

RNDr. František Medřík
- posudky a průzkumy v inženýrské geologii -

Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice, IČ 434 74 896

Zakázka	:Deštné – rekonstrukce mostu
Objednatel	:IDProjekt s.r.o. Kostelec n.O.
Zakázkové číslo	:962 / 16
Evidenční číslo Geofondu	:5197 / 2016
Datum	:Prosinec 2016

GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

pro rekonstrukci mostu v k.ú. Deštné v Orlických Horách, kraj Královéhradecký

OBSAH

Text

1. Úvod
2. Terénní práce
 - 2.1 Vytýčení sond, určení souřadnic
 - 2.2 Vrtné práce, dokumentace návrtu, odběr vzorků
3. Laboratorní rozbor
4. Geologické a hydrogeologické poměry
 - 4.1 Regionální zařazení
 - 4.2 Zemní pokryv a skalní podloží
 - 4.3 Podzemní voda
5. Geotechnická doporučení
6. Závěr

Přílohy

1. Situace zájmového území 1:10 000
2. Situace lokality 1:5 000
3. Situace sond 1:200
4. Geologický řez Aa 1:100 / 1:200
5. Zrnitost a plasticita zemin
- 6.1-2 Výsledky rozboru vody
7. Popis sond

tel 466 511 145, 602 835 649

1. ÚVOD

IDProjekt s.r.o. Kostelec nad Orlicí požádal o provedení geologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev.č. 311 – 001 v k.ú. Deštné v Orlických horách, kraj Královéhradecký. Polohu zájmového území na silnici z Deštného do Orlického Záhoří zachycuje situace 1:10 000 v příloze 1, v přiblížení situace 1:5 000 v příloze 2, v detailu situace 1:200 v příloze 3. Stávající most bude vybourán a nahrazen novým, s předpokládaným plošným založením na pasech. Rešerší Geofondu ČGS Praha bylo zjištěno, že v daném území dosud vrtné práce prováděny nebyly, výchozí informace poskytuje [1] Opletal, 1986: Geologická mapa ČR 1:50 000, list 14 – 12 Deštné, ÚÚG Praha. Předložený průzkum je koncipován jako podrobný inženýrskogeologický, opřený o 2 nově vrtané sondy. V Geofondu Praha je evidován pod číslem 5197 / 2016.

2. TERÉNNÍ PRÁCE

2.1 Vytýčení sond, určení souřadnic

Podkladem pro terénní práce byla digitální situace lokality, poskytnutá projektantem. Dne 5.11.2016 jsem v zájmovém území vytýčil celkem 2 sondy s označením V1 – V2, a to s ohledem na přístupnost terénu pro vrtnou soupravu, vždy mimo ochranná pásma místních inženýrských sítí. Sondy byly polohově zaměřeny pásmem k jednoznačně definovaným bodům okolního terénu, polohové souřadnice sond a kóty sond v systémech JTSK a BPV byly odečteny z digitálního podkladu. Takto stanovené souřadnice sond Z, Y, X obsahuje tabulka na situaci sond 1:200 v příloze 3.

2.2 Vrtné práce, dokumentace návrtu, odběry vzorků

Vytýčené sondy V1 – V2 byly dne 7.11.2016 odvrtny strojní soupravou UGB, rotačně na sucho, jádrovým vrtákem vnitřního průměru 160mm. Hloubka sond činila 9 a 7m, celková metráž 16bm, obě sondy byly ukončeny v navětralých horninách předkvartérního skalního podloží. Vrtné práce provedla fa Bartoš Chrudim. Navrtné zeminy a horniny jsem na místě popisoval dle ČSN 73 6133, pro laboratorní rozbor odebral 3 porušené vzorky zemin, 1 vzorek podzemní a 1 vzorek potoční vody. Místa odběru vzorků jsou uvedena v popisech sond v příloze 7. Po zajištění písemné dokumentace byly sondy zlikvidovány záhozem a terén uveden do původního stavu.

3. LABORATORNÍ ROZBORY

Tři odebrané porušené vzorky zeminy byly předány laboratoři fy Lahučká Pardubice ke stanovení vlhkosti /ČSN CEN ISO/TS 17 892-1/ a zrnitosti /17 892-4/. Výsledky obsahuje příloha 5. Vzorky vody byly v téže laboratoři podrobeny zkrácenému chemickému rozboru včetně stanovení agresivity dle ČSN EN 206 – 1. Výsledky rozboru obsahuje příloha 6, spolu s výsledky rozborů zemin je komentuji dále v textu.

4. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

4.1 Regionální zařazení

Zájmové území je položeno v údolí na západním svahu elevace Malá Deštná, v nadmořské výšce 840m, z širšího pohledu v geomorfologickém celku Orlické hory,

podcelku Deštenská hornatina a okrsku Orlický hřbet. Z hlediska regionálně geologického náleží k orlickému krystaliniku luga, budovaném zde proterozoickými svory strožské skupiny [1]. Tyto metamorfované horniny leží 2,5 až 4,1m pod terénem pod kvartérním zemním pokryvem deluviálního původu. V pokryvu dominují svorové sutě s písčitohlinitou výplní. Násyp silnice nad mostem je budován podobným materiálem, tedy recentními hlinitokamenitými sypaninami v mocnosti cca 2,5m.

4.2 Zemní pokryv a skalní podloží

Geologickou stavbu lokality lze názorně sledovat na geologickém řezu Aa 1:100 / 1:200 v příloze 4. V řezu jsou vyznačeny jednotlivé litologické vrstvy s příslušným stratigrafickým a geotechnickým zařazením, naražené /PVN/ a ustálené /PVU/ hladiny podzemní vody, místa odběru vzorků zemin /Z/ a podzemní vody /V/ s čísly následných laboratorních rozborů. Vysvětlivky jsou zpracovány do výkresu.

Sondou V1 provedenou v násypu komunikace byla zastižena nejprve recentní navázka, to povrchové hlinité písky se škvárou SMZ a poté vlastní těleso násypu s bází 2,6m pod terénem, budované úlomky zvětřalého svoru s výplní tuhé písčité hlíny GMY. Tento materiál je ulehý. Sondou V2 mimo násyp byly pod 0,1m mocnou vrstvou humózních hlín MLO zastiženy kvartérní tuhé písčité hlíny MS s drobnými úlomky zvětřalého svoru a více jak 1m pod terénem potom hlavní kvartérní vrstva, tedy suť zvětřalého svoru s tuhou písčitohlinitou výplní GM. Podíl úlomků svoru mírně kolísá kolem 50%, velikost úlomků se pohybuje ve frakcích 2/3 a 3/6cm. Toto souvrství se dle postupu vrtné kolony jevílo rovněž jako ulehý.

V hloubkách 4,1m pod povrchem násypu a 2,5m pod povrchem rostlého terénu bylo provedenými sondami zastiženo proterozoické svorové podloží. Při svém povrchu je v mocnosti cca 3m nejprve silně zvětřalé R6 až zcela rozložené v jemný až střední hlinitý písek s úlomky svoru R6/SM, poté je zvětřalé R5 a v hloubkách 7 až 9m pod terénem navětřalé R3. Silně slídnatá hornina je v zvětřalé zóně středně až silně rozpukaná, v navětřalé slabě rozpukaná.

4.3 Podzemní voda

Podzemní voda byla zastižena pouze sondou V1, a to v rozložených svorech 5,8m pod terénem, s tím, že se ustálila 5,1m pod terénem. Je zřejmé, že v lokalitě vytváří v některých puklinách skalního podloží zvodnění puklinového typu, které je dotováno atmosférickými srážkami výše na svahu a snad i vodou místního potoka. Maximální hladinu zvodně odhaduji 5m pod terénem, tedy na kótě 835,80m BPV, s tím, že přítok do stavební jámy nebude ze všech směrů konstantní, ale nepravidelný v závislosti na míře rozpukání a zvodnění jednotlivých puklin. Propustnost silně zvětřalých svorů R6 lze očekávat jen slabou se součinitelem propustnosti v řádu $k = 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Chemickým rozbohem odebraného vzorku podzemní vody bylo zjištěno, že se jedná o vodu zásaditou a dosti tvrdou, dle ČSN EN 206 – 1 slabě uhličitě agresivní ve stupni XA1. Voda v místním potoce je naproti tomu kyselá a velmi měkká, hladová a vysoce uhličitě agresivní ve stupni XA3.

5. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Provedeným průzkumem byly v zájmovém území zjištěny jednoduché základové poměry, pro rekonstrukci mostu přijatelné.

Po vybourání staré konstrukce mostu doporučuji novou konstrukci založit plošně ve stejné úrovni, tedy ve zvětralých svorech R5 s povrchem na kótě 837,80m BPV, v případě staticky náročnějšího objektu pak až v navětralých svorech R3 s povrchem na kótě 832,30m BPV. Hlubší úroveň základové spáry je vzhledem k obtížnější rozpojitelnosti navětralých svorů R3 ve třídě II nežádoucí. Stěny stavební jámy doporučuji skloňovat v tělese násypu GMY a v kvartérním pokryvu GM v poměru 1:0,5, v silně zvětralých svorech R6 v poměru 1:0,25, ve zvětralých svorech R5 mohou zůstat kolmé.

Zeminám a horninám lokality přísluší dle ČSN 73 1001 následující hodnoty geomechanických parametrů:

Zemina, hornina	ČSN 73 1001	E_{def} /MPa/	ν	φ /°/	c /kPa/	γ /kN.m ⁻³ /	R_{dt} /MPa/
Štěrk hlinitý	GM	60	0,30	30	3	19,0	0,30
Svor silně zvětralý	R6/SM	20	0,35	28	3	18,0	0,25
Svor zvětralý	R5	100	0,25	-	-	-	0,35
Svor navětralý	R3	1000	0,25	-	-	-	0,60

Tabulkové hodnoty úhlu vnitřního tření a soudržnosti jsou u štěrku GM efektivní, hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti platí u písků pro šířku základu 0,5m. Pevnost v prostém tlaku σ_c dosahuje u svorů R6 hodnoty $\sigma_c = 25\text{MPa}$, u svorů R5 hodnoty $\sigma_c = 50\text{MPa}$, u svorů R3 hodnoty $\sigma_c = 100\text{MPa}$ /ČSN EN ISO 14 689-1/.

Do stavební jámy se bude z některých puklin svorového podloží stahovat podzemní voda, rychlost průsaku z diskontinuit odhaduji jako nízkou /do 0,5 l.s⁻¹/ . Převedení potoka by bylo vhodné řešit dočasným zatrubněním, v opačném případě je třeba v jeho blízkosti počítat s průsaky středními /do 3l.s⁻¹/ . Podzemní voda je slabě uhličitě agresivní ve stupni XA1, potoční voda pak vysoce agresivní ve stupni XA3. Betony základových konstrukcí, které budou s těmito vodami v trvalém kontaktu, je tedy třeba vyrobit s použitím odolnějšího struskoportlandského cementu a opatřit je hydroizolací. Potoční voda není vhodná jako záměsová pro případné betonážní práce na místě.

Zemní práce budou dle ČSN 73 6133 prováděny v zeminách a rozložených až zvětralých horninách s třídou těžitelnosti I, rozpojitelnou běžnými rýpadly, navětralé horniny mají třídu II, rozpojitelnou kladivy.

6. ZÁVĚR

Provedeným průzkumem byly v zájmovém území zjištěny jednoduché geologické a složitější hydrogeologické poměry, pro rekonstrukci mostu vhodné. Další průzkumné práce považuji za neúčelné, v případě potřeby lze provést kontrolní prohlídku stavební jámy a postupy zemních a stavebních prací upřesnit na místě.

V Pardubicích 21.12.2016

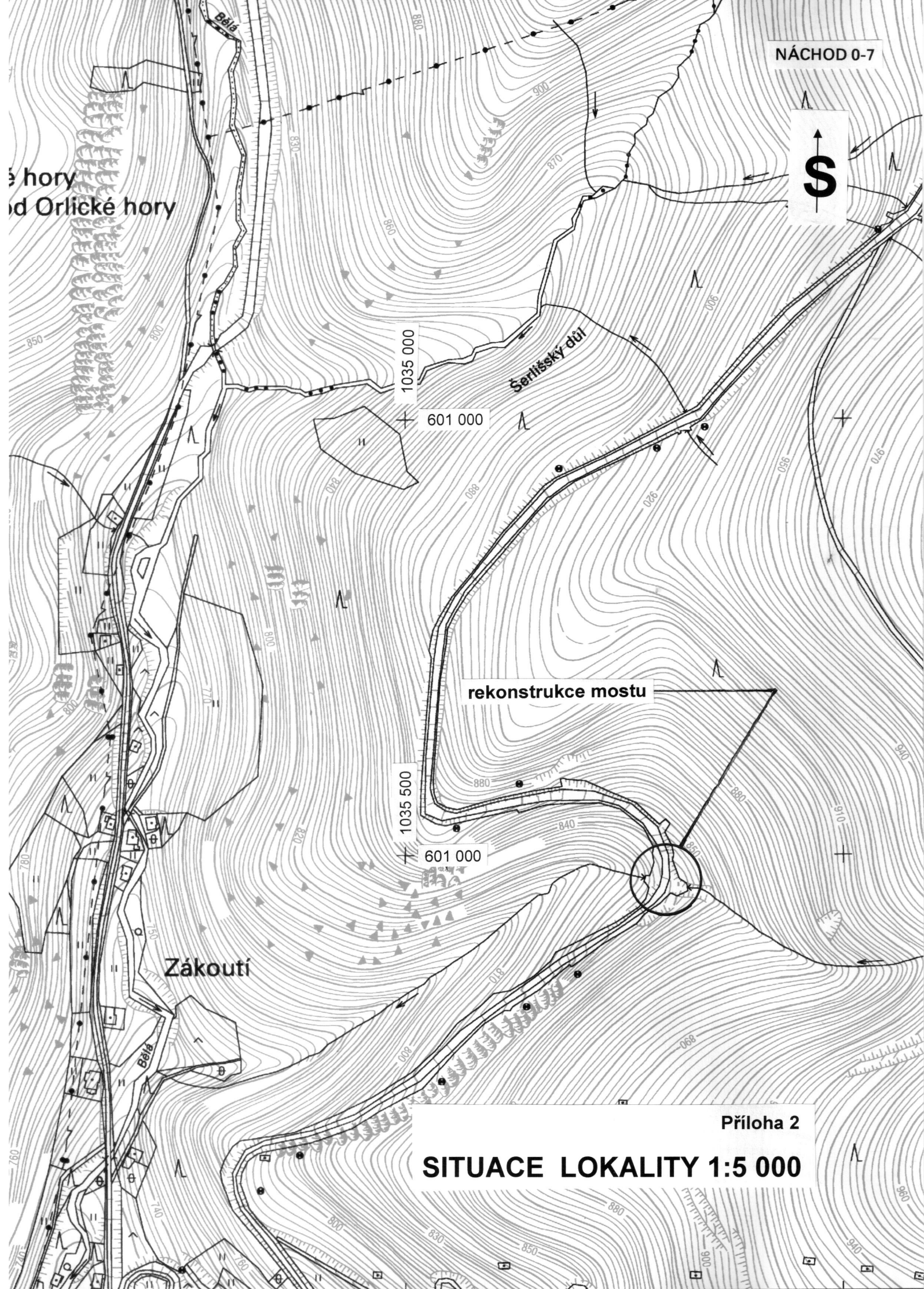
SITUACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ 1:10 000

Příloha 1

Deštn v Orlický

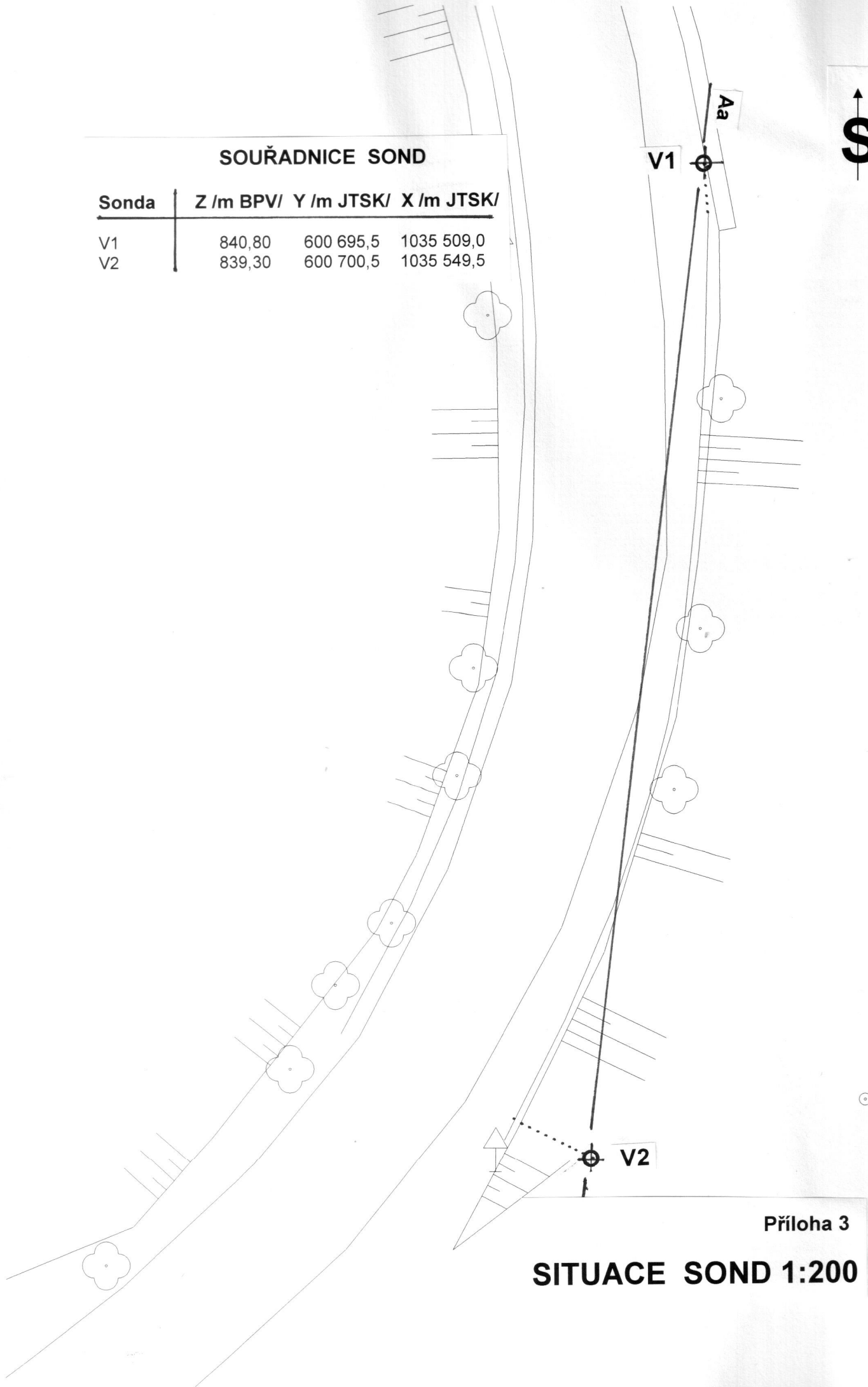


hory
d Orlické hory



SOUŘADNICE SOND

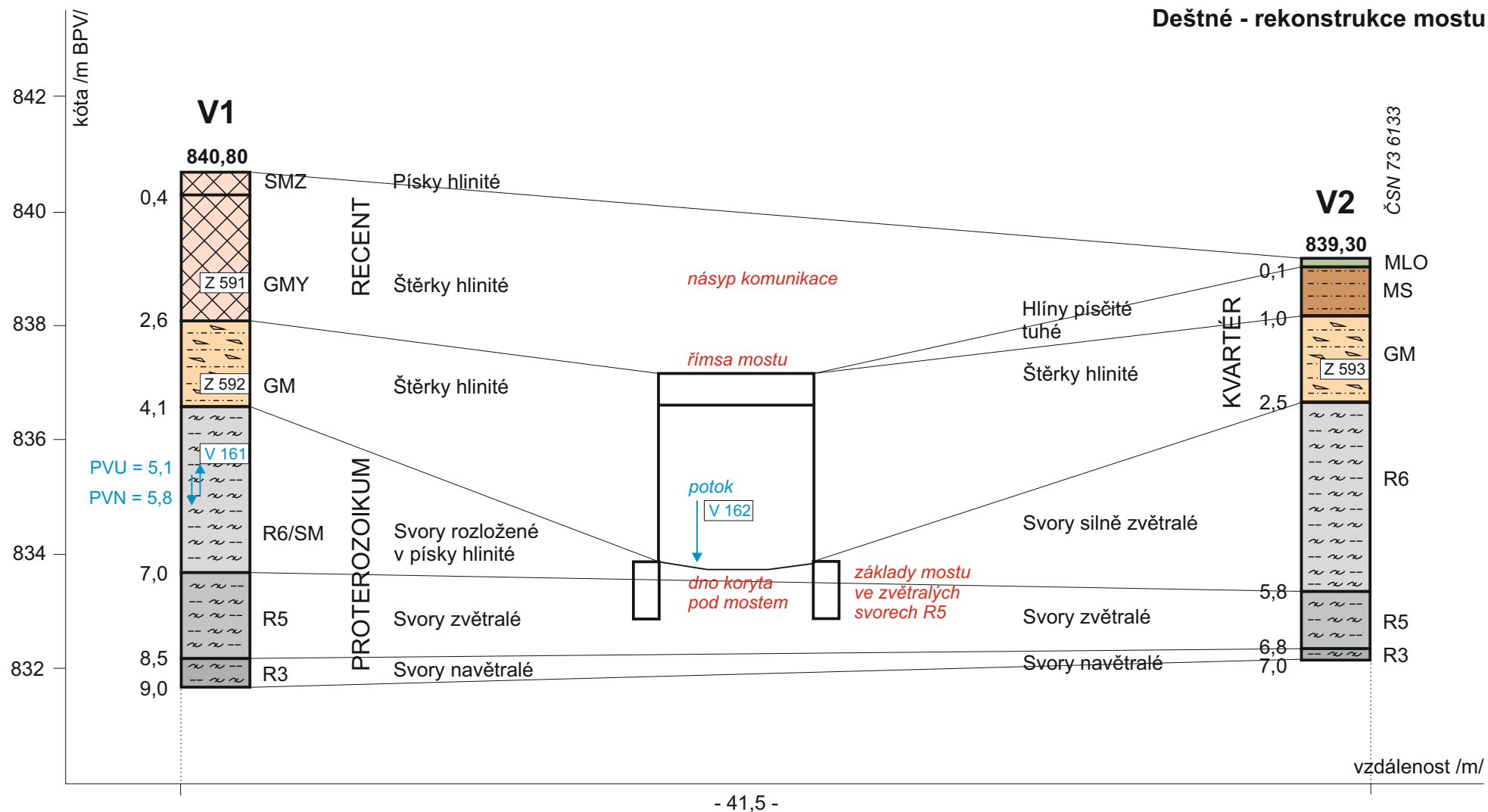
Sonda	Z /m BPV/	Y /m JTSK/	X /m JTSK/
V1	840,80	600 695,5	1035 509,0
V2	839,30	600 700,5	1035 549,5



Příloha 3

SITUACE SOND 1:200

Deštné - rekonstrukce mostu



Měřítko výšek 1:100, délek 1:200

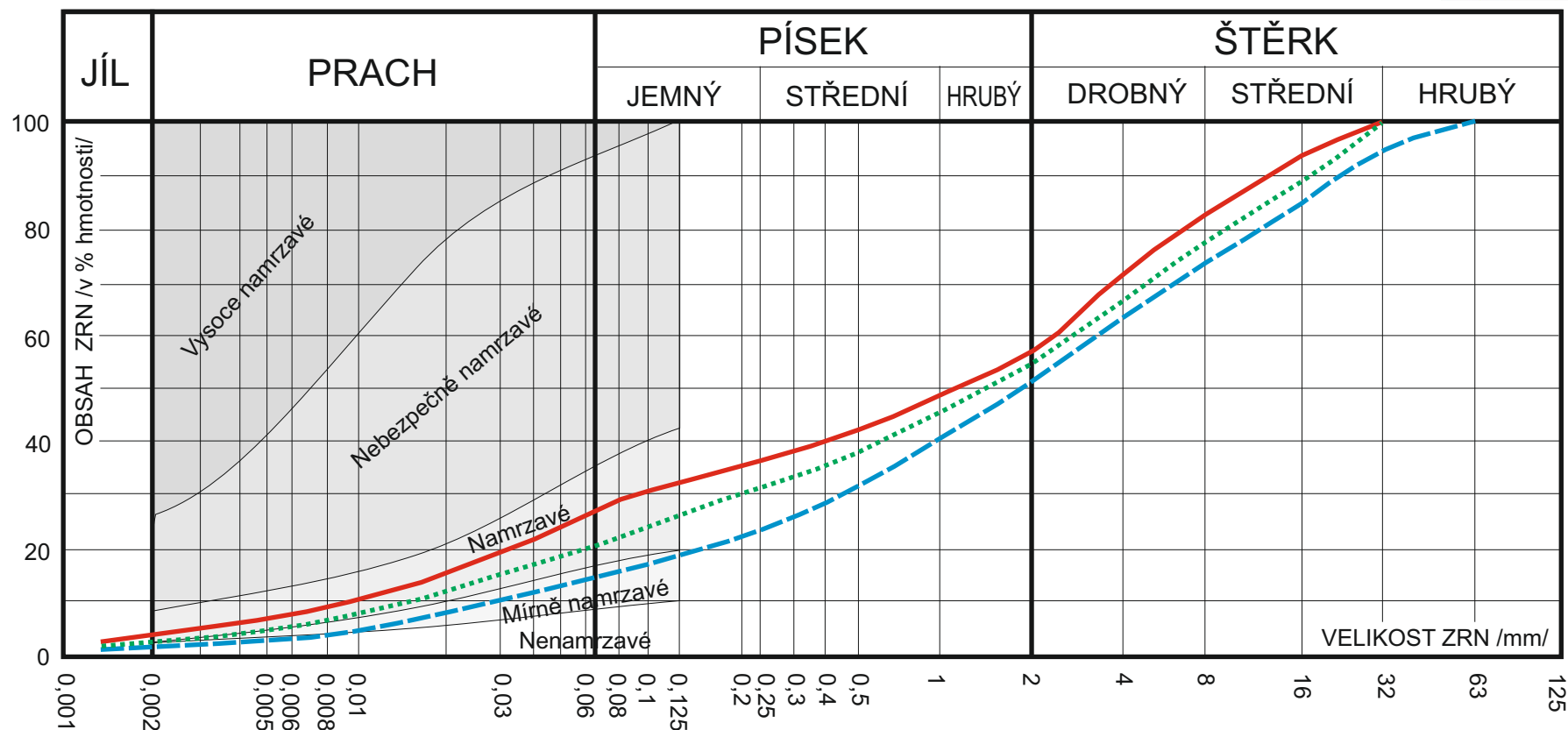
Příloha 4
GEOLOGICKÝ ŘEZ Aa

Název úkolu: Deštné - rekonstrukce mostu
Číslo úkolu: 50 - 2016

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod

Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel 731 473 400

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 73 6133	Název zeminy
—	591	V 1	2,0	15,3					G4 - GM	Štěrk hlinitý
- - -	592	V 1	3,8	18,6					G4 - GM	Štěrk hlinitý
...	593	V 2	2,1	11,4					G4 - GM	Štěrk hlinitý



VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	50 - 2016
Deštné			
Číslo vzorku:	161	Místo odběru:	V 1
Datum odběru:	7.11.2016	Hloubka odběru:	5,1 m
Datum rozboru:	9.11.2016	Množství vody:	1l

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

Rozbor:			
pH:	7,52	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	52,32
Tvrdost[°N]		vázaný:	99,00
přechodná:	12,60	příslušný:	24,04
trvalá:	1,40	agresivní na vápno:	15,29
celková:	14,00	agresivní na železo:	28,28
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	72,14
Chloridy:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	17,02
		Sírany [mg/l]:	24,02

Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, dosti tvrdá, s dosti vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Vodu dle ČSN EN 206 řadíme do stupně XA1 slabě agresivní



VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:		Zak. číslo:	50 - 2016
Deštné			
Číslo vzorku:	162	Místo odběru:	potok u V 2
Datum odběru:	7.11.2016	Hloubka odběru:	hladina
Datum rozboru:	9.11.2016	Množství vody:	1l

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

Rozbor:			
pH:	4,66	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	54,70
Tvrdost[°N]		vázaný:	8,80
přechodná:	1,12	příslušný:	-0,27
trvalá:	0,28	agresivní na vápno:	49,68
celková:	1,40	agresivní na železo:	54,97
Manganistanové číslo [mg O2/l]:	32,40	Vápenaté soli [mg/l]:	6,01
Chloridy:	1,93	Hořečnaté soli [mg/l]:	2,43
		Sírany [mg/l]:	19,21

Celkové hodnocení:

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

Vodu dle ČSN EN 206 řadíme do stupně XA3 vysoce agresivní

Není vhodná pro betonáž.

POPIS SOND

Příloha 7

V1	Z = 840,80m BPV, X = 600 695,5m JTSK, X = 1035 509,0m JTSK	
Hloubka /m/	Popis	ČSN 73 6133
0,0 – 0,4	Navážka ulehlá – škvára černá s pískem hnědým, hrubým, hlinitým	SMZ I
0,4 – 2,6	Navážka ulehlá – úlomky zvětralého svoru 50% 1/3cm s hlínou hnědou, písčitou, slídnatou, tuhou /z hloubky 2,0m odebrán porušený vzorek zeminy 591/ /recent/	GMY I
2,6 – 4,1	----- /kvartér/ Sut' zvětralého svoru 50% 3/6cm s hlínou hnědou, písčitou, slídnatou, tuhou, vlhkou /z hloubky 3,8m odebrán porušený vzorek zeminy 592/	GM I
4,1 – 7,0	----- /proterozoikum/ Svor rozložený v písek světlehnědý, jemný až střední, hlinitý, slídnatý, vlhký, s úlomky zvětralého svoru 30% 2/3cm, silně ulehlý	R6/SM I
7,0 – 8,5	Svor šedohnědý, slídnatý, zvětralý, silně rozpukaný	R5 I
8,5 – 9,0	Svor hnědošedý, slídnatý, navětralý, slabě rozpukaný	R3 II
Podzemní voda naražena 5,8m / ustálena 5,1m pod terénem /7.11.2016/ /z ustálené hladiny odebrán vzorek vody 161/		

V2	Z = 839,30m BPV, X = 600 700,5m JTSK, X = 1035 549,5m JTSK	
0,0 – 0,1	Hlína hnědá, tuhá, humózní, se zbytky travin	MLO I
0,1 – 1,0	Hlína hnědá, písčitá, slídnatá, tuhá, vlhká, s úlomky zvětralého svoru 10% 1/2cm	MS I
1,0 – 2,5	Sut' zvětralého svoru 50% 2/3cm s hlínou hnědou, písčitou, slídnatou, tuhou, vlhkou /z hloubky 2,1m odebrán porušený vzorek zeminy 593/ /kvartér/	GM I
2,5 – 5,8	----- /proterozoikum/ Svor šedohnědý, slídnatý, silně zvětralý až rozložený, silně rozpukaný	R6 I
5,8 – 6,8	Svor šedohnědý, slídnatý, zvětralý, středně rozpukaný	R5 I
6,8 – 7,0	Svor hnědošedý, slídnatý, navětralý, slabě rozpukaný	R3 II
Podzemní voda nebyla zastižena /7.11.2016/		