

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	
	244462219, vhw@pontex.cz	Zodp. projektant:		
Tech. kontrola:	Ing. Lukáš PROCHÁZKA	Vypracoval:		
	702033396, lpr@pontex.cz			

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

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
	GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO MOST 102–013			9/2017	PDPS
Příloha:				Souprava	Č. přílohy
					1.3.5

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



ÚKOL : geotechnický, geofyzikální a korozní průzkum

pro
rekonstrukci mostního objektu ev.č. 102-013 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč
k.ú. Davle, ulice Kiliánská

hr. hl. m. Praha - Štěchovice

kraj Středočeský, okres Praha - západ

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 006 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 – vrt	6
II.3. Laboratorní práce	7
II.4. Geofyzikální průzkum	8
II.5. Korozní průzkum – bludné proudy	9
III. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	10
IV. GEOTECHNICKÉ POMĚRY	11
V. NÁVRH ZALOŽENÍ	13
VI. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ	13

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 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 profilu, měř.: 1 : 200	č. 4
Vysvětlivky ke geologickému profilu	č. 5
Podélný geologický profil mostem 1 – 1', měř.: 1 : 100	č. 6
Geofyzikální profil P013, měř.: 1 : 100	č. 7
Laboratorní rozbor horniny a podzemní vody	č. 8
Geofyzikální průzkum – metoda MRS	č. 9
Korozní průzkum – bludné proudy	č. 10
Fotodokumentace provedeného jádrového vrtu	č. 11

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 – 013 přes bezejmennou vodoteč ústící na levém břehu do řeky Vltavy. Nový mostní objekt má být proveden jako celková rekonstrukce s tím, že založení a část spodní stavby bude zachována a zesílená řadami mikropilot. 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 - 013 Silnice II / 102, k.ú. Davle 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 17 006 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
- Podélný řez mostem, SO 204 – most ev.č. 102 – 012, měř.: 1 : 50, včetně digitální formy .pdf

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 úzkou splachovou depresi bezejmenné vodoteče, která je součástí levostranných přítoků řeky Vltavy. Mostní objekt spadá do k.ú. Davle, kříží ulici Kiliánská.

Terén zájmového území v místě mostu a širším okolí je rovinný, vytváří pestrou akumulaci deluvifluviálních sutí splachové deprese a fluviální sedimenty řeky Vltavy. Směr toku řeky Vltavy v místě mostu je od JZ k SV. Nadmořská výška zájmového území v okolí mostu činí 200,00 – 203,50 m n.m.

V blízkém okolí mostu se vyskytují podzemní inženýrské sítě. Jedná se o vedení a jejich ochranná pásma veřejného osvětlení, dále sdělovací metalika, ČEZ Distr. podzemní VN. Vedení sítí se soustřeďuje do oblasti vtokové části mostku.

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
- odebrali 1 ks jádra horniny předkvartérního podkladu pro stanovení zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN CEN ISO/TS 17892-4, ČSN 73 6133, 75 2410 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 ve smyslu zjednodušeného DIO.

Rozsah prací v terénu a laboratoři jsme splnili.

II.1. Geodetické práce

Vytýčení jádrového inženýrskogeologického vrtu označený symbolem 102-013 jsme provedli pomocí jednoduchých vytyčovacích pomůcek (pásma 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
102-013	9,00 m	748242,02	1065001,60	203,33	strojně vrtaná sonda

II.2. Technické práce v terénu – vrt

Jádrový vrt, označený symbolem 102 - 013 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 24.02.2017. 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 vzorku horniny předkvaterního podkladu 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.

Poznámka : vzhledem ke kamenitému vývoji deluviálních sutí bez tmelící jemnozrnné příměsi se nepodařil v hloubkovém intervalu 6,00 – 7,30 m výnos jádra.

II.3. Laboratorní práce

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

Tabulka č. 2 : Přehled vzorků

sonda	hloubka odběru	typ vzorku (matrice)	lab. číslo vzorku
102-013	3,60 m p.t.	podzemní voda	115
102-013	8,60 – 8,80 m	hornina	284

Vzorky ihned po odběru byly předány do laboratoří společnosti Gematest s.r.o. Praha ke zpracování. Zpracování, metodika a výsledky jsou přehledně uvedeny v protokolu o zkoušce, který tvoří samostatnou přílohu č. 8 tohoto posudku s následujícím vyhodnocením :

hornina – zdravé tufity dacitu tř. R2 dle ČSN 73 6133 vykazuje v parametru: Průměrná pevnost v prostém tlaku hodnotu 117 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 průlinového kolektoru deluviofluviální a fluviální výplně kvartérního pokryvu, resp. navážek **vytváří** dle ČSN EN 206 **agresivní prostředí** ve stupni **X A2** (agresivní oxid uhličitý, 50,2 mg/l) na podzemní betonové základové konstrukce.

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi : velmi nízká I. (pH, chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý). Suma Ca + Mg = 2,20 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. 9 této zprávy.

Podle požadavku objednatele a podle prostorových možností byl vytyčen a změřen profil P013 - Příl. 1. Profil byl veden podél břehu Vltavy na kraji cesty mezi silnicí a břehem řeky se středem v místě mostu 102-013.

Výstupem zpracování terénních dat je seismický hloubkový a rychlostní řez na profilu P013 (Příl. 2). Při interpretaci byly využity údaje z blízkého vrtu.

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

nízkorychlostní pokryv - kvartérní uloženiny s rychlostmi kolem 450 m/s,

podloží - proterozoické břidlice se seismickými rychlostmi 1 400 – 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 P013 (těsně nad úrovní hladiny Vltavy) mocné 6,00 – 7,00 m, v prostoru mostu je mírná údolní deprese, ve které je mocnost kvartéru 7,00 – 8,00 m. Seismické rychlosti v kvartérním pokryvu jsou kolem 450 m/s (tř. těžitelnosti I). Poměrně nízké seismické rychlosti v pokryvu ukazují na převažující hlinito-písčité složení pokryvu.

Podložní proterozoické tufity dacitů mají seismické rychlosti většinou střední až vysoké 1 400 – 3 500 m/s, s hloubkou narůstající (R4 – R2, tř. těžitelnosti I - III). Relativní snížení seismických rychlostí v podloží v metráži 12,00 – 16,00 m a na konci profilu ukazuje na možnou mírně porušenou zónu se sníženou pevností v těchto místech.

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. 10 této zprávy.

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v místech **mostního objektu 102 - 013**.

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 102-013						
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

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 II - III

Doporučený stupeň ochranných opatření dle TP 124 pro **most 102 - 013** 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 s drobnou vodotečí vzniklou zahloubením do reliktu terasového stupně (nápavů) Vltavy.

Předkvartérní podklad je zde tvořen vulkanity jílovského pásma kralupsko-zbraslavské skupiny proterozoického stáří. Vulkanity jsou tvořeny tufity a tufy ryolitů a dacitů převážně šedé barvy. Navětralá až zdravá hornina (tvořící povrch skalního podkladu, bez zvětralinového pláště) je nepravidelně úlomkovitě rozpadavá třídy R3 - R2 dle ČSN 73 6133.

Průzkumnými pracemi jsme tuto horninu ověřili v hloubce 7,00 – 8,00 m, tj. v rozmezí kót 194,80 – 195,80 m n.m. V podélné ose stávajícího mostku je rozdíl ve spádu podloží 1,00 m.

Nasedající deluviofluviální a fluviální sedimenty **kvartérního pokryvu** dosahují mocnosti 7,00 – 8,00 m. Tvoří je převážně hlinité sutě s polohami jílovitých písků a jílovitých hlín s příměsí sutí. Hliny mají konzistenci tuhou, sutě a písky jsou od hloubky cca 3,00 m ulehle. Do tohoto komplexu prstovitě zasahují terasové uloženiny řeky Vltavy tak, jak je ukládala v době zvýšené hladiny a unášecí energii toku. Jedná se o pestré přechody písčitých štěrků, štěrků s jemnozrnnou příměsí a cyklicky se střídají s produkty delviálních a deluviofluviálních slabě vytříděných sedimentů navazující splachové deprese bezejmenné vodoteče.

V blízkém okolí stávajícího mostku jsou náplavy nahrazeny hlinitými a písčítokamenitými navážkami (zásypy kolem stávajícího mostku) v mocnosti cca 4,40 m. Bazální poloha reprezentuje pravděpodobně sanační kamenitou vrstvu, která dala za základ budoucímu násypu (přísypu) silnice, ulice Kiliánská.

Hydrogeologické poměry jsou jednoznačné. Mělká zvědeň splachové deprese je vázána na propustnější polohy sutí (štěrků) s tím, že hlinitá příměs, případně hlinité polohy, mírně stlačují volnou hladinu podzemní vody o cca 0,80 m. Předpokládáme, že hladina zvědeň v průběhu roku kolísá v rozmezí $\pm 0,80$ m. Tato průlinová zvědeň přímo koresponduje se stavem vody ve Vltavě, se kterou má hydraulickou spojitost.

Podzemní voda z prostředí průlinového kolektoru deluviofluviální a fluviální výplně kvartérního pokryvu, resp. navážek **vytváří** dle ČSN EN 206 **agresivní prostředí** ve stupni **X A2** (agresivní oxid uhličitý, 50,2 mg/l) na podzemní betonové základové konstrukce.

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi : velmi nízká I. (pH, chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý). .

IV. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

Z provedených průzkumných prací (vrtné práce a geofyzikální průzkum) plyne, že základové poměry jsou **SLOŽITÉ** tím, že v hloubce 4,40 - 5,30 m je poloha stlačitelných hlín tuhé konzistence - převlhlení soudržných zemin podzemní vodou .

Nadložní různorodé navážky nelze využít jako případnou základovou půdu.

Jednotlivé druhy zemin a hornin, zjištěné vrtem, jsme zařadili do tříd dle ČSN 73 6133 a TKP 4 . Jsou uvedeny v dokumentaci vrtu a vykresleném profilu.

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), laboratorního rozboru a archivních rozborů z blízkého okolí, jsme určili v zájmovém území, **místní** normové charakteristiky zastižených zemin a hornin. Ty uvádíme v následujících tabulkách (doplněných o orientační hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti (R_{dt}) dle ČSN 73 1001.

Parametr	symbol	jednotka				
třída dle ČSN 73 6133			F1			
index konzistence	I_C		0,7-0,9			
konzistence			tuhá			
objemová tíha	γ	kNm ⁻³	18,8			
Poissonovo číslo	ν	-	0,35			
Součinitel	β	-	0,62			
součinitel přitížení	m	-	0,2			
modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	12			
totální soudržnost	c_u	kPa				
efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	12			
totální úhel vn. tření	ϕ_u	°				
efektivní úhel vn. tření	ϕ_{ef}	°	26			
or. tab. výpočt. únosn.	R_{dt}	kPa	200			
pro hloubku založení do 1,5 m , pro šířku základu do 3 m						

Parametr	symbol	jednotka				
					polštář*	
třída dle ČSN 73 6133			S5	G4	G3	R3-2
relativní ulehlost	I_D		>0,7	>0,7	>0,75	
ulehlost			ulehlé	ulehlé	ulehlé	
hustota diskontinuit						velká
objemová tíha	γ	kNm ⁻³	18,5	19,0	19,0	22,0
Poissonovo číslo	ν	-	0,35	0,30	0,25	0,20
Součinitel	β	-	0,62	0,74	0,83	-
součinitel přitížení	m	-	0,3	0,3	0,3	0,2
modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	10,5	72	90	1250
totální soudržnost	c_u	kPa				
efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	8	6	0	55
totální úhel vn. tření	ϕ_u	°				
efektivní úhel vn. tření	ϕ_{ef}	°	27	33	36	30
or. tab. výpočt. únosn.	R_{dt}	kPa	170/220	300/400	450/700	1050
pro šířku základu 1 a 3 m, * pro případnou konstrukci polštáře						

Vodní režim zájmového území je DIFUZNÍ .

Hloubka promrzání 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 schematického náčrtu stávajícího mostu v Mostním listu a v předaném podélném řezu jsou stávající mostní podpěry založeny v hloubce cca 4,30 m , tj. na kótě 198,50 m n.m.

Základovou půdu tvoří dle podkladů a jádrového vrtu poloha jílovitých deluviofluviálních hlín s proměnlivou příměsí sutí podložních hornin převážně tuhé konzistence. Jílovité hlíny nasedají na mocný komplex ulehých sutí (podřadně písčitých štěrků) tř. G3 a G4 dle ČSN 73 6133. Orientační únosnost základové půdy je 250 kPa pro šířku základu do 3 m. Je nutno zohlednit vliv hloubky založení a úroveň hladiny podzemní vody.

Stávající mostní podpěry budou podepřeny (mikropilotami) opřenými (vetknutými) o skalní podklad. Z případné těsněné základové jámy bude nutné, z předhloubené skružové studny, odčerpávat podzemní vodu. Předpokládáme, že přítoky budou v řádu dcl.s^{-1} . Hladinu podzemní vody jsme vrtem ověřili na kótě 198,90 mm.

Těsnící prvky stěn základové (základových) jámy budou snadno beranitelné do hloubky cca 7,50 m od stávajícího povrchu území, tj. po kotu 195,80 m.n.m.

Mikropiloty bude nutné (při hloubení) provádět pod ochrannou pracovního pažení.

Klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy podzemní stěny dle Katalogu cen stavebních prací 800 – 2, ÚRS Praha 1999:

umožňující posoudit vrtatelnost zemin a hornin :

- navážky	třída	I.
- zeminy kvartrního pokryvu - hlíny, jíly, písky	třída	I.
- zeminy kvartrního pokryvu - sutě, štěrky	třída	II. – III.
- horniny předkvartérního podkladu třída R4 – R2	třída	V.

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

Dle sdělení projektanta (objednatele průzkumu) bude stávající most celkově rekonstruován s tím, že založení a část spodní stavby bude zachována a zesílená řadami mikropilot.

Na skalní podklad bez zvětralinového pláště nasedá komplex ulehých sutí a poloh písčitých štěrků mocnosti 3,00 m.

Mezi vrstvou navážek, které jsou mocné cca 4,50 m a komplexem sutí a štěrků se nachází cca 1,00 m mocná poloha deluviofluviálních jílovitých hlín tuhé konzistence s proměnlivým obsahem drobných slabě oválených sutí.

Mikropiloty bude nutné (při hloubení v kvartérním pokryvu) provádět pod ochrannou pracovního pažení.

Podzemní voda z prostředí průlinového kolektoru deluviofluviální a fluviální výplně kvartérního pokryvu, resp. navážek **vytváří** dle ČSN EN 206 **agresivní prostředí** ve stupni **X A2** (agresivní oxid uhličitý, 50,2 mg/l) na podzemní betonové základové konstrukce.

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi : velmi nízká I. (pH, chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita, agresivní oxid uhličitý). .

Dle podkladů z Geofondu Praha (ČGS ČR) **nespadá** zájmová plocha rekonstrukce mostního objektu do oblasti **poddolovaného, sesuvného území** ani do oblasti chráněných ložiskových území – dobývacích prostorů.

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.
PRAHA

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. 102-013 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč
k.ú. Davle, ulice Kiliánská

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

Příloha č. 1

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 006 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 102-013**

NÁZEV AKCE :	II/102 Praha-Štěchovice	kóta terénu :		203,33 m.n.m.
Zakázkové číslo :	17 006 3	souřadnice :	X	1065001,60
Zpracovatel akce :	Ing. Mgr. D. ZEMAN		Y	748242,02
Vrtmistr :	D. Zeman	hladina podzemní vody :		naražená: ustálená :
Typ soupravy :	PRAGA V3S/UGB 50M	hloubka v m :		4,40 3,60
Sonda provedena dne : 24.02.2017				

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 6133	TKP 4	číslo vrstvy
0,00	0,10	navážka – tmavěhnědá humozní prachovitá hlína	F5	I	1
0,10	0,70	navážka – hlinitá, s příměsí škváry a úlomků cihel velikosti přes průměr vrtu, hlinitá zemina má konzistenci pevnou	F3	I	1
0,70	1,40	navážka – písčítokamenitá, 60% kamenů a silničního šterku velikosti do 6 cm	G2	I	1
1,40	1,50	navážka – tmavěhnědá písčitá hlína pevné konzistence	F3	I	1
1,50	2,40	navážka – kamenitá, 80% lomového kamene velikosti přes průměr vrtu, s příměsí písčité hlíny pevné konzistence	G3	I	1
2,40	2,90	navážka – kamenitohlinitá, 30 – 40% kamenů velikosti do 8 cm, hlinitá zemina má konzistenci pevnou	F1	I	1
2,90	4,40	navážka – kamenitá, 80% lomového kamene velikosti přes průměr vrtu, s příměsí písčité hlíny pevné konzistence – sanační vrstva dna boční erosní rýhy – levostranného přítoku do Vltavy RECENT	G3	I	1
4,40	5,30	hnědá jílovitá hlína tuhé konzistence, deluviální až deluviofluviální, s 30% slabě oválených sutí podložních hornin velikosti do 4 cm, ojediněle až 8 cm	F1	I	28
pokračování sondy 102 – 013 na dalším listu					

--	--	--

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 6133 TKP 4	číslo vrstvy
		pokračování sondy 102 – 013 z předchozího listu		
5,30	5,70	rezivý středně zrnitý jílovitý písek , ulehlý	S5	I 45
5,70	7,50	šedohnědá hlinitá sut' slabě oválených kamenů a úlomků podložních hornin, 50 – 60% sutí velikosti do 10 cm, hlinitá příměs má konzistenci tuhou až pevnou KVARTER	G4	I 68
7,50	9,00	šedý tufit dacitu zdravý , značně nepravidelně rozpukaný, těžbou rozpadlý do nepravidelných úlomků velikosti 12 – 15 cm, úlomky lze velmi obtížně kladivem otloukat. V plochách nespojitosti vyloučeny limonitové povlaky. PROTEROZOIKUM – kralupsko – zbraslavská skupina	R2	III 247
Ing. Mgr. D. Zeman				

Vzorek zeminy, horniny, vody	Kapesní penetrometr	Vrtání, pažení
vzorek jádra horniny z hloubky :		0,00 – 4,20 m ø 195 mm
8,60 – 8,80 m, lab.č. : 284		4,20 – 6,00 m ø 156 mm
vzorek podzemní vody z hl.: 3,60 m		6,00 – 9,00 m ø 137 mm
laboratorní číslo vzorku : 115		paženo : 0,0 – 7,0 m ø 175 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.

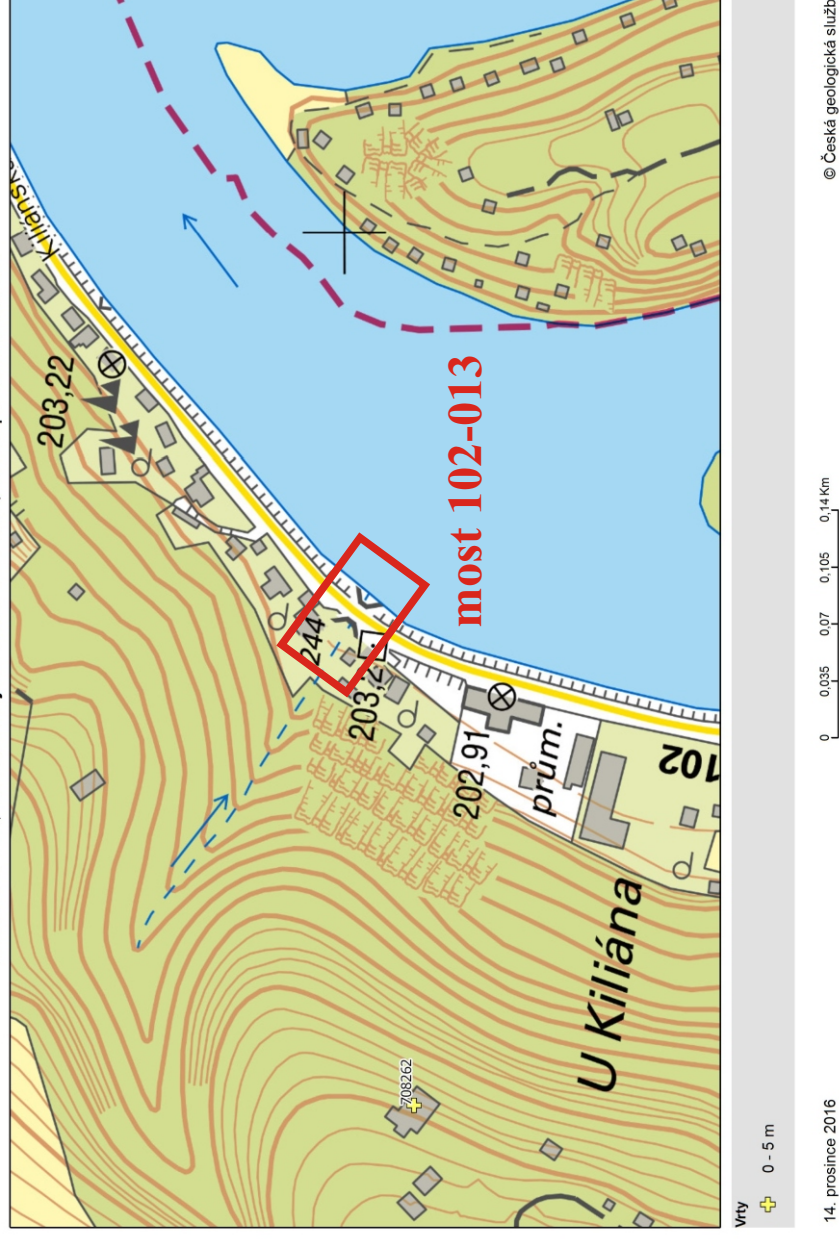
Přehledná mapa širšího území lokality **II/102 Praha - Štěchovice** Rekonstrukce mostního objektu 102 - 013



II/102 Praha - Štěchovice

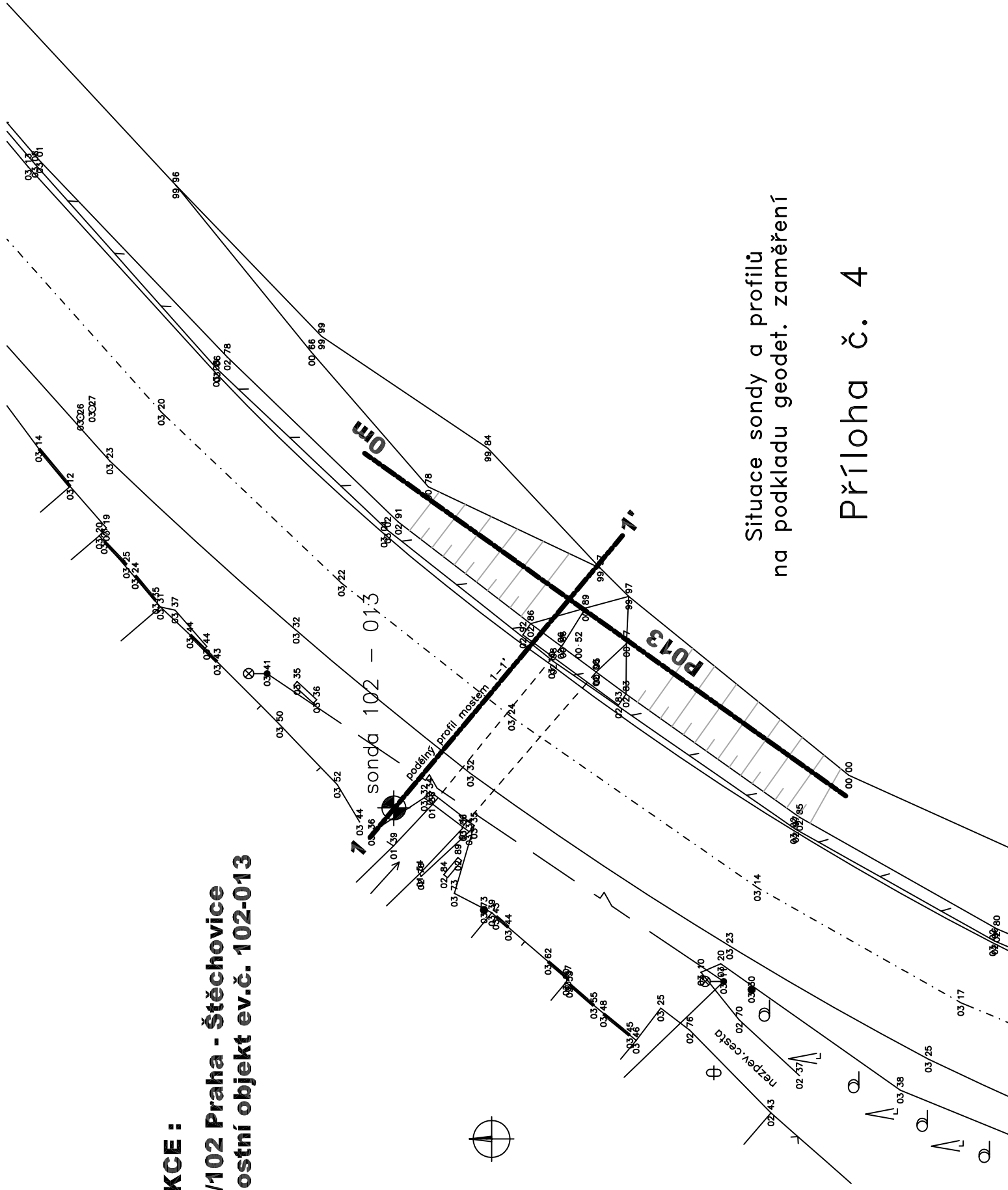
Rekonstrukce mostního objektu 102 - 013

Silnice II/102, mostní objekt ev.č. 102-013, vrtná prozkoumanost



Mapa vrtné prozkoumanosti převzato : ČGS ČR

AKCE :
II/102 Praha - Štěchovice
mostní objekt ev.č. 102-013



Situace sondy a profilů
na podkladu geodet. zaměření

Příloha č. 4

LEGENDA POUŽITÝCH VRSTEV:

KLASIFIKACE:

Konzistence:	Ulehlost:	Vrtnelost:	Stupeň zvětvování
kašovitá	Kypřá	první třída	I zdravá
měkčí	středně ulehá	druhá třída	II navětralá
tuhá	ulehá	třetí třída	III mírně navětralá
pevná			IV silně zvětralá
tvrdá		šestá třída	VI zcela zvětralá

rozhraní vrstev ověřené

rozhraní vrstev předpokládané

označení vrstev

předkvartní podklad

předkvarterní skalní podklad

předkvarterní podklad neověřený, nebo
předkvarterní sklaní, podklad neověřený

Background

zlom

jméno sondy

nadmořská výška sondy

Vzorky:

neporušený vzorek zeminy

s lab. číslem vzorku

porušený vzorek zemin

s lab. číslem vzorku

porušený vzorek zeminy - jádro

s lab. číslom vzorku

slab. číslem vzorku
roztahovací vzorek zeminy

skalní vzorek

slab. číslem

karesni penetrometr

v kPa

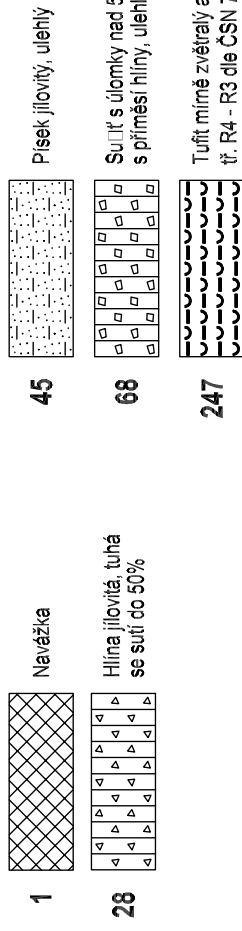
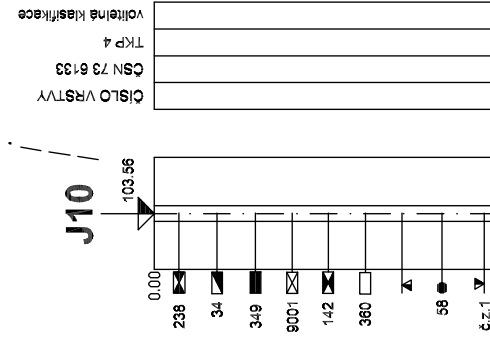
Machine-readable version

[illegible]

vzorek vody

slab. číslem vzorku

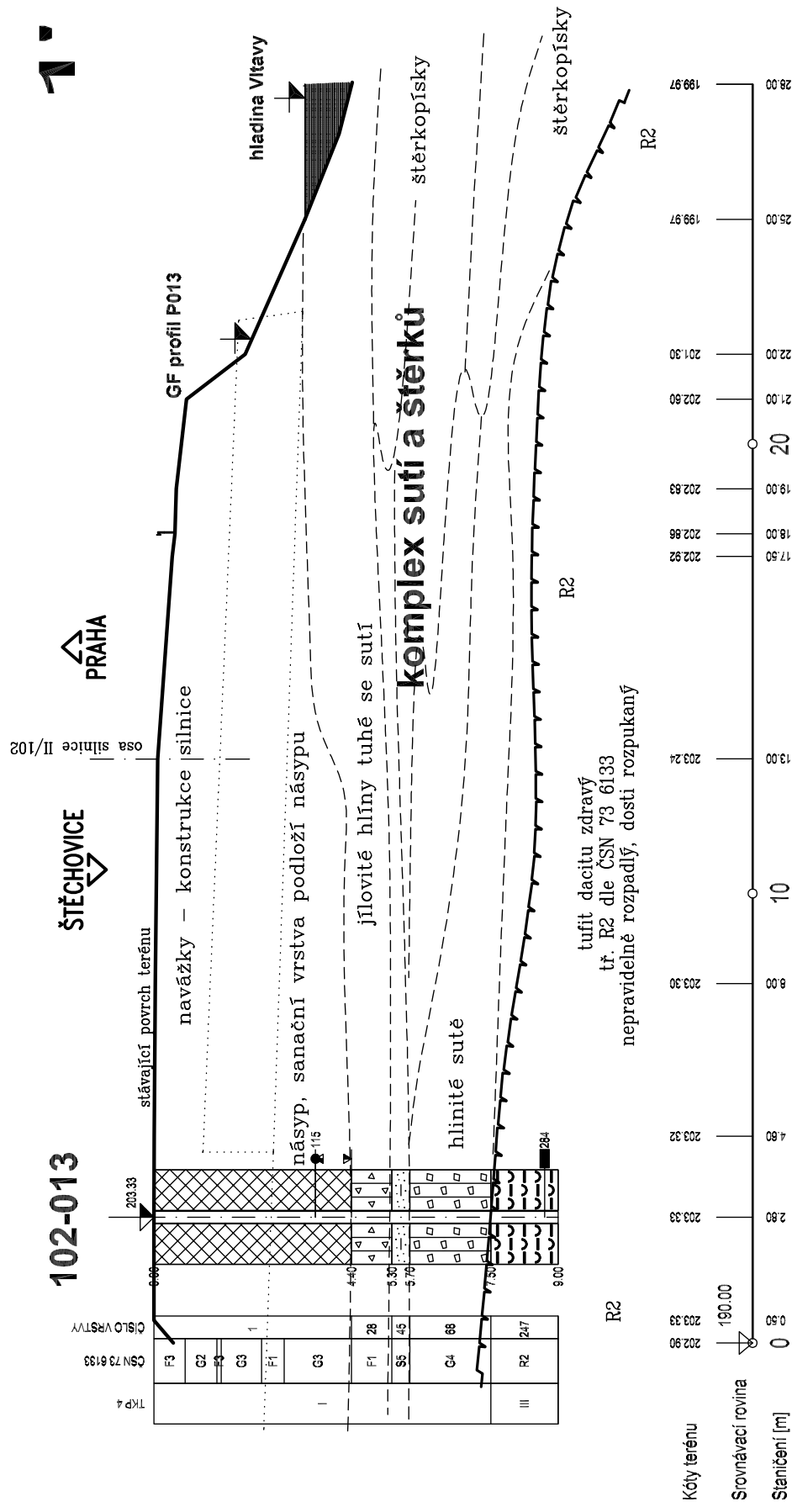
hladina podzemní



Vysvětlivky ke geologickému profilu

Zeman	Ingeo s.r.o.
Zeman - Ingeo rozdelení Středočeský územní úřad 100 00 Praha 1 Mladá 410 / 4	Vypracoval: RNDr. J. Zeman Zodp. proj.: Ing. Mgr. D. Zeman Zak. číslo: 17 006 3 Soub. příloha: 5

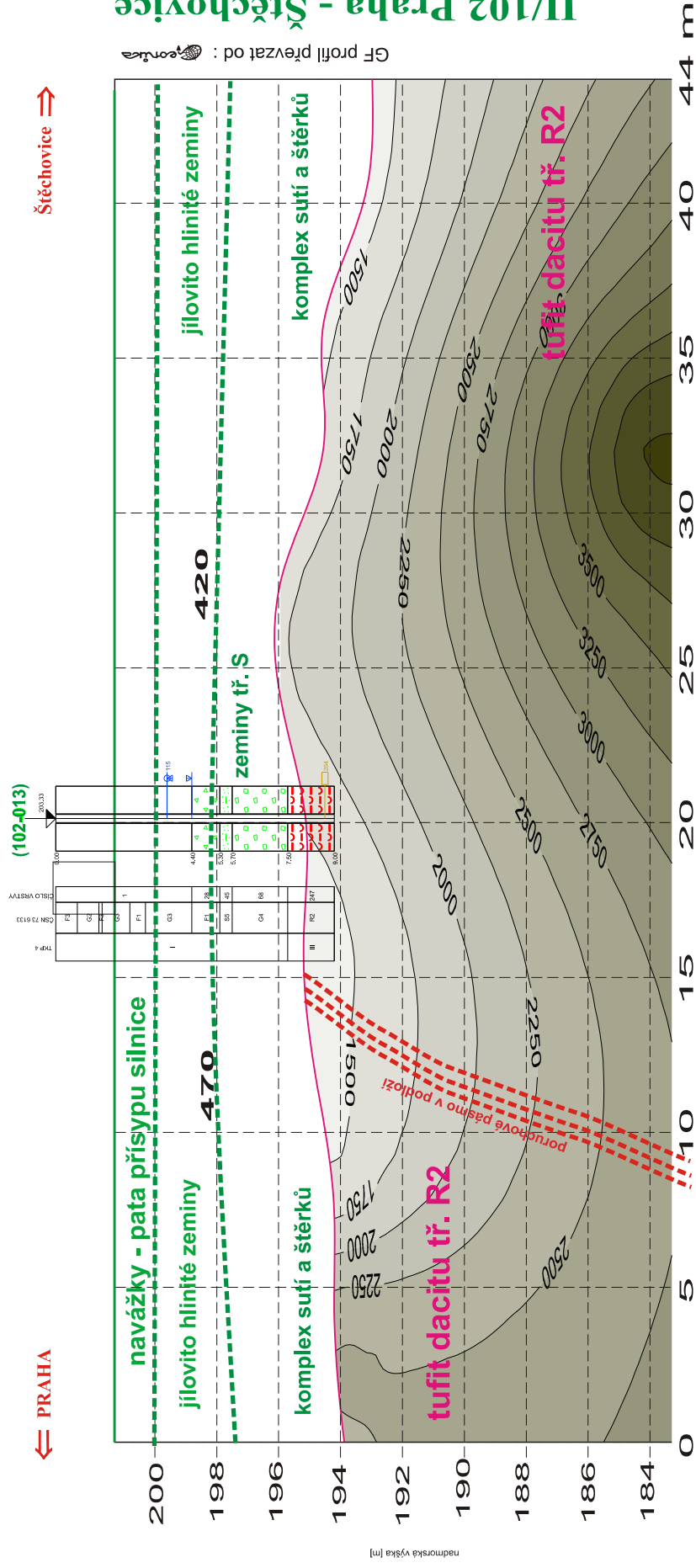
Podélný geologický profil mostem 1 - 1', měř.: 1 : 100



Podélný geologický profil mostem 1 - 1'

Praha - Štěchovice, mostní objekt 102-013

<p>Zeman - Ingeol 169 00 Praha 6 Blatná 410 / 4</p>	<p>Praha - Štěchovice silnice II/102, objekt 102-013</p>	<p>Vypracoval: RNDr. J. Zeman Zodp. proj.: Ing. Mgr. D. Zeman</p>	<p>Zak. číslo: 17 006 3</p>	<p>Soub. Příloha 6</p>
--	--	--	-----------------------------	------------------------



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. 102-013 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč
k.ú. Davle, ulice Kiliánská

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

Příloha č. 8

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 006 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: **75-02-17** Celkový počet listů: 3 List číslo: 1/3

Název zakázky	DAVLE-MOSTY
Objekt	102-013
Název a adresa zadavatele	ZEMAN-INGEO S.R.O., MLÁDEŽE 410/4, 169 00 PRAHA 6
Číslo zakázky zadavatele	
Laboratorní čísla vzorků	284
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	24.02.2017
Datum dodání do laboratoře	27.02.2017

Název použitého zkušebního postupu

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: 28.2.2017

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

28.2.2017

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **DAVLE-MOSTY**

ČÍSLO ÚKOLU :

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	102-013 8,6 - 8,8 284 SKALNÍ HOR.			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	R2			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	NELZE			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	R2			
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133				
INDEX KONZISTENCE	NELZE			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE			
PR. PEV. V JEDNOOSEM [MPa] TLAKU	116,98			

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

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]		
284	102-013	8,6 - 8,8	p1 2,67x2,65x2,67	2,62	2297			33,98	⊥	1,01
			p2 2,59x2,57x2,59	3,09	2484			69,23	⊥	1,01
			p3 2,67x2,65x2,65	3,77	2314			154,0	⊥	1
								5		
			p4 2,60x2,64x2,61	3,83	2445			164,2	⊥	0,99
								1		
			p5 2,60x2,69x2,62	3,82	2450			163,4	⊥	0,97
								6		
			Ø		2398			116,9		
								8		

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: ZEMAN - INGEO, s.r.o., Mládeže 410/4, 169 00 Praha 6		
Název akce	: Davle - mosty		
Ozna ení vzorku	: 102-013 3,60 m		
Popis vzorku	: podzemní voda	.prot.	: 73/17
Datum odb ru	: 24.2.2017	.zakázky	: 3060/17
Odebral	: zadavatel	.vzorku	: 115
Datum dodání	: 27.2.2017	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 27.2.2017 - 8.3.2017		

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	6,9	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	47,2	Pach	: žádný	
KNK _{4,5}	mmol/l :	1,52	Sediment	: nepatrný	
Langelier v index	:	-0,6		hn dý	
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	50,2			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	0,06	Chloridy	18,8
Vápník	60,1	Hydrogenuhli itany	93
Ho ík	17,0	Sírany	71,9

Stupe agresivity podle SN EN 206 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: **X A2**
agresivní oxid uhli itý (X A2)

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

Suma Ca+Mg mmol/l : 2,20

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e 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	±10%
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%
Sířany	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 9.3.2017

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. 102-013 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč
k.ú. Davle, ulice Kiliánská

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

Příloha č. 9

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 006 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. 102-013

GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM

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

Praha
únor 2017

Název úkolu: **II/102 Praha – Štěchovice
most ev.č. 102-013
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. 102-013

Geofyzikální průzkum

Příl. 1. Situace geofyzikálního profilu P013, 1 : 500

Příl. 2. Seismický řez na profilu P013, 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 102-013. 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 P013 - Příl. 1. Profil byl veden podél břehu Vltavy na kraji cesty mezi silnicí a břehem řeky se středem v místě mostu 102-013.

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 P013. Při měření MRS byla použita 24-kanálová aparatura TERRALOC Mk6 (Švédsko), seismická energie byla vzbuzována údery kladiva. Byla použita modifikace vstříčných 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 *T₀ 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 P013 (Příl. 2). Při interpretaci byly využity údaje z blízkého vrtu.

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

nízkorychlostní pokryv - kvartérní uloženiny s rychlostmi kolem 450 m/s,

podloží - proterozoické břidlice se seismickými rychlostmi 1 400 – 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: Oriaentační zařazení hornin do tříd těžitelnosti, resp. tříd pevnosti podle seismických rychlostí

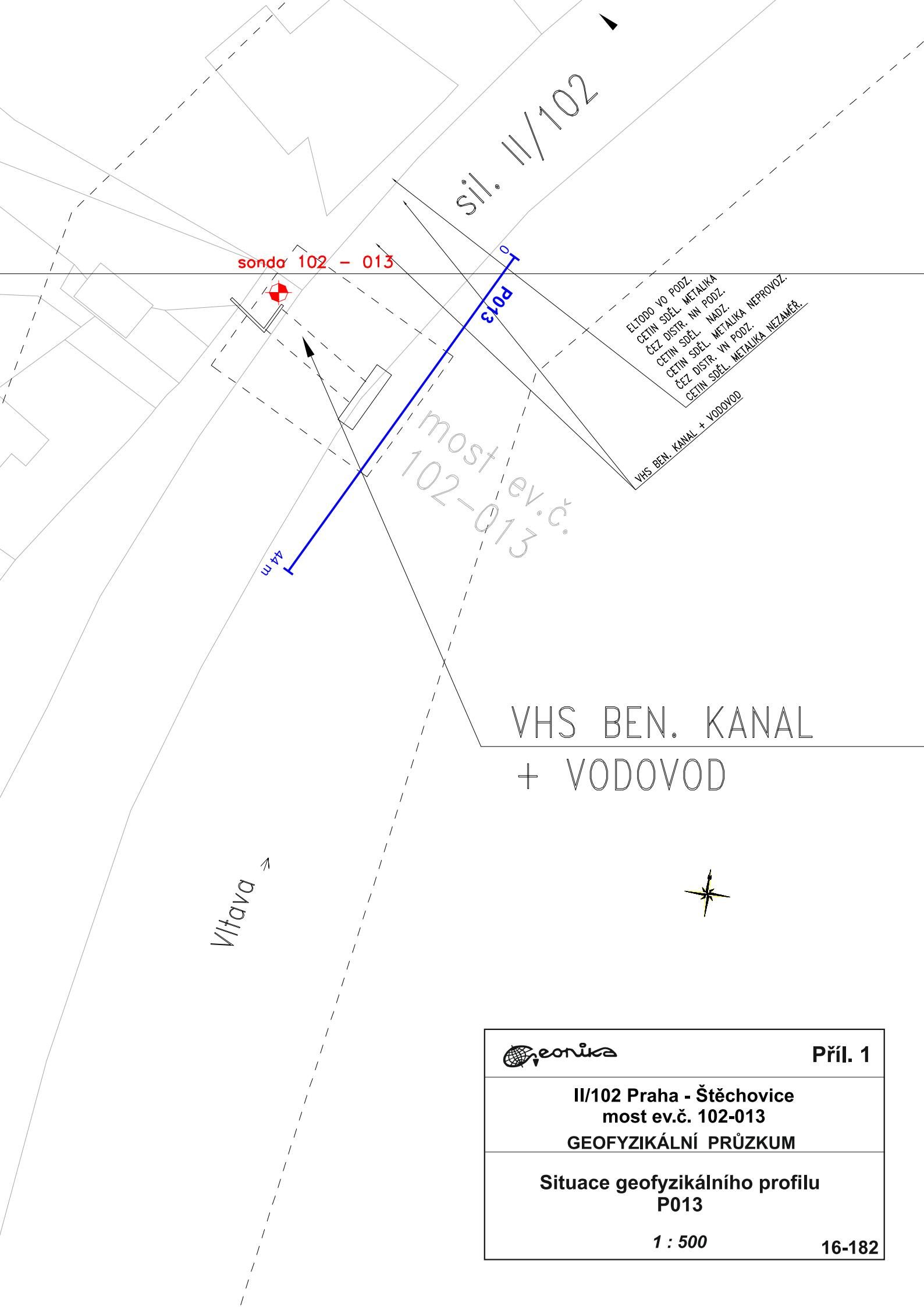
Seismická rychlost (m/s)	Třída těžitelnosti	Třída pevnosti
800	I	
1 800 - 2 400	II	R4
2 400 - 3 200	III	R3
přes 3 200	III	R2

Kvartérní sedimenty jsou na profilu P013 (těsně nad úrovní hladiny Vltavy) mocné 6 – 7 m, v prostoru mostu je mírná údolní deprese, ve které je mocnost kvartéru 7 - 8 m. Seismické rychlosti v kvartérním pokryvu jsou kolem 450 m/s (tř. těžitelnosti I). Poměrně nízké seismické rychlosti v pokryvu ukazují na převažující hlinito-písčité složení pokryvu.

Podložní proterozoické tufity dacitů mají seismické rychlosti většinou střední až vysoké 1 400 – 3 500 m/s, s hloubkou narůstající (R4 – R2, tř. těžitelnosti I - III). Relativní snížení seismických rychlostí v podloží v metráži 12 – 16 m a na konci profilu ukazuje na možnou mírně porušenou zónu se sníženou pevností v těchto místech.

SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY

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



sonda 102 - 013

sil. II/102

P013

most ev.č.
102-013

44 m

ELTOD VO PODZ.
ČETIN SDEL. METALIKA
ČEZ DISTR. NN PODZ.
ČETIN SDEL. NADZ.
ČEZ DISTR. VN PODZ.
ČETIN SDEL. METALIKA NEPROVOZ.
ČEZ DISTR. VN PODZ.
ČETIN SDEL. METALIKA NEZAMĚR.

VHS BEN. KANAL + VODOVOD

VHS BEN. KANAL
+ VODOVOD

Vltava



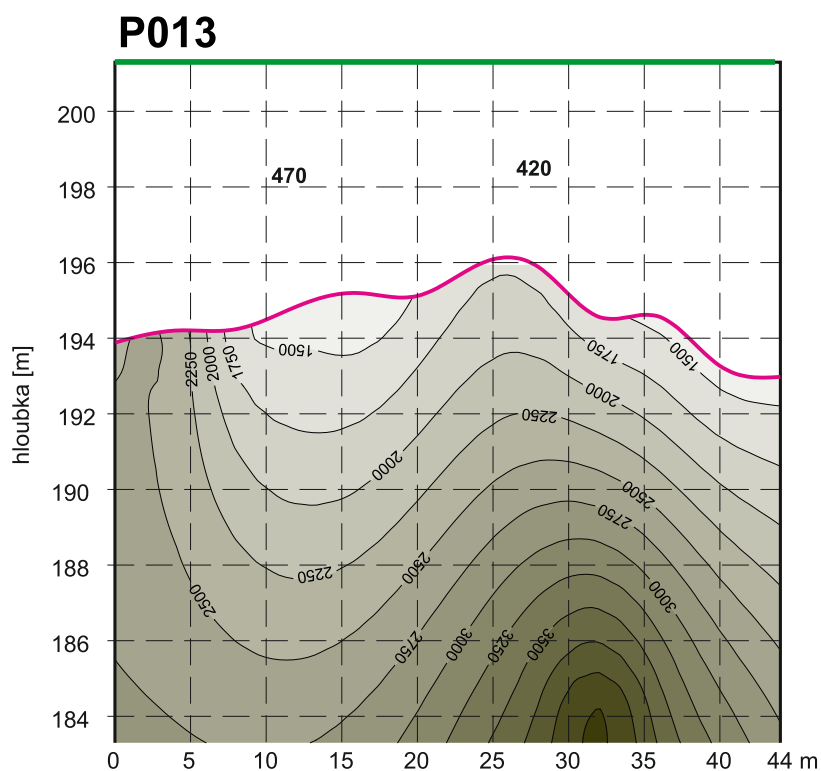
Příl. 1

II/102 Praha - Štěchovice
most ev.č. 102-013
GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM

Situace geofyzikálního profilu
P013

1 : 500

16-182



Příl. 2

**II/102 Praha - Štěchovice
most ev.č. 102-013
GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM**

**Seismický řez na profilu
P013**

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. 102-013 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč
k.ú. Davle, ulice Kiliánská

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

Příloha č. 10

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 006 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 měřicích 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.

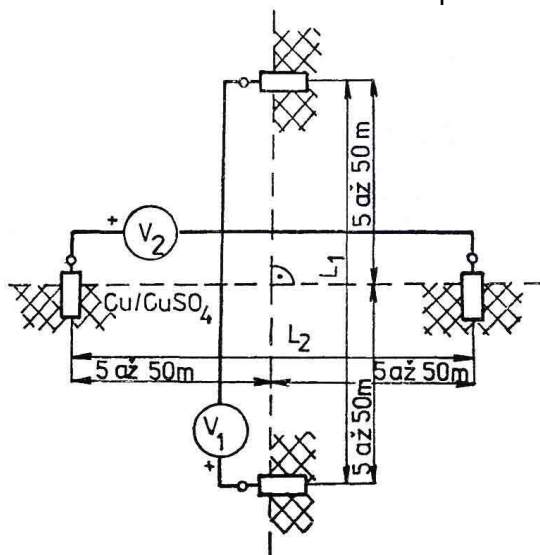


Schéma zapojení měřicí soustavy

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. 102-013 silnice II/102
most přes bezejmennou vodoteč
k.ú. Davle, ulice Kiliánská

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

Příloha č. 11

Praha, březen 2017

Zak.č.: 17 006 3

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

E – mail: zeman-ingeo@cmail.cz

<http://www.zeman-ingeo.com>

S-JTSK x 1065001,60 y 748242,02 z 203,33 mm



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

 284 odebraný vzorek horniny s laboratorním číslem

Foto č. 1 Vytěžené jádro ze sondy 102-013