

**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

Agroprojekce Litomyšl s.r.o.  
Rokycanova 114  
566 01 VYSOKÉ MÝTO

Zn: 1614 / 21

V Pardubicích 24.6.2021

**Věc: Podrobný IGP pro vodní nádrž Kozáky v Meziříčku, kraj Vysočina**

**1/ Úvod.** V Meziříčku, kraj Vysočina, je plánována stavba vodní nádrže s názvem Kozáky, s tím, že zeminy do homogenní hráze nádrže mají být těženy v zátopové oblasti. Polohu lokality v táhlém údolí nad nivou Želetavky j. od obce zachycuje situace 1:10 000 v příloze 1, bližší pohled přináší situace 1:1 000 v příloze 2. Dotčené pozemky jsou využity jako louky.

Rešerší databanky Geofundu ČGS Praha bylo zjištěno, že v zájmovém území dosud průzkumné práce prováděny nebyly, výchozí informace tak poskytují [1] [www.geologicke-mapy.cz](http://www.geologicke-mapy.cz). Předložený text hodnotí místní geologické poměry dle pěti nově vrtaných sond.

**2/ Terénní práce.** V lokalitě jsem dne 24.5.2021 vytýčil 5 sond s označením V1 – V5. Sondy byly polohově zaměřeny pásmem k jednoznačně definovaným bodům okolního terénu, kóty a polohové souřadnice sond v systémech BPV a JTSK byly odečteny z digitálního mapového podkladu poskytnutého projektantem. Takto stanovené souřadnice sond obsahuje tabulka na situaci sond 1:1 000 v příloze 2.

Vytýčené sondy byly dne 24.5.2021 odvrtny strojní soupravou UGB, rotačně, šnekovými vrtáky průměru 180mm do hloubek 3 až 4,5m pod terén. Celková metráž vrtby činila 16,5bm, všechny sondy byly ukončeny v horninách skalního podloží. Vrtné práce provedla fa Velínský Pardubice. Navrtané zeminy a horniny jsem na místě popisoval dle ČSN 75 2410 a 73 6133, pro laboratorní rozbor odebral 4 porušené vzorky zemin. Po zajištění písemné dokumentace byly sondy zpětně zahrnuty a terén uveden do původního stavu. Popis sond obsahuje příloha 5.

**3/ Laboratorní rozbor.** Čtyři odebrané porušené vzorky zemin byly předány laboratoři fy Lahučká Pardubice ke stanovení vlhkosti /ČSN CEN ISO/TS 17 892-1/, zrnitosti /17 892-4/ a konzistence /17 892-12/. Výsledky rozborů obsahuje příloha 4, komentuji je dále v textu.

**4/ Geologické poměry.** Budoucí vodní nádrž leží v mělkém táhlém údolí nad nivou Želetavky, v nadmořské výšce 530 až 533m, z širšího pohledu v geomorfologickém celku Křižanovská vrchovina, podcelku Brtnická vrchovina a okrsku Markvartická pahorkatina. Z hlediska regionálně geologického náleží k moldanubiku, budovaném zde proterozoickými pararulami s vložkami kvarcitů [1]. Tyto středo-zrnité metamorfity leží ve svazích údolí 1,5 až 2m pod terénem, v údolním dnu zapadají 2,4m pod terén. Horniny jsou při svém povrchu zcela rozložené ve střední až hrubé hlinité nebo jílovité písky R6/SM – SC, hlouběji jsou silně zvětralé a silně rozpukané R5.

Jak je zřejmé z geologického řezu Aa 1:100 / 1:720 v příloze 3, pararulové a kvarcitové podloží je překryto kvartérním zemním pokryvem deluviálního původu. V pokryvu dominují prachovopísčité jíly CS, svrchu tuhé až pevné nebo pevné, naspodu zpravidla tuhé. Při bázi pokryvu pak nacházíme střední až hrubé hlinité nebo jílovité písky SM – SC. Dle postupu vrtné kolony se všechny vrstvy písků jeví jako ulehle.

Jíly i písky jsou slídnaté, což se u jílu projevuje i jejich vysokou až velmi vysokou plasticitou. Při terénu byla provedenými sondami zastižena 0,2 až 0,3m mocná vrstva humózních hlín s drnem MLO – MSO. Popsanou geologickou stavbu lze považovat za jednoduchou.

**5/ Hydrogeologické poměry.** Podzemní voda byla zastižena pouze sondou V2 v údolnici, a to v jílovitých písčích SC báze kvartéru 2,0m pod terénem, kde do sondy ovšem jen sákla. Ve vlhkých obdobích roku zde vytváří občasnou zvodeň průlinového typu, jejíž maximální hladinu lze očekávat 1,8m pod terénem, tedy na kótě 528,30m BPV. Vzhledem k srážkovému původu zvodně lze předpokládat, že její chemismus bude neagresivní.

Z parametru  $d_{20} = 0,003 - 0,01\text{mm}$  zrnitostních křivek jílu CS v příloze 4 a z empirických tabulek Mallet – Pacquant vyplývá, že jíly CS jsou zeminy nepatrně až velmi slabě propustné se součiniteli propustnosti v řádech  $k = 10^{-8}$  až  $10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ . Hlinité a jílovité písky SM – SC hodnotím jako slabě propustné v řádu  $k = 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ , slabou a velmi slabou propustnost mají i rozložené pararuly a kvarcity skalního podloží R6 se součinitelem propustnosti v řádech  $k = 10^{-6}$  až  $10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ .

**6/ Geotechnická doporučení.** Provedeným průzkumem byly v zájmovém území zjištěny jednoduché geologické i hydrogeologické poměry, pro stavbu vodní nádrže vhodné. Hráz doporučuji koncipovat jako homogenní, konstruovanou z prachovopísčitých jílu CS těžených v prostoru zátopy zejména v levém údolním svahu, v údolním dnu a dále pak v pravém údolním svahu v prostoru sondy V5.

Po skrývce humózních hlín s drnem MLO v mocnosti 0,2 až 0,3m budou v tomto zemníku k dispozici tuhé až pevné nebo pevné prachovopísčité jíly CS v mocnosti 1,5m v údolním dnu a levém údolním svahu, v prostoru sond V4 a V5 pak v mocnosti 0,5 až 0,7m. Hlubší záběr v zemníku nedoporučuji, je třeba aby nad občas zvodněnými jílovitými písky SC báze kvartéru ležela těsnící jílová vrstva, zabraňující ztrátám vody z nádrže.

Norma ČSN 75 2410 hodnotí jíly CS jako velmi vhodné materiály do homogenních hrází, jíly vyhovují i většině požadavků normového čl. 7.3.4 o těsnících materiálech, s výjimkou vysoké až velmi vysoké meze tekutosti  $w_L = 60,5$  až  $73,7\%$ . Jiné polohy jílu CS ovšem dosahují hodnot  $w_L = 45,8$  až  $54,0\%$ , což normě víceméně vyhovuje. Při smíchání materiálů na stavbě bude možné od tohoto problému odhlédnout.

V době průzkumu měly jíly CS vlhkosti blízké mezi plasticity, daly by se tedy přímo navážet do hráze. Pokud budou ovšem práce na hrázi prováděny ve vlhkém období roku, doporučuji jíly CS vytěžit s předstihem a ponechat je k vyschnutí na mezideponii. Týká se to materiálů těžených v údolním dnu. Prováděcí firma si v rámci stavební přípravy zajistí zkoušky zhutnitelnosti Proctor standart alespoň na třech vzorcích ze zemníku, tak aby hutnění jílu bylo prováděno za optimální vlhkosti.

Zámek hráze doporučuji na pravém křídle hráze zavázat do rozložených pararul R6/SC v hloubce 1,5 až 1,7m pod terénem, v levém křídle a údolním dnu do tuhých písčitých jílu CS 1,5m pod terénem. V základové spáře lze počítat s únosností  $R_{dt} = 0,15\text{MPa}$ . Výpustný objekt doporučuji zakládat plošně na desce v hloubce 2,4m pod terénem, kde lze u rozložených rul R6/SM počítat s únosností  $R_{dt} = 0,225\text{MPa}$ . Ze stavební jámy bude nutné odčerpávat podzemní vodu s maximální hladinou 1,8m pod terénem. Velmi pravděpodobně půjde o vodu neagresivní, betony základové desky lze tedy vyrobit s použitím normálního portlandského cementu CEM I.

Do případných statických výpočtů lze dosadit následující hodnoty geomechanických parametrů místních zemín, tak jak byly získány z průzkumných prací na Třebíčsku.

Zemina	ČSN P 73 1005	$E_{def}$ /MPa/	$\nu$	$\varphi$ /°/	$c$ /kPa/	$\gamma$ /kN.m <sup>-3</sup> /	$R_{dt}$ /kPa/
Jíl písčítý pevný	CS	8	0,35	5	70	18,5	250
Jíl písčítý tuhý	CS	5	0,35	0	50	18,5	150
Písek hlinitý	SM	10	0,30	28	5	18,0	225
Písek jílovitý	SC	8	0,35	26	8	18,5	175

Hodnoty úhlu vnitřního tření  $\varphi$  a soudržnosti  $c$  jsou u jílu totální, u písků efektivní, hodnota tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  ze starší ČSN 73 1001 platí u písků pro šířku základu 1m.

Zemní práce budou dle ČSN 73 6133 prováděny v materiálech s třídou těžitelnosti výhradně I, rozpojitelnou běžnými rýpadly. Stěny dočasných výkopů v písčítých jílech CS doporučuji skloňovat v poměru 1:0,5, v jílovitých píscích SC v poměru 1:0,75.

**7/ Závěr.** Provedeným průzkumem byly v prostoru budoucí vodní nádrže Kozáky v Meziříčku zjištěny jednoduché geologické i hydrogeologické poměry, pro realizaci stavby vhodné. Další průzkumné práce považuji za neúčelné, v případě potřeby lze provést prohlídku staveniště a postupy zemních prací upřesnit na místě.

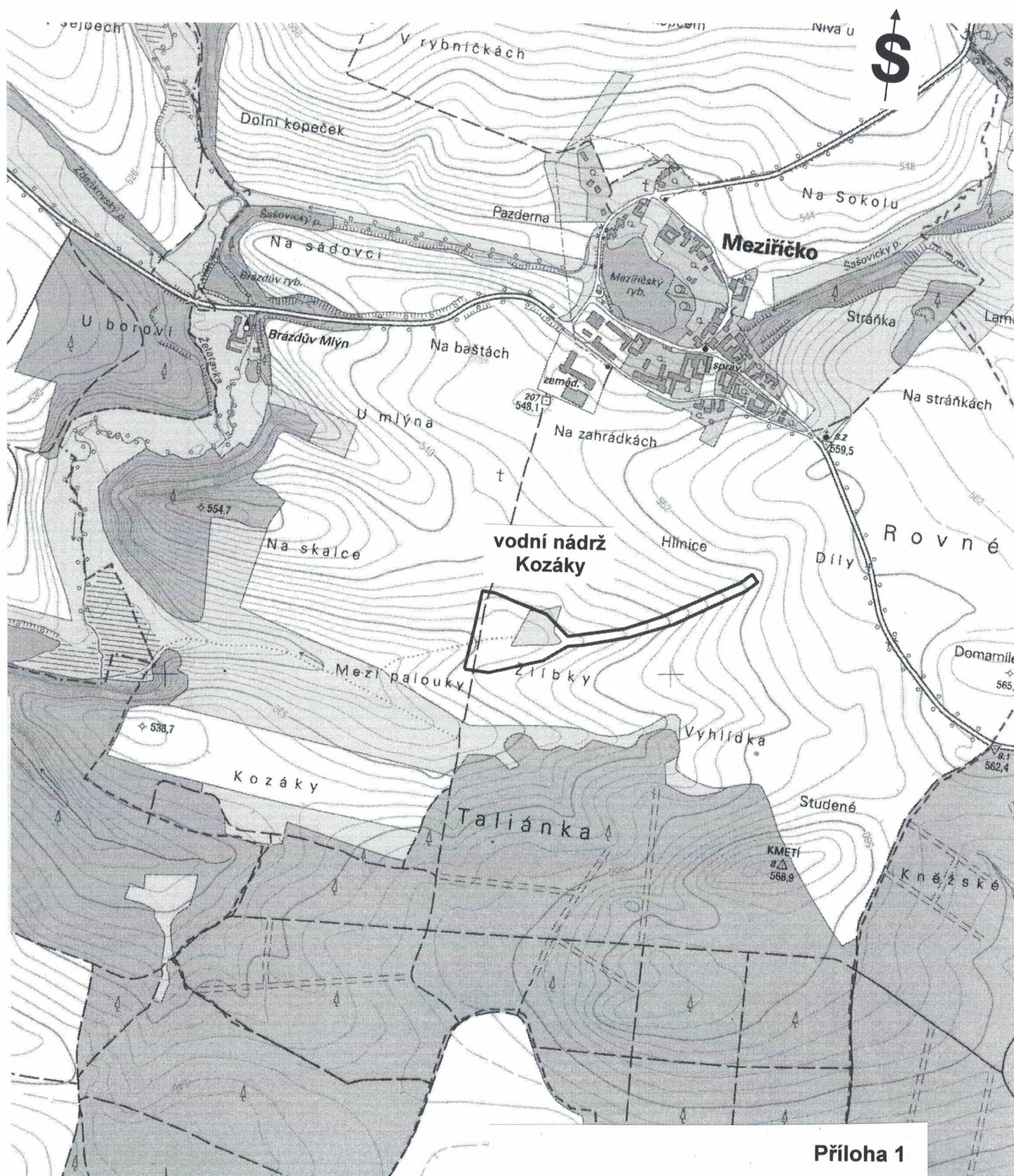
#### Přílohy:

1. Situace lokality 1:10 000
2. Situace sond 1:1 000
3. Geologický řez Aa 1:100 / 1:720
4. Zrnitost a plasticita zemin
- 5.1-2 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

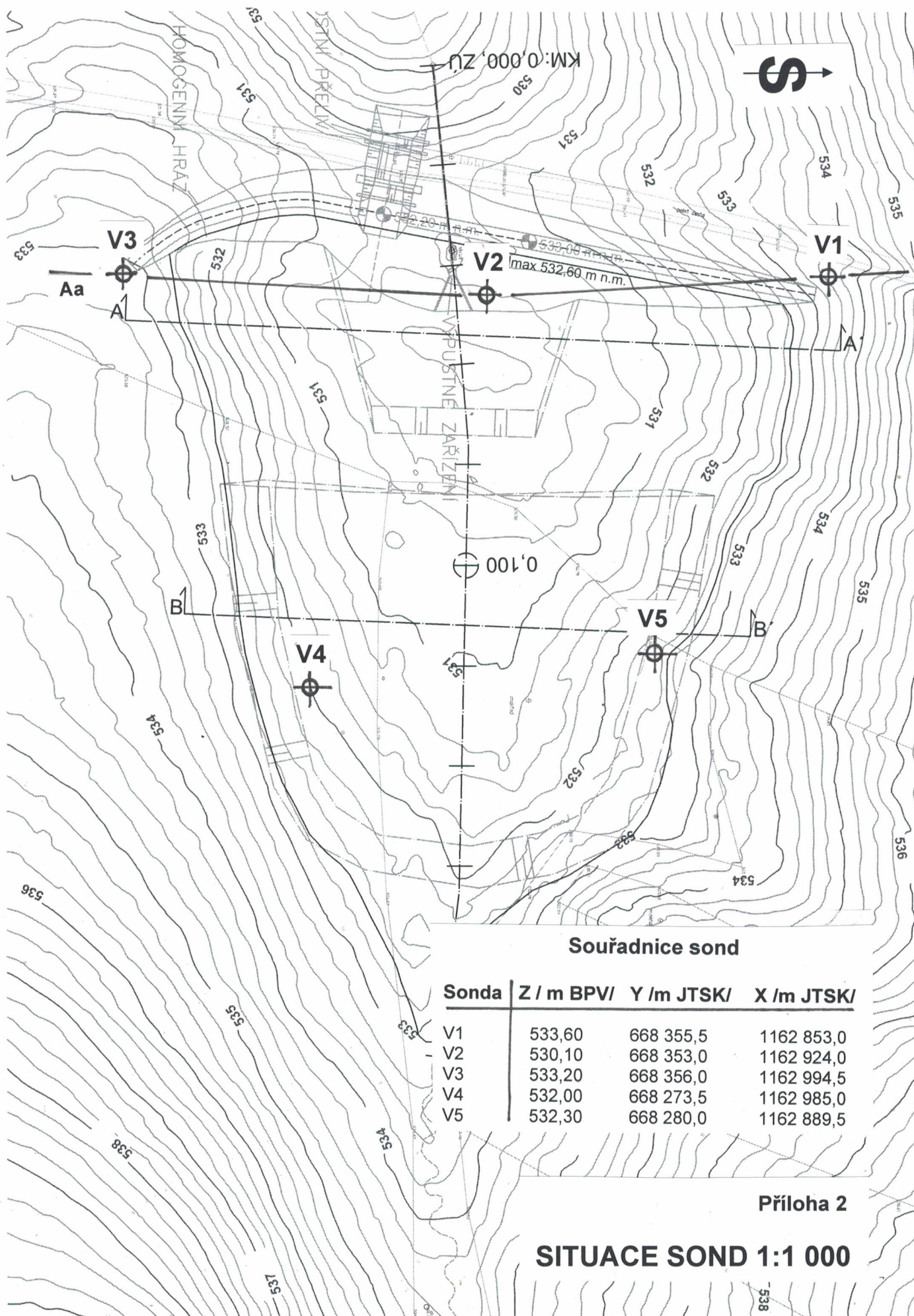


*František Medřík*



Příloha 1

SITUACE LOKALITY 1:10 000



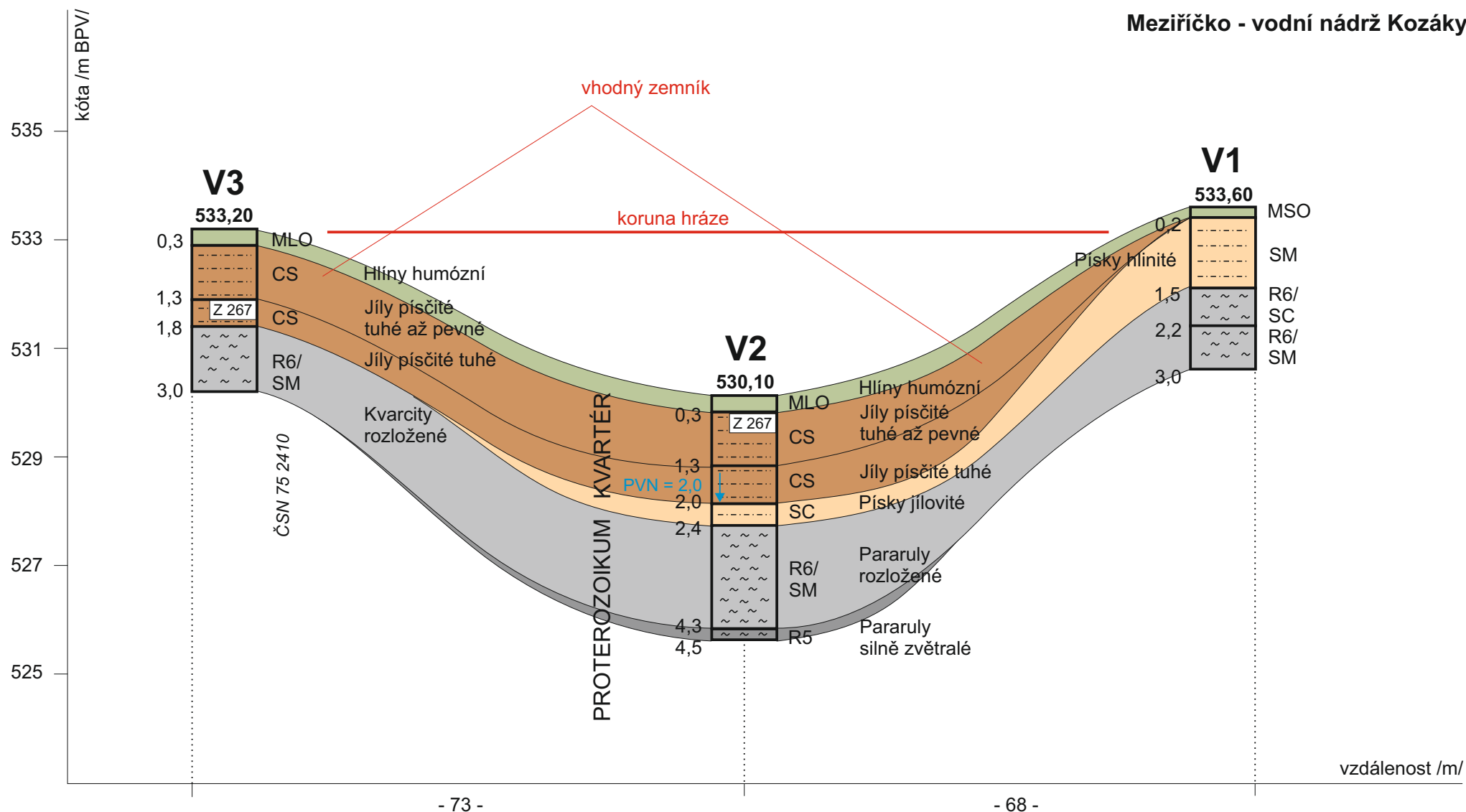
Souřadnice sond

Sonda	Z / m BPV/	Y /m JTSK/	X /m JTSK/
V1	533,60	668 355,5	1162 853,0
V2	530,10	668 353,0	1162 924,0
V3	533,20	668 356,0	1162 994,5
V4	532,00	668 273,5	1162 985,0
V5	532,30	668 280,0	1162 889,5

Příloha 2

SITUACE SOND 1:1 000

# Meziříčko - vodní nádrž Kozáky



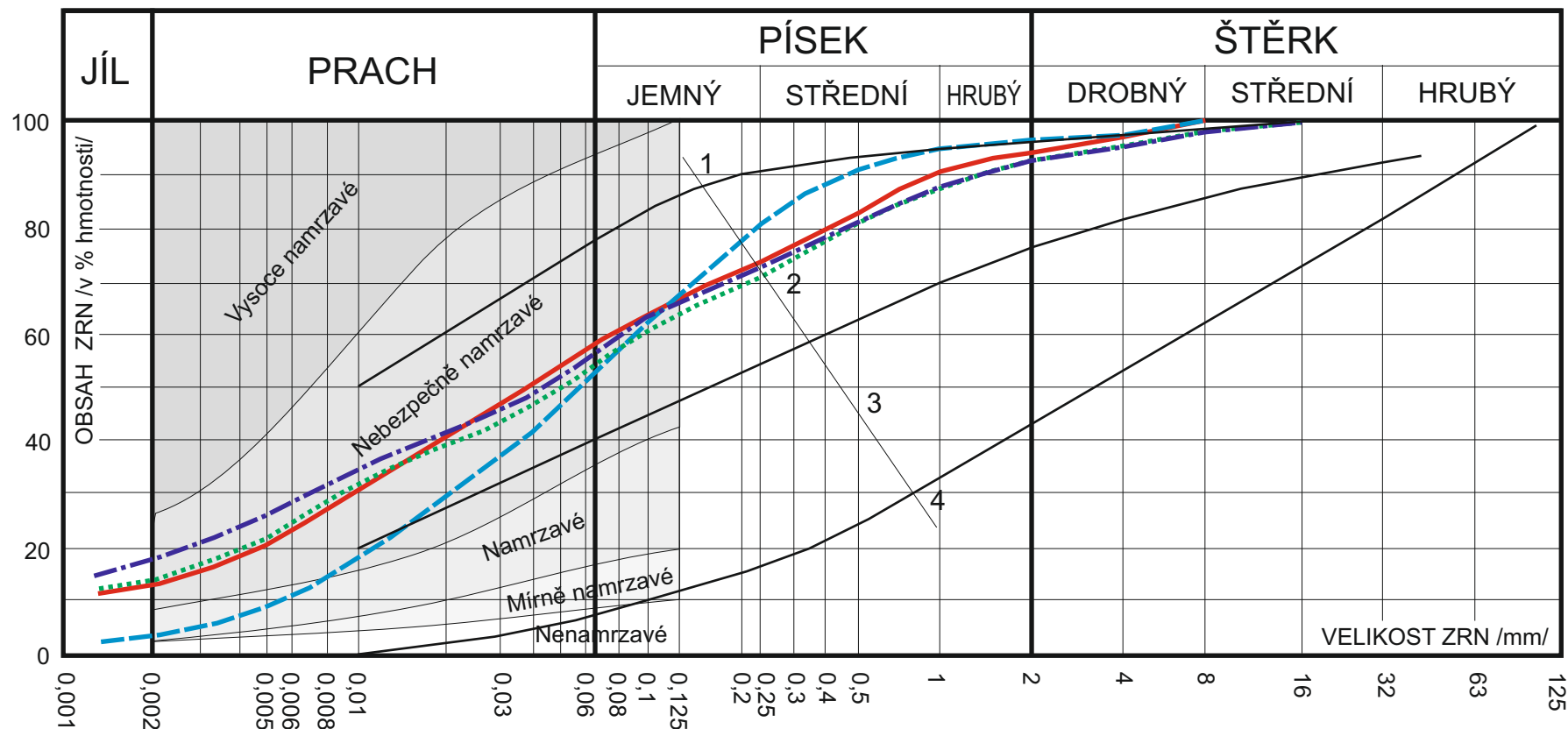
Měřítko výšek 1:100, délek 1:720

Příloha 3  
**GEOLOGICKÝ ŘEZ Aa**

Název úkolu: Meziříčko - vodní nádrž Kozáky  
Číslo úkolu: 7 - 2021

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 <sub>L</sub> /%/	Mez plasticity w <sub>P</sub> /%/	Index plasticity I <sub>p</sub>	Index konzistence I <sub>c</sub>	Klasifikace ČSN 75 2410	Název zeminy
—	266	V 2	0,6	25,7	45,8	24,8	21,0	0,96	F4 - CS	Jíl písčitý
- - -	267	V 3	1,4	35,2	73,7	32,3	41,4	0,93	F4 - CS	Jíl písčitý
...	268	V 4	0,7	28,3	60,5	28,3	32,2	1,00	F4 - CS	Jíl písčitý
- . - .	269	V 5	0,6	22,3	54,0	27,3	26,7	1,19	F4 - CS	Jíl písčitý

# POPIS SOND

Příloha 5/1

**V1** Z = 533,60m BPV, Y = 668 355,5m JTSK, X = 1162 853,0m JTSK

Hloubka /m/	Popis	ČSN 75 2410 / 73 6133
0,0 – 0,2	<b>Hlína</b> hnědá, písčitá, tuhá, humózní	<b>MSO</b> I
0,2 – 1,5	<b>Písek</b> hnědý, střední, hlinitý, slídnatý, vlahý /kvartér/	<b>SM</b> I
-----		
	/proterozoikum/	
1,5 – 2,2	<b>Pararula</b> rozložená v písek žlutohnědý, hrubý, jílovitý, slídnatý, silně ulehlý	<b>R6/SC</b> I
2,2 – 3,0	<b>Pararula</b> rozložená v písek šedohnědý, střední, hlinitý, silně ulehlý	<b>R6/SM</b> I
Podzemní voda nebyla zastižena /24.5.2021/		

**V2** Z = 530,10m BPV, Y = 668 353,0m JTSK, X = 1162 924,0m JTSK

0,0 – 0,3	<b>Hlína</b> hnědá, tuhá, humózní, s drnem	<b>MLO</b> I
0,3 – 1,3	<b>Jíl</b> hnědý, prachovopísčitý, tuhý až pevný, slídnatý, vlahý /z hloubky 0,6m odebrán porušený vzorek zeminy 266/	<b>CS</b> I
1,3 – 2,0	<b>Jíl</b> šedohnědý, prachovopísčitý, tuhý, vlhký	<b>CS</b> I
2,0 – 2,4	<b>Písek</b> hnědožlutý, hrubý, jílovitý, mokrá /kvartér/	<b>SC</b> I
-----		
	/proterozoikum/	
2,4 – 4,3	<b>Pararula</b> rozložená v písek šedohnědý, střední, hlinitý, slídnatý, silně ulehlý	<b>R6/SM</b> I
4,3 – 4,5	<b>Pararula</b> šedohnědá, středožrná, silně zvětralá, silně rozpukaná	<b>R5</b> I
Podzemní voda naražena 2,0m pod terénem /jen sákla/ /ustálena nebyla /24.5.2021/		

**V3** Z = 533,20m BPV, Y = 668 356,0m JTSK, X = 1162 994,5m JTSK

0,0 – 0,3	<b>Hlína</b> hnědá, pevná, humózní, s drnem	<b>MLO</b> I
0,3 – 1,3	<b>Jíl</b> hnědý, prachovopísčitý, slídnatý, tuhý až pevný, vlahý	<b>CS</b> I
1,3 – 1,8	<b>Jíl</b> šedý, prachovopísčitý, pevný, vlahý /z hloubky 1,4m odebrán porušený vzorek zeminy 267/ /kvartér/	<b>CS</b> I
-----		
	/proterozoikum/	
1,8 – 3,0	<b>Kvarcit</b> rozložený v písek šedý, střední, hlinitý, slídnatý, silně ulehlý	<b>R6/SM</b> I
Podzemní voda nebyla zastižena /24.5.2021/		

## Příloha 5/2

**V4** Z = 532,00m BPV, Y = 668 273,5m JTSK, X = 1162 958,0m JTSK

**Hloubka /m/** **Popis** **ČSN 75 2410 / 73 6133**

0,0 – 0,2 **Hlína** hnědá, pevná, humózní, s drnem **MLO I**

0,2 – 0,9 **Jíl** hnědý, prachovopísčitý, slídnatý, pevný, vlahý **CS I**  
/z hloubky 0,7m odebrán porušený vzorek zeminy 268/

0,9 – 2,0 **Písek** hnědý, střední, hlinitý, slídnatý, vlahý **SM I**  
/kvartér/

-----  
/proterozoikum/

2,0 – 2,6 **Pararula** rozložená v písek hnědý, střední, hlinitý, slídnatý, silně ulehlý **R6/SM I**

2,6 – 3,0 **Pararula** hnědá, středožrná, silně zvětralá, silně rozpukaná **R5 I**

Podzemní voda nebyla zastižena /24.5.2021/

**V5** Z = 532,30m BPV, Y = 668 280,0m JTSK, X = 1162 889,5m JTSK

0,0 – 0,2 **Hlína** hnědá, tuhá, humózní, s drnem **MLO I**

0,2 – 1,1 **Jíl** hnědý, prachovopísčitý, pevný, vlahý **CS I**  
/z hloubky 0,6m odebrán porušený vzorek zeminy 269/

1,1 – 1,6 **Písek** hnědý, střední, jílovitý, slídnatý, vlahý **SC I**  
/kvartér/

-----  
/proterozoikum/

1,6 – 2,1 **Pararula** rozložená v písek žlutohnědý, hrubý, slabě jílovitý, silně ulehlý **R6/SF I**

2,1 – 3,0 **Pararula** rezavohnědá, středožrná, silně zvětralá, silně rozpukaná **R5 I**

Podzemní voda nebyla zastižena /24.5.2021/