

Akce:

II/102 HR. HL. M. PRAHY – – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE


Objednatel:


STŘEDOČESKÝ KRAJ
ZBOROVSKÁ 11
150 21 PRAHA 5

Středočeský kraj

Souřadnicový systém: S–JTSK
Výškový systém: Bpv

DPDPS
ČÁST 1

Číslo zakázky:	16 269 00	HIP:	Ing. David DVORÁČEK	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	241096744, ddv@pontex.cz	<i>dvoracek</i>	
244462219, vhw@pontex.cz	<i>hvizdal</i>	Zodp. projektant:		
Tech. kontrola:	Ing. Petr DRBOHLAV	220510664, dze@zeman-ingeo.com	<i>zeman</i>	
241096753, pdr@pontex.cz	<i>drbohlav</i>	Vypracoval:		

Číslo zakázky:		HIP:		 Praha 6, Mládeže 410/4, 169 00
Schválil:	Ing. Mgr. David ZEMAN	220510664, dze@zeman-ingeo.com	<i>zeman</i>	
220510664, dze@zeman-ingeo.com	<i>zeman</i>	Zodp. projektant: Ing. Mgr. David ZEMAN		
Tech. kontrola:	RNDr. Jaroslav ZEMAN	220510664, dze@zeman-ingeo.com	<i>zeman</i>	
220510664, jze@zeman-ingeo.com	<i>zeman</i>	Vypracoval: Ing. Mgr. David ZEMAN		

Objednatel:	Středočeský kraj	Obec:	Jíloviště, Vrané n. V., Trnová, Měchenice, Davle, Hradištko, Štěchovice, Slapy	Kraj:	Středočeský
Akce:	II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE			Datum	Stupeň
Příloha:	<h1>GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO MOST 102–007</h1>			4/2017	PDPS
				Souprava	Č. přílohy
					1.3.1

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum
pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-007 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč

hr. hl. m. Praha - Štěchovice
kraj Středočeský, okres Praha - západ

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 002 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O, s.r.o. P R A H A
Posudek je registrován v ČGS Geofondu Praha pod číslem 264 / 2017

Obsah textové části	strana
I. ÚVOD	3
I.1. Základní údaje zakázky	3
I.2. Předané podklady	4
I.3. Použité podklady	4
I.4. Lokalizace území a střety zájmů	5
II. PRŮZKUMNÉ PRÁCE.....	5
II.1. Geodetické práce.....	6
II.2. Technické práce v terénu – vrty	6
II.3. Laboratorní práce.....	7
II.4. Geofyzikální průzkum	8
II.5. Korozní průzkum – bludné proudy	9
REGISTRAČNÍ BOD BP 102-007.....	9
III. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY.....	10
IV. GEOTECHNICKÉ POMĚRY	11
V. NÁVRH ZALOŽENÍ.....	12
VI. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ.....	12

Seznam tabulek v textu	strana
-------------------------------	---------------

<u>Tabulka č. 1 :</u>	<u>Souřadnice a nadmořská výška sondy</u>	<u>6</u>
<u>Tabulka č. 2 :</u>	<u>Přehled vzorků</u>	<u>7</u>

Seznam příloh**číslo přílohy:**

Prvotní geologická dokumentace vrtané sondy	č. 1
Přehledná mapa zájmového území lokality	č. 2
Mapa vrtné prozkoumanosti, převzatá ČGS ČR	č. 3
Situace provedené sondy a GF profilů, měř.: 1 : 200	č. 4
Vysvětlivky ke geologickému profilu	č. 5
Podélný geologický profil mostem 1 – 1', měř.: 1 : 100	č. 6
Příčný geologický profil mostem 2 – 2', měř.: 1 : 100	č. 7
Geofyzikální profil P007 s geologickou stavbou, měř.: 1 : 100	č. 8
Laboratorní rozbor horniny a podzemní vody	č. 9
Geofyzikální průzkum – metoda MRS	č. 10
Korozní průzkum – bludné proudy	č. 11
Fotodokumentace provedeného jádrového vrtu	č. 12
Mapa svahových nestabilit a sesuvů ČR, převzatá ČGS ČR	č. 13

I. ÚVOD

Geotechnický (inženýrskogeologický), geofyzikální a korozní průzkum jsme provedli na podkladě mail – objednávky ze dne 08.12.2016, kterou vystavil objednatel akce ing. M. Mimra (PONTEX, spol. s r.o. Praha) po vzájemně odsouhlaseném rozsahu a ceně prací. Přípravné práce spočívaly v předání potřebných mapových a textových podkladů a detailní terénní rekognoskace zájmového území. Průzkum měl ověřit základové poměry lokality pro rekonstrukci mostu ev.č. 102 – 007 přes bezejmennou vodoteč ústící na levém břehu do řeky Vltavy. Nový mostní objekt má být proveden jako částečná rekonstrukce, se zachováním spodní stavby. Úroveň hladiny podzemní vody, její případná napjatost, chemismus a agresivita na stavební konstrukce má být součástí provedeného průzkumu. Objednatelem bylo požadováno provedení a vyhodnocení korozního průzkumu (bludné proudy). Poznatky vrtných prací a korozního průzkumu budou doplněny o informace získané geofyzikálními metodami, jejichž úkolem bude zpřesnit charakter a hloubkový dosah skalního masivu. Za tímto účelem bylo provedeno měření metodou mělké refrakční seismiky (dále jen MRS).

I.1. Základní údaje zakázky

NÁZEV AKCE	:	Rekonstrukce mostu ev.č. 102 - 007 Silnice II / 102, k.ú. Jíloviště kraj Středočeský, okres Praha - západ
PŘEDMĚT AKCE	:	Geotechnický (inženýrskogeologický) průzkum pro rekonstrukci mostu, korozní a geofyzikální průzkum
OBJEDNATEL	:	PONTEX, s. r.o. Praha Bezová 1658 147 14 Praha 4 Ing. M. Mimra, Ing. D. Dvořáček
DOBA PROVEDENÍ	:	Únor – březen 2017
ZHOTOVITEL	:	ZEMAN-INGEO, s.r.o. Praha Mládeže 410 / 4 169 00 Praha 6 - Břevnov Ing. Mgr. D. Zeman, RNDr. J. Zeman

ODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL	:	Ing. Mgr. D. Zeman *Osvědčení ze dne 28. 3. 2002 č.j. 935/630/7193/02, poř.č. 1563/2002 MŽP, *Osvědčení ze dne 28.6.2013 č.j. SBS / 16044 / 2013 / OBÚ-02
TECHNICKÉ PRÁCE – vrty	:	ZEMAN-INGEO, s.r.o. Praha Divize vrtných a zemních prací Dobříč Dobříč 4 252 25 Jinočany
GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE	:	GEONIKA, s. r.o. Praha V Cibulkách 5 150 00 Praha 5 RNDr. P. Nikl
LABORATORNÍ PRÁCE	:	GEMATEST, s.r.o. Praha Vyšehradská 47 120 00 Praha 2 Ing. H. Papoušková, Mgr. P. Urban, Ing. A. Manda

Akce je ve společnosti ZEMAN-INGEO, s.r.o. Praha evidována pod číslem 17 002 3.

Je registrována u ČGS ČR, Geofondu Praha pod evidenčním číslem : 264/2017.

I.2. Předané podklady

- Lokalizace místa rekonstrukce, včetně digitální formy .pdf
- Situace projektového záměru, měř. 1 : 100,
včetně digitální formy .dwg a .pdf
- Mapa širších vztahů s ortofotomapou, včetně digitální formy .pdf
- Vyjádření správců sítí, včetně digitální formy .pdf
- Aktualizace_katastr, měř.: 1 : 200, včetně digitální formy .zip a .dwg

I.3. Použité podklady

- Geologická mapa ČR – Mapa předčtvrtohorních útvarů, měř.: 1 : 200 000,
list Tábor, Český geologický ústav
- Vysvětlivky k listu Tábor
- Základní geologická mapa ČR, měř.: 1 : 50 000, list 12 – 42 Zbraslav
- Mísař Z. et al (1983) : Geologie I - Český masív , str. 336, 1.vydání SPN

- Předané podklady, z nichž je část převzata jako přílohy této zprávy
- Vlastní práce v terénu a laboratoři
- Normy ČSN a TP související s danou problematikou

I.4. Lokalizace území a střety zájmů

Zájmové území projektované rekonstrukce mostu se nachází na silnici II / 102, která spojuje hlavní město Prahu a Štěchovice, okres Praha - západ, kraj Středočeský. Zájmový mostní objekt kříží splachovou depresi bezejmenné vodoteče, která je levostranným přítokem řeky Vltavy.

Terén zájmového území v místě mostu je rovinný. Na levém břehu Vltavy svah příkře stoupá nad silnici, z druhé strany mostu se rozkládá vodní nádrž s vodním dílem Vrané nad Vltavou. Směr toku řeky Vltavy v místě mostu je od jihu k severu. Nadmořská výška zájmového území v okolí mostu činí 200,00 - 202,50 m n.m.

V zájmovém území mostu nevedou žádné podzemní ani nadzemní inženýrské sítě.

II. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V souladu s dohodnutým rozsahem prací v terénu a dostupných archivních materiálů, jsme v zájmovém území provedli následující práce :

- 1 ks průzkumné sondy (jádrového inženýrskogeologického vrtu) pro určení charakteru zemin kvartérního pokryvu a navážek a dále hloubku a kvalitu předkvartérního podkladu
- odběr 1 ks vzorku jádra horniny pro stanovení zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN CEN ISO/TS 17892-4, ČSN 73 6133, 75 2410, ČSN EN 1926 (72 1142) a Eurokod 7 – část 2 : Průzkum a zkoušení základové půdy
- odebrali 1 ks vzorku podzemní vody. Vzorek podzemní vody byl podroben zkoušce pro stanovení agresivity vody na stavební základové konstrukce dle ČSN EN 206 – 1 a ČSN 03 8375.
- provedení korozního průzkumu (bludné proudy).
- realizace geofyzikálního průzkumu metodou mělké refrakční seismiky (dále jen „MRS“) pro určení průběhu povrchu skalního podkladu.

- montáže a demontáže příslušných dopravních značek na komunikaci v průběhu provádění terénních prací

Rozsah prací v terénu a laboratoři jsme splnili.

II.1. Geodetické práce

Vytýčení jádrového inženýrskogeologického vrtu označený symbolem 102-007 jsme provedli pomocí jednoduchých vytyčovacích pomůcek (pásmo apod.) od pevných bodů, zakreslených v předané situaci. Umístění vrtu jsme zakreslili do situace provedené sondy a geofyzikálního profilu, měř. 1 : 200 (viz příloha č. 4).

Výška ohlubně sondy byla zaměřena technickou nivelací ve shodném výškovém systému jako zaměření, tj. v systému Bpv – viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 : Souřadnice a nadmořská výška sondy

sonda	hloubka	Y	X	Z (mm)	typ sondy
102-007	6,00 m	749015,73	1059760,27	202,59	strojně vrtaná sonda

II.2. Technické práce v terénu – vrty

Jádrový vrt, označený symbolem 102 - 007 o průměru 137 - 195 mm technologií rotačního hloubení bez výplachu, tj. na sucho roubíkovou korunkou JJRK, provedli pracovníci společnosti Zeman – Ingeo, s.r.o., Divize vrtných a zemních prací, pracoviště Dobříč, hydraulickou soupravou UGB 50M / PV3S. Hloubení jádrového vrtu proběhlo dne 07.02.2017. Větší průměr jádrovnice byl využit jako pracovní pažnice. Průměry vrtného nářadí jsou, včetně detailního petrografického popisu, samostatně uvedeny v prvotní geologické dokumentaci, která tvoří přílohu č. 1 tohoto posudku. Konečná hloubka sondy je též uvedena v tabulce č. 1.

Po zdokumentování vrtného jádra a odběru vzorků horniny a podzemní vody byl inženýrskogeologický jádrový vrt likvidován zpětným záhozem. Manipulační plocha byla vrtnou osádkou uvedena do původního stavu.

Vytěžené jádro z vrtu zdokumentoval zpracovatel zprávy přímo na lokalitě, na základě makroskopického popisu a vyhodnocení laboratorních rozborů.

II.3. Laboratorní práce

Z inženýrskogeologického jádrového vrtu byly odebrány následující druhy vzorků – viz tabulka č. 2 :

Tabulka č. 2 : Přehled vzorků

sonda	hloubka odběru	typ vzorku (matrice)	lab. číslo vzorku
102-007	3,70 – 4,00 m	jádro – hornina	201
102-007	4,80 m p.t.	podzemní voda	76

Vzorky ihned po odběru byly předány do laboratoří společnosti Gematest s.r.o. Praha ke zpracování. Zpracování, metodika a výsledky jsou přehledně uvedeny v protokolech o zkoušce, které tvoří samostatnou přílohu č. 9 tohoto posudku s následujícím vyhodnocením :

hornina – břidlice navětralá až zdravá tř. R3 – R2 vykazuje v parametru: Přepočtená pevnost v prostém tlaku hodnotu 50,16 MPa. Jedná se o pevnost vzorku kusu horniny, nikoli celkovou pevnost horninového masivu se svým systémem diskontinuit a jiných tektonických poruch.

Podzemní voda z prostředí puklinového kolektoru předkavrtévního podkladu (z břidlic) **vytváří** dle ČSN EN 206 **agresivní prostředí** na podzemní betonové základové konstrukce ve stupni X A1 – agresivní oxid uhličitý (22,2 mg/l).

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi : velmi nízká I. (pH), střední II. (chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý). Suma Ca + Mg = 2,55 mmol / l.

II.4. Geofyzikální průzkum

Terénní geofyzikální měření byla provedena pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. v únoru 2017. Výsledky své práce zpracovali do „Zprávy“, která tvoří samostatnou přílohu č. 10 této zprávy.

Geofyzikální průzkum byl proveden v místě uvažované rekonstrukce stávajícího mostu 102-007. Byla použita **metoda mělké refrakční seismiky (MRS)** pro určení průběhu rozhraní kvartérní pokryv – podloží. Z rozložení seismických rychlostí v podloží lze určit pevnost horniny a lokalizovat porušené zóny. Podle požadavku objednatele a podle prostorových možností byl vytyčen a změřen profil P007 - Příl. 1. Profil byl veden podél břehu prakticky v úrovni vodní hladiny, tj. asi 3 m východně od okraje mostu. Při měření MRS byla použita 24-kanálová aparatura TERRALOC Mk6 (Švédsko), seismická energie byla vzbuzována údery kladiva. Byla použita modifikace vstříčných úderů s přístřely, středovým a čtvrtinovými údery, tj. na plném seismickém roztažení byla provedena registrace ze sedmi bodů. Seismický signál byl snímán geofony SM-4, vzdálenými vzájemně od sebe 4 m. Celkem bylo změřeno 44 bm seismických profilů.

Podle **rychlostí seismických vln** (MRS) lze horninové prostředí rozčlenit na:

nízkorychlostní pokryv - kvartérní uloženiny s rychlostmi kolem 800 m/s,

podloží - proterozoické břidlice se seismickými rychlostmi 2 000 – 3 500 m/s, které s hloubkou postupně rostou.

V níže uvedené Tab. 1 je uvedeno orientační zatřídění hornin do tříd pevnosti a těžitelnosti podle seismických rychlostí.

Tab. 1: Orientační zatřídění hornin do tříd těžitelnosti, resp. tříd pevnosti podle seismických rychlostí

<i>Seismická rychlost (m/s)</i>	<i>Třída těžitelnosti</i>	<i>Třída pevnosti</i>
800	I	
1 800 - 2 400	II	R4
2 400 - 3 200	III	R3
přes 3 200	III	R2

Kvartérní sedimenty jsou na profilu P007 (v úrovni hladiny Vltavy) mocné 6 – 7 m, v prostoru mostu je mírná údolní deprese, ve které je mocnost kvartéru 8 - 9 m. Seismické rychlosti v kvartérním pokryvu jsou kolem 800 m/s (tř. těžitelnosti I).

Podložní proterozoické břidlice mají seismické rychlosti většinou velmi vysoké 2 400 – 3 500 m/s (R3 – R2, tř. těžitelnosti III), v místě lokální deprese pouze 2 000 – 2 400 m/s (R4, tř. těžitelnosti II).

II.5. Korozní průzkum – bludné proudy

Geofyzikální korozní průzkum provedli pracovníci společnosti GEONIKA, spol. s r.o. Praha pod vedením RNDr. Pavla Nikla.

Výsledky své práce zpracovali do „Zprávy“, která tvoří samostatnou přílohu č. 11 této zprávy. Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místech **mostního objektu 102 - 007**.

Na základě získaných údajů byla posouzena korozní agresivita prostředí vůči oceli. Výsledky tohoto korozního průzkumu byly podkladem pro návrh protikorozních opatření.

V zájmovém prostoru mostního objektu byl vytyčen a změřen 1 registrační bod. Na registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev.

V následujících tabulkách jsou shrnuty výsledky měření.

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-007						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E+++ 2.81	22	310	0.8	9.06E-03	I	III
		440	> .8	6.39E-03	I	III

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
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň III.

Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124 pro **most 102 - 007** je uveden v následující tabulce :

Zatřídění dle Metodického pokynu DEM	Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
MPK 4-0-0-0-5	1	3

III. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území je součástí splachové deprese.

V **předkvartérním podkladu** je budováno hnědošedými a šedými břidlicemi štěchovické skupiny proterozoika. Břidlice jsou tence deskovitě až deskovitě odlučné, poměrně značně rozpukané.

Vrtem označeným 102 - 007 jsme povrch zvětralých břidlic třídy R4 (ČSN 73 6133) ověřili na kótě 199,90 m n.m. Geofyzikálním průzkumem pak v rozmezí kót 191,00 až 193,50 m n.m. Tento výrazný rozdíl mezi vrtem a geofyzikálním měřením charakterizuje rozdíl v podélném směru povrchu skalního podkladu mostku – viz příloha č. 6 zprávy. V příčném směru je výškový rozdíl pouze 2,50 m .

Předkvartérní podklad (břidlice) je na svém povrchu zvětralý, bez zvětralinového pláště charakteristický horninou zcela zvětralou a silně zvětralou tř. R6 a R5.

Nasedající deluviofluviální sedimenty **kvartérního stáří** dosahují mocnosti 0,50 až 9,00 m. Jsou převážně tvořeny mocným komplexem poloh hlinitokamenitých sutí a poloh písčitých štěrků řeky Vltavy (seismická rychlost 780 - 800 m/s) a poloh hlin se sutěmi. Hlinité zeminy mají převážně konzistenci pevnou, sutě jsou středně uhlé až uhlé (I_D v rozmezí 0,5 až 0,7).

V blízkém okolí mostku jsou původní sutě nahrazeny navážkami obdobného charakteru – viz vrt 102-007. Navážky jsme ověřili v mocnosti 2,30 m

Hydrogeologické poměry jsou poměrně jednoznačné. Mělká zvodeň splachové deprese je vázána na propustnější polohy sutí. Hlinitá příměs sutí místy volnou hladinu podzemní vody stlačuje. Hlubší oběh je vázán na puklinový systém navětralých břidlic (voda naražena v hloubce 3,70 m, ustálila se v hloubce 2,60 m). Předpokládáme, že hladina zvodně v průběhu roku kolísá v rozmezí větším než 0,80 m.

Podzemní voda z prostředí puklinového kolektoru předkvartérního podkladu (z břidlic) **vytváří** dle ČSN EN 206 **agresivní prostředí** na podzemní betonové základové konstrukce ve stupni X A1 – agresivní oxid uhličitý (22,2 mg/l).

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi : velmi nízká I. (pH), střední II. (chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý). Suma Ca + Mg = 2,55 mmol / l.

IV. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

Z provedeného vrtu a geofyzikálního průzkumu – seismického profilu P 007 jsme sestavili geologické profily, které podávají přehled základových poměrů zájmového území. Ty lze označit za JEDNODUCHÉ vzhledem k tomu, že stávající mostek je plošně založen v deluviofluviálních zeminách kvartérního pokryvu. Ten je tvořen převážně ze středně ulehlých až ulehlých sutí (třídy G4) s příměsí pevných hlin místy přecházející do hlin pevné konzistence s příměsí sutí (třída F5 a F1 dle ČSN 73 6133).

Jednotlivé druhy zemin a hornin, zjištěné ve vrtu, jsme zařadili do tříd dle ČSN 73 6133 a TKP 4 . Jsou uvedeny v dokumentaci vrtu a ve vykreslených profilech.

Třídy dle TKP 4 umožňují posoudit poměry těžitelnosti zemin a hornin na budoucím staveništi.

Na základě zatřídění dle ČSN 73 6133, ČSN EN 1997-1, již neplatné (avšak stále respektované) ČSN 73 1001 a laboratorních rozborů (archivních i nově provedených) , jsme určili v zájmovém území, **místní** normové charakteristiky zastižovaných zemin a hornin, které uvádíme v následující tabulce (doplněné o orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti (R_{dt}) dle ČSN 73 1001.

Parametr	symbol	jednotka				
třída dle ČSN 73 6133			F5	G4	R4	
konzistence			pevná			
index konzistence	I_C		>1,0			
ulehlost				ulehlé		
relativní ulehlost	I_D			>0,65		
hustota diskontinuit					velmi velká	
objemová tíha	γ	kNm^{-3}	20,0	19,0	21,0	
Poissonovo číslo	ν	-	0,40	0,30	0,25	
součinitel	β	-	0,47	0,74	-	
součinitel přetížení	m	-	0,2	0,3	0,3	
modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	8,5	72	150	
totální soudržnost	c_u	kPa				
efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	12	4	40	
totální úhel vn. tření	φ_u	°				
efektivní úhel vn. tření	φ_{ef}	°	21,5	32	29	
or. tab. výpočt. únosn.	R_{dt}	kPa	*250	280/370	*400	
pro šířku základu 1 a 3 m *pro šířku základu do 3 m						

Hloubka promrznání zájmové oblasti je dle Mapy charakteristických hodnot indexu mrazu I_{mn} roven 1,00 m.

V. N Á V R H Z A L O Ž E N Í

Dle sdělení projektanta bude spodní stavba mostku zachována. Základová půda pod stávajícími základy je konsolidována, nebude nově prováděnými pracemi narušena.

Pro kontrolní přepočet únosnosti základové půdy lze plně využít hodnot fyzikálně-mechanických vlastností zemin a hornin, uvedené v tabulce předcházející části „Zprávy“. Při orientačním posuzování únosnosti podle 1.geotechnické kategorie, lze vycházet z toho, že základovou půdu lze přitížit 270 kPa.

VI. Z Á V Ě R E Č N Á U S T A N O V E N Í

Pokud část výkopů zasáhne do úrovně základové spáry, je nutné základovou půdu chránit proti mechanickému narušení a proti zaplavení povrchovou vodou.

Vodní režim zájmového území je DIFUZNÍ s hloubkou promrznání 1,00 m.

Podzemní voda z prostředí puklinového kolektoru předkavrtěrního podkladu (z břidlic) **vytváří** dle ČSN EN 206 **agresivní prostředí** na podzemní betonové základové konstrukce ve stupni X A1 – agresivní oxid uhličitý (22,2 mg/l).

Dle podkladů z Geofondu Praha (ČGS ČR) **spadá** zájmová plocha rekonstrukce mostu do oblasti **sesuvného území** a **svahových nestabilit ČR** – viz příloha č. 13 zprávy.

Provedeným průzkumem jsme nezjistili žádné další okolnosti, které by znemožnily realizovat záměr projektanta.

Zpracovatelé průzkumu si vyhrazují prohlídku staveniště (případně doplňující průzkum) v případě výskytu nepředvídaných nepříznivých okolností.

Praha, březen 2017



Zpracovali : **Ing. Mgr. David ZEMAN**

RNDr. Jaroslav ZEMAN

ZEMAN-INGEO, s.r.o.
P R A H A

ZEMAN-INGEO, s.r.o.
Mládeže 410/4
169 00 Praha 69
DIČ: CZ28473728

Prvotní dokumentace provedené průzkumné sondy

ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum

pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-007 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč

hr. hl. m. Praha - Štěchovice
kraj Středočeský, okres Praha - západ

Příloha č. 1

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 002 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O, s.r.o. P R A H A

PRVOTNÍ DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU**SONDA 102-007**

NÁZEV AKCE : **II/102 Praha-Štěchovice** kóta terénu : **202,59 m.n.m.**
 Zakázkové číslo : 17 002 3 souřadnice : X 1059760,27
 Zpracovatel akce : Ing. Mgr. D. ZEMAN Y 749015,73
 Vrtmistr : D. Zeman hladina podzemní vody : naražená : ustálená :
 Typ soupravy : PRAGA V3S/UGB 50M hloubka v m : 3,70 2,60
 Sonda provedena dne : 07.02.2017

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 6133	TKP 4	číslo vrstvy
0,00	0,20	navážka – hlinitoškvárová, nezpevněná parkovací plocha	S4	I	1
0,20	1,30	navážka – hlinitokamenitá, 60 – 70% úlomků břidlic a droby velikosti 6 – 10 cm, ojediněle až 15 cm, hlinitá příměs mí konzistenci pevnou	G4	I	1
1,30	2,30	navážka – kamenitá, 90% kamenů břidlic a droby velikosti do 12 cm, ojediněle přes průměr vrtu, s příměsí hlinité zeminy pevné konzistence	G2	II	1
		RECENT			
2,30	2,70	hnědá prachovitá hlína pevné konzistence, s 20 – 25% slabě oválených drobných sutí podložních hornin velikosti do 2 cm, deluviofluviální	F5	I	28
		KVARTER			
2,70	3,30	hnědošedá břidlice (prachovec) mírně zvětralá , tence deskovitě odlučná, značně rozpukaná. Vrtáním rozpadlá do drobných roubíků a destiček velikosti do 2 cm, ojediněle až 5 cm, které nelze rukou lámat, V plochách nespojitosti vyloučené limonitové povlaky	R4	I	303
3,30	6,00	šedá břidlice (prachovec) navětralá až zdravá , tence deskovitě až deskovitě odlučná, rozpukaná, jádro rozpadlé do nepravidelných úlomků velikosti do 12 cm, které lze obtížně kladivem otloukat, v plochách nespojitosti vyloučeny limonitové povlaky. V hloubce 4,00 – 4,20 m a 5,80 – 5,90 m poruchová zona, kde je hornina podrcená s výraznými limonity. PROTEROZOIKUM – štěchovická skupina	R3-2	II-III	305
Ing. Mgr. D. Zeman					

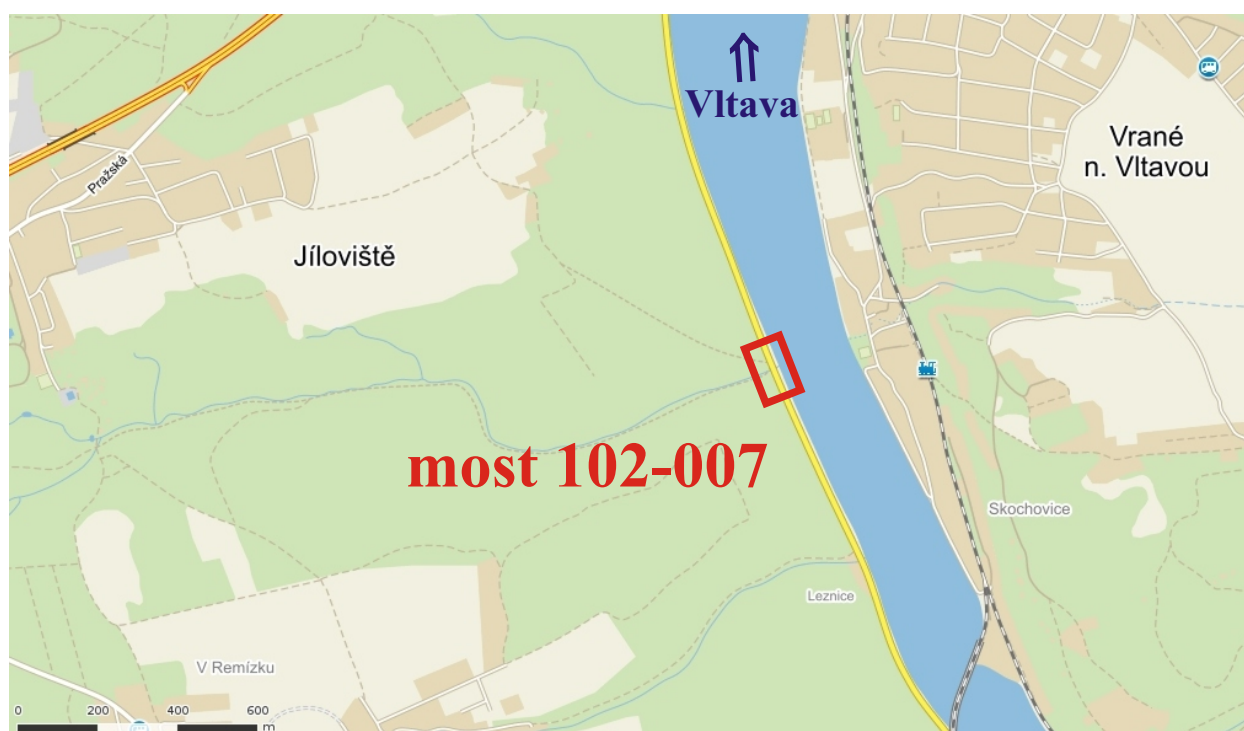
Vzorek zeminy, horniny, vody vzorek jádra horniny : 3,70-4,00 m laboratorní číslo vzorku : 201 vzorek podzemní vody z hl.: 4,80 m laboratorní číslo vzorku : 76	Kapesní penetrometr	Vrtání, pažení 0,00 – 2,50 m ø 195 mm 2,50 – 6,00 m ø 156 mm paženo : 0,0 – 3,0 m ø 170 mm
--	----------------------------	--

Po zdokumentování geologického vrstevního sledu a odběru vzorků podzemní vody a horniny byl inženýrskogeologický jádrový vrt skartován záhozem vytěženým materiálem a okolí vrtu uvedeno do původního stavu.

Přehledná mapa širšího území lokality

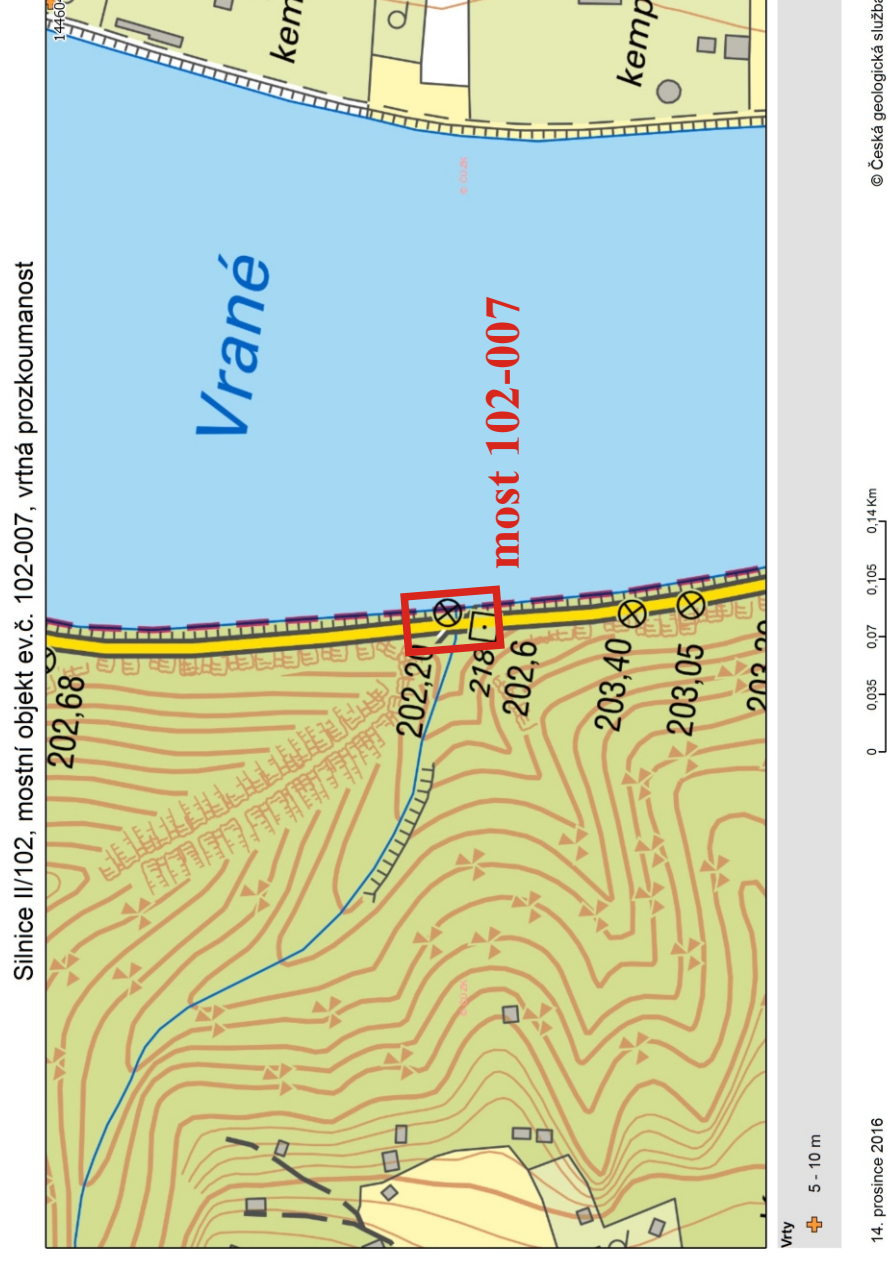
II/102 Praha - Štěchovice

Rekonstrukce mostního objektu 102 - 007



II/102 Praha - Štěchovice

Rekonstrukce mostního objektu 102 - 007



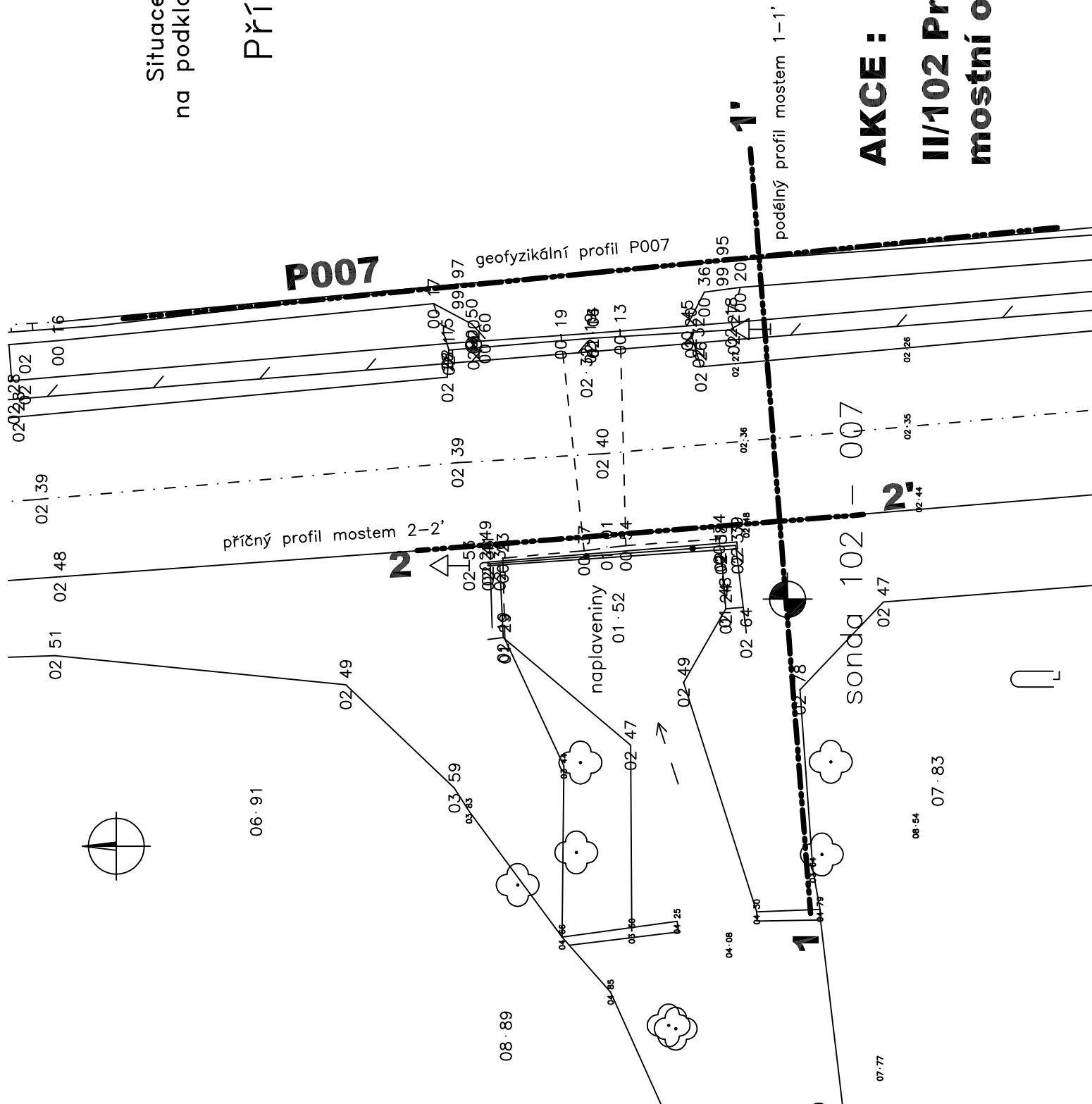
Mapa vrtné průzkoumanosti převzato : ČGS ČR

A circle with a horizontal diameter and a vertical radius. A shaded sector is formed by the center and a point on the left side of the circle.

06.91

08.54

07.83



LEGENDA POUŽITÝCH VRSTEV:

KLASIFIKACE:

Konzistence:	K	Kypřá	Ulehlost:	KY	Vrtnelost:	I	Stupeň zvětvřování	Z
kásovitá	M	středně ulehlá		SU	první třída	II	zdravá	N
měkčí	T	ulehlá		UL	druhá třída	III	navětrálá	N
tuhá	P				třetí třída	VI	mírně navětrálá	M
pevná	R				šestá třída		silně zvětrálá	S
třída							zcela zvětrálá	T
rozhnaní, vystev, ověšené							---	
rozhraní vystev předpokládane							---	
označení vystev							III	
predkvartemí podklad							┌───┐	
predkvartemí skální podklad							└───┘	
predkvartemí podklad neověřený, nebo							┌───┐	
predkvartemí skální podklad neověřený							└───┘	

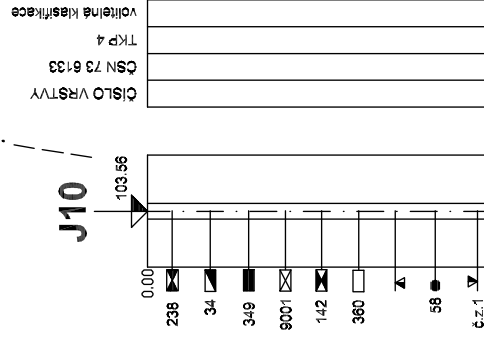
zlom

jméno sondy

nadmořská výška sondy

Vzorky:

0,00	
238	neporušený vzorek zeminy slab. číslem vzorku
34	porušený vzorek zeminy slab. číslem vzorku
349	porušený vzorek zeminy - jádro slab. číslem vzorku
900	kontaminací vzorek zeminy slab. číslem vzorku
142	skalní vzorek slab. číslem vzorku
380	kapesní penetrometr v kPa
	hladina podzemní vody ustálená
58	vzorek vody slab. číslem vzorku
č.z.1	hladina podzemní vody narušená slab. číslem vzorku

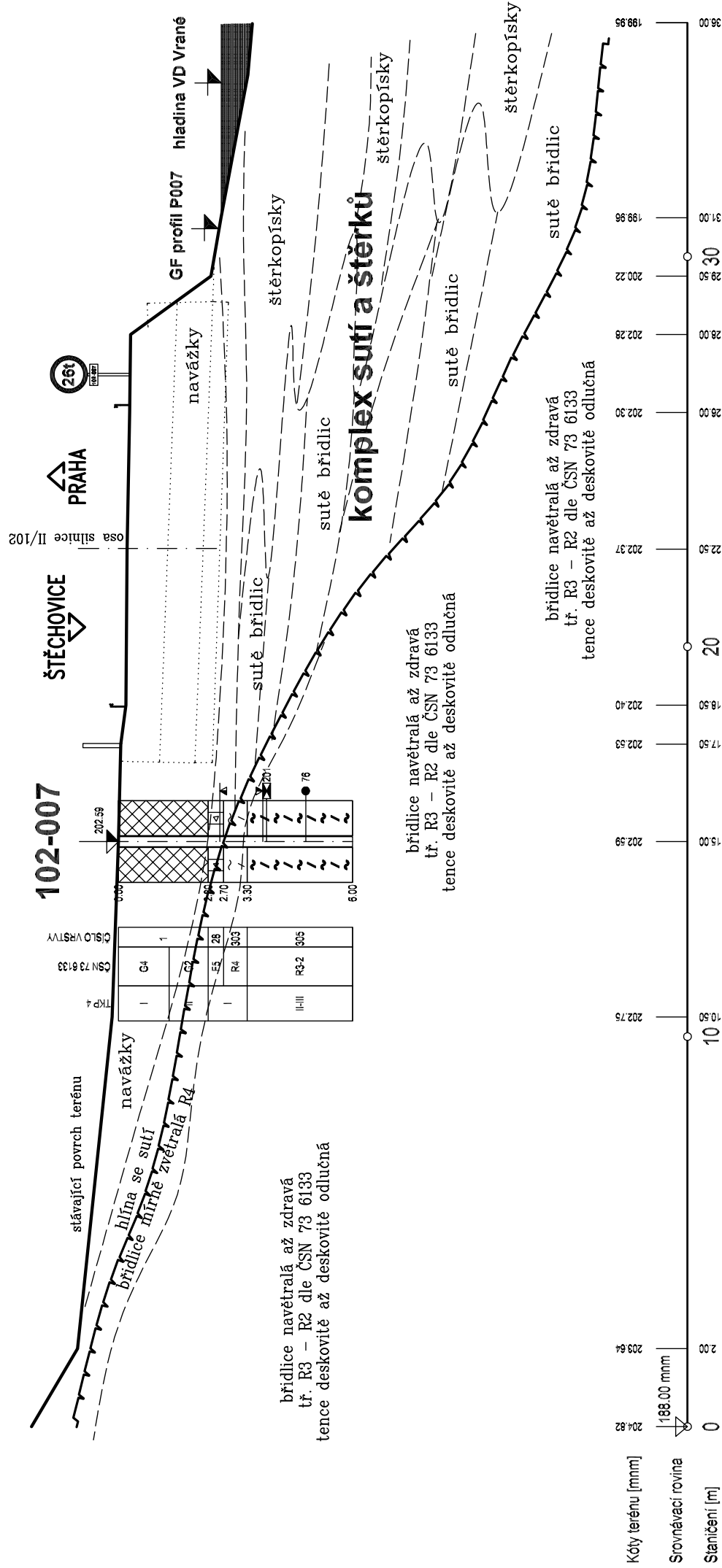


Vysvětlivky ke geologickému profilu

Zeman	Ingeco s.r.o.
-------	------------------

Zeman – Ingeco s.r.o. 100 00 Praha 1 Benešova Mladěže 410 / 4	Praha - Štěchovice silnice II/102, objekt 102-007	Vypracoval: RNDr. J. Zeman Zodp. proj.: Ing. Mgr. D. Zeman	Zak. číslo: 17 002 3 Soub:	Příloha: 5
---	--	---	-------------------------------	------------

Podélný geologický profil mostem 1 - 1', měř.: 1 : 100



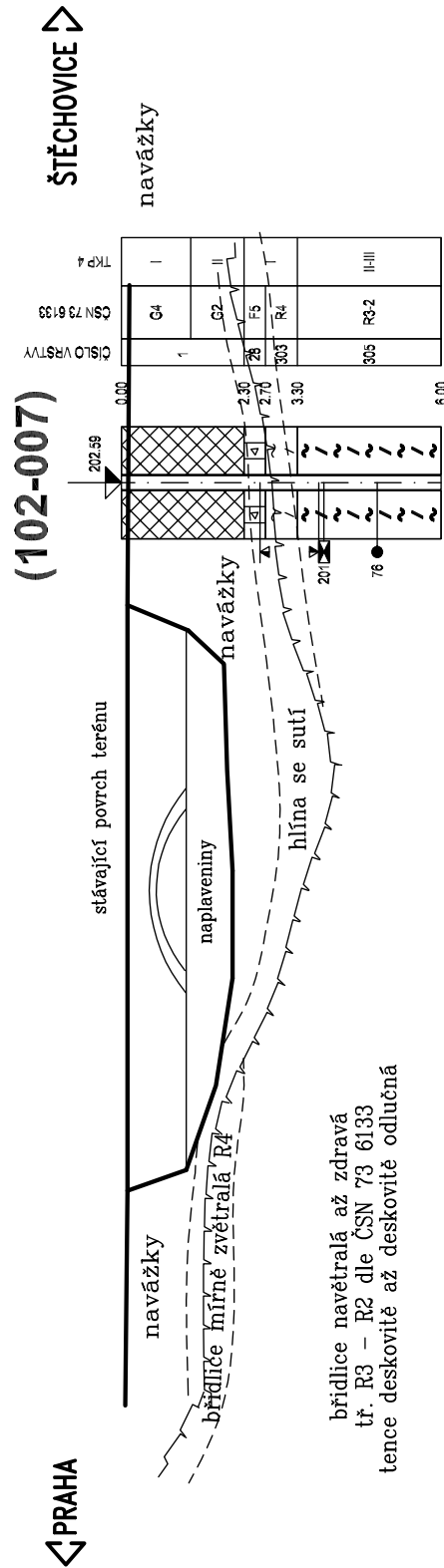
Příčný geologický profil mostem 2 - 2', měř.: 1 : 100

2

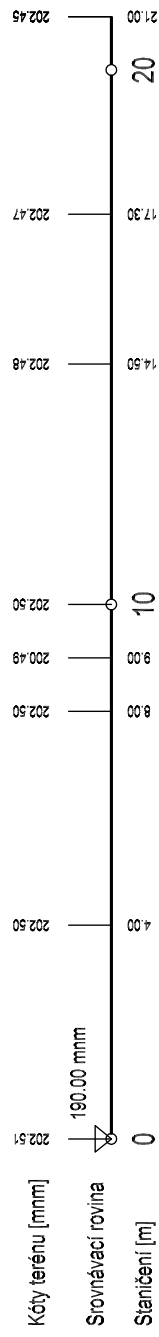
2'

ŠTĚCHOVICE

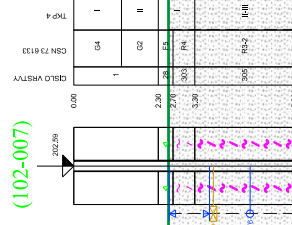
PRAHA



břidlice navětralá až zdravá
tř. R3 – R2 dle ČSN 73 6133
tence deskovité až deskovité odlučná

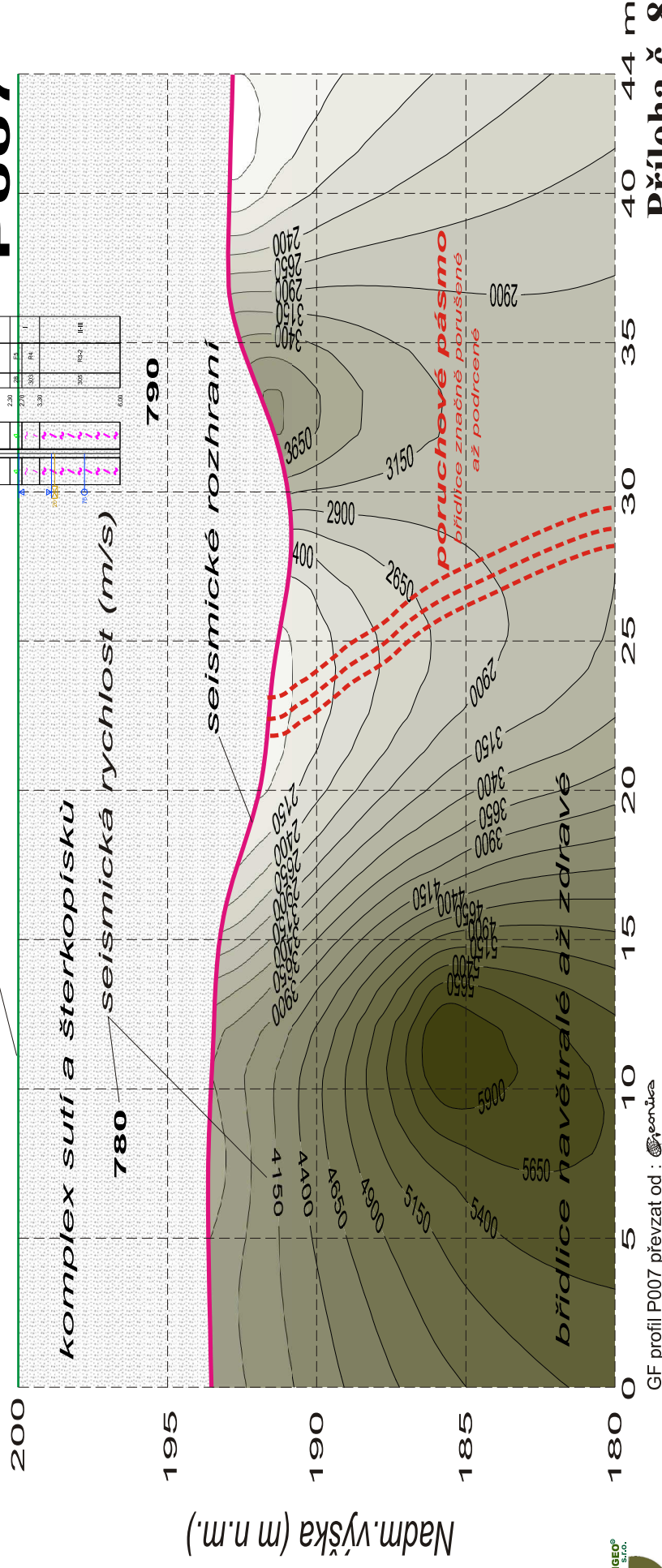


Geofyzikální profil P007 s projekcí vrtu 102-007, měř.: 1 : 100



povrch terénu

P007



GF profil P007 převzat od : geonika



Příloha č. 8

Laboratorní rozbory odebraných vzorků horniny a podzemní vody

zpracovala společnost : Gematest, s.r.o. Praha

ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum
pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-007 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč

hr. hl. m. Praha - Štěchovice
kraj Středočeský, okres Praha - západ

Příloha č. 9

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 002 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O, s.r.o. P R A H A



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **54-01-17** Celkový počet listů: 3 List číslo: 1/3

Název zakázky **DAVLE-STECHOVICE**
Objekt
Název a adresa zadavatele **ZEMAN-INGEO S.R.O., MLÁDEŽE 410/4, 169 00 PRAHA 6**
Číslo zakázky zadavatele
Laboratorní čísla vzorků 201
Odběr vzorků in situ zajistil *Zadavatel*
Datum odběru vzorků in situ 07.02.2017
Datum dodání do laboratoře 07.02.2017

Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin ČSN EN ISO 17892-1
Nejistota měření : 0,2%
Stanovení indexu bodové pevnosti v tlaku přírodního kamene ČSN EN 1926
(721142), (příloha B)
(N)
Zkušební metody přírodního kamene-Stanovení pevnosti v tlaku ČSN EN 1926, 72 1142
(N)

Související normy a dokumenty

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ, 1987.

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 8.2.2017

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

8.2.2017

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK HORNIN

NÁZEV ÚKOLU : **DAVLE-STECHOVICE**

ČÍSLO ÚKOLU :

SONDA	102-007			
HLOUBKA [m]	3,7 - 4,0			
LAB. Č.	201			
DRUH VZORKU	SKALNÍ HOR.			
VLHKOST [%]	0,9			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	R2			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2			
INDEX BODOVÉ PEVNOSTI [MPa]	2,28			
PRŮMĚRNÁ HODNOTA $I_s(50)$ nepravidelné těleso				
PŘEPOČ. PEVNOST V PR. TL. [MPa]	50,16			
PR. PEV. V JEDNOOSÉM TLAKU [MPa]	51,75			

Pevnost hornin v jednoosém tlaku (krychle)

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Rozměry	Def.	Objemová hmotnost vlhká suchá	Pór.	Sat.	Pev- nost	Sí- la	ŠP
		[m]	[cm]	[%]	[kg/m ³]	[%]	[%]	[MPa]		
201	102-007	3,7 - 4,0	p1 3,45x3,63x3,58	1,96	2610			51,74	⊥	0,99
			p2 3,84x3,64x3,50	0,86	2536			51,77	⊥	0,96
			Ø		2573			51,75		

Index pevnosti hornin při bodovém zatížení

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Druh zkušebního tělesa	Index bodové pevnosti $I_s(50)$	Pevnost v prostém tlaku přepočtená z hodnoty $I_s(50)$	Směr působení síly
		[m]		[MPa]	[MPa]	
201	102-007	3,7 - 4,0	Nepravidelné	1	3,27	71,94
				2	1,05	23,1
				3	2,52	55,44
				Ø	2,28	50,16

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: ZEMAN - INGEO, s.r.o., Mládeže 410/4, 169 00 Praha 6		
Název akce	: Davle - Št chovice		
Ozna ění vzorku	: 102-007 4,80 m		
Popis vzorku	: voda	.prot.	: 54/17
Datum odb ěru	: 7.2.2017	.zakázky	: 3041/17
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 76
Datum dodání	: 7.2.2017	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 7.2.2017 - 14.2.2017		

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	7,1	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	61,2	Pach	:	žádný
KNK _{4,5}	mmol/l :	2,09	Sediment	:	velmi slabý
Langelier v index	:	-0,6			hn ědý
Oxid uhli ěitý agresivní	mg/l :	22,2			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	0,33	Chloridy	49,3
Vápník	64,1	Hydrogenuhli ěitany	127
Ho ěík	23,1	Sírany	129

Stupe agresivity podle SN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: **X A1**
agresivní oxid uhli ěitý (X A1)

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p ěd ě nebo ve vod ě proti korozi:
velmi nízká I. (pH), st ědní II. (chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhli ěitý)

Suma Ca+Mg mmol/l : 2,55

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato ěe reprodukován jinak než celý.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Pozn. k metodám

Ukazatel	SOP	Metoda	Nej.
Vzhled vody	SOP V30		
Průhlednost vody	SOP V30		
Pach	SOP V30		
Charakteristika pachu	SOP V30		
Množství sedimentu	SOP V30		
Barva sedimentu	SOP V30		
pH	SOP V08	SN ISO 10523	±2%
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	±5%
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	±5%
KNK _{4,5}	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	±5%
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	±10%
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	±5%
Síraný	SOP V14	ASTM D 516-88	±10%
Hodinek	SOP V29	SN ISO 6059	±8%
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	±5%

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Naměřená nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkování.



GEMATEST spol. s r.o.
Dr. Janského 954
252 28 ČERNOŠICE II
DIČ: CZ47541695

V Černošicích 15.2.2017

Ing. Jan Manda
zástupce vedoucího laboratoře

Geofyzikální průzkum metoda MRS

zpracovala společnost : Geonika, s.r.o. Praha

ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum
pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-007 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč

hr. hl. m. Praha - Štěchovice
kraj Středočeský, okres Praha - západ

Příloha č. 10

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 002 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O, s.r.o. P R A H A

II/102 Praha – Štěchovice

Most ev.č. 102-007

GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM

autoři: RNDr. Pavel Nikl
RNDr. Richard Gürtler
Bc. Tomáš Chalupník

Praha
únor 2017

Název úkolu: **II/102 Praha – Štěchovice
Most ev.č. 102-007
Geofyzikální průzkum**

Zaměření úkolu: geotechnický průzkum

Použité metody: mělká refrakční seismika

Objednatel: **ZEMAN – INGEO, s.r.o.**
Mládeže 410/4 169 00 Praha 6
IČ / DIČ: 28473728 / CZ28473728

Odpovědný řešitel obj.: **Ing. Mgr. David Zeman**

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

Číslo zak. zhotovitele: 16-182

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

Autoři: RNDr. Pavel Nikl
RNDr. Richard Gürtler
Bc. Tomáš Chalupník

Odb. způsob. zhotov.: RNDr. Pavel Nikl
MŽP ČR č. 1729/2003
MD ČR č. 282/2012



hug

Datum: únor 2017

počet výtisků zprávy: 0 – 2
rozdělovník: 1 – 2 - ZEMAN – INGEO s.r.o. Praha
0 - archiv GEONIKA Praha

O B S A H

Seznam příloh

1. Úvod

2. Terénní měření a zpracování dat

2. 1. Mělká refrakční seismika (MRS)

3. Interpretace geofyzikálních měření

Seznam citované literatury

S E Z N A M P Ř Í L O H

II/102 Praha – Štěchovice

Most ev.č. 102-007

Geofyzikální průzkum

Příl. 1. Situace geofyzikálního profilu P007, 1 : 500

Příl. 2. Seismický řez na profilu P007, 1 : 500 / 200

1. Ú V O D

Na základě objednávky společnosti ZEMAN – INGEO s.r.o. provedli pracovníci společnosti GEONIKA, s.r.o. **geofyzikální průzkum** v rámci geotechnického průzkumu mostních objektů na silnici II/102.

Geofyzikální průzkum byl proveden v místě uvažované rekonstrukce stávajícího mostu 102-007. Byla použita **metoda mělké refrakční seismiky (MRS)** pro určení průběhu rozhraní kvartérní pokryv – podloží. Z rozložení seismických rychlostí v podloží lze určit pevnost horniny a lokalizovat porušené zóny.

2. T E R É N N Í M Ě Ř E N Í A Z P R A C O V Á N Í D A T

Podle požadavku objednatele a podle prostorových možností byl vytyčen a změřen profil P007 - Příl. 1. Profil byl veden podél břehu prakticky v úrovni vodní hladiny, tj. asi 3 m východně od okraje mostu.

2. 1. Mělká refrakční seismika (MRS)

Úkolem MRS je sledovat reliéf pevného podloží a odlišit horniny na základě jejich pevnosti a kompaktnosti, která je vztažena k rychlosti šíření seismického signálu. Metodou MRS byl změřen profil P007. Při měření MRS byla použita 24-kanálová aparatura TERRALOC Mk6 (Švédsko), seismická energie byla vzbuzována úderem kladiva. Byla použita modifikace vstřícných úderů s přístřelou a středovým úderem, tj. na seismickém roztažení byla provedena registrace z pěti bodů. Seismický signál byl snímán geofony SM-4, vzdálenými vzájemně od sebe 4 m. Celkem bylo změřeno 44 m seismických profilů.

Při interpretaci seismických refrakčních měření byla použita metoda T_0 pro gradientový model prostředí v podloží. Tato metoda dovoluje sestavit rychlostní a hloubkový řez, který umožňuje získat základní přehled o mělké geologické stavbě (Gürtler 1988). Z výsledného tvaru izoliní rychlostí lze pak určit stupeň pevnosti podloží a lokalizovat místa jeho porušení (tektonické poruchy) do míst poklesů seismických rychlostí. Výsledky interpretace seismického měření jsou graficky prezentovány v seismickém hloubkovém a rychlostním řezu v měř. 1 : 500 / 200 v Příl. 2.

3. INTERPRETACE

Výstupem zpracování terénních dat je seismický hloubkový a rychlostní řez na profilu P007 (Příl. 2). Profil byl veden podél břehu Vltavy v úrovni vodní hladiny asi 3 m východně od okraje mostu, průmět mostu do linie profilu je v rozmezí metrů 18 – 28 m. Při interpretaci byly využity údaje z blízkého vrtu 102-007.

Podle **rychlosti seismických vln** (MRS) lze horninové prostředí rozčlenit na:

nízkorychlostní pokryv - kvartérní uloženiny s rychlostmi kolem 800 m/s,

podloží - proterozoické břidlice se seismickými rychlostmi 2 000 – 3 500 m/s, které s hloubkou postupně rostou.

V níže uvedené Tab. 1 je uvedeno orientační zařazení hornin do tříd pevnosti a těžitelnosti podle seismických rychlostí.

Tab. 1: Orientační zařazení hornin do tříd těžitelnosti, resp. tříd pevnosti podle seismických rychlostí

Seismická rychlost (m/s)	Třída těžitelnosti	Třída pevnosti
800	I	
1 800 - 2 400	II	R4
2 400 - 3 200	III	R3
přes 3 200	III	R2

Kvartérní sedimenty jsou na profilu P007 (v úrovni hladiny Vltavy) mocné 6 – 7 m, v prostoru mostu je mírná údolní deprese, ve které je mocnost kvartéru 8 - 9 m. Seismické rychlosti v kvartérním pokryvu jsou kolem 800 m/s (tř. těžitelnosti I).

Podloží proterozoické břidlice mají seismické rychlosti většinou velmi vysoké 2 400 – 3 500 m/s (R3 – R2, tř. těžitelnosti III) v místě lokální deprese pouze 2 000 – 2 400 m/s (R4, tř. těžitelnosti II).

SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY

Gürtler, R., 1988: REFRA - interpretační program pro mělkou refrakční seismiku. Geofyzika Brno



St. II/102

pobořená
a zasypaná
opěrná zeď

P007

most ev.č.
102-007

naplaveniny

sonda 102 - 007

44 m



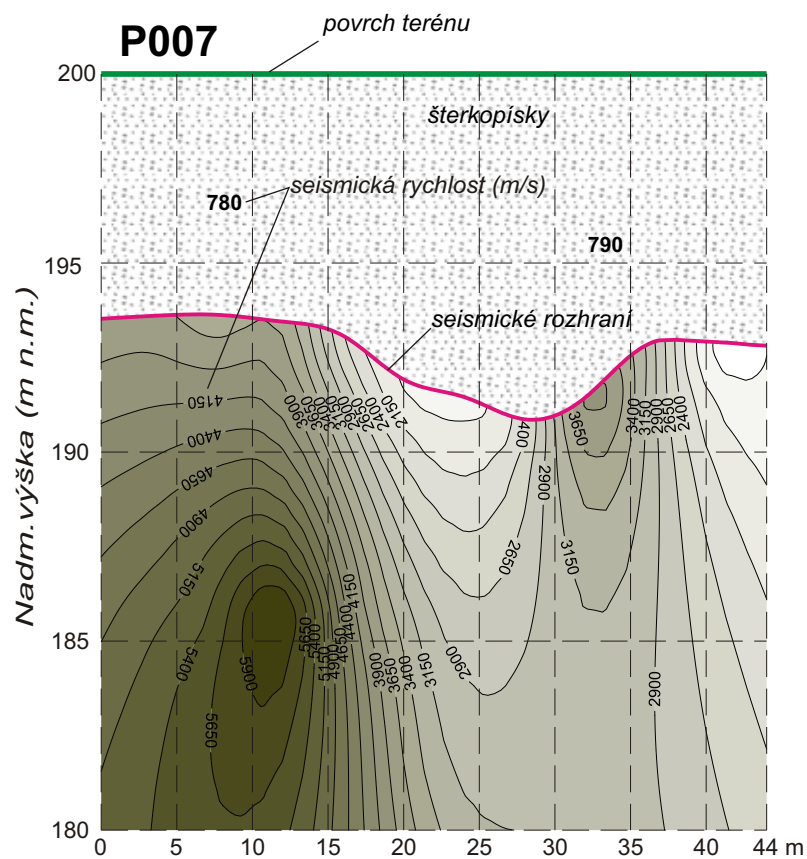
Příl. 1

II/102 Praha - Štěchovice
most ev.č. 102-007
GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM

Situace geofyzikálního profilu
P007

1 : 500

16-182



Příl. 2

**II/102 Praha - Štěchovice
most ev.č. 102-007
GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM**

**Seismický řez na profilu
P007**

1 : 500 / 200

16-182

Korozní průzkum

zpracovala společnost : Geonika, s.r.o. Praha

ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum
pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-007 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč

hr. hl. m. Praha - Štěchovice
kraj Středočeský, okres Praha - západ

Příloha č. 11

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 002 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O, s.r.o. P R A H A



GEONIKA s.r.o.,

Sídlo: V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5

Kanceláře: Svatoplukova 15, 128 00 Praha 2

telefon & fax: 224936591, 224937139

e-mail: info@geonika.com

www.geonika.com

II/102 Praha - Štěchovice

Korozní průzkum

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

**Praha
prosinec 2016**

Název úkolu: **II/102 Praha - Štěchovice
Korozní průzkum**

Zaměření úkolu: korozní průzkum

Použité metody: vertikální elektrické sondování, měření bludných proudů

Objednatel: **ZEMAN – INGEO, s.r.o.**
Mládeže 410/4, 169 00 Praha 6
IČ / DIČ: 28473728 / CZ28473728

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

Číslo zak. zhotovitele: 16-182

Autoři zprávy: RNDr. Pavel Nikl
RNDr. Richard Gürtler
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: 12/2016

Počet výtisků zprávy: 0 – 6

Rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o. Praha
1 – 6 + E - ZEMAN – INGEO, s.r.o.

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 společnosti **ZEMAN – INGEO, s.r.o.** byl proveden pracovníky společnosti GEONIKA, s.r.o. korozní průzkum v rámci akce

„II/102 Praha - Štěchovice“.

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místech stávajících šesti mostních objektů na silnici II/102 v úseku Vrané nad Vltavou – Štěchovice. Měření bludných proudů mělo být provedeno i u mostu 102-012, kde však měření nemohlo být provedeno z důvodu zpevněného povrchu v okolí mostu.

Mostní objekt

Registrační bod BP

102-007	BP 102-007
102-008	BP 102-008
102-010	BP 102-010
102-013	BP 102-013
102-014	BP 102-014
102-017	BP 102-017.

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.

2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

Terénní měření proběhlo v prosinci 2016 za chladného podmračeného počasí s teplotou cca 5° C. V zájmovém prostoru bylo vytyčeno a změřeno 6 registračních bodů, u každého mostu 1 registrační bod. Registrační body jsou označeny číslem mostu. Vytyčení měřených bodů provedli pracovníci firmy GEONIKA, s.r.o.

Na každém registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha registračních bodů 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/CuSO₄ 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 30 se vstupním odporem 10 MΩ.

Polarita vstupních svorek přístroje byla vždy zvolena takto:

svorka M kladná (označení M⁺)

svorka N záporná (označení N⁻).

Napětí N₁ bylo snímáno z elektrod M⁺N₁⁻ a napětí N₂ bylo snímáno z elektrod M⁺N₂⁻ umístěných kolmo po směru hodinových ručiček k elektrodám M⁺N₁⁻. Dipóly byly orientovány dle terénních možností v prostoru zkoumaného mostu. Délka měřících dipólů byla vždy M⁺N₁⁻ = M⁺N₂⁻ = 10 m. Schéma zapojení měřicí soustavy je zobrazeno níže. Z naměřeného napětí byla spočítána intenzita elektrického pole bludných proudů **E**.

Výsledky měření bludných proudů na registračních bodech jsou přehledně uvedeny v tabulkách v kapitole 3. V situaci v Příl. 1 jsou dále zakresleny vektorové diagramy, které podávají informaci o směrech a velikostech elektrického pole bludných proudů.

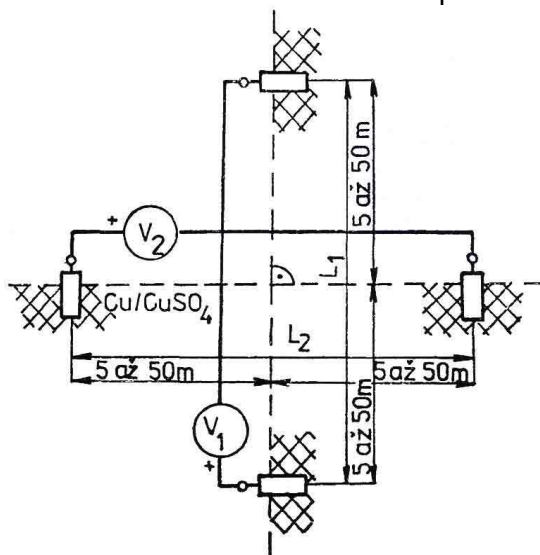


Schéma zapojení měřicí soustavy

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 $MN = 1$ 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 křivek VES byly zjištěny změny měrného odporu hornin ve vertikálním směru v bodě odpovídajícím středu uspořádání AMNB. Interpretace změřených křivek 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 křivek VES jsou souhrnně uvedeny v tabulkách v kapitole 3. V jednotlivých bodech byly zastiženy a interpretovány tři geoelektrické vrstvy.

2. 3. Zpracování naměřených hodnot

V každém 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 tabulkách v kapitole 3, celková klasifikace prostředí v měřených místech zkoumaného mostu je potom přehledně shrnuta v kapitole 4.

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

V následujících tabulkách jsou shrnuty výsledky měření.

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-007						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita $E[\text{mV/m}]$	Azimut (stupně)	$\rho [\Omega\text{m}]$	$h [\text{m}]$	$J [\text{mA/m}^2]$	měrných odporů	bludných proudů
$E_{++} = 2.81$	22	310	0.8	$9.06\text{E-}03$	I	III
		440	$> .8$	$6.39\text{E-}03$	I	III

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-008						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E+=.3	256	1570	1.5	1.91E-04	I	II
		110	2.3	2.73E-03	I	II
		480	> 2.3	6.25E-04	I	II

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-010						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E+=.9	337	290	1.6	3.10E-03	I	III
		110	> 1.6	8.18E-03	I	III

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-013						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E++= 1.32	359	370	0.6	3.57E-03	I	III
		1310	1.4	1.01E-03	I	II
		120	> 1.4	1.10E-02	I	III

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-014						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E--= 2.2	71	490	0.6	4.49E-03	I	III
		1620	1.4	1.36E-03	I	II
		50	> 1.4	4.40E-02	II	III

REGISTRAČNÍ BOD BP 102-017						
Elektrické pole BP		Měrný odpor a hloubka vrstvy		Hustota BP	Klasifikace prostředí z hlediska	
Intenzita E[mV/m]	Azimut (stupně)	ρ [Ω m]	h [m]	J [mA/m ²]	měrných odporů	bludných proudů
E--= 4.26	325	700	1.1	6.09E-03	I	III
		1120	1.8	3.80E-03	I	III
		50	4.1	8.52E-02	II	III
		500	> 4.1	8.52E-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 místech objektu následujícím způsobem:

Mostní objekt 102-007

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

Mostní objekt 102-008

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

Mostní objekt 102-010

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

Mostní objekt 102-013

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

Mostní objekt 102-014

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

Mostní objekt 102-017

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
- 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*

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. II - III.**

4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zdrojem bludných proudů mohou být katodický chráněné produktovody ve větších vzdálenostech od trasy silnice. Železniční tratě Praha – Dobříš a Praha - Davle nejsou elektrifikovány.

5. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

Doporučené stupně ochranných opatření pro mostní objekty 102-007 až 102-017 jsou uvedeny v následující tabulce. Pro most 102-012 byly uvažovány hodnoty zjištěné u blízkého mostu 102-013.

II/102 Praha - Štěchovice
Korozní průzkum

Doporučený stupeň ochranných opatření podle TP 124

Číslo mostního objektu	Zatřídění dle metodického pokynu z r. 2008	Sací koeficient	Doporučený st. ochr. opatření dle TP 124
102-007	4-0-0-0-5	1	3
102-008	4-0-0-0-5	1	2
102-010	1-0-0-0-5	1	3
102-012	4-0-0-0-5	1	3
102-013	4-0-0-0-5	1	3
102-014	4-0-0-0-5	1	3
102-017	1-0-0-0-3	1	3

FOTODOKUMENTACE **provedené průzkumné sondy**

ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum

pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-007 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč

hr. hl. m. Praha - Štěchovice
kraj Středočeský, okres Praha - západ

Příloha č. 12

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 002 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O, s.r.o. P R A H A

S-JTSK x 1059760,27 y 749015,73 z 202,59 mm



Červeně znázorněna hranice mezi : návážka - kvartérní pokryv - předkvartérní podklad

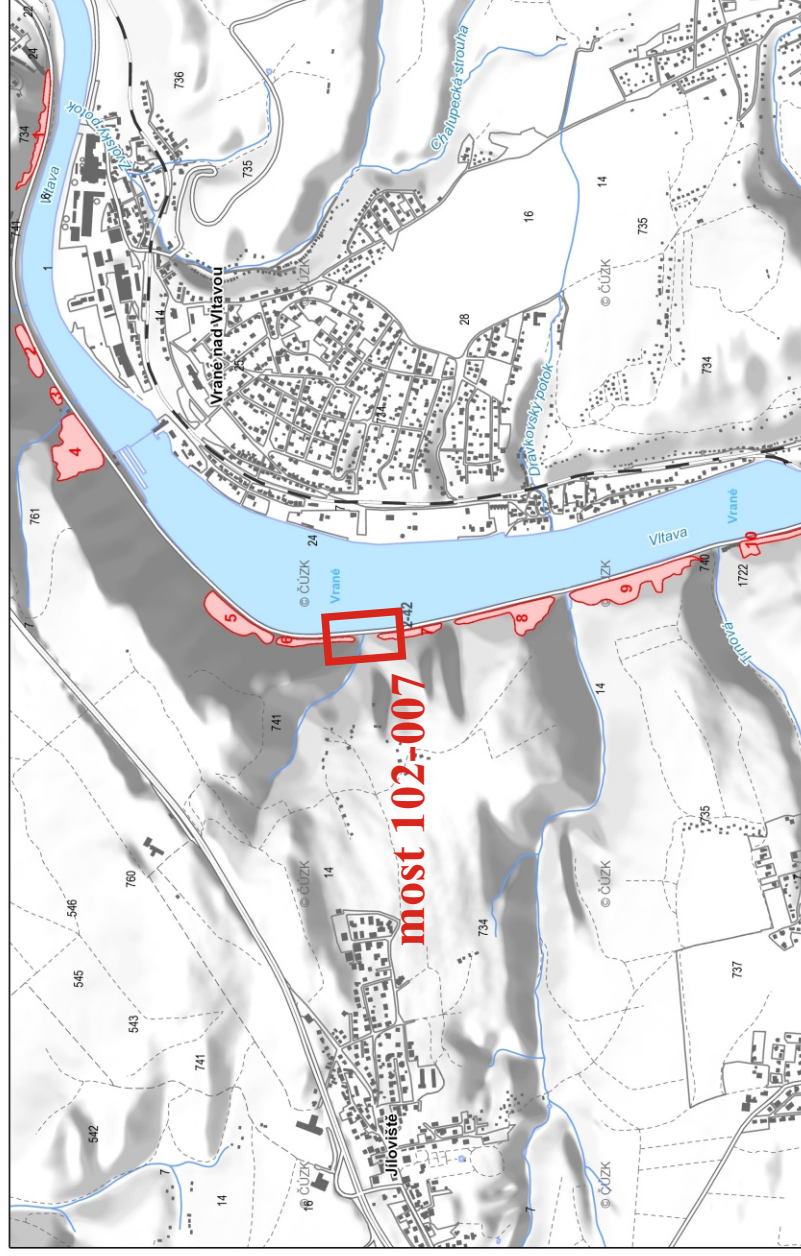
201  odebraný vzorek horniny s laboratorním číslem

Foto č. 1 Vytěžené jádro ze sondy 102-007

II/102 Praha - Štěchovice

Rekonstrukce mostního objektu 102 - 007

Registr svahových nestabilit



2. dubna 2017

© Česká geologická služba

Svahové nestability
přírodního původu
- aktivní
odsedávání a řízení
skalních bloků,
sklon 40 st.

Mapa svahových nestabilit a sesuvů převzato : ČGS ČR



Geologická služba