

**RNDr. František Medřík, Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice  
- posudky a průzkumy v inženýrské geologii -**

IČ 434 74 896, DIČ CZ5902170692, tel 466 511 145, 602 835 649, e-mail medrikpce@atlas.cz

---

Envicons s.r.o.  
Hradecká 569  
533 52 PARDUBICE

Zn: 1329 / 19

V Pardubicích 25.4.2019

**Věc: IGP pro protipovodňová opatření na potoce Řivnáč ve Svratouchu,  
kraj Pardubický**

---

**1. Úvod.** V rámci protipovodňových opatření na potoce Řivnáč ve Svratouchu, kraj Pardubický, bude provedeno rozšíření koryta se zpevněním břehů zídka nebo kamennou rovinou, zkapacitnění stávajícího silničního mostku a celková revitalizace koryta. Polohu zájmového území nedaleko středu obce zachycuje situace 1:8 000 v příloze 1, bližší pohled přináší situace 1:370 v příloze 2. Mírně ukloněný terén lokality má charakter břehů vodoteče, místy s domovní zástavbou.

Rešerší Geofondu ČGS Praha bylo zjištěno, že v daném území ani v blízkém okolí dosud vrtné práce prováděny nebyly, výchozí informace tak poskytuje [1] Stárková, 1998: Geologická mapa ČR 1:50 000, list 14 – 33 Polička, ČGÚ Praha. Předložený text hodnotí místní geologické a hydrogeologické poměry dle dvou nově vrtaných sond.

**2. Terénní práce.** Dne 5.4.2019 jsem v zájmovém území vytýčil 2 sondy s označením V1 – V2, a to s ohledem na přístup vrtné soupravy a průběh místních inženýrských sítí. Kóty a polohové souřadnice sond v systémech BPV a JTSK byly odečteny z digitálního podkladu poskytnutého projektantem. Takto stanovené souřadnice sond obsahuje přehledná tabulka na situaci sond 1:370 v příloze 2.

Vytýčené sondy byly dne 5.4.2019 odvrtny, a to strojní soupravou UGB, rotačně, šnekovými vrtáky průměru 180mm do hloubek vždy 3m pod terén, kde byly ukončeny v horninách skalního podloží. Celková metráž vrtby činila 6bm, práce provedla fa Tomek Hlinsko. Zastížené zeminy a horniny jsem na místě popisoval dle ČSN P 73 1005, pro laboratorní rozbor odebral 1 porušený vzorek zeminy a 1 vzorek potoční vody. Po zajištění této dokumentace byly sondy zlikvidovány záhozem a terén uveden do původního stavu. Popis sond obsahuje příloha 5.

**3. Laboratorní rozbor.** Odebraný porušený vzorek zeminy byl předán laboratoři fy Lahučká Pardubice ke stanovení vlhkosti /ČSN CEN ISO/TS 17 892-1/ a zrnitosti /17 892-4/. Výsledky rozborů obsahuje příloha 3. Odebraný vzorek potoční vody byl v téže laboratoři podroben zkrácenému chemickému rozboru včetně stanovení agresivity dle ČSN EN 206 – 1. Výsledky obsahuje příloha 4, spolu s výsledky rozboru zemin je komentuji dále v textu.

**4. Geologické poměry.** Zájmové území lze charakterizovat jako břehy potoka Řivnáč, v nadmořské výšce 650m, z širšího pohledu položené v geomorfologickém celku Hornosvratecká vrchovina, podcelku Žďárské vrchy a okrsku Borovský les. Z hlediska regionálně geologického náleží ke svrateckému krystaliniku, budovaném zde proterozoickými ortorulami. Tyto slídnaté hrubozrnné metamorfity leží 2,8m pod terénem a při svém povrchu jsou silně zvětralé R6 nebo zvětralé R5, v obou případech silně rozpukané.

Rulové skalní podloží je překryto kvartérním zemním pokryvem fluvialního původu. Na bázi kvartéru jsou položeny hlinitopísčité polymiktní štěrky GF, při povrchu pak hlinité či slabě hlinité střední až hrubé šterkovité písky SM – SF. Šterková frakce ojediněle přechází do balvanů s velikostí až 30cm. Dle postupu vrtné kolony se písky i štěrky jeví jako ulehle. Z popisu sondy V2 vyplývá, že břehy vodoteče jsou místy upraveny recentní navázkou, zde s mocností 0,6m a charakteru ulehle písčité hlíny se škvárou, kamenivem a úlomky cihel MSZ. Popsanou geologickou stavbu lze považovat za jednoduchou.

**5. Hydrogeologické poměry.** Provedenými sondami byla podzemní voda zastižena v hloubce 1,4 až 1,5m pod terénem, kde se i ustálila. Je tedy zřejmé, že v kvartérních píscích a štěrcích vytváří souvislou zvodeň průlinového typu, jejíž hladina kolísá v závislosti na vodních stavech Řivnáče. Maximální hladinu vody lze očekávat 0,8m pod terénem, tedy na kótě 646,80 až 647,20m BPV ve směru proti vodě. Chemickým rozбором vzorku potoční vody bylo zjištěno, že jde o vodu kyselou a velmi měkkou, dle ČSN EN 206 – 1 středně agresivní ve stupni XA2. Podzemní voda bude mít chemismus podobný.

Zvodněné hlinitopísčité štěrky GF a slabě hlinité písky SF lze považovat za zeminy dosti silně propustné se součinitelem propustnosti v řádu  $k = 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , hlinité písky SM jsou pak mírně až dosti slabě propustné v řádech  $k = 10^{-5} \text{ až } 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

**6. Geotechnická doporučení.** Břežní zídky či kamenné rovnaniny mají být zakládány plošně v hloubce cca 2m pod terénem. Jedná se přitom o staticky nenáročné konstrukce v jednoduchých základových podmínkách, stavby tedy náleží do 1. geotechnické kategorie. Základovou půdu budou tvořit hlinitopísčité štěrky GF, místy s výskytem balvanů, což je vhodná základová půda s dostatečnou únosností. Mostek doporučuji zakládat stejným způsobem, tedy plošně, a to ve stejné hloubce 2m pod terénem, nebo již 1,5m pod terénem na povrchu štěrku GF. Jde o staticky náročnou konstrukci v jednoduchých základových poměrech, stavba tedy náleží do 2. geotechnické kategorie.

Zeminám a horninám lokality lze přiznat následující hodnoty geomechanických parametrů, tak jak jsou známy z širšího okolí. Pro orientaci uvádím v tabulce i hodnoty únosnosti dle starší ČSN 73 1001:

Zemina, hornina	ČSN P 73 1005	$E_{\text{def}}$ /MPa/	$\nu$	$\varphi$ / ° /	$c$ /kPa/	$\gamma$ /kN.m <sup>-3</sup> /	$R_{\text{dt}}$ /MPa/
Písek hlinitý	SM	10	0,30	30	5	18,0	0,25
Písek slabě hlinitý	SF	20	0,30	32	0	17,5	0,35
Štěrka hlinitopísčitý	GF	90	0,25	34	0	19,0	0,55
Rula silně zvětřalá	R6	40	0,35	-	-	-	0,25

Tabulkové hodnoty úhlu vnitřního tření  $\varphi$  a soudržnosti  $c$  jsou efektivní. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{\text{dt}}$  platí u písků a štěrku pro šířku základu 1,5m.

Zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 6133 v kvartérních píscích a štěrcích s třídou těžitelnosti I, výraznější shluky balvanů přes 30cm mohou mít i třídu II. Při výkopech v balvanitých štěrcích je nutno počítat s nadvýlomem. Balvany budou komplikovat až znemožňovat realizaci štetovnic. Dno výkopů budou tvořit zvodněné štěrky GF s dosti silnou propustností v řádu  $k = 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , při snižování hladiny podzemní vody tedy musí být nasazena výkonnější čerpadla. Potoční i podzemní voda jsou na lokalitě středně agresivní ve stupni XA2, betony konstrukcí, které s nimi budou v dlouhodobém kontaktu, proto musí být opatřeny kombinací primární a sekundární ochrany.

Písky a štěrky SM – SF – GF jsou materiály vhodné do konstrukčních násypů, samozřejmě po předchozím odstranění balvanů, které by komplikovaly hutnění. Písky a štěrky SF – GF hodnotí ČSN 75 2410 jako vhodné až velmi vhodné zeminy do stabilizačních částí heterogenních hrází.

V horních dvou třetinách úprav koryta, kde bude provedena jeho celková revitalizace, budou břehy koryta tvořeny navážkami MSZ a písky SF, pro které lze doporučit sklony svahů 1:0,75 až 1:1. Štěrkovitá příměs v píscích bude mít stabilizační efekt.

**7. Závěr.** Provedeným průzkumem byly v zájmovém území protipovodňových opatření ve Svratouchu zjištěny jednoduché základové poměry, které může komplikovat pouze vysoká hladina podzemní vody. Doplnující geologický průzkum považuji za neúčelný, v případě potřeby lze provést prohlídku základových spár a postupy zemních či stavebních prací upřesnit na místě.

#### **Přílohy:**

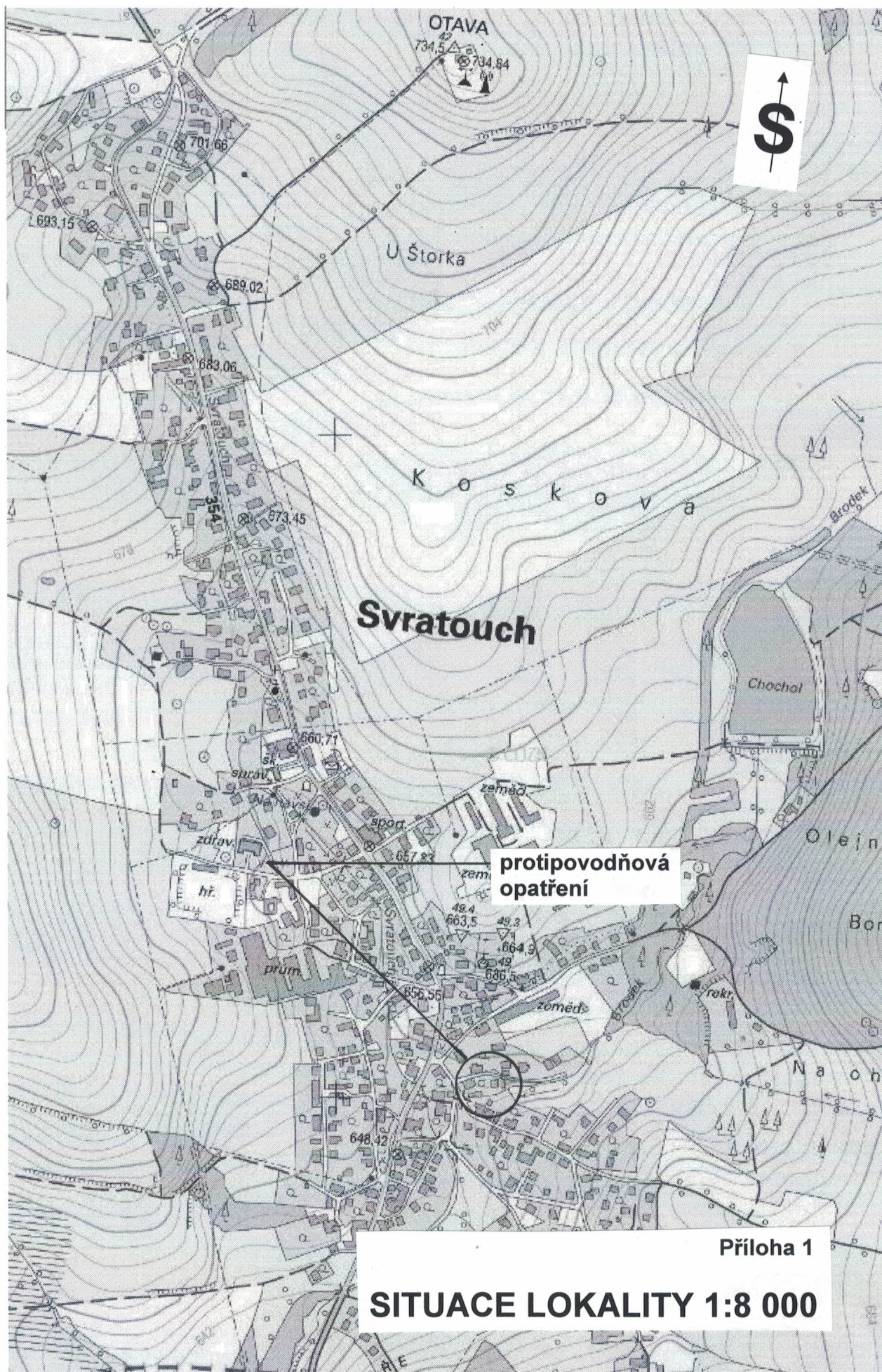
- 1. Situace lokality 1:8 000**
- 2. Situace sond 1:370**
- 3. Zrnitost a plasticita zemin**
- 4. Výsledky rozboru vody**
- 5. Popis sond**

**RNDr. František Medřík**  
POSUDKY A PRŮZKUMY V INŽENÝRSKÉ  
GEOLOGII  
Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice  
tel./zázn./fax: 466 511 145  
IČO: 434 74 896

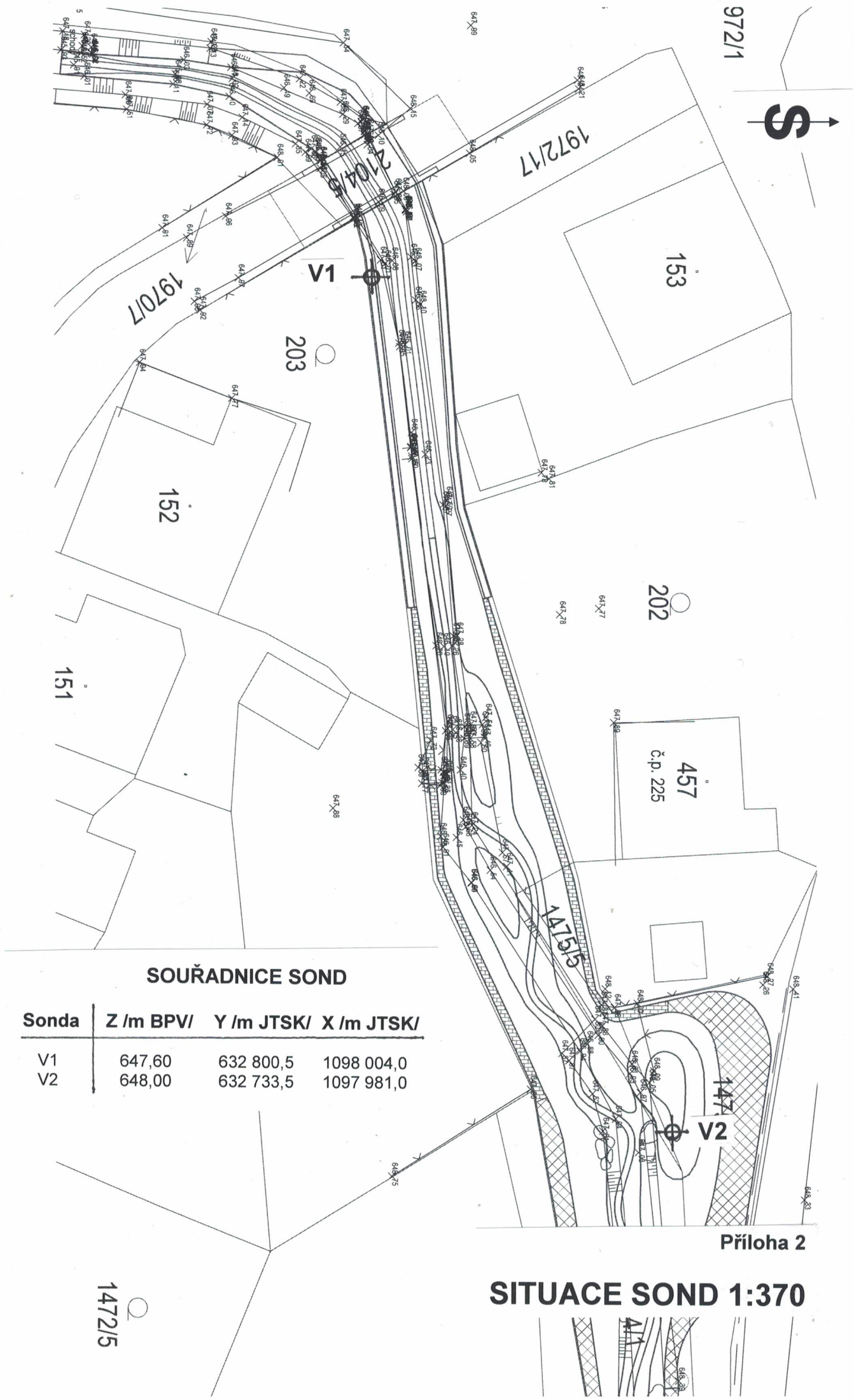


A handwritten signature in black ink, appearing to read "Medřík".









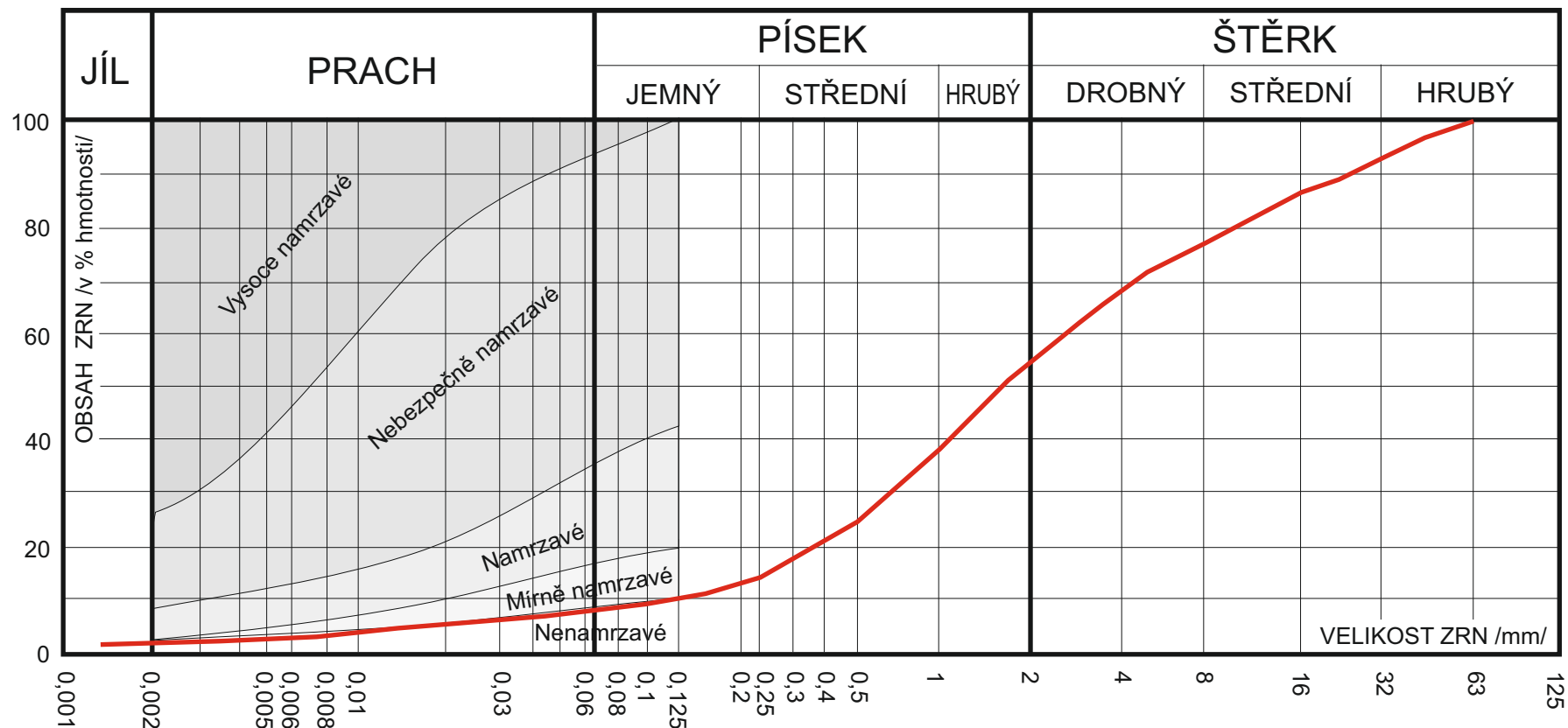
**SOUŘADNICE SOND**

Sonda	Z /m BPV/	Y /m JTSK/	X /m JTSK/
V1	647,60	632 800,5	1098 004,0
V2	648,00	632 733,5	1097 981,0

**SITUACE SOND 1:370**

**Příloha 2**

## ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



## VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti $w_L$ /%/	Mez plasticity $w_P$ /%/	Index plasticity $I_p$	Index konzistence $I_c$	Klasifikace ČSN P 73 1005	Název zeminy
—	181	V 2	1,2	22,6					S3 - SF	Písek slabě hlinitý

ZRNITOST A PLASTICITA ZEMIN

Příloha 3



## VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	<b>007 - 2019</b>
<b>Svratouch</b>			
Číslo vzorku:	55	Místo odběru:	potok u V 1
Datum odběru:	5.4.2019	Hloubka odběru:	hladina
Datum rozboru:	8.4.2019	Množství vody:	1l

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

Rozbor:			
pH:	5,48	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	22,00
Tvrdost[°N]		vázaný:	11,00
přechodná:	1,40	příslušný:	0,04
trvalá:	0,56	agresivní na vápno:	21,41
celková:	1,96	agresivní na železo:	21,96
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	10,02
Chloridy:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	2,43
		Sírany [mg/l]:	67,24

### Celkové hodnocení:

Voda je kyselá, velmi měkká, s velmi nízkou uhličitánovou tvrdostí.

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

# POPIS SOND

## Příloha 5

<b>V1</b>	Z = 647,60m BPV, Y = 632 800,5m JTSK, X = 1098 004,0m JTSK		
Hloubka /m/	Popis	ČSN P 73 1005	
0,0 – 0,2	<b>Hlína</b> hnědá, pevná, humózní, s drnem	<b>MLO</b>	<b>I</b>
0,2 – 0,9	<b>Písek</b> hnědý, střední, hlinitý, vlahý, se štěrkem polymiktním 20% 2/5cm	<b>SM</b>	<b>I</b>
0,9 – 1,5	<b>Písek</b> šedohnědý, hrubý, hlinitý, vlhký, se štěrkem polymiktním 40% 5/10cm	<b>SM</b>	<b>I</b>
1,5 – 2,8	<b>Štěrk</b> polymiktní 60% 10/15cm, s pískem šedým, hrubým, slabě hlinitým, zvodněný /kvartér/	<b>GF</b>	<b>I</b>
-----			
2,8 – 3,0	/proterozoikum/ <b>Ortorula</b> šedohnědá, hrubozrnná, slídnatá, silně zvětřalá, silně rozpukaná	<b>R6</b>	<b>I</b>
Podzemní voda naražena 1,5m, ustálena 1,5m pod terénem /5.4.2019/			
<b>V2</b>	Z = 648,00m BPV, Y = 632 733,5m JTSK, X = 1097 981,0m JTSK		
0,0 – 0,6	<b>Navážka</b> ulehlá – hlína hnědá, písčitá, pevná, se škvárou, kamenivem a úlomky cihel 20% 5/10cm /recent/	<b>MSZ</b>	<b>I</b>
-----			
0,6 – 1,5	/kvartér/ <b>Písek</b> hnědý, střední až hrubý, slabě hlinitý, mokrá až zvodněný, se štěrkem polymiktním 40% 5/10cm /z hloubky 1,2m odebrán porušený vzorek zeminy 181/	<b>SF</b>	<b>I</b>
1,5 – 2,8	<b>Štěrk</b> polymiktní 60% 5/15cm, ojediněle až 30cm, s pískem šedohnědým, hrubým, slabě hlinitým, zvodněný	<b>GF</b>	<b>I</b>
-----			
2,8 – 3,0	/proterozoikum/ <b>Ortorula</b> šedá, hrubozrnná, slídnatá, zvětřalá, silně rozpukaná	<b>R5</b>	<b>I</b>
Podzemní voda naražena 1,4m, ustálena nebyla /zával vrtu 5.4.2019/			