

III/20125 Milíčov, most ev. č. 20125-1 přes potok Javornice – PD





Investor:


KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA
SILNIC STŘEDOČESKÉHO KRAJE
ZBOROVSKÁ 11, 150 21 PRAHA 5




Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

PDPS
ČÁST 1.3

Číslo zakázky:	16 284 00	HIP:	Ing. Marcel MIMRA
		241096752, mmi@pontex.cz	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Marcel MIMRA
241096735, vhw@pontex.cz		241096752, mmi@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Petr DRBOHLAV	Vypracoval:	
241096753, pdr@pontex.cz			



Praha 4, Bezová 1658, 147 14
tel: +420 244062215 fax: +420 244461038

Číslo zakázky:		 Geotechnik.cz Mgr. Jeroným Lešner Husinec - Řež 186, 250 68, +420 607 634166 IČ: 60508558, DIČ: CZ8008191059
Schválil:	Zodp. projektant: Mgr. Jeroným LEŠNER	
	+420 607 634 166	
Tech. kontrola:	Vypracoval: Mgr. Jeroným LEŠNER	

Objednatel:	Středočeský kraj	Obec:	Milíčov	Kraj:	Středočeský
Akce:	III/20125 MILÍČOV, MOST EV. Č. 20125-1 PŘES POTOK JAVORNICE – PD			Datum	Stupeň
				3/2017	PDPS
Příloha:	GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM			Souprava	Č. přílohy

Obsah :

1. Úvod	2
2. Lokalizace a morfologické poměry území	3
3. Geologické a hydrogeologické poměry	3
4. Geotechnické vlastnosti zemin a hornin	5
5. Inženýrskogeologické zhodnocení podmínek výstavby	6

Přílohy :

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace sond
3. Geotechnický řez A – A´
4. Dokumentace sond
5. Laboratorní rozbor podzemní vody

1. Úvod

Na základě jednání se zástupci společnosti Pontex, s.r.o., jsme vypracovali podrobný inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev.č. 20125-1 přes potok Javornice. Průzkum byl realizován po přehodnocení odborných archivních materiálů, dostupné archivní geologické dokumentace, evidované především v ČGS – Geofondu Praha, základní geologické mapy v měřítku 1 : 50 000 a na základě nových technicko-odkryvných prací na staveništi. Podkladem pro zpracování výsledků byla situace zájmové parcely, předaná v elektronické podobě.

Rozsah prováděných terénních prací vycházel ze schválené nabídky a činil 2 průzkumné sondy, maloprofilový jádrový vrt délky 9,50m a sondu dynamické penetrace délky 6,10m. Sondy byly využity pro úplné geotechnické zhodnocení poměrů lokality a pro kontrolu hladiny podzemní vody. Z maloprofilového vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody pro klasifikaci její agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206 a ČSN 03 8375. Protokol laboratorního rozboru je uveden v příloze č. 5. Po ukončení terénní části prací byly sondy zlikvidovány a pozemek uveden do původního stavu.

Průzkumné práce byly realizovány v souladu se Zákonem o geologických pracích č. 62/1988Sb a jeho prováděcími vyhláškami. Výstupy využívají klasifikaci dle norem ČSN EN 1997-1,2, ČSN EN ISO 14688 a ČSN EN ISO 14689 (geotechnický průzkum, zatřídování a zkoušení zemin a hornin), ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN 73 6109 Projektování polních cest, ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací, ČSN 72 1006 Kontrola zhuštění zemin a sypanin, ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSN EN 1998-x Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Informativně jsou uvedeny také hodnoty dle dřívějších norem ČSN 73 3050 Zemní práce a ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Průzkumné práce jsou realizovány v souladu s novou normou ČSN 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, platnou od 1.12.2016.

Předkládaná zpráva je platná pouze tehdy, pokud je v jejím závěru otisk razítka odborného řešitele a jeho podpis. Doplnky a změny k průzkumu smí zpracovat pouze odpovědný řešitel geologických prací dle zákona 62/1988, Sb.

Věcná správnost zpracovaného vyhodnocení průzkumných prací je podložena pojištěním profesní odpovědnosti odborného řešitele, Mgr. Jeronýma Lešnera, ve výši 25.000.000,- Kč.

Součástí prací bylo dále zajištění Korozního průzkumu – měření bludných proudů. Posouzení bludných proudů je garantováno odbornou způsobilostí Geofyzika, a proto je předloženo v samostatném elaborátu.

2. LOKALIZACE A MORFOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Zájmová stavba se nachází na silnici mezi Milíčovem a Slatinou, cca 10 km SSV ok Kralovic (okres Plzeň), v aluviální nivě Javornice. Projektovaný záměr spočívá v nahrazení stávajícího mostu novou konstrukcí.

Po stránce geomorfologického členění ČR lokalita náleží Pavlíkovské pahorkatině, která je součástí Plaské pahorkatiny VB-2. Pro vývoj lokality je typická pozice na dně lokálního údolí, epigeneticky proerodovaného do pevného podkladu proterozoických drob, s nepříliš mocnou polohou kvartérních náplavů a poměrně málo mocnými zvětralínovými zónami horninového podkladu.

Širší okolí lokality je tvořeno lesem a loukami. Nadmořská výška terénu dosahuje cca 342,0m. Přehledná lokalizace zájmového území a rozsah zástavby jsou znázorněny v příloze 1 a 2.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podklad je budován regionálně zpevněnými sedimentárními horninami *proterozoika*, které náleží ke kralupsko-zbraslavské skupině Tepelsko-Barrandienské soustavy, jemnozrnnými prachovitými břidlicemi a drobami. Jedná se o horniny marinního původu se zřetelným deskovitým až lavičovitým zvrstvením, které se projevuje laminací. Zvětralé horniny skalního podkladu se nacházejí v hloubce cca 5,50m pod úrovní dna údolí, jsou tenké lupenitě rozpadavé, lokálně tektonicky podrcené, s jílovitou výplní.

V nezvětralém stavu mají tmavě šedou barvu, navětralé jsou zelenavě či nahnědle šedé. Jsou pevné a tvoří dobrou, málo stlačitelnou základovou půdu. Ve zvětralém stavu nabývají charakteru omezeně pevných úlomků, při povrchu až šterkovité hlíny, s hojnými měkkými střípky a smouhováním.

Kvartérní pokryv je tvořen hrubozrnnými a jemnozrnnými náplavy, na které byl navýšen násyp stávající komunikace.

Náplavy vytvářejí na lokalitě souvislou polohu o mocnosti 5,50m, která směrem od podloží k povrchu zjemňuje.

Svrchu se jedná o jemnozrnnou písčitou hlínu s drobným organogenním detritem, saSi (F3/MS), dosahující nepravidelné mocnosti do cca 0,80m. Hluběji jsou plaveniny tvořeny pískem jílovitým, tuhým, zvodnělým, clSa (S5/SC), s pozvolným nárůstem obsahu kamenů drob směrem k bázi. Od úrovně cca 4,00m pod povrchem dna údolí nabývají sedimenty charakteru šterku jílovitého, pevného, clGr (G5/GC). Poloha šterků pak nevýrazně přechází do dezintegrovaného, úlomkovitě rozpadlého, horninového podkladu.

Původní humózní horizont není v půdorysu stavby zachován.

Komunikace je k mostu přivedena po násypu výšky cca 4,30m. Násyp je tvořen nepravidelně ukládanými polohami hlíny písčité, saSi (F3/MS), jílu písčitého, saCl (F4/CS) a písku jílovitého, clSa (S5/SC). Konzistence zemin v násypu variuje. Nejvyšší geotechnické kvality násyp dosahuje v úrovni 0,00 - 2,70m.

Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody je vázána na propustnou kvartérní výplň dna údolí Javornice a na svrchní rozvolněné partie horninového podkladu. Úroveň hladiny podzemní vody (hladina vodoteče v úrovni mostu) je dlouhodobě na kótě 340,842m.

Při realizaci jakýchkoli zemních prací v blízkosti hladiny podzemní vody nebo pod ní je nutno mít na zřeteli nejen vlastní přítoky podzemní vody do staveniště, ale také výrazné snížení únosnosti základových půd nebo pracovních plání, realizovaných v dosahu vod. Vlivem kapilárního efektu místních jemnozrnných zemin budou tyto pláne prakticky setrvale v tuhé konzistenci.

Chemismus podzemní vody odpovídá třídě XA1 na cement dle ČSN EN 206 a stupni IV dle ČSN 03 8375 (agresivita na ocel, vlivem vysoké vodivosti). Protokol laboratorního rozboru je uveden v příloze č. 5.

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 6230 Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky, číslo hydrologického pořadí 1-11-02-1110-0-00, název toku: Javornice.

V zájmovém území není vyhlášeno ochranné pásmo vodního zdroje. Zájmové území není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Zájmové území leží v povodí lososových vod. Zájmové území leží v záplavovém území Q5, správcem je Povodí Vltavy, s.p. Zdroj: HEIS VUV, ČHMÚ.

Chráněné zájmy a georegistry

Zájmové území není dotčeno těžbou surovin ani jejími pozůstatky.

V zájmovém území není vyhlášena ložisková ochrana.

V zájmovém území nejsou evidovány žádné sesuvy nebo jiné nebezpečné svahové deformace.

V zájmovém území není předpoklad kontaminace horninového prostředí.

4. GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN

Na základě získaných poznatků o geologické stavbě území vymezujeme na lokalitě 4 rozhodující geotechnické typy zemin a hornin (GT 1 – GT4), které se liší svými mechanicko-fyzikálními vlastnostmi. Navážky nejsou mezi geotechnické typy zemin zahrnuty, neboť je lze pro jejich heterogenitu hodnotit až na základě rozsáhlejšího plošného odkrytí při samotné výstavbě.

Klasifikaci geotypů a jejich zjištěné geotechnické charakteristiky shrnuje následující tabulka:

Tab 1: geotechnické parametry místních zemin a hornin

Geologické prostředí Geotechnický typ		Zatřídění	ρ (kg.m ⁻³)	E_{def} E_{def2} E_{oed} (MPa)	c_{ef} (kPa)	ϕ_{ef} (°)	ν	k_v (m/s)	R_{dt} (kPa)	T	V
Kvartérní pokryv	Hlína písčítá, tuhá - náplav (GT1)	sSi (F3/MS)	1650 - 1750	2 6 jen nad vodou 3	5	19	0,40	nelze	nelze	I lepivá 3	I
	Písek jílovitý, při bázi s podílem kamenů, (GT2)	clSa (S5/SC)	1800 - 1900	4 Nelze - voda 6	4	26	0,35	2 .10 ⁻⁵	120	I lepivý 4	I
Skalní podklad – prachovitá a drobová břidlice kralupsko- zbraslavské skupiny	Silně zvětralá, s malou vzdáleností diskontinuit (GT3)	W4/A4, W4/A3 (R5)	2100	40 54	15	32	0,30	2 .10 ⁻⁵	300	I-I/II 4-5	I
	Zvětralá, s malou až střední vzdáleností diskontinuit (GT4)	W4/A3 R5/R4 a R4	2100- 2200	80 96	50	36	0,25	-	450	II 5	I-II

Zatřídění – dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689 a ČSN 73 6133

- ρ - objemová hmotnost E_{def} - modul přetvárnosti
 E_{def2} - předpokládaný modul přetvárnosti zhutněné pláně z druhé větve statické zatěžovací zkoušky
 E_{oed} - edometrický modul pro obor 100-200 kPa c_{ef} - efektivní soudržnost
 ϕ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření ν - Poissonovo číslo
 k_v - koeficient vsaku dle ČSN 75 9010
 R_{dt} - orientační hodnota dle dříve užívané ČSN 73 1001
T - zatřídění těžitelnosti dle ČSN 736133 a dřívější ČSN 73 3050
V - klasifikace vrtatelnosti dle Katalogu popisů a směrných cen stavebních prací č.800-2

5. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ PODMÍNEK VÝSTAVBY

Geologické poměry staveniště jsou přehledně znázorněny v řezu A-A'. Místní základové půdy jsou málo únosné, nebezpečně namrzavé a leží v dosahu hladiny podzemní vody. Na základě provedených terénních prací a přehodnocení archivní dokumentace proto klasifikujeme základové poměry v místě projektované stavby jako **složitě**. Navrženou zástavbu považujeme za **konstrukci nenáročnou**.

S ohledem na minimální únosnost zemin kvartérního pokryvu, GT1 a GT2, doporučujeme při návrhu založení mostu uvažovat pouze s variantou hlubinného založení. Základové prvky doporučujeme vetknout v adekvátní délce do geotechnického typu GT4.

Ve srovnatelných geologických poměrech bývá používána zejména technologie vrtaných velkopřůměrových betonových pilot.

Piloty bude nutno po dobu vrtání pažit, a to jak z důvodu nestability vývrtu v prostředí zvodnělých náplavů, tak z důvodu ochrany piloty před průsaky vod při betonáži.

Po dokončení budou piloty vystaveny působení podzemní vody stupně agresivity XA1 na cement dle ČSN EN 206 a stupně IV – velmi vysoká agresivita dle ČSN 03 8375 na ocelové konstrukce.

Projektovaný objekt není nutno posuzovat na účinky seizmického zatížení dle ČSN EN 1998x.

Budování zemní pláně přechodové oblasti mostu

Průměrná teplota lokality je mezi 7 a 8°C, index mrazu I_m se střední dobou návratu 10 let činí 424°C/d. Nezámrzná hloubka na lokalitě, odvozená z indexu mrazu dle ČSN 72 6114, dosahuje 1,0 m pod upravený terén.

Podmínkou užití zemin v zemní pláni komunikací dle ČSN 73 6133 a ČSN 72 1006 je nenamrzavost, zhutnitelnost 100% Proctor standard v úrovni 50cm pod zemní plání, hodnota $CBR \geq 10\%$ a $E_{def2} \geq 45\text{MPa}$.

Na základě bodové dokumentace z vrtu J1 odvozujeme, že stávající pláň komunikace je vedena v namrzavých až nebezpečně namrzavých zeminách, umožní zhutnění na cca 98% Proctor standard a dosažení $CBR=7\%$, resp. $E_{def2}=30\text{MPa}$. Dosažení normových požadavků pro pláň při využití zemin in situ tak patrně nebude možné. Uvedený předpoklad doporučujeme při realizaci zkontrolovat geotechnickým dozorem po rozsáhlejší plošné odkrytí pláně při výstavbě.

V případě, že bude při provádění prací potvrzeno, že pláň komunikace nevyhovuje současným normovým požadavkům, doporučujeme její zlepšení zajistit výměnou zemin za násyp drceného kameniva. Pro takové řešení lze užít např. následující postup:

- Sejmutí zemin z uvažované zemní pláně v mocnosti 50 cm pod pláň, vyspádování parapláně vně 3% a přiměřené zhutnění, při kterém nedojde k plastizaci zemin v paraplání. Překrytí takto upravené parapláně geotextilií.

- Budování tří kvalitně hutněných šterkových vrstev o mocnosti 17 cm před zhutněním. Upozorňujeme na nutnost pečlivého hutnění až do okrajů. Vhodnou frakcí pro tyto vrstvy je např. 4-32, 4-44. Pro první hutněnou vrstvu je nutno užít lehčí hutnící prostředek, např. hutnící desku.
- Urychlené dokončení násypu a zabezpečení konstrukce před průsaky vod z boků, realizace kvalitního odvodnění vozovky tak, aby srážkové vody nezatékaly k zemní pláni komunikace.

Sklony svahu, zabezpečení staveniště, zpětné použití výkopku

Při realizaci pracovních odřezů je nutno provést jejich svahy v přiměřeném sklonu. Na základě provedené dokumentace vrtu J1 doporučujeme pro násyp komunikace uvažovat sklon odřezu 1 : 1. Uvedený sklon doporučujeme verifikovat geotechnickým dozorem a zápisem do stavebního deníku na staveništi poté, kdy po zahájení stavby bude možné dokumentovat skladbu navážek v rozsáhlejších plošném odkrytí.

Zpětné užití výkopku navážek nebo zemin GT1 pro nekonstrukční účely je limitováno jeho konzistencí, která nedovoluje efektivní zhutnění. Původní navážky i zeminy GT1 jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé a rozbrádkavé. Z uvedených důvodů je lze zpětně užít pouze pro nekonstrukční účely, např. povrchové modelace terénu.

Pro účely hutněných zásypů doporučujeme využívat pouze dovezenou, dlouhodobě stabilní, sypaninu s vhodnou zrnitostní křivkou.

Geotechnický dozor

Pro kontrolu bezpečného sklonu odřezu v navážkách násypu, kontrolu skladby navážek ve vztahu k možnosti jejich zpětného užití k zásypům nebo užití v zemních pláních, pro převzetí prvků hlubinného založení a pro zkoušky zhutnění doporučujeme sjednat návštěvu geologa, který potvrdí do stavebního deníku soulad mezi projektovou dokumentací a skutečným provedením.


V Praze dne 28. února 2017

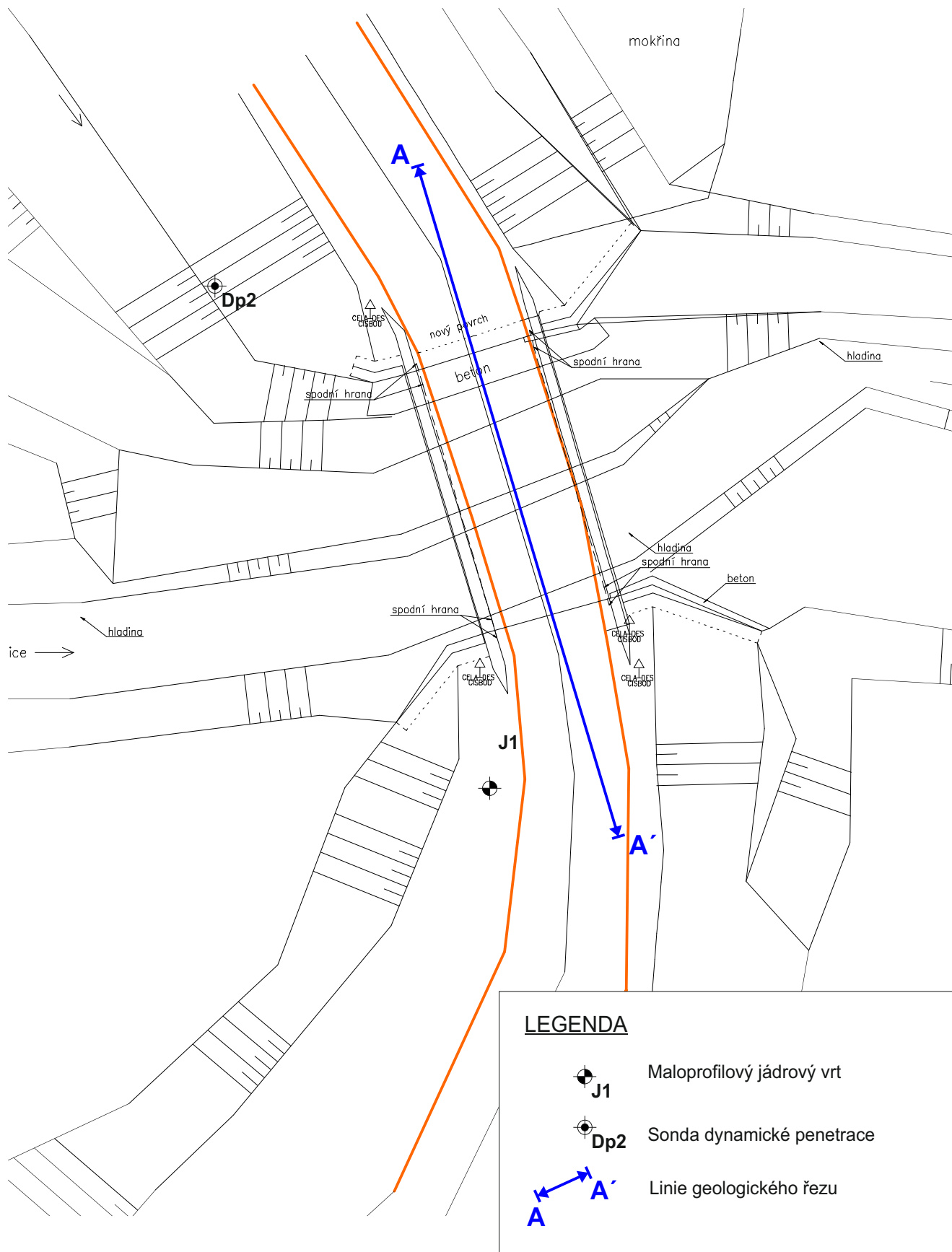
Odpovědný řešitel geologických prací: Mgr. Jeroným Lešner


 **Geotechnik.cz**
Mgr. Jeroným Lešner
Husinec - Řež 186, 250 68, +420 607 634166
IČ: 60508558, DIČ: CZ8008191059
lesner@geotechnik.cz, www.geotechnik.cz

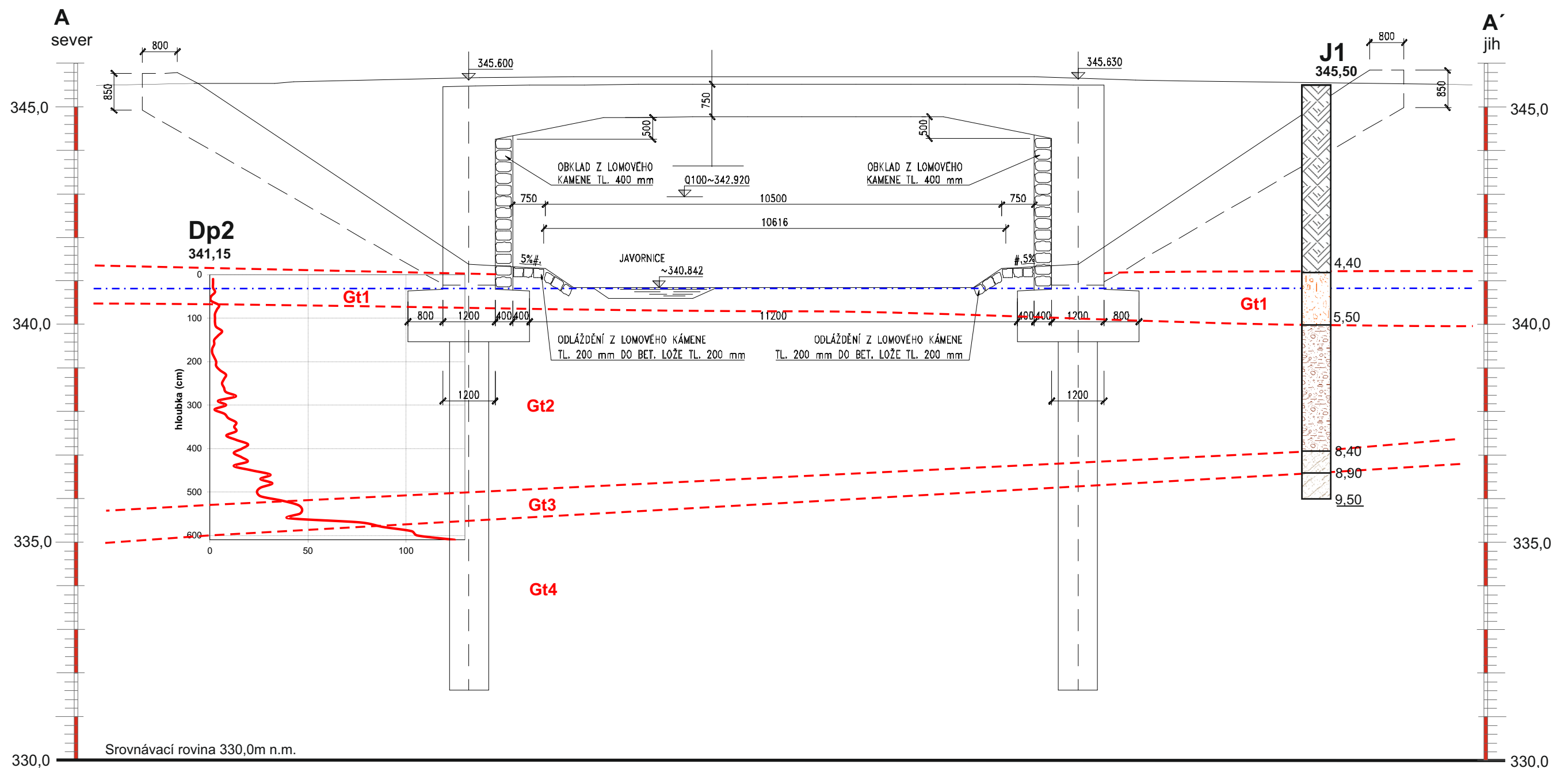





	<h2>Přehledná situace zájmového území</h2>			
Měřítko : 1 : 10 500 / A4	Vypracoval : Mgr. J. Lešner		Datum : únor 2017	Příloha č. : 1



	<h1>Podrobná situace sond</h1>			
Měřítko : 1 : 250 / A4	Vypracoval : Martin Jech		Datum : únor 2017	Příloha č. : 2

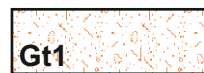


VYSVĚTLIVKY:

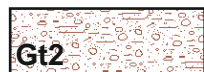
Kvartérní pokryv



Násyp stávající komunikace, tvořený zejména hĺínou písčitou a jílem písčitým



Hĺína písčitá tuhá, zvodnělá, saSi (F3/MS)



Písek jílovitý, clSa (S5/SC), směrem k bázi s nárůstem podílu úlomků drob a postupným přechodem do charakteru štěrku jílovitého, clGr G5/GC), ulehlého, pevného

Skalní podklad - proterozoikum - Kralupsko zbraslavská skupina



Prachovitá břidlice až droba silně zvětralá, hĺinitoštěrkovitá až střípkovitě a úlomkovitě rozpadavá, W4/A4, W4/A3 (R5 s malou vzdáleností diskontinuit)



Prachovitá břidlice až droba zvětralá, šedohnědá, úlomkovitá, W4/A3 (R4) s malou až střední vzdáleností diskontinuit



hladina podzemní vody



Geotechnický řez A - A'

Měřítko :
1 : 100 / 100 / A3

Vypracoval :
Mgr. J. Lešner

Datum :
únor 2017

Příloha č. :

3



Dokumentace sond

Vypracoval :
Martin Jech

Datum :
únor 2017

Příloha č. :
4

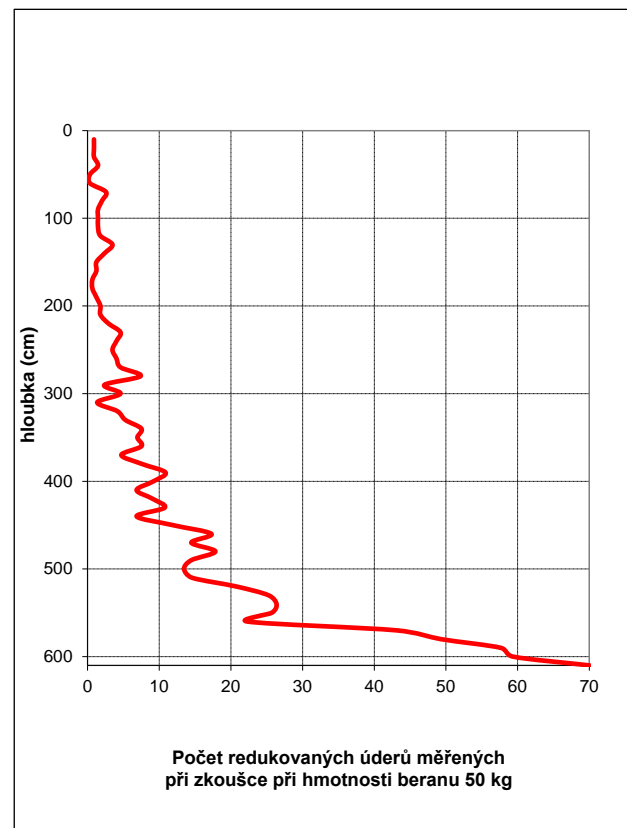
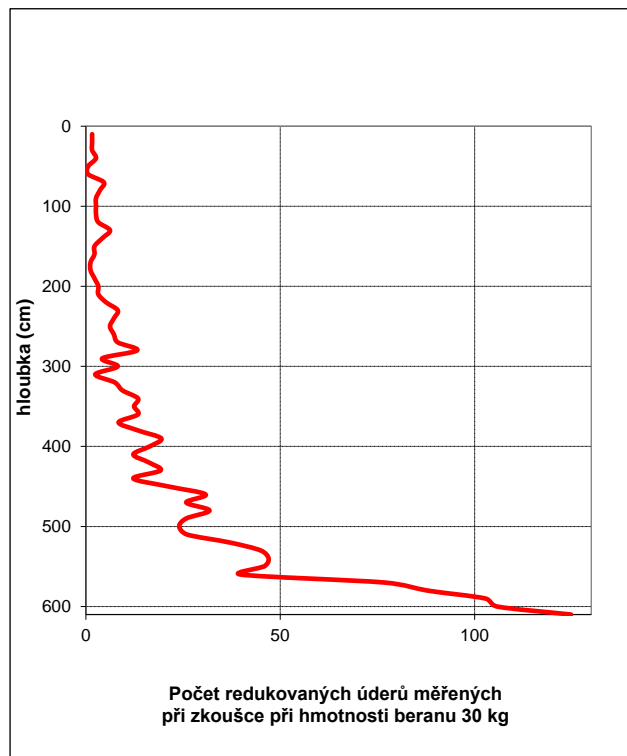
**DOKUMENTACE SONDY č.****J1****Zakázka :** III/20125 Milíčov, most ev.č. 20125 - 1**Dokumentoval :** Martin Jech**Datum :** únor 2017**Souřadnice :****z:** 345,50m n.m.**Technologie sondování :** maloprofilový
jádrový vrt**Podzemní voda : naražená hladina :** 4,60m p.t.**ustálená hladina :** 4,46m p.t. (úroveň hladiny potoka Javornice)**Vzorkování :** plastické vlastnosti zemin byly ověřovány polním smykovým přístrojem. Pevnost hornin byla klasifikována přímými polními zkušebními postupy. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové a ocelové konstrukce.

0,00 – 0,50	heterogenní navážka drobného stavebního rumu, štěrčku do 2 cm a písčité hlíny
0,50 – 2,30	hlína písčitá, rezavohnědá, ulehlá, s jemnými laminami hlinitého písku, saSi (F3/MS) – navážka
2,30 – 2,70	jíl písčitý a písek jílovitý, pevný/ulehlý, clSa (S5/SC) – navážka
2,70 – 3,80	dtto, tuhá/měkká konzistence, lepivý
3,80 – 4,30	jíl písčitý s podílem úlomků hornin do 3 cm, tuhý/pevný, saCl (F4/CS) – báze navážky násypu
4,30 – 5,50	tmavohnědá náplavová jemně písčitá hlína, tuhá, saSi (F3/MS)
5,50 – 7,30	písek jílovitý s podílem úlomků droby, šedorezavě smouhovaný, ulehlý, zvodnělý, clSa (S5SC)
7,30 – 8,40	štěrk jílovitý, tvořený drobnými střípky drob s mezilehlou výplní jílu pevné konzistence, clGr (G5/GC)
8,40 – 8,90	drobová břidlice zvětralá, šedoolivově smouhovaný, třída R5 s velmi malou vzdáleností diskontinuit
8,90 – <u>9,50</u>	drobová břidlice navětralá, šedohnědá, třída R4 s malou až střední vzdáleností diskontinuit

(proterozoikum – Kralupsko zbraslavská skupina)

Akce:	Milíčov - IGP pro rekonstrukci mostu ev.č. 20125 - 001
Sonda č.:	DP2
Datum provedení:	únor 2017
Zkoušku provedl:	M. Jech, GTS - geotechnické služby

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1	2	1,99	10	1,6	1
0,2	2	1,99	10	1,6	1
0,3	2	1,99	10	1,6	1
0,4	3	3,00	10	2,6	1
0,5	1	0,99	10	0,6	0
0,6	1	0,99	10	0,6	0
0,7	5	5,00	10	4,6	3
0,8	4	4,00	10	3,6	2
0,9	3	3,00	10	2,6	1
1	3	2,64	10	2,6	1
1,1	3	2,64	10	2,6	1
1,2	4	3,53	20	3,2	2
1,3	7	6,17	20	6,2	3
1,4	5	4,41	20	4,2	2
1,5	3	2,64	20	2,2	1
1,6	3	2,64	20	2,2	1
1,7	2	1,76	20	1,2	1
1,8	2	1,76	20	1,2	1
1,9	3	2,64	20	2,2	1
2	4	3,15	20	3,2	2
2,1	4	3,15	20	3,2	2
2,2	6	4,73	20	5,2	3
2,3	9	7,10	20	8,2	5
2,4	8	6,31	20	7,2	4
2,5	7	5,52	20	6,2	3
2,6	8	6,31	20	7,2	4
2,7	9	7,10	20	8,2	5
2,8	14	11,05	20	13,2	7
2,9	5	3,95	20	4,2	2
3	9	6,43	20	8,2	5
3,1	4	2,85	40	2,4	1
3,2	9	6,43	40	7,4	4
3,3	11	7,85	40	9,4	5
3,4	15	10,71	40	13,4	8
3,5	14	10,00	40	12,4	7
3,6	15	10,71	40	13,4	8
3,7	10	7,14	40	8,4	5
3,8	15	10,71	40	13,4	8
3,9	21	15,00	40	19,4	11
4	18	11,74	40	16,4	9
4,1	15	9,78	70	12,2	7
4,2	19	12,39	70	16,2	9
4,3	22	14,34	70	19,2	11
4,4	15	9,78	70	12,2	7
4,5	24	15,65	70	21,2	12
4,6	34	22,17	80	30,8	17
4,7	29	18,91	80	25,8	14
4,8	35	22,82	80	31,8	18
4,9	29	18,91	80	25,8	14
5	28	16,79	100	24	13
5,1	30	17,99	100	26	15
5,2	41	24,59	100	37	21
5,3	49	29,39	100	45	25
5,4	51	30,59	100	47	26
5,5	53	31,79	180	45,8	26
5,6	47	28,19	180	39,8	22
5,7	84	50,38	180	76,8	43
5,8	95	56,98	180	87,8	49
5,9	110	65,98	180	102,8	58
6	115	63,86	230	105,8	59
6,1	134	74,41	230	124,8	70





Laboratorní rozbor podzemní vody

Vypracoval :
Monitoring, s.r.o.

Datum :
únor 2017

Příloha č. :
5

**Zkušební protokol č. 87265**

Strana 1/2

Zákazník: Lešner Jeroným, Mgr.
Husinec - Řež 186 Husinec, 250 68

Akce: MILÍČOV MOST

Datum odběru: 3.2.2017

Odebral: Zákazník

Datum analýzy: 3.2. - 15.2.2017

Datum dodání: 3.2.2017

Datum vyhotovení: 15.2.2017

Lab. číslo:	138587
Označení vzorku:	J1
Hloubka (m):	4,46
Matrice:	voda

Chemický a fyzikální rozbor vody

pH při 25°C		7,3
elektrická konduktivita	mS/m	533
KNK 4,5	mmol/l	9
ZNK 8,3	mmol/l	1
CO ₂ volný	mg/l	42
CO ₂ agres.- Heyer.zkouška	mg/l	0
CO ₂ agresivní na Fe výp. ⁿ	mg/l	0
vápník	mg/l	392
hořčík	mg/l	90
amonné ionty	mg/l	<0,1
sírany	mg/l	178
chloridy	mg/l	73
hydrogenuhličitany	mg/l	689

agresivita na beton (CSN 731214)

stupeň	la
název	nízká
ukazatel	4
stupeň agresivity na beton dle CSN EN 206	
stupeň	XA1

**Zkušební protokol č. 87265**

Strana 2/2

Zákazník: Lešner Jeroným, Mgr.
Husinec - Řež 186 Husinec, 250 68

Akce: MILÍČOV MOST

Datum odběru: 3.2.2017

Odebral: Zákazník

Datum dodání: 3.2.2017

Datum analýzy: 3.2. - 15.2.2017

Datum vyhotovení: 15.2.2017

Lab. číslo:	138587
Označení vzorku:	J 1
Hloubka (m):	4,46
Matrice:	voda

Metody stanovení:

Pracoviště: Novákových 6, Praha 8

pH při 25°C dle SOP 1 část A (ČSN ISO 10523)

elektrická vodivost dle SOP 2 (ČSN EN 27888)

ZNK 8,3 , CO₂ volný , CO₂ agres. dle Lehmann a Reusse dopočtem dle SOP 3 (ČSN 75 7372, ČSN 75 7373, ČSN 83 520 část 35)

hydrogenuhličitany, KNK 4,5 dle SOP 4 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373)

vápník odměrnou metodou dle SOP 6 (ČSN ISO 6058)

hořčík dopočtem z naměřených hodnot dle SOP 7 (ČSN ISO 6059)

amonné ionty dle SOP 8 (ČSN ISO 7150-1)

sírany odměrnou metodou dle SOP 11

chloridy dle SOP 12 (ČSN ISO 9297)

Položky označené ⁿ jsou mimo rozsah akreditace.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil:

Ing. Jana Weissová, analytická pracovnice



Novákových 6
Praha 8, 180 00
tel.: 266 316 272

IČO: 63668360 DIČ: CZ63668360



GEONIKA s.r.o.,

Sídlo: V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5

Kanceláře: Svatoplukova 15, 128 00 Praha 2

telefon: 224936591

e-mail: info@geonika.com

www.geonika.com

**III/20125 Milíčov
Most ev.č. 20125-1
přes potok Javornice**

Korozní průzkum

**Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
Bc. Tomáš Chalupník**

**Praha
březen 2017**

Název úkolu: **III/20125 Milíčov, most ev.č. 20125-1 přes potok Javornice
Korozní průzkum**

Zaměření úkolu: korozní průzkum

Použité metody: vertikální elektrické sondování, měření bludných proudů

Objednatel: **Mgr. Jeroným Lešner**
Sakurová 186, 250 68 Husinec
IČ / DIČ: 60508558 / CZ8008191059

Zhotovitel: **GEONIKA, s.r.o.**
V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5
IČ / DIČ: 48111767/ CZ48111767

Číslo zak. zhotovitele: 17-030

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
Bc. Tomáš Chalupník

Odpovědný řešitel zhotovitele: **RNDr. Pavel Nikl**

Odborná způsobilost zhotovitele: GEONIKA - RNDr. Pavel Nikl
MŽP ČR poř. č. 1729/2003
MD ČR č. 285/2012



Datum: 3/2017

Počet výtisků zprávy: 0 – 3

Rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o.
1 – 3 + E - Mgr. Jeroným Lešner

Společnost GEONIKA, s.r.o. je držitelem Certifikátu CQS a IQNet® č. 2069/2014 a ITC č. 14 0114 SJ
o shodě systémů jakosti **ČSN EN ISO 9001:2009** pro požadované geologické práce

OBSAH

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

1. ÚVOD
2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ
 2. 1. Bludné proudy
 2. 2. Měrné odpory hornin
 2. 3. Zpracování naměřených hodnot
3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ
4. ZÁVĚR

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD
2. VÝCHOZÍ PODKLADY
3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ
5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

1. ÚVOD

Na základě objednávky firmy Mgr. Jeronýma Lešnera byl proveden pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. korozní průzkum v rámci geotechnického průzkumu mostního objektu ev. č. 20125-1 na silnici III/20125 jižně od obce Milíčov, cca 10 km na SSV od Kralovic v okrese Plzeň-sever.

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místě mostního objektu přes řeku Javornici na silnici spojující Slatinu s Milíčovem.

Na základě získaných údajů byla posouzena korozní agresivita prostředí vůči oceli. Výsledky tohoto korozního průzkumu byly podkladem pro návrh protikorozních opatření, jež jsou uvedena ve druhé části této zprávy.

Výchozím podkladem pro vytyčení a zakreslení měřených bodů byla situace uvedená v Příl. 1. Vytyčení měřeného bodu provedli pracovníci firmy GEONIKA, s.r.o.

2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo v březnu za proměnlivého počasí s teplotou cca 10°C. V zájmovém prostoru byl vytyčen a změřen 1 registrační bod BP1, který byl situován podle prostorových možností. Na registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci v Příl. 1.

2. 1. Bludné proudy

Stanovení přítomnosti stejnosměrných bludných proudů bylo provedeno v souladu s normou ČSN 03 8372 a ČSN 03 8365. Referenční a měřicí nepolarizovatelné elektrody typu Cu/CuSO_4 byly před měřením kontrolovány ve smyslu ČSN EN 13509:2004. Měření bylo časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 15 minut v půlminutových intervalech. Napětí bylo snímáno dvěma milivoltmetry SUMMIT 35 se vstupním odporem $10\text{ M}\Omega$.

Polarita vstupních svorek přístroje byla vždy zvolena takto:

svorka M kladná (označení M^+)

svorka N záporná (označení N^-).

Napětí N_1 bylo snímáno z elektrod $M^+N_1^-$ a napětí N_2 bylo snímáno z elektrod $M^+N_2^-$ umístěných kolmo po směru hodinových ručiček k elektrodám $M^+N_1^-$. Dipóly byly orientovány dle terénních možností v prostoru objektu. Délka měřicích dipólů byla $M^+N_1^- = M^+N_2^- = 5\text{ m}$. Schéma zapojení měřicí soustavy je zobrazeno níže. Z naměřeného napětí byla vypočtena intenzita elektrického pole bludných proudů E .

Výsledky měření bludných proudů na registračním bodě BP1 jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3. V situaci v Příl. 1 je na registračním bodě dále zakreslen vektorový diagram, který podává informaci o směru a velikosti elektrického pole bludných proudů.

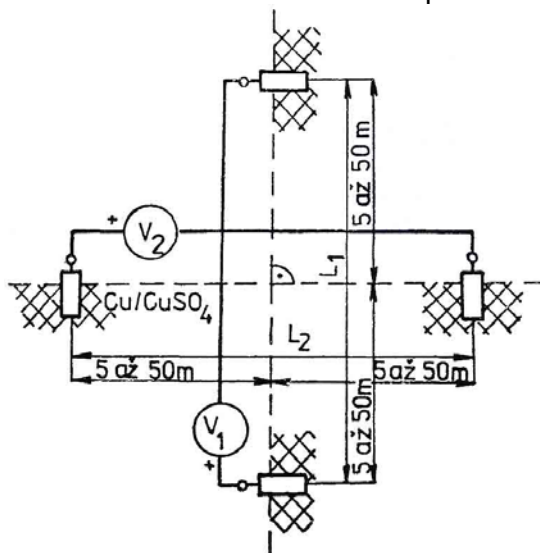


Schéma zapojení měřicí soustavy

2. 2. Měrné odpory hornin

V prostoru měření bludných proudů byly určeny měrné odpory a orientační mocnosti jednotlivých geoelektrických vrstev. K tomu bylo použito vertikální elektrické sondování (VES) se Schlumbergerovým uspořádáním elektrod AMNB s délkou potenčního dipólu $MN = 1\text{ m}$. Pro registraci napětí byl použit přístroj MIMI-II se vstupním odporem $100\text{ M}\Omega$ a jako zdroj proudu byla použita aparatura GEVY 100. Maximální rozestup proudových elektrod byl 20 m, což zajišťuje hloubkový dosah do 10 m. Měření vertikálního elektrického sondování bylo prováděno vždy v těsné blízkosti elektrody M^+ .

Interpretací křivky VES byly zjištěny změny měrného odporu hornin ve vertikálním směru v bodě odpovídajícím středu uspořádání AMNB. Interpretace změřené křivky zdánlivých měrných odporů byla provedena na počítači řešením inverzní úlohy. K výpočtu modelových křivek bylo použito programu, jenž řeší přímou úlohu VES pomocí

třináctibodového filtru s hustotou vzorkování 8.872 bodů na dekádu a který iteračním postupem dle Marquardtova algoritmu hledá optimální model.

Výsledky interpretace křivky VES jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3. V registračním bodě byly zastiženy a interpretovány tři geoelektrické vrstvy.

2. 3. Zpracování naměřených hodnot

Na registračním bodě byla z hodnot měrných odporů a intenzit elektrického pole bludných proudů vypočtena v jednotlivých geoelektrických vrstvách hustota bludných proudů J podle vztahu

$$J = E/\rho,$$

kde E je intenzita bludných proudů a ρ je měrný odpor vrstvy.

Na základě výsledků měření byla v soulase s normou ČSN 03 8372 posouzena agresivita prostředí vůči kovovým konstrukcím z hlediska měrných odporů horninového prostředí a hustoty bludných proudů. Výsledky jsou uvedeny v tabulce v kapitole 3, celková klasifikace prostředí v měřených místech mostu je potom přehledně shrnuta v kapitole 4.

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následující tabulce jsou shrnuty výsledky měření.

REGISTRAČNÍ BOD BP1						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E [mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ωm]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
$E_{-}= 1.23$	207	80	0.5	1.54E-02	II	III
		120	5.9	1.03E-02	I	III
		400	> 5.9	3.08E-03	I	III

4. ZÁVĚR

V této kapitole jsou s ohledem na normu ČSN 03 8372 souhrnně diskutovány výsledky základního korozního průzkumu.

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního průzkumu a měření bludných proudů s ohledem na normu ČSN 03 8372 prostředí je z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikováno v prostoru mostního objektu následujícím způsobem:

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I - II,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň III.

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD

Potřeba řešit protikorozi ochranu stavby před vlivem prostředí a bludnými proudy je v současné době stanovena předpisy a příslušnými normami, a to zejména:

- TP 124 – *Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací (2008)*
- Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací (2008)
- Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 104/1997 Sb. Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti
- Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací
- ČSN 03 8350 - *Požadavky na protikorozi ochranu úložných zařízení*
- ČSN 03 8370 - *Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení*
- ČSN 03 8372 - *Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení, uložených v zemi nebo ve vodě*
- ČSN 03 8374 – *Zásady protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení*
- ČSN 73 6201 - *Projektování mostních objektů.*

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- základní korozi průzkum
- situace 1 : 500

3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN

Z hlediska měrného odporu zemin a proudové hustoty bludných proudů je korozi agresivita horninového prostředí uvedena ve zprávě základního korozi průzkumu. ***Korozi agresivita z hlediska měrných odporů je dle ČSN 03 8372 ve stupni č. I - II a z hlediska hustoty proudu v cizím proudovém poli ve stupni č. III.***

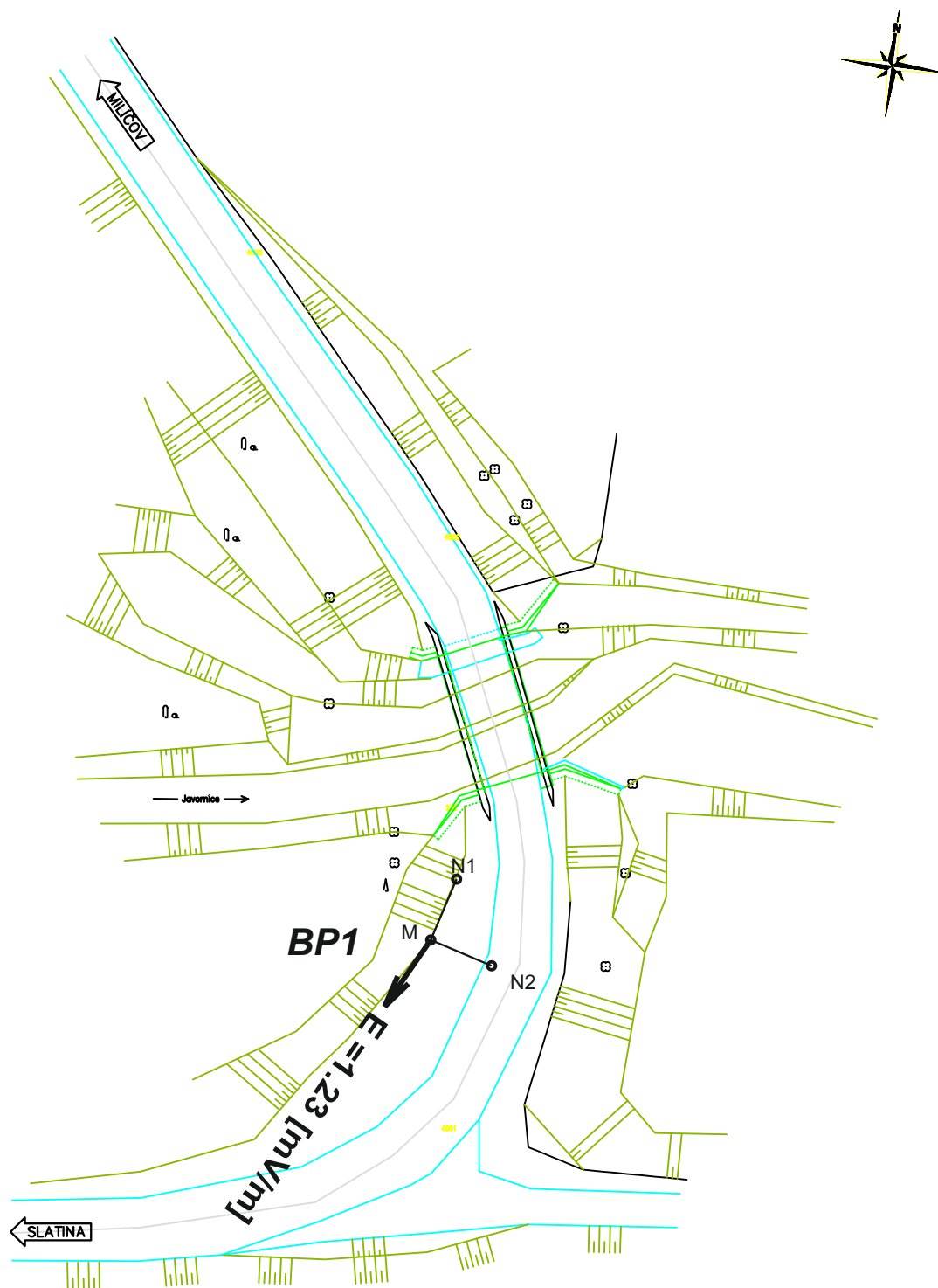
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zdrojem bludných proudů mohou být katodicky chráněné produktovody ve větších vzdálenostech od mostu. Vzhledem k nízkým a stálým měřeným hodnotám napětí bludných proudů předpokládáme, že se jedná o přirozené elektrochemické potenciály hornin.

5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124 pro **most ev. č. 20125-1** je uveden v následující tabulce:

Zatřídění dle Metodického pokynu DEM	Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
MPK 1-2-0-0-5	1	3



Příl. 1

III/20125 Milíčov
Most ev.č. 20125-1 přes potok Javornice
KOROZNÍ PRŮZKUM

Situace bodu VES a bodu registrace
bludných proudů (BP1)

Vektorový diagram bludných proudů

0 [mV/m] 2.0

- měř. absolutní hodnoty vektoru

1 : 500

17-030