



Závěrečná zpráva o provedeném  
inženýrskogeologickém průzkumu pro trasu  
polních cest v k.ú. Březná, okres Šumperk



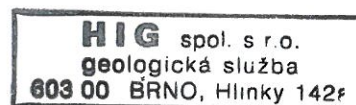
**Závěrečná zpráva o provedeném inženýrsko - geologickém průzkumu pro zpracování  
projektové dokumentace polních cest v k. ú. Březná.**

Zadavatel: **GEOCENTRUM, spol. s r.o.**  
**Tř. Kosmonautů 1143/8B**  
**772 00 Olomouc**

Zhotovitel: **HIG geologická služba, spol. s r.o.**  
**Hlinky 142c**  
**603 00 Brno**

Zpracoval: **Mgr. Aleš Grünvald**  
**Mgr. Lenka Márová**

Odpovědný řešitel: **RNDr. Zbyněk Grünwald**



Sídlo: **HIG geologická služba spol. s r.o.**, Školní 322, 664 43 Želešice,  
tel. 543215720/35, mob. 739 670 058, 602 519 489, fax. 543216805, email [hig@hig.cz](mailto:hig@hig.cz), [www.hig.cz](http://www.hig.cz)  
Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C  
IČO : 49969986 DIČ: CZ 49969986 č.ú. 153296543/5500

## Obsah

1. Všeobecný úvod a podklady .....	3
2. Provedené průzkumné práce .....	4
3a. Sondážní práce.....	4
3b. Polní zkoušky .....	5
3. Polní měření kapesním penetrometrem .....	5
4. Inženýrsko-geologické a geotechnické poměry lokality .....	6
5. Podzemní voda .....	10
6. Zemní práce pro rozpočtovou dokumentaci .....	10
7. Zatřídění zemin podle vhodnosti do podloží komunikace .....	10
8. Technické závěry.....	11

## Seznam příloh

- Přehledná situace zájmového území
- Přehledná situace provedených sond
- Zaměření sond
- Popis sond
- Fotodokumentace
- Laboratorní rozbory



## 1. Všeobecný úvod a podklady

Firma **GEOCENTRUM spol. s r.o.**, u naší firmy **HIG geologická služba, spol. s r.o.** provedení inženýrsko – geologického průzkumu pro zpracování **projektové dokumentace polních cest v k. ú. Březná**, okres Šumperk, se zaměřením na inženýrsko-geologické poměry průzkumné oblasti. Zkoumaná oblast se skládala ze tří vytipovaných míst pro vrtné práce navržené projektantem firmy GEOCENTRUM spol. s r.o.

### Cíle průzkumných prací:

- Realizace 3 x vrtané sondy do hloubek 2 m
- Sledování hladiny podzemní vody
- Laboratorní rozborů zemin (klasifikace zemin dle *ČSN EN ISO 14688*, *ČSN EN ISO 14689*, zrnitost zemin dle *ČSN EN ISO 17892-4*, vlhkost dle *ČSN EN ISO 17892-1*, objemová hmotnost dle *ČSN EN ISO 17892-2*)
- Laboratorní rozbor odebraných vzorků zemin
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy
- Návrh sanačního opatření budoucí pláně polních cest dle zadání projektanta

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Katastrální situace 1: 1000
- Situační podklady předané projektantem
- 1: 5000 přehledná situace
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, polní zkoušky a poznatky zde získané
- Pracovní mapy, vyhodnocení a výsledky
- Příslušné ČSN, ON a předpisy
- Archivní materiály
- Mapové podklady předané projekční firmou

## 2. Provedené průzkumné práce

### 3a. Sondážní práce

Na základě podkladů, dodaných projektantem, byl proveden inženýrskogeologický průzkum lokality ve dne 17. 2. 2014. V souladu s požadavkem zadavatele a následné konzultace bylo provedeno celkem **3 ks průzkumných vrtaných sond** pojmenovaných jako **V1, V2 a V3**, situovaných v průzkumném území (viz. *situace provedených sond*). Jednotlivé umístění sond bylo přibližně vytyčeno na základě situačních podkladů. K vyhloubení inženýrsko-geologických sond byla využita ruční vrtná souprava HTM 1400. Vrtné práce provedli zaměstnanci firmy HIG geologická služba, spol. s r.o. Konečná hloubka jednotlivých sond je uvedena v tabulce č. 1. Celková metráž činila 6,0 m.

**Tabulka č. 1: Parametry provedených sond**

sonda	hloubka	způsob
V1	2,0 m	vrtaná, na sucho
V2	2,0 m	vrtaná, na sucho
V3	2,0 m	vrtaná, na sucho

V průběhu průzkumných prací byl odebrán 1 ks vzorku sedimentu z aktivní zóny budoucí polní cesty v místě ze sondy V3 pro následné laboratorní rozboru mechaniky zemin pro klasifikaci zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892 – 4, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892 – 12. Místa a hloubky odběru vzorků jsou znázorněny v tabulce č. 2. Výsledky analýz jsou součástí příloh této zprávy. Ostatní geotechnické parametry polních cest (okolí sond) byly zhodnoceny a zaříděny na základě polního měření penetrometrem a petrografického popisu geologem. Zeminy byly současně hodnoceny z hlediska rozpojitelnosti (těžitelnosti) a ve smyslu ČSN 73 3050 resp. ČSN 73 6133 zařazeny do tříd těžitelnosti pro zemní práce. Dle ČSN 73 6133 byly dále zeminy zaříděny z hlediska použitelnosti pro stavbu zemního tělesa (aktivní zóna). Po provedení a vyhodnocení vrtných prací byly všechny sondy zasypány vytěženými zeminami. Za aktivní zónu byla uvažována vrstva pod svrchním humózním pokryvem.

**Tabulka č. 2: Odebrané vzorky zemin**

sonda	hloubka odběru	typ vzorku	lab. číslo vzorku
V3	0,3 – 0,6 m	porušený	14145

Dokumentaci jednotlivých sond provedl odpovědný geolog a jejich petrografický a popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy.

Zaměření souřadnic a nadmořské výšky všech geologických objektů bylo provedeno přístrojem GSM – 2 Topcon a posléze zkontrolováno popř. upraveno ze situačního podkladu.

### 3b. Polní zkoušky

Byly provedeny následující analýzy:

- makroskopický popis zemin, polní zařídění, konzistence dle všeobecně známé metodiky
- nezbytně nutné fyzikální charakteristiky zemin dle ČSN 73 1001 a ČSN EN ISO 14688
- penetrometrická měření pevnosti sedimentů přístrojem HM 500

Získané charakteristiky jednotlivých vrstev jsou zaznamenány v grafické příloze *Popis sond*.

## 3. Polní měření kapesním penetrometrem

Ke zhodnocení konzistence soudržných zemin byly mimo běžné manuální zkoušky použity také hodnoty penetrační pevnosti měřené in-situ kapesním penetrometrem HM 500. Metodika měření zahrnuje odečet hodnoty na pružinovém siloměru po jeho zatlačení do zkoumaného vzorku zeminy. Penetrační pevnost odpovídá nekonsolidované pevnosti v tlaku a obecný vztah mezi touto veličinou a konzistencí udává tabulka č. 3. Výsledné hodnoty naměřených pevností zeminových vzorků s odpovídajícími konzistenčními stavy jsou uvedeny v tabulce č. 4.



**Tabulka č. 3: Vztah mezi penetrační pevností a konzistencí soudržných zemin**

konzistence	penetrační pevnost $Q_p$ (nekonsolidovaná pevnost v tlaku)	
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup> (kPa)
<i>velmi měkká</i>	< 0,25	< 25
<i>měkká</i>	0,25 – 0,5	25 – 50
<i>tuhá</i>	0,5 – 1,0	50 – 100
<i>pevná</i>	1,0 – 2,0	100 – 200
<i>velmi pevná</i>	2,0 – 4,0	200 – 400
<i>tvrdá</i>	> 4,0	> 400

**Tabulka č. 4: Naměřené hodnoty penetračních pevností a konzistence vzorků v místě předpokládané aktivní zóny**

sonda	hloubka zkoušky	penetrační pevnost $Q_p$	konzistence
V2	0,50 m	80 kPa	tuhá
V3	0,50 m	75 kPa	tuhá

#### 4. Inženýrsko-geologické a geotechnické poměry lokality

Průzkumná oblast je situována podél říčky Březné v nadmořské výšce mezi 450 – 500 m v geomorfologickém podcelku Králická brázda. Králická brázda je nejjižnější zúžená část většího celku Kladská kotlina, jehož převážná část leží v Polsku. Území je odvodňováno tokem Březná a jeho přítoky a náleží k povodí Moravy.

Z geologického hlediska se zájmové území nachází v jižní části králického prolomu, který představuje jižní zakončení jednoho z východních výběžků české křídové pánve. Sled usazenin začíná korycanskými vrstvami a končí březenským souvrstvím. Petrograficky se jedná o vápnité jílovce, prachovce až pískovce s vápenci, korycanské vrstvy reprezentují křemenné pískovce. Mocnost svrchnokřídové výplně struktury je ve stovkách metrů. Hlubší podloží představují metamorfované horniny orlicko-sněžnického krystalinika a magmatity lužické oblasti, které vystupují zejména na svazích jihozápadně a jihovýchodně od průzkumného území. Kvartérní pokryv představují převážně hlinito-písčité deluviální

sedimenty, místy i zeminy sprašového původu. V okolí vodního toku jsou usazeny fluviální až aluviální jíly, písky až štěrky.

Průzkumné území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 4292 – Králický prolom – jižní část, při jeho hranici s rajonem 6432 – Krystalinikum jižní části Východních Sudet. Jedná se o rajon v sedimentech svrchní křídly stáří cenoman až coniak, tvořenými komplexem hornin charakteru jemnozrnných pískovců, prachovců, slínovců a vápnitých jílovců. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub> typu. Celková mineralizace je většinou střední. Mocnost souvislého zvodnění je 15 – 50 m, hladina podzemní vody je volná. Tento vodní útvar je charakterizován průlino-puklinovou propustností s koeficientem transmisivity  $< 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

**Geologické poměry zájmového území** bylo vyhodnoceno na základě tří vrtaných sond. Nejsvrchnější pokryvnou část profilu budují humózní zeminy hlinitého charakteru s travním drnem (*F6 CL*), mocnosti se pohybují od 0,1 do 0,3 m. Tuto vrstvu je nutné odstranit. Budoucí pláne budou po odkrytí svrchní části tvořeny zeminami jak soudržnými (V3, V2) tak nesoudržného charakteru (V1).

V případě soudržných zemin, zastižených v sondě V2 a V3, nabývají charakteru jílu písčitého s obsahem štěrku, zatříděné dle normy *EN ISO 14688* jako **saCl**, dle *ČSN 73 1001* zatříděna jako **F4 CS**. Mocnosti se pohybovali v rozmezí od 0,4 – 0,5 m. Tento sediment vykazoval tuhou konzistenci (na základě polního měření i laboratorního rozboru) s poměrně vysokou přirozenou vlhkostí, proto tyto zeminy nebudou i po řádném hutnění dosahovat požadovaných pevnostních hodnot **Edef<sub>02</sub> 45 MPa**. Dle zkušeností se modul **Edef<sub>02</sub>** bude pohybovat v rozmezí 10 – 15 MPa.

Nesoudržné zeminy byly popsány ve vrtu V1 ihned pod svrchním humózním pokryvem. Jedná se o zeminy zatříděné dle normy *EN ISO 14688* jako **grclSa**, dle *ČSN 73 1001* zatříděna jako **S3 SF**. Vrstva vykazovala středně ulehlé vlastnosti, s vysokou vlhkostí v prostoru matrix a tím velkou stlačitelností, proto opět tato vrstva nebude i po řádném hutnění dosahovat požadovaných pevnostních hodnot **Edef<sub>02</sub> 45 MPa**, dle zkušeností se bude pohybovat maximálně okolo hodnoty **Edef<sub>02</sub> 20 MPa**.



Spodní vrstva zastižená ve všech sondách až do konečných hloubek byla popsána jako fluviální štěrky zařazené dle normy *EN ISO 14688* jako **saclGr**, dle *ČSN 73 1001* zatříděna jako **G3 GF**. V této vrstvě byla dále zdokumentována průlinová hladina podzemní vody.

Dle požadavků projektanta, pevnostní parametry na budoucí pláni musí splňovat **Edef<sub>02</sub> 45 MPa**. Na základě průzkumu lze konstatovat, že požadované pevnostní parametry na pláni (v žádné z prováděných sond), pod svrchní vrstvou, nebudou splněny. Pro dosažení požadované pevnosti na pláni je nutné odkrytou pláň sanovat patřičným **štěrko pískovým násypem s mocností cca 0,35 m (po zhutnění)**. Tento násyp musí být hutněn minimálně ve dvou cyklech (nejlépe ve třech). Návrh násypu doporučujeme gradační z ostrohranného kameniva (64 – 33 mm, 33 – 0 mm).

Geotechnické parametry zeminy *F4 CS* jsou znázorněny v následující tabulce a jsou vyhodnoceny na základě laboratorního rozboru zeminy popř. tabelárně dle patřičné normy.

*Jíl se střední plasticitou (sonda V3, vzorek č. 14145, hloubka 0,3-0,6 m p.t.)*

Klasifikace dle EN ISO 14688			saCl
Klasifikace dle ČSN 73 1001			F4 CS
konzistence	I <sub>c</sub>	-	<b>0,58</b>
			tuhá
vlhkost zeminy	w	%	<b>26,2</b>
mez tekutosti	w <sub>l</sub>	%	<b>32</b>
mez plasticity	w <sub>p</sub>	%	<b>22</b>
index plasticity	I <sub>p</sub>	%	<b>10</b>
objemová hmotnost vlhké zeminy	ρ <sub>n</sub>	[Mg/m <sup>3</sup> ]	<b>1,74</b>
modul přetvárnosti	E <sub>def</sub>	[MPa]	6,3**
totální soudržnost	c <sub>u</sub>	[kPa]	50-70*
efektivní soudržnost	c <sub>ef</sub>	[kPa]	10 – 28*
totální úhel v. tření	φ <sub>u</sub>	[°]	0*
efektivní úhel v. tření	φ <sub>ef</sub>	[°]	22 – 27*
třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050		-	2
třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133		-	I
koeficient filtrace		m·s <sup>-1</sup>	<b>1·10<sup>-6</sup></b>

\*směrné normové charakteristiky dle ČSN 73 1001

\*\* dle výsledků polní penetrační zkoušky

*Písek s příměsí jemnozrnné zeminy (sonda V1, hloubka 0,1-1,1 m p.t.)*

Klasifikace dle EN ISO 14688			grclSa
Klasifikace dle ČSN 73 1001			S3 SF
ulehlost	$I_d$	-	-
			SU
objemová tíha	$\gamma_n$	[kN/m <sup>3</sup> ]	17,5*
modul přetvárnosti	$E_{def}$	[MPa]	5,5**
efektivní úhel v. tření	$\varphi_{ef}$	[°]	28 – 31*
třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050		-	3
třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133		-	I
koeficient filtrace		m·s <sup>-1</sup>	1·10 <sup>-5</sup>

*\*směrné normové charakteristiky dle ČSN 73 1001*

*\*\* dle výsledků polní penetrační zkoušky*

*Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (sonda V1-V3)*

Klasifikace dle EN ISO 14688			sacIGr
Klasifikace dle ČSN 73 1001			G3 GF
ulehlost	$I_d$	-	-
			SU
objemová tíha	$\gamma_n$	[kN/m <sup>3</sup> ]	19,0*
modul přetvárnosti	$E_{def}$	[MPa]	8,1**
efektivní úhel v. tření	$\varphi_{ef}$	[°]	30 – 35*
třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050		-	3-4
třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133		-	I
koeficient filtrace		m·s <sup>-1</sup>	1·10 <sup>-4/5</sup>

*\*směrné normové charakteristiky dle ČSN 73 1001*

*\*\* dle výsledků polní penetrační zkoušky*

Všechny polní cesty by po řádném hutnění, odvodnění a technologickém postupu sanačního opatření měly dosahovat pevnostních hodnot na pláni  $E_{def02}$  45 MPa.

Pozn.: je nutné brát v potaz, že sondážní práce probíhaly v zadaném množství a nepokrývají celé trasy polních cest, proto je možné, že zastižené sedimenty polních cest se mohou v některých místech lišit, avšak se nepředpokládají jiné sedimenty, než zastižené.

## 5. Podzemní voda

Během průzkumných prací byla zastižena podzemní v každé z prováděných sond a to ve hloubkách 1,1 m (V1), 1,3 m (V2) a 1,0 m (V3). Podzemní voda vykazovala průlinový charakter bez napjatého charakteru a je pravděpodobně v hydraulické spojitosti s přilehlým tokem Březná. Pro budoucí liniové stavby nebude mít negativní vliv v době s nízkým srážkovým charakterem. V opačném případě může hladina vystoupat i do vyšších geologických vrstev.

## 6. Zemní práce pro rozpočtovou dokumentaci

Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci vychází z toho, že výkopy budou prováděny pod orniční horizont do hloubek max. 0,5 m pod terén. Zeminy jsou soudržného i nesoudržného charakteru, převážně tuhé konzistence, popř. středně ulehlé. Kritériem pro zatřídění soudržných zemin je kromě konzistence i ulehlost a proto lze zařadit zeminy typu *F4 CS* do 2. tř. těžitelnosti (I. třída dle ČSN 73 6133) ve smyslu ČSN 73 3050 a zeminy třídy *S3 SF* do 3. tř. těžitelnosti (I. třída dle ČSN 73 6133). Zemní práce budou na lokalitě zvládnuty běžnými výkopovými mechanizmy, a to převážně ve třídě těžitelnosti 2. – 3. dle ČSN 73 3050. Z hlediska výskytu převážně jílovitých zeminy (*F4 CS*) po odkrytí základové spáry je nutné věnovat patřičnou pozornost odvodnění pláň.

## 7. Zatřídění zemin podle vhodnosti do podloží komunikace

Pláně budoucích cest tvoří soudržné i nesoudržné zeminy třídy *F4 CS* a *S3 SF* s různým podílem šterkovité složky. Tyto zeminy jsou **nebezpečně namrzavé (*F4 CS*) až nenamrzavé (*S3 SF*)**, po zvlhčení **nestabilní (*F4 CS*)** a velmi **rozhrdávavé (*F4 CS*)**. Dle ČSN 73 6133 lze zeminy řadit z hlediska použitelnosti do aktivní zóny jako **podmínečně vhodné**



(F4 CS, S3 SF) k přímému použití bez úprav. Na všechny tyto skutečnosti musí být brán ohled a přizpůsobit tomu technologické postupy při výstavbě.

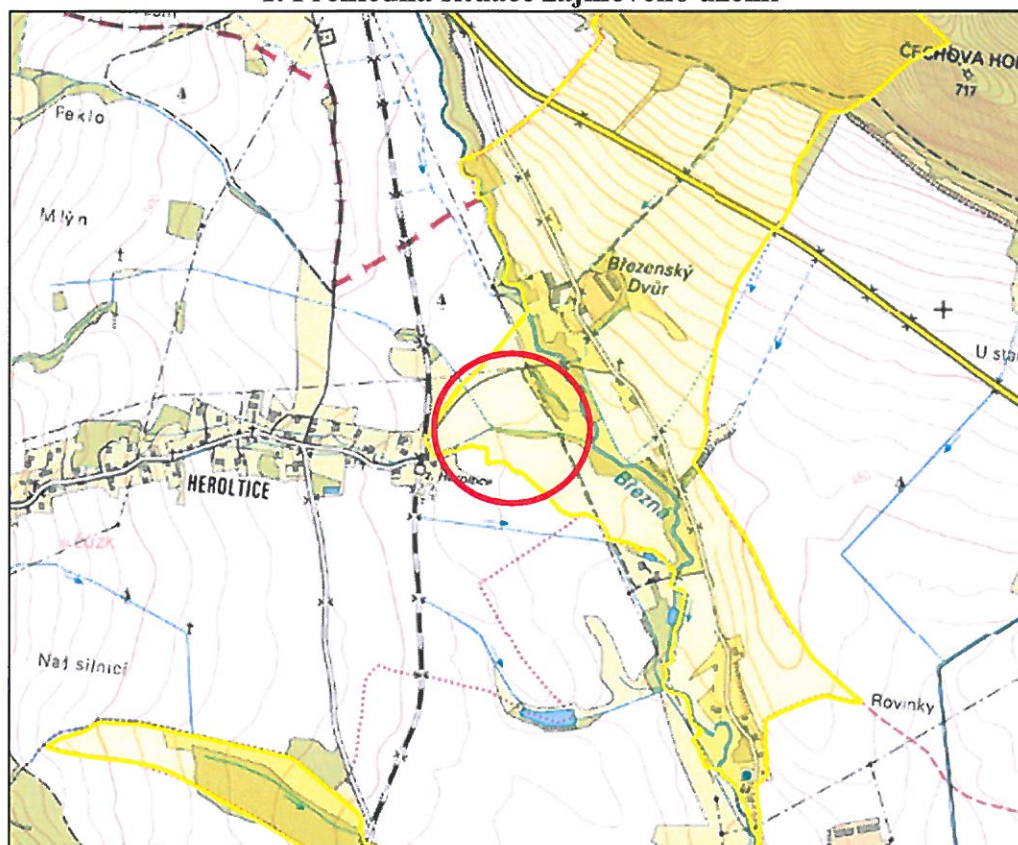
## 8. Technické závěry

- Budoucí pláne navrhovaných polních cest jsou tvořeny fluviálními soudržnými i nesoudržnými sedimenty charakteru jílu písčitých, tuhé konzistence (ČSN 73 1001 – F4 CS, EN ISO 14688 – saCl) a písku s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlé (ČSN 73 1001 – S3 SF, EN ISO 14688 – grclSa).
- Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláne budou prováděny **dle ČSN 73 3050 v zeminách třídy 2. – 3. a dle ČSN 73 6133 v zeminách třídy I**, těžbu lze provádět běžnými výkopovými mechanismy.
- Z hlediska nakládání se srážkovými vodami je možné uvažovat o povrchovém vsakování popř. vsakování do geologického prostředí nalezených štěrků (G3), kde se míra propustnosti bude pohybovat řádově  $10^{-4} - 10^{-5} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Během průzkumných prací na lokalitě byla hladina podzemní vody zastižena ve všech sondách v hloubkách okolo 1,0 m pod terénem. Zde je nutné brát ohled na to, že se jedná o kulminující hladinu podzemní vody v závislosti na srážkovém období. **Proto je nutné zvážit, zda pláň budoucích polních cest nesituovat na vrstevnatý násyp.**
- Pláň polních cest doporučujeme na úroveň pod svrchní humózní vrstvu. Zde doporučujeme provést sanační opatření formou štěrkopísčitého zpevnění (paraplán) o mocnosti minimálně 0,35 m po zhutnění. Po této úpravě (a správném technologickém postupu) by pláň měla dosahovat hodnot vyšších jak  $E_{\text{def}02} = 45 \text{ MPa}$ .
- Všechny hutněné vrstvy by měly být průběžně změřeny metodou statické zátěžové zkoušky a kontrolovány geologem.

## **Přílohy:**

- Přehledná situace zájmového území
- Přehledná situace provedených sond
- Zaměření sond
- Popis sond
- Fotodokumentace
- Laboratorní rozbor

## 1. Přehledná situace zájmového území



Zdroj podkladu: ČÚZK

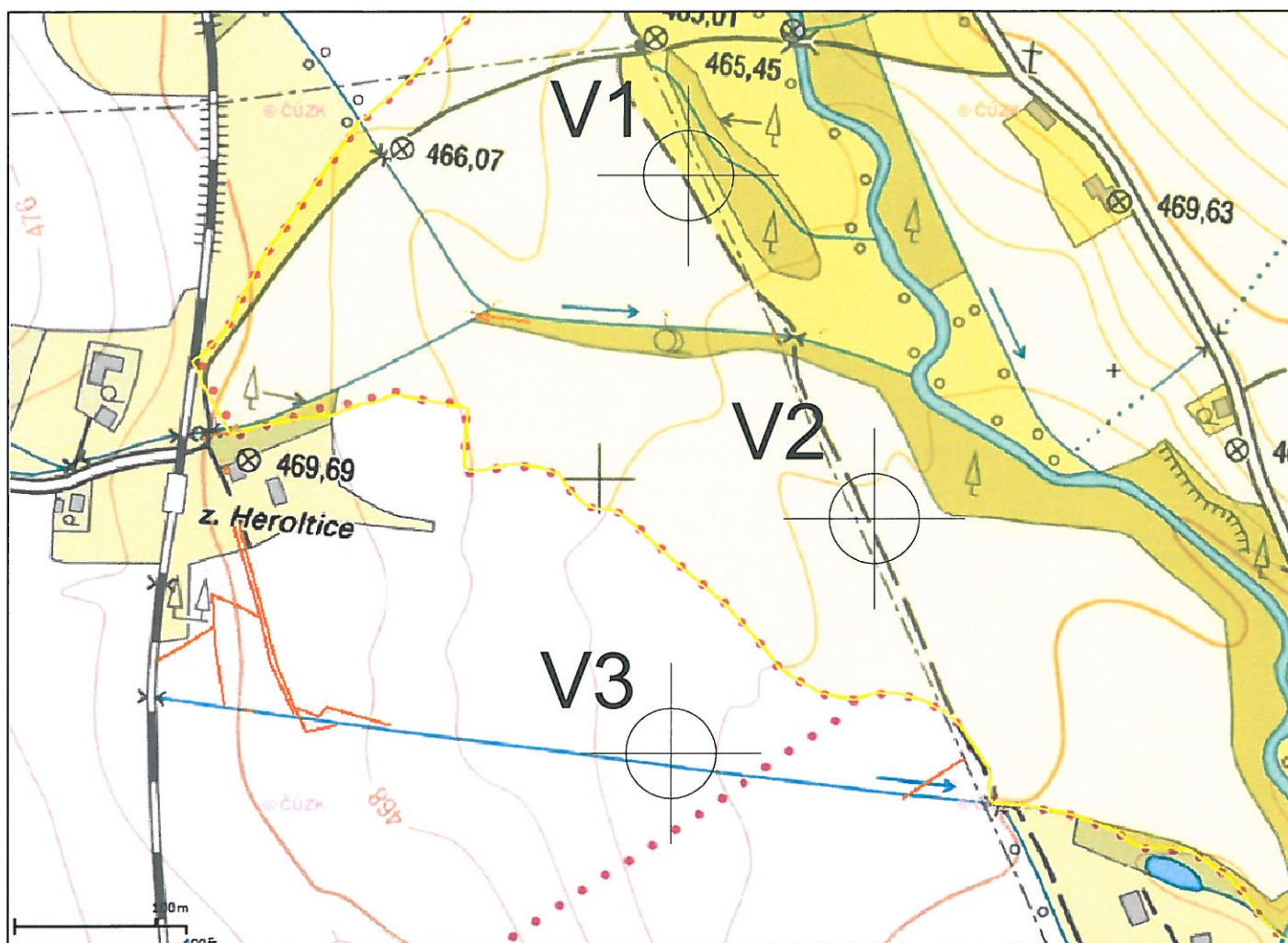
Vysvětlivky:



vyznačená zájmová území

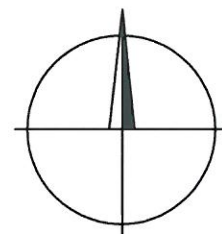
Název akce: **Březná – IG průzkum polních cest**





SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.



ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL	RNDr. Z. Grünwald	
KRESLIL	Mgr. A. Grünwald	Mgr. L. Márová
OKRES: Šumperk	MÍSTO STAVBY: Březná	
ZAKÁZKA:		
IG průzkum		
Březná - polní cesty		
NÁZEV PŘÍLOHY:		
SITUACE PROVEDENÝCH SOND		
DATUM		únor 2014
FORMÁT		A4
MĚŘÍTKO		
ČÍS. SOUPRAVY		ČÍS. VÝKRESU
		2.1



### 3. Zaměření sond SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém            místní  
Výškový systém                JTSK/Balt

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška
V1	577932.69	1073784.17	463.95
V2	577798.65	1074029.53	461.39
V3	577941.32	1074198.78	459.72

*Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Topcon GSM – 2. Samotné zaměření je pouze pro geologické účely.*

V Brně, únor 2014

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A. Grünwald

HIG geologická služba, spol. s r.o. 603 00 Brno, Hlinky 142c		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V1									
Vrtmistr: Bc.P.Ješko/O.Vavrečka Typ soupravy: HTM 1400 Datum provedení - od: 17.2.2014 - do: 17.2.2014		Hloubka sondy [m]: 2.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 1.10, Z = 462.85 ustálená [m]:		Y= 577 932.69 X= 1 073 784.17 Z= 463.95 Souř.systémy: JTSK / Balt									
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Šumperk Katastr.území: Březná Mapa 1:25000: 14-411									
<div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>V1</div><div>463.95</div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>Kvartér</div><div>0.00</div><div>1.10</div><div>2.00</div><div>NH 1.10</div></div><div><div>Zem./hor. ČSN 73 1001</div><div>ČSN EN ISO14688</div><div>Těžitel.dle ČSN 73 3050</div><div>Těžitel.dle ČSN a TKP4</div><div>Konzistence a ulehlost</div><div>F6 Cl nezat.</div><div>S3 SF grclSa 3</div><div>G3 GF sacGr 3-4</div><div>I</div><div>SU</div></div></div>		<table><thead><tr><th>do</th><th>GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.10</td><td>2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním dmem, písčitá</td></tr><tr><td>1.10</td><td>43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedé, rezavé barvy, vlhký, fluvialní, se štěrkem do velikosti 2 cm</td></tr><tr><td>2.00</td><td>63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, písčitý, šedé, rezavé barvy, vlhký, místy hlinitý, fluvialní</td></tr></tbody></table>				do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	0.10	2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním dmem, písčitá	1.10	43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedé, rezavé barvy, vlhký, fluvialní, se štěrkem do velikosti 2 cm	2.00	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, písčitý, šedé, rezavé barvy, vlhký, místy hlinitý, fluvialní
		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN										
0.10	2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním dmem, písčitá												
1.10	43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedé, rezavé barvy, vlhký, fluvialní, se štěrkem do velikosti 2 cm												
2.00	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, písčitý, šedé, rezavé barvy, vlhký, místy hlinitý, fluvialní												
<div><div>Legenda: Vzorok s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div><div></div></div>neporušený</div><div><div></div></div>porušený</div><div><div></div></div>jádro</div> <div><div></div></div> technolog.													

Poznámka:



HIG geologická služba, spol. s r.o. 603 00 Brno, Hlinky 142c		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>V2</b>	
Vrtmistr: Bc.P.Ješko/O.Vavrečka Typ soupravy: HTM 1400 Datum provedení - od: 17.2.2014 - do: 17.2.2014		Hloubka sondy [m]: 2.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 1.30, Z = 460.09 ustálená [m]:		Y= 577 798.65 X= 1 074 029.53 Z= 461.39 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Šumperk Katastr.území: Březná Mapa 1:25000: 14-411	

**STRATIGRAF. ČLENĚNÍ**

**V2**

461.39

0.00

0.30

0.80

1.30

2.00

Zem./hor. ČSN 73 1001

ČSN EN ISO14688

Těžitel.dle ČSN 73 3050

Těžitel.dle ČSN a TKP4

Konzistence a ulehlost

F6 CL nezatř. 3

F4 CS saCl 2 T

G3 GF sacGr 3-4 SU

NH 1.30

Kvartér

do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.30	2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním drem, písčítá
0.80	12: Jíl písčitý, rezavě hnědé barvy, písčitý, se štěrkem do 2 cm, tuhé konzistence
2.00	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, šedé barvy, suchý, odhloubky 0,7 m vlhký, polooválený, navětralý do velikosti 3 cm, fluvialní?

Legenda: Vzorčky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

☐ neporušený  
☐ porušený  
☐ jádro  
☐ technolog.  
☐ skalní  
☐ jiný  
☐ voda  
☐ naražená hladina  
☐ ustálená hladina

Poznámka:

.

.

.

.

Název akce: Březná IGP, polní cesty		Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 1414
Dokumentoval: RNDr.Z. Grünwald	Vyhodnotil: RNDr.Z. Grünwald	Zpracoval: RNDr.Z. Grünwald	Příloha č.: 4.2

HIG geologická služba, spol. s r.o. 603 00 Brno, Hlinky 142c		<b>GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU</b>		<b>V3</b>	
Vrtmistr: Bc.P.Ješko/O.Vavrečka Typ soupravy: HTM 1400 Datum provedení - od: 17.2.2014 - do: 17.2.2014		Hloubka sondy [m]: 2.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 1.00, Z = 458.72 ustálená [m]:		Y= 577 941.32 X= 1 074 198.78 Z= 459.72 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Šumperk Katastr.území: Březná Mapa 1:25000: 14-411	

<div> </div>		<div> <table border="1"> <tr> <td>Zem./hor. ČSN 73 1001</td> <td>ČSN EN ISO14688</td> <td>Těžitel.dle ČSN 73 3050</td> <td>Těžitel.dle ČSN a TKP4</td> <td>Konzistence a ulehlost</td> </tr> <tr> <td>F6 CL</td> <td>nezařif.</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F4 CS</td> <td>saCl</td> <td>2</td> <td></td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>G3 GF</td> <td>sacGr</td> <td>3-4</td> <td></td> <td>SU</td> </tr> </table> </div>		Zem./hor. ČSN 73 1001	ČSN EN ISO14688	Těžitel.dle ČSN 73 3050	Těžitel.dle ČSN a TKP4	Konzistence a ulehlost	F6 CL	nezařif.	3			F4 CS	saCl	2		T	G3 GF	sacGr	3-4		SU	<div> <table border="1"> <tr> <th>do</th> <th>GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</th> </tr> <tr> <td>0.30</td> <td>2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním dmem, písčité</td> </tr> <tr> <td>0.70</td> <td>12: Jíl písčitý, rezavě hnědé, šedé barvy, písčitý, se štěrkem do 2 cm, tuhé konzistence</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, šedé barvy, suchý, odhloubky 0,9 m vlhký, polooválený, navětralý do velikosti 3 cm, fluvialní?</td> </tr> </table> </div>		do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	0.30	2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním dmem, písčité	0.70	12: Jíl písčitý, rezavě hnědé, šedé barvy, písčitý, se štěrkem do 2 cm, tuhé konzistence	2.00	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, šedé barvy, suchý, odhloubky 0,9 m vlhký, polooválený, navětralý do velikosti 3 cm, fluvialní?
Zem./hor. ČSN 73 1001	ČSN EN ISO14688	Těžitel.dle ČSN 73 3050	Těžitel.dle ČSN a TKP4	Konzistence a ulehlost																													
F6 CL	nezařif.	3																															
F4 CS	saCl	2		T																													
G3 GF	sacGr	3-4		SU																													
do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																
0.30	2: Humózní vrstva, hlína, hnědé barvy, s travním dmem, písčité																																
0.70	12: Jíl písčitý, rezavě hnědé, šedé barvy, písčitý, se štěrkem do 2 cm, tuhé konzistence																																
2.00	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, šedé barvy, suchý, odhloubky 0,9 m vlhký, polooválený, navětralý do velikosti 3 cm, fluvialní?																																

Legenda: Vzorčky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div> <div> <div>neporušený</div> <div>porušený</div> <div>jádru</div> <div>technolog.</div> <div>skalní</div> <div>jiny</div> </div> <div> <div>voda</div> <div>naražená hladina</div> <div>ustálená hladina</div> </div> </div>	
Poznámka: <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>	

Název akce: Březná IGP, polní cesty		Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 1414
Dokumentoval: RNDr.Z. Grünwald	Vyhodnotil: RNDr.Z. Grünwald	Zpracoval: RNDr.Z. Grünwald	Příloha č.: 4.1

## 5. Fotodokumentace



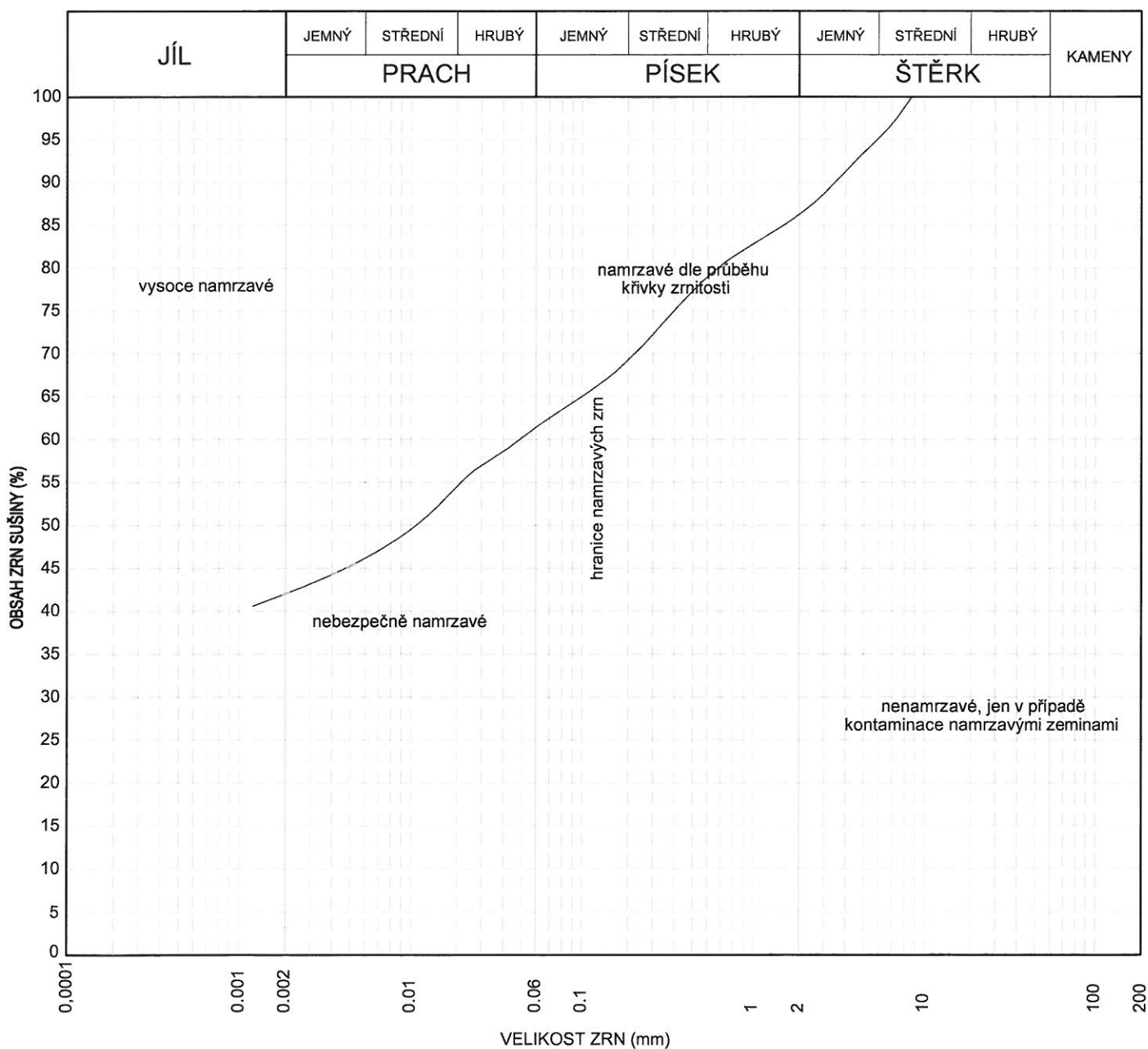
Foto č. 1: geologický profil v sondě V3



PROTOKOL O ZKOUŠCE  
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Sonda odběru: V3  
Název zakázky: k.ú. Březná  
Zákazník: Geocentrum, spol. s r.o.  
Označení vzorku: 14145  
Typ vzorku: porušený  
Hloubka odběru: 0,3-0,6 m  
Číslo zakázky: 1414

ČSN EN 73 6133: CS  
ČSN 72 1001: F4 CS  
EN ISO 14 688: saCl  
Koeficient filtrace:  $10^{-9}$   
Cu: -  
Cc: -



# Výsledky laboratorních zkoušek

## Geologická služba

[illegible]



### ■ Vrtné práce

Vrty pro stavební geologii,  
hydrogeologii, ekologii.  
Vrtání ve stísněných prostorách  
s omezeně velkým vjezdem,  
od 700(š) x 1600(v) mm.  
Vrty kolmé, šikmé, průměr  
do 150 mm, do hloubky 30 m.  
Speciální zakládání staveb  
(mikropiloty).

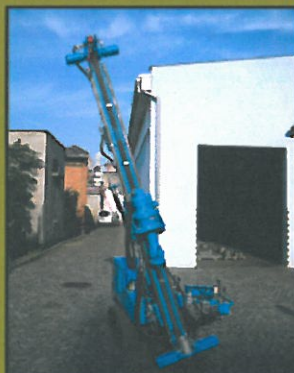


### ■ Vyhodnocovací práce

Vyhodnocovací práce pro  
inženýrskou geologii  
a hydrogeologii.

### ■ Měření a kontrola násypu

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



### ■ Hydrodynamické zkoušky

Krátkodobé i dlouhodobé čerpací pokusy.  
Vsakovací pokusy.

### ■ Radonová diagnostika

### ■ Těžká dynamická penetrace

Stanovení specifického dynamického odporu a  
pevnostních charakteristik. Metodou ztraceného  
hrotu

Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C, jednatel společnosti je majitelem oprávnění  
v oboru inženýrské geologie, hydrogeologie č.1670/2003 a sanační geologie č.1625/2002