zeminy					
efektivní $c_{ef}$ (kPa)	15	7	5	-	-
totální $c_u$ (kPa)	50	50	-	-	-
Tab. výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	100**	100**	225*	300	400 - 500

\* platí pro šířku základu  $b = 1$  m a hloubku založení  $h = 1$  m

\*\* platí pro šířku základu  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m

Upozornění: Hodnoty  $R_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení a vliv HPV

#### 4.3 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost sypanin, zemin a hornin

Podle norem ČSN 73 3050 „Zemné práce“ / ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se místní navážky, zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti řadí do následujících tříd:

- tělelo násypu	tř. 2-4 / I
- hlína s vysokou plasticitou	tř. 3 / I
- pararula zcela zvětralá	tř. 3-4 / I
- pararula silně zvětralá	tř. 4 / I
- pararula mírně zvětralá	tř. 5/ II

Případné zemní práce budou prováděny hlavně ve slabě soudržných a soudržných sypaninách, zařazených převážně do třídy těžitelnosti 3/I. Procentuální zastoupení jednotlivých tříd lze podle potřeby a s ohledem na hloubku navržených výkopů blíže odvodit z dokumentace vrtů v příloze č. 3.1 až 3.3 a z geologického řezu v příloze č. 4.1.

Sklon svahu dočasného výkopu je možné, s přihlédnutím k vrstevní skladbě a vlastnostem místních sypanin a zemin, realizovat v poměrech nejvýše 1 : 1 pro slabě soudržné zeminy a 1 : 0,50 pro soudržné zeminy.

Navážky i jíly jako celek představují v přirozeném stavu nevhodný násypový/zásypový materiál. Jíly a obecně soudržné zeminy s tuhou konzistencí patří k zeminám převlhčeným, na kterých není možné dosáhnout ani minimálně požadovanou míru míra zhutnění pro těleso násypu mimo aktivní zónu  $D = 95\%$  PS. Eventuální zásypy/obsypy je nutné zhotovit

z materiálů dobře hutnitelných, s plynulou křivkou zrnitosti. Bude nutné je v celém potřebném objemu dovézt.

Z hlediska vrtatelnosti pro piloty navážky a soudržné jílovité zeminy náležejí do tř. I.-II a mírně zvětralé pararuly až do tř. IV.

## **5. ZÁVĚR**

Zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu provedeného v těsné blízkosti komunikace II/354, v místě projektované opěrné zdi v Zahradšti. Zájmové území inženýrskogeologického průzkumu se nachází na komunikaci II/354 podél Špitálského rybníka.

Pod vrstvami násypu ze slabě soudržných a soudržných zemin, v souhrnné mocnosti 3,10 až 4,70 m, byly vrty JV-1 až JV-3 ověřeny deluviofluviální hlíny s vysokou plasticitou, v celkové mocnosti 0,80 až 1,45 m. Jedná se o slabě organické sedimenty tř. F7 MH O / orclSi s tuhou konzistencí.

Předkvartérní podloží budují pararuly proterozoického stáří, klasifikované tř. R6 - R4 / -. Strop mírně zvětralých pararul byl průzkumem ověřen v hloubce 5,60 až 9,10 m pod stávající úrovní komunikace II/354.

Terénní práce ověřily zvodnění, vázané na bázi deluviofluviálních sedimentů kvartérního souvrství. Úroveň hladiny koresponduje s hladinou přilehlého rybníka. Ve vrtech se ustálená hladina nacházela v hloubce 4,37 - 4,42 m pod úrovní komunikace, s pozitivní výtlačnou výškou přibližně do 2 m.

Podzemní voda z kvartérní zvodně, ve znění ČSN EN 206-1, je středně agresivní.

Základové poměry na lokalitě je nutné klasifikovat jako složitě. Konkrétní způsob založení opěrné zdi bude posouzený statikem. Prostředí mírně zvětralých pararul představuje základovou půdu s dostatečnou únosností a lze ho využít pro hlubinné zakládání na vrtaných pilotách.

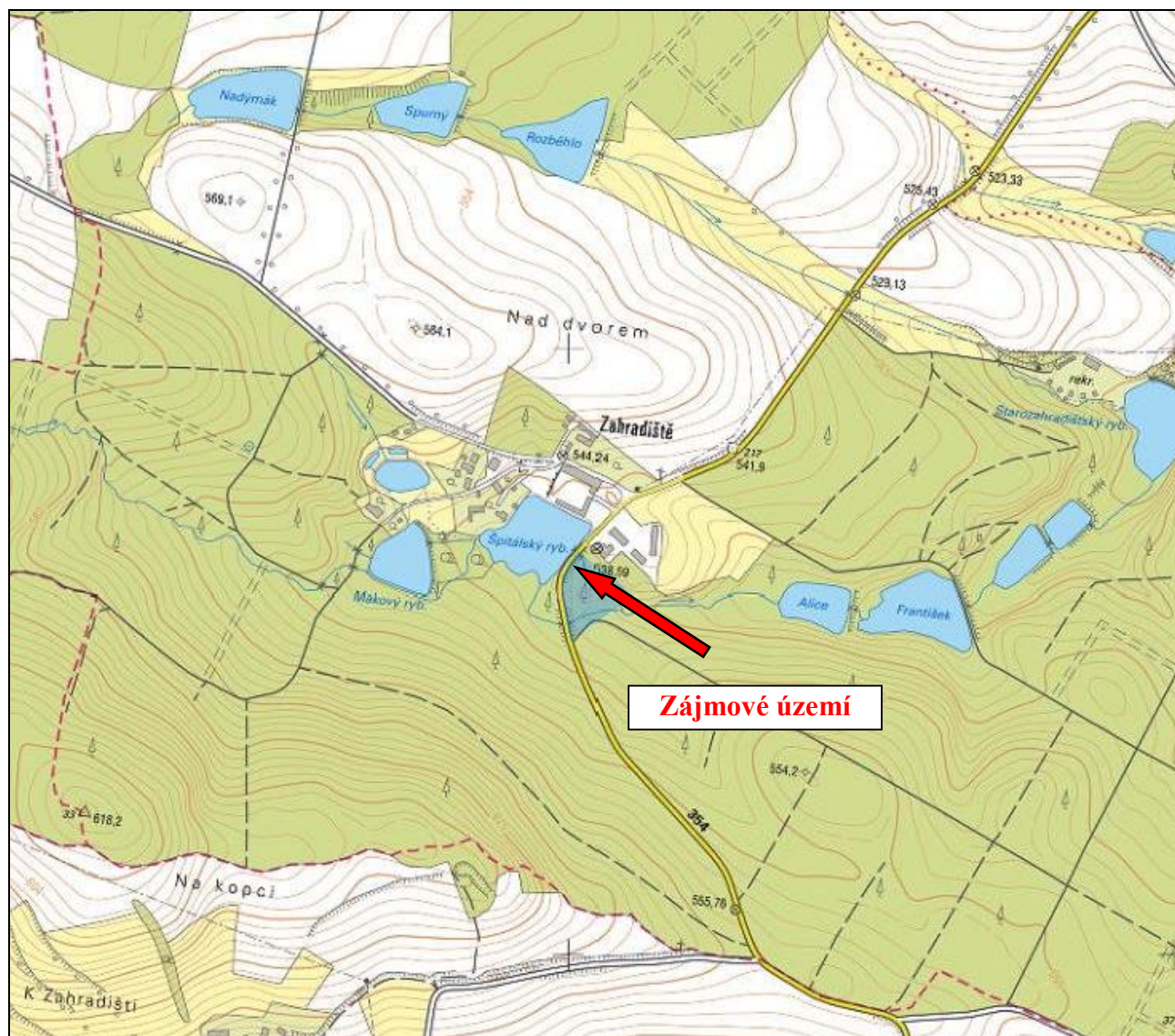
Vývrty pro piloty ve volných i zvodnělých slabě soudržných zeminách a v silně zvětralých a rozpadavých pararulách, z důvodu jejich očekávaného zavalování, bude nutné hloubit pod ochranou ocelovými pažnicemi. Dno pilot je nutné před betonáží řádně vyčistit.

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům. V případě výskytu neočekávaných anomálií při stavbě, doporučuji provést posouzení problému geologem a konzultaci s odpovědným projektantem.

Ing. Pavel Žaba  
ředitel společnosti

Hradec Králové, 31.05. 2020

Odpovědný řešitel: Mgr. Martin Štancí  
odborná způsobilost v IG a HG č. 2437/2019



**Přehledná situace**

**M 1 : 10 000**

mapový list 23 - 24 - 15

**Inženýrskogeologický průzkum  
na pozemku p.č. 9  
v k.ú. Zahradíště**





**Podrobná situace**

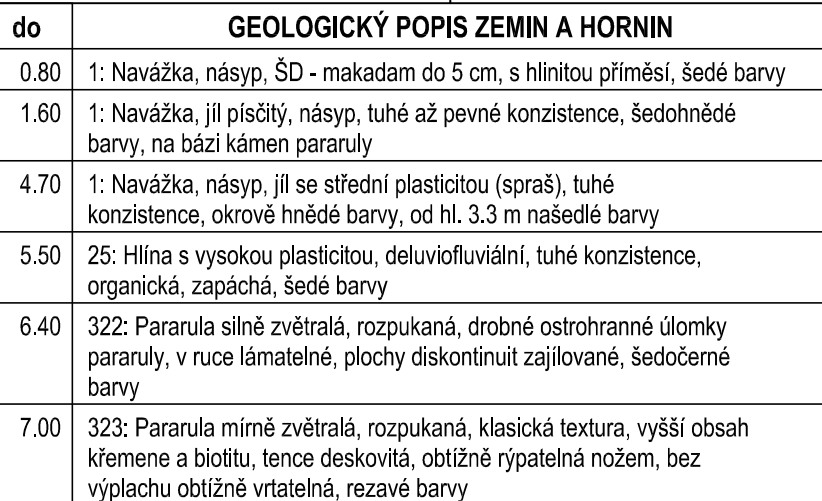
**M 1 : 1000**

**Silnice II/354**

**Inženýrskogeologický průzkum  
na pozemku p.č. 9 v k.ú. Zahradíště**

Y=	642 982.12
X=	1 128 334.38
Z=	539.16
Souř.systémy:	JTSK / Balt

Okres: Žďár nad Sázavou  
Katastr.území: Zahradiště  
Mapa 1:25000: 23-244



**Poznámka:**

Příloha č.:	<b>3.1</b>
-------------	------------

Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové, Ak. Heyrovského 1178		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		JV-2		
Vrtmistr: Jiří Černý Typ soupravy: WELCO DRILL WL 90 Datum provedení - od: 12.05. 2020 - do: 12.05. 2020		Hloubka sondy [m]: 9.50 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 6.50, Z = 532.53 ustálená [m]: Hl.= 4.37, Z = 534.66		Y= 642 992.86 X= 1 128 346.30 Z= 539.03 Souř.systémy: JTSK / Balt		
od: 0.00 [m] do: 4.50 [m] vrtáno DN 196 [mm] 4.50 9.10 176 9.10 9.50 156		od: 0.00 [m] do: 8.00 [m] paženo DN 203 [mm]		Okres: Žďár nad Sázavou Katastr.území: Zahradiště Mapa 1:25000: 23-244		
<div><div>JV-2</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><div><div>0.00</div><div>0.30</div><div>0.85</div><div>1.10</div><div>1.40</div><div>4.50</div><div>5.95</div><div>6.50</div><div>7.70</div><div>9.10</div><div>9.50</div></div><div><div>ČSN P 73 1005</div><div>ČSN 73 3050 / TKP4</div><div>VRTATELNOST</div><div>ČSN EN ISO14688</div></div><div><div>G4 Y</div><div>S4 SM Y</div><div>Cb Y</div><div>S4 SM Y</div><div>F6 CI Y</div><div>F7 MH O</div><div>F4 CS</div><div>S4 SM / R6</div><div>R6-R5</div><div>R4</div></div><div><div>3/I</div><div>4/I</div><div>2-3/I</div><div>3/I</div><div>3-4/I</div><div>5/II</div></div><div><div>I</div><div>II</div><div>I</div><div>I-II</div><div>IV</div></div><div><div>sigrMg</div><div>grsisaMg</div><div>coMg</div><div>sisamg</div><div>clsiMg</div><div>orclSi</div><div>grsaCl</div><div>grsiSa</div><div>-</div></div></div><div><div>Kvartér</div><div>Proterozoikum</div></div></div>		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN			
		0.30	1: Navážka, drobná ŠD do 2 cm, podsyp podél komunikace s příměsí asfaltu			
		0.85	1: Navážka, násyp, písek hlinitý, střednězrný, rezavý, s drobnými šterky o velikosti do 2-3 cm			
		1.10	1: Navážka, násyp, šterky a kameny pararuly - tenké pláty o velikosti do 12 cm			
		1.40	1: Navážka, násyp, písek hlinitý, charakter eluvia, rezavohnědý, s vyšším obsahem slídy			
		4.50	1: Navážka, násyp, jíl se střední plasticitou (spraš), tuhé konzistence, okrově hnědé barvy			
		5.95	25: Hlína s vysokou plasticitou, deluviofluviální, tuhé konzistence, organický, zápachá, se zetlelými kousky dřeva, šedé barvy			
		6.50	12: Jíl písčitý, jíl písčitý, deluviofluviální, tuhé konzistence, s úlomky šedé pararuly			
		7.70	321: Pararula zcela zvětralá, eluviální, charakter střednězrného hlinitého písku, s drobnými úlomky mateční horniny, černošedé barvy			
		9.10	322: Pararula silně zvětralá, až zcela zvětralá, rozvrtaná, ostrohranné úlomky šedé pararuly o velikosti do několika málo cm, plochy diskontinuit vyplněny jílovitým pískem			
		9.50	323: Pararula mírně zvětralá, rozpukaná, s klasickou texturou, vyšší obsah křemene a biotitu, rezavé barvy, nožem obtížně rýpatelná, bez výplachu obtížně vrtatelná			
		<div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. ■ neporušený ■ porušený ■ jádro ⊠ technolog. ⊠ skální □ jiný ● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina</div> <div>Poznámka: . . .</div>				
		Název akce: II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602			Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: Z20-0025
Dokumentoval: Mgr. M.Štancil	Vyhodnotil: Mgr. M.Štancil	Zpracoval: Mgr. M.Štancil	Příloha č.: 3.2			

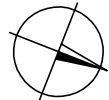
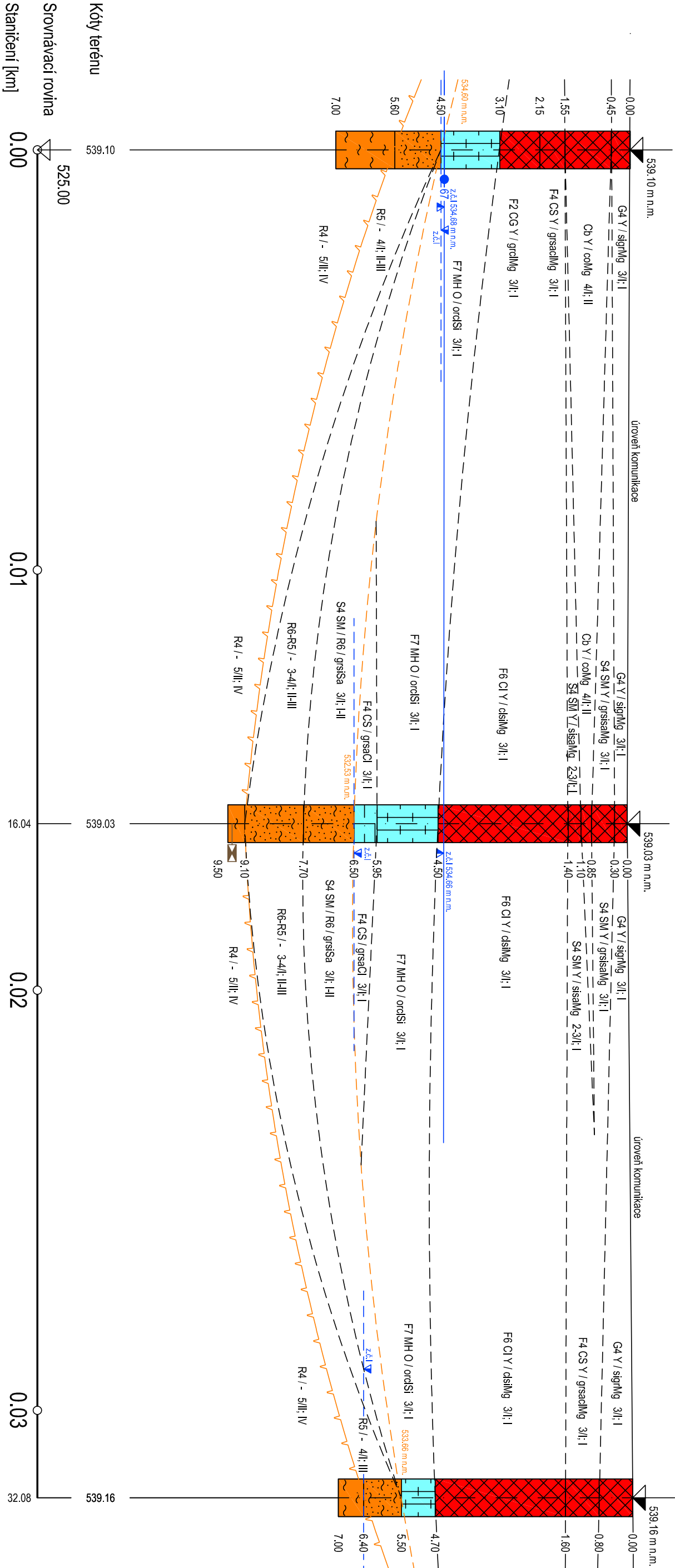
Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové, Ak. Heyrovského 1178		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>JV-3</b>
Vrtmistr: Jiří Černý Typ soupravy: WELCO DRILL WL 90 Datum provedení - od: 11.05. 2020 - do: 11.05. 2020		Hloubka sondy [m]: 7.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 4.50, Z = 534.60 ustálená [m]: Hl.= 4.42, Z = 534.68		Y= 643 002.60 X= 1 128 359.04 Z= 539.10 Souř.systémy: JTSK / Balt
od: 0.00 [m] do: 4.50 [m] vrtáno DN 196[mm] 4.50 7.00 176		od: 0.00 [m] do: 5.00 [m] paženo DN 203[mm]		Okres: Žďár nad Sázavou Katastr.území: Zahradíště Mapa 1:25000: 23-244

<div><div>JV-3</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>539.10</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><div><div>Kvarter</div><div>Proterozoikum</div></div><div><div>67 UH 4.42</div><div>NH 4.50</div></div></div> <div><div>ČSN P 73 1005</div><div>ČSN 73 3050 / TKP4</div><div>VRTATELNOST</div><div>ČSN EN ISO14688</div></div> <table><tr><td>0.00</td><td>G4 Y</td><td>3/I</td><td>I</td><td>sigrMg</td></tr><tr><td>0.45</td><td>Cb Y</td><td>4/I</td><td>II</td><td>coMg</td></tr><tr><td>1.55</td><td>F4 CS Y</td><td rowspan="3">3/I</td><td rowspan="3">I</td><td>grsacI Mg</td></tr><tr><td>2.15</td><td>F2 CG Y</td><td>grclI Mg</td></tr><tr><td>3.10</td><td>F7 MH O</td><td>orclSi</td></tr><tr><td>4.50</td><td>R5</td><td>4/I</td><td>II-III</td><td rowspan="2">-</td></tr><tr><td>5.60</td><td>R4</td><td>5/II</td><td>IV</td></tr><tr><td>7.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <tr><td>do</td><td colspan="4">GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</td></tr> <tr><td>0.45</td><td colspan="4">1: Navážka, štěrk hlinitý, podsyp, drobná zahliněná ŠD, černé barvy</td></tr> <tr><td>1.55</td><td colspan="4">1: Navážka, násyp, ostrohranné štěrky a kameny pararuly o velikosti do 12 cm</td></tr> <tr><td>2.15</td><td colspan="4">1: Navážka, jíl písčitý, násyp, jíl tuhé konzistence, s drobnými štěrky pararuly, rezavohnědé barvy</td></tr> <tr><td>3.10</td><td colspan="4">1: Navážka, jíl štěrkovitý, násyp, jíl tuhé konzistence, se štěrky pararuly o velikosti 4 cm, báze násypu protlačená do přeplavených sedimentů v podloží</td></tr> <tr><td>4.50</td><td colspan="4">25: Hlína s vysokou plasticitou, deluviofluviální, tuhé konzistence, saturovaná vodou, organická, lehce zapáchá, šedohnědé barvy</td></tr> <tr><td>5.60</td><td colspan="4">322: Pararula silně zvětralá, rozvětralá na ostrohranné štěrky a kameny o velikosti do 15 cm a mocnosti do 4 cm, plochy diskontinuit zajiňované, v ruce obtížně lámatelné, šedobílé barvy</td></tr> <tr><td>7.00</td><td colspan="4">323: Pararula mírně zvětralá, rozpukaná, s klasickou texturou a vyšším obsahem biotitu, při bázi přes průměr jádrovnice a mocnosti okolo 5 cm, lze pouze rozbít kladivem, bez výplachu obtížně vrtatelná</td></tr> <tr><td colspan="5"><div><div>Legenda:</div><div>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></td></tr> <tr><td colspan="5"><div><div>Poznámka:</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></td></tr> <tr><td colspan="3">Název akce: II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602</td><td>Měřítka: 1: 100</td><td>Zak. číslo: Z20-0025</td></tr> <tr><td>Dokumentoval: Mgr. M.Štancil</td><td>Vyhodnotil: Mgr. M.Štancil</td><td>Zpracoval: Mgr. M.Štancil</td><td colspan="2">Příloha č.: 3.3</td></tr>				0.00	G4 Y	3/I	I	sigrMg	0.45	Cb Y	4/I	II	coMg	1.55	F4 CS Y	3/I	I	grsacI Mg	2.15	F2 CG Y	grclI Mg	3.10	F7 MH O	orclSi	4.50	R5	4/I	II-III	-	5.60	R4	5/II	IV	7.00					do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN				0.45	1: Navážka, štěrk hlinitý, podsyp, drobná zahliněná ŠD, černé barvy				1.55	1: Navážka, násyp, ostrohranné štěrky a kameny pararuly o velikosti do 12 cm				2.15	1: Navážka, jíl písčitý, násyp, jíl tuhé konzistence, s drobnými štěrky pararuly, rezavohnědé barvy				3.10	1: Navážka, jíl štěrkovitý, násyp, jíl tuhé konzistence, se štěrky pararuly o velikosti 4 cm, báze násypu protlačená do přeplavených sedimentů v podloží				4.50	25: Hlína s vysokou plasticitou, deluviofluviální, tuhé konzistence, saturovaná vodou, organická, lehce zapáchá, šedohnědé barvy				5.60	322: Pararula silně zvětralá, rozvětralá na ostrohranné štěrky a kameny o velikosti do 15 cm a mocnosti do 4 cm, plochy diskontinuit zajiňované, v ruce obtížně lámatelné, šedobílé barvy				7.00	323: Pararula mírně zvětralá, rozpukaná, s klasickou texturou a vyšším obsahem biotitu, při bázi přes průměr jádrovnice a mocnosti okolo 5 cm, lze pouze rozbít kladivem, bez výplachu obtížně vrtatelná				<div><div>Legenda:</div><div>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><div>Poznámka:</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>					Název akce: II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602			Měřítka: 1: 100	Zak. číslo: Z20-0025	Dokumentoval: Mgr. M.Štancil	Vyhodnotil: Mgr. M.Štancil	Zpracoval: Mgr. M.Štancil	Příloha č.: 3.3	
				0.00	G4 Y	3/I	I	sigrMg																																																																																										
				0.45	Cb Y	4/I	II	coMg																																																																																										
				1.55	F4 CS Y	3/I	I	grsacI Mg																																																																																										
				2.15	F2 CG Y			grclI Mg																																																																																										
				3.10	F7 MH O			orclSi																																																																																										
				4.50	R5	4/I	II-III	-																																																																																										
5.60	R4	5/II	IV																																																																																															
7.00																																																																																																		
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																																																	
0.45	1: Navážka, štěrk hlinitý, podsyp, drobná zahliněná ŠD, černé barvy																																																																																																	
1.55	1: Navážka, násyp, ostrohranné štěrky a kameny pararuly o velikosti do 12 cm																																																																																																	
2.15	1: Navážka, jíl písčitý, násyp, jíl tuhé konzistence, s drobnými štěrky pararuly, rezavohnědé barvy																																																																																																	
3.10	1: Navážka, jíl štěrkovitý, násyp, jíl tuhé konzistence, se štěrky pararuly o velikosti 4 cm, báze násypu protlačená do přeplavených sedimentů v podloží																																																																																																	
4.50	25: Hlína s vysokou plasticitou, deluviofluviální, tuhé konzistence, saturovaná vodou, organická, lehce zapáchá, šedohnědé barvy																																																																																																	
5.60	322: Pararula silně zvětralá, rozvětralá na ostrohranné štěrky a kameny o velikosti do 15 cm a mocnosti do 4 cm, plochy diskontinuit zajiňované, v ruce obtížně lámatelné, šedobílé barvy																																																																																																	
7.00	323: Pararula mírně zvětralá, rozpukaná, s klasickou texturou a vyšším obsahem biotitu, při bázi přes průměr jádrovnice a mocnosti okolo 5 cm, lze pouze rozbít kladivem, bez výplachu obtížně vrtatelná																																																																																																	
<div><div>Legenda:</div><div>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><div>Poznámka:</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>																																																																																																		
Název akce: II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602			Měřítka: 1: 100	Zak. číslo: Z20-0025																																																																																														
Dokumentoval: Mgr. M.Štancil	Vyhodnotil: Mgr. M.Štancil	Zpracoval: Mgr. M.Štancil	Příloha č.: 3.3																																																																																															

JV-3

JV-2

JV-1

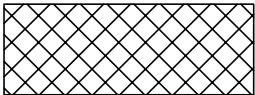
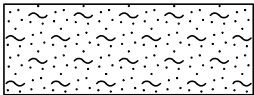
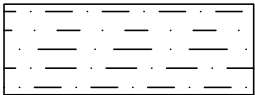
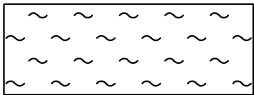
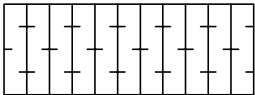
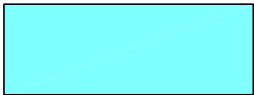
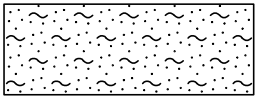




Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové Ak. Heyrovského 1178	III/354 Ostrov nad Oslavou - křížovatka s III/602 Inženýrský geologický průzkum	Vypracoval: Mgr. M. Štancel Odp. řešitel:	Zak. číslo: ZZ0-0025	Soub. Příloha: 4.1
---	--	---	-------------------------	--------------------------

GEOLOGICKÝ ŘEZ JV3 - JV2 - JV1 1:100/100



## LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	322		Pararula silně zvětralá
12		Jíl písčítý	323		Pararula mírně zvětralá
25		Hlína s vysokou plasticitou			Kvartér (soudržné zeminy)
321		Pararula zcela zvětralá			Proterozoikum (pararula)
					Navážky

Úroveň komunikace



Geologické rozhraní vrstevné



Hranice stropu hornin krystalinika



Hranice hornin tř. R4



Kóta stropu hornin krystalinika

221.30 m n. m.

Hladina podzemní vody - naražená  
- ustálená



Ustálená hladina podzemní vody



Kóta ustálené hladiny

228.75 m n. m.

Zatřídění zemin a hornin ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133

R6 /S5 SC

Těžitelnost zemin a hornin ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133; vrtatelnost

3 / I; I

Legenda laboratorních vzorků :

 hornina  voda

## VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉMU ŘEZU A GEOLOGICKÉ DOKUMENTACI

Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové Ak. Heyrovského 1178	II/354 Ostrov nad Oslavou - křižovatka s II/602 Inženýrskogeologický průzkum	Vypracoval: Mgr. M.Štancí Odp. řešitel: Mgr. M.Štancí	Zak. číslo: Z20-0025	Soub.	Příloha: 4.2
---	---	--	----------------------	-------	--------------

**Lahučká Blanka**  
**laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod**  
 Zelená 238, 530 03 Pardubice  
 IČO 66299331, tel. 731 473 400



## VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:	Zak. číslo:	10 - 2020
<b>Zahradiště</b>		
Číslo vzorku:	67	Místo odběru:
Datum odběru:	11.5.2020	Hloubka odběru:
Datum rozboru:	15.5.2020	Množství vody:
		JV 3 4,42 m 1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	6,77	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	180,40
Tvrdost [°N]		vázaný:	66,00
přechodná:	8,40	příslušný:	5,90
trvalá:	0,56	agresivní na vápno:	87,55
celková:	8,96	agresivní na železo:	174,50
Manganistanové číslo [mg O <sub>2</sub> /l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	26,05
Chloridy:	nestanoveno	Hofečnaté soli [mg/l]:	23,10
		Sírany [mg/l]:	91,26

### Celkové hodnocení:

Voda je kyselá      středně tvrdá,      se středně vysokou uhličitánovou tvrdostí.

**Vodu dle ČSN EN 206 řadíme do stupně XA2 středně agresivní**

## Zakázka

### ZAHRADIŠTĚ, SONDA JV-2

Stanovení pevnosti horniny v jednoosém tlaku

**Popis a identifikace:** ZAHRADIŠTĚ  
Stanovení pevnosti horniny v jednoosém tlaku

**Datum zkoušky:** 21. 05. – 27. 05. 2020

**Objednavatel:** Global - Geo, s.r.o.  
Ak. Heyrovského 1178  
500 03 Hradec Králové  
Tel: 608 582 772  
IČ: 274 72 540  
DIČ: CZ27472540

**Zhotovitel:** Ing. Aleš Šmejda  
ČA: 0701509  
Zámorsk 136, 565 43

**Datum vydání:** 27. 05. 2020

Kopie číslo: 1  
Počet kopií: 3  
Počet stran: 6  
Počet příloh: 0



*Aleš Šmejda*

## **O b s a h**

Seznam zkratek a označení .....	3
1. CÍL ZKOUŠKY .....	4
2. NÁZEV POUŽITÉ METODIKY A NOREM.....	5
3. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK, PEVNOST HORNINY V JEDNOOSÉM TLAKU .....	6

**Seznam zkratek a označení**

<b><u>Označení:</u></b>	<b><u>Význam:</u></b>	<b><u>Jednotky:</u></b>
A .....	Plocha příčného řezu tělesa před zkouškou .....	[cm <sup>2</sup> ]
H .....	Výška zkušebního tělesa .....	[cm]
R .....	Pevnost v prostém tlaku tělesa .....	[MPa]
W .....	Přirozená vlhkost .....	[%]
F .....	Zatížení při porušení .....	[kN]
$\rho$ .....	Objemová hmotnost zeminy .....	[kg/m <sup>3</sup> ]
w .....	Přirozená vlhkost .....	[%]
$\rho$ .....	Objemová hmotnost přirozeně vlhké zeminy .....	[kg/m <sup>3</sup> ]

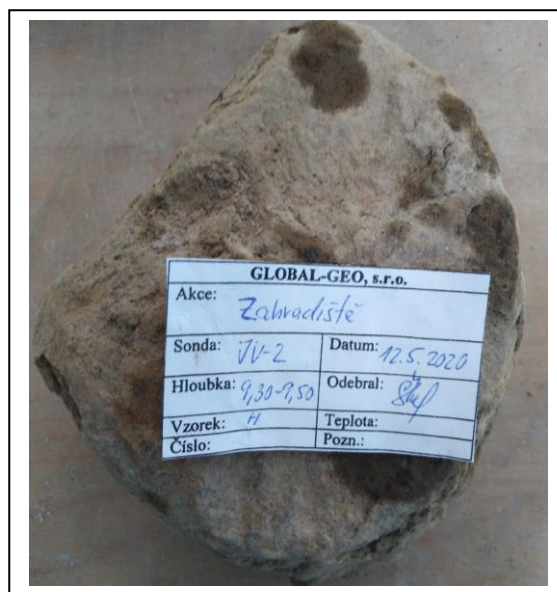
## 1. CÍL ZKOUŠKY

### Cíl zkoušky:

Cíl zkoušky je zaměřený na stanovení pevnosti horniny v prostém tlaku. Vzorky byly dodány objednavatelem zakázky dne 21. 05. 2020. Lokalita odběru – ZAHRADIŠTĚ.

### Odběr vzorku – ZAHRADIŠTĚ

Akce: Zahradiště  
Sonda: JV - 2  
Hloubka: 9,30 – 9,50 m  
Datum odběru: 12. 05. 2020  
Odebral: Mgr. Martin Štancl



ODBĚR VZORKŮ IN SITU:  
DATUM DODÁNÍ VZORKŮ:

OBJEDNAVATEL  
21. 05. 2020

## 2. NÁZEV POUŽITÉ METODIKY A NOREM

Zkouška pevnosti v prostém tlaku	ČSN CEN ISO/TS 17892-7
Stanovení vlhkosti zemin	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
Stanovení objemové hmotnosti zemin	ČSN CEN ISO/TS 17892-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic	ČSN CEN ISO/TS 17892-3

*Tabulka 1. – Použitá metodika a normy*

### 3. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK, PEVNOST HORNINY V JEDNOOSÉM TLAKU

#### ZAHRADIŠTĚ

SONDA – JV 2, hloubka 9,30 – 9,50 m, krychle

Vzorek	Sonda	Hloubka	Rozměry <i>šířka x délka x výška</i>	Objem. hmot. $\rho$	Síla F	Pevnost R	Vlhkost W
		[m]	[cm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kN]	[MPa]	[%]
1 a	JV-2	9,30 – 9,50	6,63 X 6,71 X 6,68	2 683	81	<b>18,21</b>	1,74
1 b	JV-2	9,30 – 9,50	4,25 X 4,38 X 4,29	2 651	27	<b>14,50</b>	1,65

Tabulka č. 2. – Naměřené výsledky, ZAHRADIŠTĚ, sonda JV-2, hloubka 9,30 – 9,50 metrů

