



Akce:

III/11817 Luhy most ev.č. 11817-3

Objednatel:

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



Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

ČÁST F

Číslo zakázky:	07 266 01	HIP:	Ing. Marcel MIMRA	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	241096752, mmi@pontex.cz		
244462219, vhw@pontex.cz		Zodp. projektant:		
Tech. kontrola:	Ing. Petr DRBOHLAV	Vypracoval:		
241096753, pdr@pontex.cz				

Číslo zakázky:	08 077 3			
Schválil:	Mgr. David ZEMAN	Zodp. projektant:	Mgr. David ZEMAN	
220510664, zeman-ingeo@cmail.cz				
Tech. kontrola:	Mgr. Jaroslav ZEMAN	Vypracoval:	Mgr. Jaroslav ZEMAN	
241441529, zeman-ingeo@cmail.cz				

Objednatel:	KSÚS Středočeského kraje	Obec:	Beroun	Kraj:	Středočeský
Akce:	III/11817 Luhy - most ev.č. 11817-3			Datum	Stupeň
Objekt:				5/2015	DSP/PDPS
Příloha:	GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM			Souprava	Č. přílohy
					F6

OBJEDNATEL
P O N T E X spol. s r.o. P R A H A

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



ÚKOL : podrobný inženýrskogeologický průzkum

pro
rekonstrukci mostu ev.č. 11817 - 3
na silnici III / 11817

L U H Y, Dolní Hbity
kraj Středočeský, okres Příbram

Praha, říjen 2008

Zak.č.: 08 077 3

ZHOTOVITEL
Z E M A N - I N G E O P R A H A

O B S A H

I.	ÚVOD	str.	2
	I.1. Základní údaje zakázky		2
	I.2. Předané podklady		3
	I.3. Použité podklady		3
II.	PRŮZKUMNÉ PRÁCE		3
	II.1. Technické práce - vrt		3
	II.2. Laboratorní práce		7
III.	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY		10
IV.	GEOTECHNICKÉ POMĚRY		11
V.	NÁVRH ZALOŽENÍ MOSTU		13
VI.	ZÁVĚR		15

PŘÍLOHY :

- č.1.** Přehledná situace zájmového území
- č.2.** Situace provedené sondy , měř.: 1 : 200
- č.3.** Vysvětlivky ke geologickému profilu
- č.4.** Převzatý podélný profil mostem doplněný o vrt, měř.: 1 : 100

I. Ú V O D

Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostního objektu na lokalitě Luhy, okres Příbram jsme provedli na základě písemné objednávky, kterou vystavil objednatel ing. M. Mimra (Pontex, s.r.o. Praha) dne 01.09.2008. Na základě objednávky jsme vypracovali Zjednodušený projekt průzkumných prací s rozsahem a cenovou nabídkou jednotlivých průzkumných prací. Projekt jsme předali objednateli akce dne 11.09.2008. Rozsah prací vycházel z podkladů projektového záměru a požadavku projektanta.

Průzkum měl ověřit základové poměry lokality pro rekonstrukci mostu. Měl také posoudit možné způsoby založení navrženého objektu.

Tato etapa průzkumných prací přímo navazuje na orientační inženýrskogeologický (archivní rešerši, terénní rekognoskaci) a korozní průzkum, který provedla firma Zeman – Ingeo Praha v květnu 2008, pod zakázkovým číslem : 08 021 1.

I.1. Základní údaje zakázky

NÁZEV AKCE	:	silnice III/11817 , rekonstrukce mostu ev.č. 11817 - 3 LUHY , Dolní Hbity, kraj Středočeský, okres Příbram
OBJEDNATEL	:	PONTEX s r.o. Praha Bezová 1658 147 14 PRAHA 4 ing. M. Mimra
PŘEDMĚT AKCE	:	Podrobný inženýrskogeologický průzkum pro nový mostní objekt
DOBA PROVEDENÍ	:	Září - říjen 2008
ZHOTOVITEL	:	ZEMAN-INGEO, Mládeže 410 / 4 Praha 6 - Břevnov 169 00 Mgr. D. Zeman, RNDr. J. Zeman
TECHNICKÉ PRÁCE	:	Vrtné práce a studnařství Zdeněk Štěrba Benešova 387 208 02 Kolín 2

Akce je ve firmě ZEMAN-INGEO evidována pod číslem 08 077 3.

I.2. Předané podklady

- Situace okolí mostu – stávající stav v KN, měř.: 1 : 200, včetně digitální formy .dwg
- Situace okolí mostu – nový stav v KN, měř.: 1 : 200, včetně digitální formy .dwg
- Geodetické zaměření situace mostu, měř.: 1 : 200, včetně digitální formy .dwg
- Výpis majitelů dotčených pozemků

I.3. Použité podklady

- vlastní práce v terénu
- Z. Mísař et.al. (1983) : Geologie ČSSR I. – Český masív, 1.vydání, počet stran 336
- Geologická a hydrogeologická mapa ČSSR, měř. 1 : 200 000 s vysvětlivkami – list Tábor
- Základní geologická mapa ČSSR, měř. 1 : 25 000, list M – 33 – 89 – A – b Solenice
- Mapa vrtné prozkoumanosti, měř. 1 : 25 000, list M – 33 – 89 – A – b Solenice
- TP 76, Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část A a B.
- Normy ČSN související s danou problematikou

II. P R Ů Z K U M N É P R Á C E

Rozsah prací v terénu jsme (na základě požadavků objednatele) stanovili v Nabídkovém projektu průzkumných prací, který byl následně objednatelem odsouhlasen.

Byl následující :

- 1 ks inženýrskogeologického jádrového vrtu do hloubky 8,00 bm
- konstrukce geologického profilu

Z inženýrskogeologického jádrového vrtu měl být zjištěn petrografický charakter zemin kvartérního pokryvu a hornin podkladu a hloubka skalního povrchu.

II.2. Technické práce v terénu – strojně vrtaná sonda

Inženýrskogeologický jádrový vrt, označený symbolem LUJV 10, hloubený průměrem 137 - 195 mm technologií rotačního vrtání bez výplachu, tj. na sucho roubíkovou korunkou JJRK,

provedli pracovníci firmy Zdeněk Štěrba – vrtné práce a studnařství Kolín, hydraulickou soupravou UGB 50M V1S / PV3S. Hloubení vrtu proběhlo dne 23.09.2008. Větší průměry jádrovnice byly využity jako pracovní pažnice.

Průměry vrtného nářadí jsou samostatně uvedeny v prvotní geologické dokumentaci vrtu. Po zdokumentování jádra byl inženýrskogeologický vrt likvidován záhozem vytěženým materiálem. Vytěžené jádro zdokumentoval zpracovatel zprávy přímo na lokalitě, na základě makroskopického popisu.

Zjistili jsme následující vrstevní sled :

PRVOTNÍ DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU

SONDA LUJV 10

NÁZEV AKCE : **LUHY – rekonstrukce mostku** kóta terénu : **359,22 m n.m.**
 Zakázkové číslo : 08 077 3 souřadnice : X 1087845,04
 Zpracovatel akce : Mgr. D.ZEMAN Y 765085,46
 Vrtmistr : Zd. Štěrbá hladina podzemní vody : naražená: ustálená :
 Typ soupravy : UGB 50M/PV3S hloubka v m : 1,00 0,70
 sonda provedena dne : 23.09.2008

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 1001	číslo 73 3050	číslo vrstvy
0,00	0,20	tmavěhnědá humozní písčitá hlína	F3	2	2
0,20	0,40	tmavěhnědý silně hlinitý středně zrnitý písek , s ojedinělými kameny velikosti až 20 cm, středně ulehlé	S4	2	44
0,40	0,80	šedohnědý písčitojílovitý silt tuhé konzistence, s mm polohami silně hlinitého jemně zrnitého písku	F6	2	4
0,80	1,00	šedý písčitojílovitý silt tuhé až pevné konzistence, s mm – cm polohami slabě hlinitého středně zrnitého písku a 10% slabě oválených úlomků a drobných štěrků velikosti do 5 cm	F6	2-3	4
1,00	1,70	šedohnědý hlinitopísčitý štěrk , 40% štěrků velikosti do 8 cm, ojediněle přes průměr vrtu, ulehlé	S3	3	63
1,70	2,40	hnědý a hnědobéžový hlinitý středně až hrubě zrnitý písek s 30% štěrkových valounů velikosti do 1 cm, ojediněle až 3 cm, ulehlé	S4	3	48
2,40	2,70	šedý hlinitý střední písek s cm polohami písčitojílovitého siltu tuhé až pevné konzistence a 10% štěrků velikosti až přes průměr vrtu	S4	2-3	44
2,70	3,20	suťový balvan dioritu velikosti přes průměr vrtu	G2	5	67
3,20	3,90	zelenošedý hlinitý středně zrnitý písek s 25% suťových kamenů velikosti až přes průměr vrtu	S4	3-4	49
KVARTER					
pokračování sondy LUJV 10 na další straně					

Vzorek zeminy, horniny , vody	Ruční penetrometr	Vrtání, pažení

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 1001 73 3050	číslo vrstvy
		pokračování sondy LUJV 10 z předchozí strany		
3,90	4,40	rezivězelenošedé pyroxen – amfibolické gabro zcela zvětralé (rozložené) v hlinitý středně zrnitý ostrohranný písek a drobnou drť, se zachovalou texturou	R6	3 206
4,40	5,80	rezivěšedé pyroxen – amfibolické gabro silně zvětralé , kusovitě odlučné, značně rozpukané, těžbou se rozpadá do úlomků velikosti do 5 cm a drtě, úlomky lze rukou lámat	R5	4 207
5,80	7,20	žlutoběžový granodiorit mírně zvětralý , tektonicky značně porušený, rozpadlý do úlomků velikosti 4 – 6 cm, které lze kladivem rozpojovat, v plochách nespojitosti vyloučené limonitové povlaky	R4	5 238
7,20	7,50	šedožlutý granodiorit mírně zvětralý , tektonicky značně porušený, rozpadlý do úlomků velikosti 3 - 5 cm a drtě, které lze kladivem rozpojovat, v plochách nespojitosti vyloučené limonitové povlaky	R4	5 238
KARBON				
Mgr. D. Zeman				

Vzorek zeminy, horniny , vody	Ruční penetrometr	Vrtání, pažení
		0,00 – 4,00 m ø 195mm RK
		4,00 – 7,50 m ø 137mm RK
		0,00 – 4,00 m ø 171 pažení

Po detailním zdokumentování jádra byl vrt likvidován zpětným záhozem.

II. 2. Laboratorní práce

Vzorek vody, odebraný v rámci orientačního průzkumu v květnu 2008, z maloprofilového vrtu LMV - 1 z hloubky 0,70 m pod stávajícím povrchem území (ustálená hladina podzemní vody) byl předán do laboratoří GEMATESTu spol. s r.o. Praha. Metodika a výsledky laboratorního rozboru (č. vzorku : 350) jsou přehledně uvedeny v protokolu, který pro úplnost přikládáme.

Z výsledků plyne, že je voda dle **ČSN EN 206 – 1 neagresivní** na základové konstrukce.

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375, agresivita vod na ocel : velmi nízká I. – pH, střední II. – chloridy + sírany, velmi vysoká - IV. konduktivitou a agr. CO₂. Voda je slabě alkalická.

GEMATEST® spol. s r.o.

Laboratoř analytické chemie Černošice

Dr.Janského 954, 252 28, Černošice

Tel.: 251 642 189, analytika@gematest.cz, www.gematest.cz

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel : ZEMAN - INGEO, Mládeže 410/4, 169 00 Praha 6
Název akce : Luhy - most
Objekt (Místo) :
Označení vzorku : LMV-1 0,70 m
Popis vzorku : podzemní voda Č.prot. : 288
Datum odběru : 24.04.08 Č.zakázky : 3169/08
Odebral : zadavatel Č.vzorku : 350
Datum dodání : 28.04.08 Strana : 1/2
Analýzy provedeny : 29.04.08 - 30.04.08

V Ý S L E D K Y Z K O U Š E K

pH	:	7,2	Vzhled vody:	bezbarvá průhl.
Konduktivita	mS/m:	60,1	Pach	: žádný -
Lang.index	:	-0,72	Sediment	: slabý
KNK4,5	mmol/l:	2,20		hnědý
CO2 agr.(Heyer)	mg/l:	13,2		

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
NH4	0,25	Cl	48,8
Ca	76,2	HCO3	134
Mg	12,2	SO4	83,1

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1:
neagresivní

Stupeň agresivity dle ČSN 03 8375 Agresivita vod a půd na ocel:
velmi nízká I. (pH), střední II. (chloridy+sírany), velmi vysoká IV.
(konduktivita, agr.CO2)

Ca+Mg(tvrdost) mmol/l: 2,40 Reakce vody: slabě alkalická

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.
Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému vzorku.

Použité zkušební postupy

Ukazatel	Metoda	Název metody	Nej.
pH	SOP V08 (ČSN ISO 10523)	Stanovení pH	±0,2
konduktivita	SOP V09 (ČSN EN 27888)	Stanovení konduktivity	8%
KNK _{4,5} , HCO ₃	SOP V07 (ČSN EN ISO 9963-1)	Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (KNK)	4%
CO ₂ agr., Lang.index	SOP V11 (TNV 75 7121, ČSN ISO 9963-1, ČSN ISO 10523)	Stanovení agresivního oxidu uhličitého metodou podle Heyera a stanovení Langelierova indexu nasycení	10%
NH ₄	SOP V01 (ČSN ISO 7150-1)	Stanovení amonných iontů	9%
Ca Mg	SOP V10 (ČSN ISO 6058, ČSN ISO 6059)	Stanovení vápníku a stanovení sumy vápníku a hořčíku	4% 8%
Cl	SOP V15 (ČSN ISO 9297)	Stanovení chloridů	4%
SO ₄	SOP V14 (TNV 75 7476)	Stanovení síranů	7%

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

V Černošicích 5.5.2008

Ing.Alexandr Manda
vedoucí analytické laboratoře

Na základě zjištěných výsledků korozního průzkumu (z předchozí etapy průzkumných prací) lze s ohledem na ČSN 03 8372 prostředí z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikovat v místě projektované rekonstrukce mostu následujícím způsobem :

- podle měrných odporů hornin : stupeň I až II
- podle hustoty bludných proudů : stupeň II až III

Doporučená ochranná opatření :

- označení mostů ve smyslu Přílohy 2 k TP 124 : 1 – 0 – 0 – 4 – 5
- doporučený stupeň ochranných opatření ve smyslu Tabulky 1 TP 124 : stupeň č. 3

III. GEOLOGICKÉ a HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území je v **předkvartérním podkladu** budováno dvěma typy hornin :

- 1) pyroxen – amfibolickým gabrem
- 2) hrubozrnným amfibolicko-biotitickým granodioritem – milínský typ. Jsou to horniny Středočeského plutonu z doby paleozoika (karbon, perm). Tyto typy hornin mají na svém povrchu zvětralinový plášť v mocnosti 1,90 m Tvoří jej rozložená hornina třídy R6 (ČSN 73 1001) charakteru jílovitého (hlinitého) písku, nebo drtě a silně zvětralá hornina třídy R5, kterou lze lámat a místy i drobit. Přejít do mírně zvětralé horniny třídy R4 bývá plynulý, dosti rychlý.

Rozloženou horninu tř. R6 (S4) jsme ověřili vrtem v hloubce 3,90 m p.t., tj. na kotě 355,30 mm. Silně zvětralou horninu tř. R5 jsme zastihli v hloubce 4,40 m p.t., tj. na kotě 354,80 mm. Mírně zvětralou horninu (granodiority) tř. R4 pak v hloubce 5,80 m p.t., tj. na kotě 353,40 mm.

Kvartérní pokryv tvoří fluviální náplavy Vápenického potoka, přípovrchové, plošně omezené, navážky a násyp stávající komunikace III/11817.

Fluviální náplavy tvoří při povrchu území povodňové hlíny a silty v mocnosti 1,00 m. Konzistence hlin se v průběhu roku mění v závislosti na výšce hladiny vody ve vodoteči. Při normálním stavu hladiny bývá tuhé až pevné konzistence. Podloží hlinám tvoří fluviální komplex písků a písčitých štěrků, dosahující mocnosti cca 3,00 m.

Jsou to převážně hlinité (podřadně jílovité) písky s příměsí valounů štěrků (v obsahu 10 – 40%) velikosti 3 – 8 cm, místy s balvany hrubých sutí velikosti přes průměr vrtu, třídy S4 (S3).

Nesoudržné polohy jsou většinou středně ulehlé do hloubky cca 3,00 m, hlouběji pak ulehlé ($I_D > 0,67$).

Původní povrch údolní nivy potoka je na mnoha místech překryt různorodými (převážně však kamenitými) navážkami všude tam, kde byly prováděny zemní práce, spojené s výstavbou objektů a komunikací. Z nich je nejvýznamnější násyp a most silnice III/11817.

Hydrogeologické poměry jsou poměrně jednoduché. Mělká souvislá zvědeň podzemní vody je vázána na propustné polohy písků a štěrků údolní nivy Vápenického potoka. Má volnou hladinu (v průlinovém prostředí), která přímo koresponduje se stavem vody ve vodoteči, většinou v hloubce 0,50 – 1,20 m. V době realizace vrtu LUJV 10 jsme podzemní vodu narazili v hloubce 1,00 m pod stávajícím povrchem terénu, tj. na kotě 358,20 mm. Po odvrtu a odpažení se ustálila v hloubce 0,70 m p.t., tj. na kotě 358,50 mm. Přípovrchové povodňové hlíny a silty mírně hladinu podzemní vody stlačují.

Podzemní voda vykazuje slabě alkalickou reakci, dle ČSN EN 206 – 1 je **neagresivní**.

IV. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

Popsané typy zemin kvartérního pokryvu a hornin předkvartérního podkladu, jsme zařadili do tříd dle ČSN 73 1001 a z této normy odvodili následující orientační směrné normové hodnoty:

- při konzistenci měkká až kašovitá též nelze hlínu využít jako základovou půdu

1) fluvialní povodňové hlíny (silty)						
parametr	symbol	jednotka				
		a				
třída dle ČSN 731001			F3 – F6, převážně F6			
konzistence				tuhá	tuhá až pevná	pevná
index konzistence	I _C			0,6–0,95	0,95-1,0	>1,0
objemová tíha	γ	kNm ⁻³		20,0	20,0	21,0
Poissonovo číslo	ν	-		0,40		
součinitel	β	-		0,47		
tab.10 (ČSN 73 1001)	m			0,1	0,2	0,2
modul přetvárnosti	E _{def}	MPa		3,0	5,0	7,0
efektivní soudržnost	c _{ef}	kPa		11	15	18
efektivní úhel vn. tření	φ _{ef}	°		18	19	20
or. tab. výpočt. únosn.	R _{dt}	kPa		100	160	200
při hloubce založení do 1,50 m, pro šířku základu do 3,00 m						

2) fluviální písčité zeminy						
parametr	symbol	jednotka				
třída dle ČSN 73 1001			S3		S4	
ulehlost			stř.ulehlé	ulehlé	stř.ulehlé	ulehlé
relativní ulehlost	I_D	-	0,5-0,67	> 0,67	0,5-0,67	> 0,67
objemová tíha	γ	kNm ⁻³	17,2	17,5	17,7	18,0
Poissonovo číslo	ν	-	0,30		0,30	
součinitel	β	-	0,74		0,74	
tab.10 (ČSN 73 1001)	m		0,3		0,3	
modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	14	19	10	14
efektivní úhel vn. tření	φ_{ef}	°	30	32	28	29
or. tab. výpočt. únosn.	R_{dt}	kPa	260	400	200	300
pro šířku základu do 3 m						

3) předkvartérní podklad						
parametr	symbol	jednotka				
třída dle ČSN 73 1001			R6	R5	R4	
hustota diskontinuit			extrémně velká	střední až velká	střední	
Poissonovo číslo	ν		0,35	0,25	0,25	
objemová tíha	γ	kNm ⁻³	19,5	21,5	22,5	
modul přetvárnosti	E _{def}	MPa	20	38	210	
efektivní úhel vn. tření	ϕ_{ef}	°	35	38	42	
or. tab. výpočt. únosn.	R _{dt}	kPa	250	320	450	

Orientační hodnoty R_{dt} (kPa) jsou hodnotami základními. Ty je nutné upravit dle Poznámek č. 1-3, přílohy č. 6 (str. 51) normy ČSN 73 1001.

Ze zařazení dle ČSN 73 3050 vyplynuly následující třídy těžitelnosti :

- povodňové hlíny	50 %	ve třídě	2
	50 %	ve třídě	3
- fluviální písky štěrky		ve třídě	2 - 3
		ve třídě	3 - 4
- granodiorit, gabro	třída R6	ve třídě	3
	třída R5	ve třídě	4
	třída R4	ve třídě	5

Hloubka promrznání zájmového území je dle Mapy charakteristických hodnot indexu mrazu
I_{mn} = 1,05 m.

V. N Á V R H Z A L O Ž E N Í M O S T U ev.č. 11817 - 3

Z detailní prohlídky mostního objektu, jeho křídel a přiléhajících násypů při detailní terénní rekognoskaci plynou následující inženýrsko-geologické poznámky :

- stávající most je založen tak, že nejsou zřejmé svislé deformace spodní i horní stavby,
- přiléhající násypy s podélnými křídly mostu jsou svisle deformovány v řádu cm až dm. Podloží násypů (násyp uložen do zemin bez sanace podloží násypů) i vlastní násyp (u násypu předpokládáme deformaci cca 1,5 % z výšky násypu) je již konsolidováno.

Při rekonstrukci mostu a přiléhajících násypů (zejména v přechodových oblastech) doporučujeme :

- ponechat obě opěry
- odstranit křídla mostu a místo nich založit gabiony (cca 1,0 m pod stávajícím povrchem území na středně uhlém jílovitopísčitém štěrku třídy S3) tak, aby zeminy stávajícího násypu, po rozprostření mezi gabiony, měly vyrovnanou bilanci,
- pak lze provést homogenní násyp i aktivní zónu až po úroveň pláně.

V případě rekonstrukce celého mostního objektu (tj. i spodní stavby) **doporučujeme** nový objekt založit **PLOŠNĚ na kotě 357,90 mnm** (cca 1,30 m pod stávajícím povrchem údolní nivy Vápenického potoka).

Základovou půdu (v mocnosti cca 0,40 m) bude tvořit zemina tř. S3, středně uhlá, s relativní hutností v rozmezí $I_D = 0,5 - 0,67$.

Mělčí základové jámy lze svahovat (sklon svahů v poměru 1 : 1,5) s trvalým odčerpáváním podzemní vody ze dvou předhloubených skružových studní.

Základovou půdu je **nutné** chránit proti mechanickému porušení, nepříznivým klimatickým účinkům a proti porušení proudovým tlakem podzemní vody (čl. 35 ČSN 73 1001).

Při alternativním hlubinném založení je **nutné** vycházet z těchto podmínek :

- hlava pilot bude cca 1,50 m pod stávajícím povrchem území
- délka vetknutí do horniny R4 dle ČSN 73 1001 bude 1,50 m, nul. úroveň na kotě 353,40 mnm
- délka piloty bude 6,00 – 7,00 m
- piloty bude nutné provádět pod ochranou výpažnic

- piloty nebude nutné izolovat proti účinku útočnosti podzemní vody

Orientační svislá únosnost pilot (zpracováno dle ČSN 73 1002) :

- průměru 0,6 m \Rightarrow 730 kN, při prodloužení piloty o 1 m se únosnost zvýší o 100 kN
- průměru 1,0 m \Rightarrow 1500 kN, při prodloužení piloty o 1 m se únosnost zvýší o 165 kN
- průměru 1,3 m \Rightarrow 2200 kN, při prodloužení piloty o 1 m se únosnost zvýší o 200 kN
- průměru 1,5 m \Rightarrow 2600 kN, při prodloužení piloty o 1 m se únosnost zvýší o 265 kN

s vodorovnou únosností :

- piloty \varnothing 0,5 m – 140 kN, při prodloužení piloty o 1 m se únosnost zvýší o 12 kN
- piloty \varnothing 0,6 m – 170 kN, při prodloužení piloty o 1 m se únosnost zvýší o 18 kN
- piloty \varnothing 1,0 m – 280 kN, při prodloužení o 1 m se únosnost zvýší o 35 kN
- piloty \varnothing 1,3 m – 360 kN, při prodloužení o 1 m se únosnost zvýší o 40 kN

Rozpojitelnost hornin podle ČSN 73 3050 ve smyslu TKP 4 :

- kvartérní pokryv a zvětralinový plášť granodioritů - třída I.
- mírně zvětralý granodiorit - třída II.

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):

- hlíny, jíly, písky a silty kvarterního pokryvu ve třídě I.
- písčité štěrky, středně ulehlé ve třídě II.
- písčité štěrky, ulehlé, valouny do $\frac{1}{2}$ vrtu ve třídě III.
- zvětralinový plášť granodioritů tř. R6 a R5 ve třídě II - IV.
- mírně zvětralé granodiority třídy R4 ve třídě V.
- mírně zvětralé gabro třídy R4, značně rozpukaný ve třídě V.

VI. Z Á V Ě R

Nový mostní objekt **doporučujeme** realizovat na stávající svislé konstrukce.

Stávající deformovaná křídla a části násypů (zejména v přechodové oblasti) **doporučujeme** asanovat a nahradit gabiony osazenými v linii paty násypů (za křídly).

V případě rekonstrukce celého objektu (tedy i spodní stavby), **doporučujeme** plošné založení na kotě cca 357,90 mm ve svahované jámě s postupným odčerpáváním podzemní vody zevnitř jámy. Při hlubinném zakládání bude nutné piloty provádět pod ochranou výpažnic.

Základové poměry jsou při doporučeném plošném založení ve smyslu ČSN 73 1001 jednoduché.

Podzemní voda dle ČSN EN 206 – 1 je na základové konstrukce **neagresivní**.

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

Návrh založení má řadu specifik, která doporučujeme řešit formou konzultací.

V případě výskytu nepředvídaných nepříznivých okolností, či změny uspořádání objektů si vyhrazujeme prohlídku základových jam.

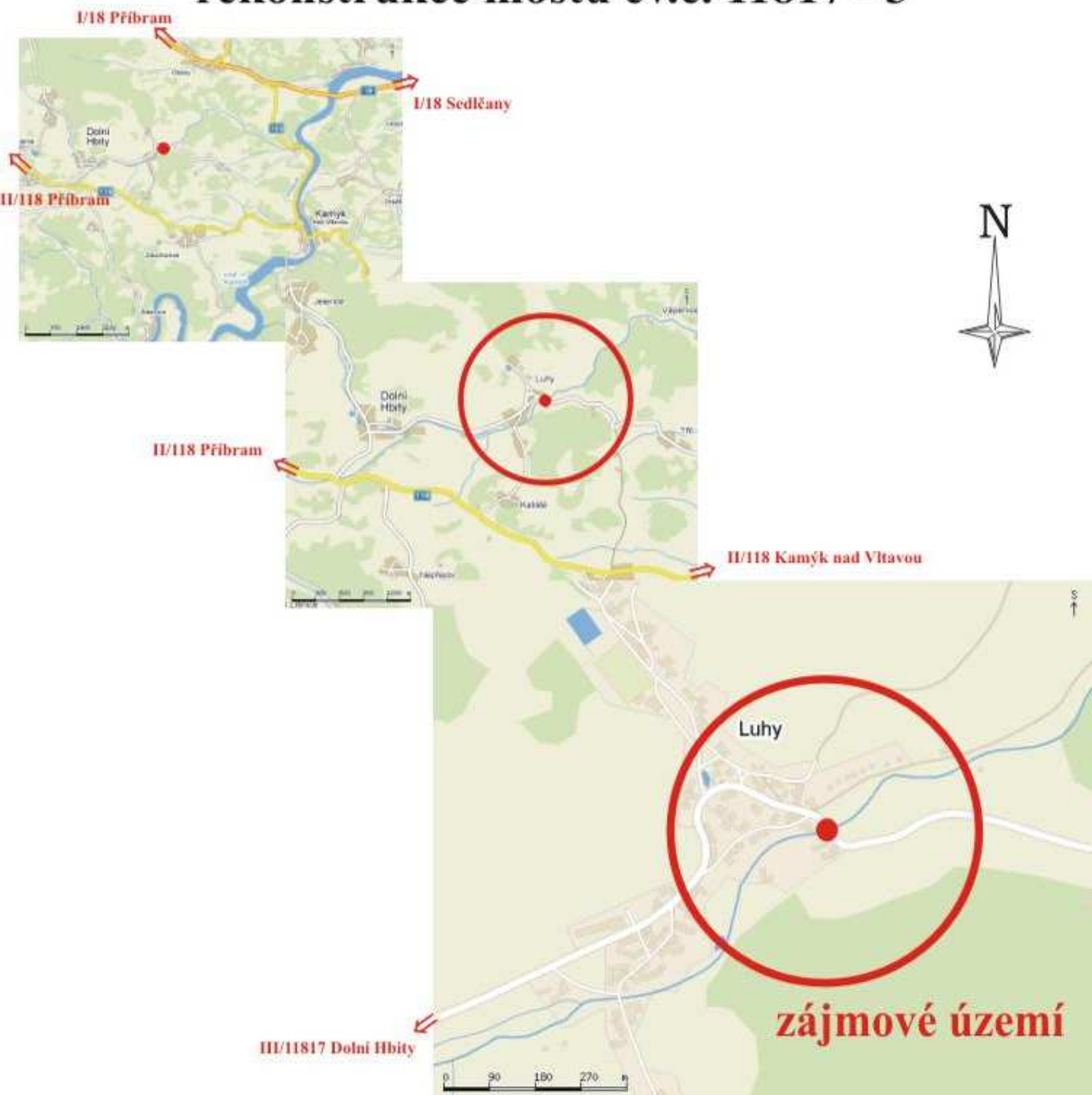
Zpracoval : **Mgr.David ZEMAN**
RNDr.Jaroslav ZEMAN
ZEMAN-INGEO
P R A H A

Praha, říjen 2008

Přehledná mapa širšího území lokality

LUHY, Dolní Hbity

rekonstrukce mostu ev.č. 11817 - 3



765040 + 1007800

1007820 +

1007840 +

1007860 +

765060 +

+

+

+

765080 +

+

+

+

765100 +

+

+

+

765120 +

+

+

+

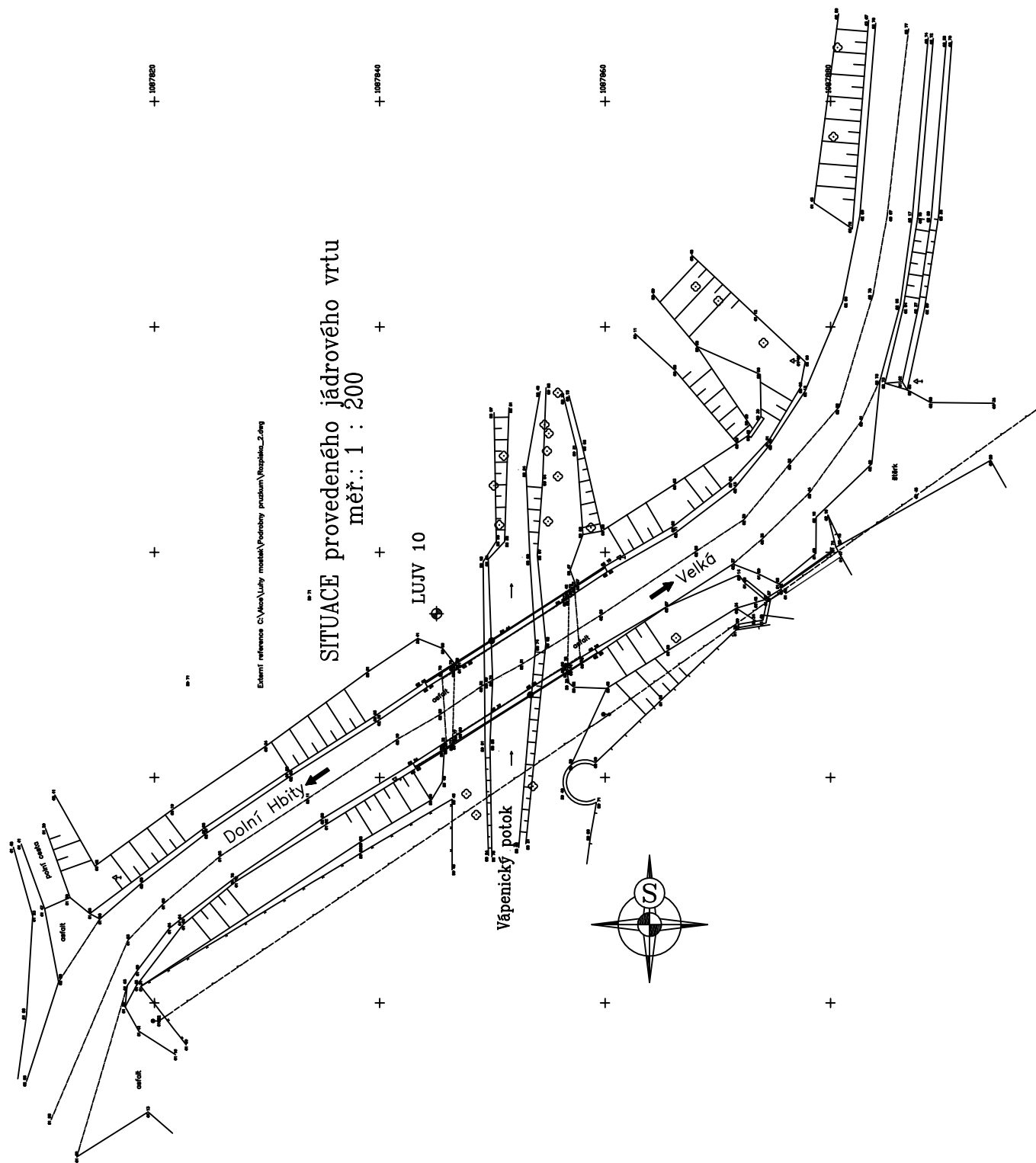
765140 +

+

+

+

+



LEGENDA POUŽITÝCH VRSTEV:

2		Humózní vrstva	63		Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy
4		Silt písčitojilovitý	67		Suť hrubá, nad 50% úlomků a balvanů
44		Písek hlinitý	206		Gabbro eluvium
48		Písek hlinitý se štěrkem	207		Gabbro silně zvětřalé
49		Písek hlinitý s úlomky do 50%	238		Granodiorit mírně zvětřalý

KLASIFIKACE:

Konzistence:

kašovitá	K
měkká	M
tuhá	T
pevná	P
tvrdá	R

Ulehlost:

kyprá	KY
středně ulehlá	SU
ulehlá	UL

Vrtatelnost:

první třída	I
druhá třída	II
třetí třída	III
šestá třída	VI

Stupeň zvětřávání

zdravá	Z
navětralá	N
mírně navětralá	M
silně zvětřalá	S
zcela zvětřalá	T

rozhraní vrstev ověřené

rozhraní vrstev předpokládané

označení vrstev

předkvarterní podklad

předkvarterní skalní podklad

předkvarterní podklad neověřený, nebo

předkvarterní skalní podklad neověřený

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. číslem vzorku

technologický vzorek zeminy

s lab. číslem vzorku

skalní vzorek

s lab. číslem vzorku

jiný vzorek

s lab. číslem vzorku

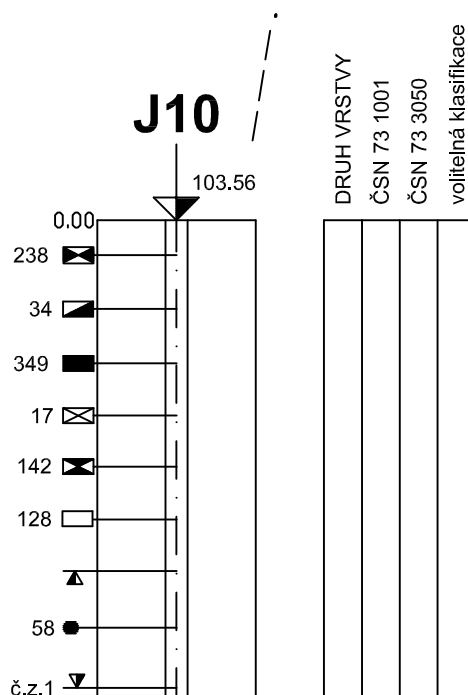
hladina podzemní vody ustálená

vzorek vody

s lab. číslem vzorku

hladina podzemní vody naražená

s číslem zvodně



Vysvětlivky ke geologickému profilu

Zeman - Ingeo 169 00 Praha 6 - Břevnov Mládeže 410 / 4		LUHY - most ev.č. 11817 - 3 Podrobný IGP		Vypracoval: RNDr. J.Zeman Zodp. proj.: Mgr. D.Zeman	Zak. číslo: 08 077 3	Soub.	Příloha: 3
--	--	---	--	--	----------------------	-------	------------

měr.: 1 : 100



LUHY - most ev.č. 11617 - 3
Podrobný IGP

Zus. fischer	Schw.	epilobae	4
06.077.3			

Převzatý podélný profil mostem, měř.: 1 : 100
doplňný o vrt a geologickou stavbu



GEONIKA s.r.o.

Sídlo: V Cibulkách 6, 150 00 Praha 5

Kanceláře: Svatoplukova 15, 128 00 Praha 2

telefon & fax: 224936591, 224937139

e-mail: info@geonika.com

www.geonika.com

Silnice III/11817 - Luhy most ev.č. 11817 - 3

Korozní průzkum

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

**Praha
březen 2008**

Název úkolu: **Silnice III/11817 – Luhy, most ev. č. 11817 - 3
Korozní průzkum**

Zaměření úkolu: korozní průzkum

Použité metody: vertikální elektrické sondování, měření bludných proudů

Objednatel/odběratel: **ZEMAN - INGEO**, Mládeže 410/4, 169 00 Praha 6

Zhotovitel/dodavatel: **GEONIKA, s.r.o.**, V Cibulkách 5, 150 00 Praha 5

Číslo zak. zhotovitele: **08-048**

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
MDS ČR, Odbor infrastruktury, č. 184/2007

Datum: 3/2008

počet výtisků zprávy: 0 - 6

rozdělovník: 0 - archiv GEONIKA, s.r.o.
1 - 6 - ZEMAN-INGEO

-

Společnost GEONIKA, s.r.o. je držitelem
Certifikátů ČQS a IQNet® č. CZ-2124/2005 a ITC® č. 05 0018 SJ
o shodě systémů jakosti **ČSN EN ISO 9001 : 2001** 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
 3. 1. Výsledky měření měrných odporů a bludných proudů
4. ZÁVĚR

B. VYHODNOCENÍ KOROZNÍHO PRŮZKUMU

1. ÚVOD
2. VÝCHOZÍ PODKLADY
3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN
4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ
5. INŽENÝRSKÉ SÍTĚ A ROZVODY
6. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

A. KOROZNÍ PRŮZKUM

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti **ZEMAN - INGEO** provedli pracovníci firmy **GEONIKA, s.r.o.** základní korozní průzkum v rámci akce „**Silnice III/11817 – Luhy, most ev. č. 11817**“ (zakázkové číslo zhotovitele 08-048). Terénní měření proběhlo dne 7. března 2008 za proměnlivého počasí s teplotou cca 5 °C.

Cílem korozního průzkumu bylo zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v prostoru rekonstruovaného mostu přes Vápenický potok v obci Luhy. Na základě získaných údajů byla posouzena korozní agresivita prostředí vůči oceli. Výsledky tohoto korozního průzkumu byly podkladem pro návrh protikorozních opatření, jež jsou uvedena ve druhé části této zprávy.

Výchozím podkladem pro vytyčení a zakreslení změřeného bodu byla situace v měřítku 1 : 500. Vytyčení provedli pracovníci firmy **GEONIKA, s.r.o.**

2. METODIKA MĚŘENÍ A VYHODNOCOVÁNÍ

V zájmovém prostoru byl v blízkosti mostu vytyčen 1 registrační bod. Na registračním bodě byla stanovena hustota bludných proudů a měrné odpory a orientační mocnosti geoelektrických vrstev. Poloha registračního bodu je zakreslena v situaci na obr. 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 03 8362. Měřen byl časově proměnný potenciální rozdíl mezi dvěma body M a N ve dvou vzájemně kolmých směrech po dobu 30 minut v půlminutových intervalech. Napětí bylo snímáno dvěma milivoltmetry PU 510 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 projektovaného objektu. Délka měřicích dipólů M⁺N₁⁻ a M⁺N₂⁻ byla 10 m. Z naměřeného napětí byla vypočtena intenzita elektrického pole bludných proudů **E**.

Výsledky měření bludných proudů na registračním bodě jsou přehledně uvedeny v tabulce v kapitole 3. V situaci na obr. 1 je dále zakreslen vektorový diagram, který podává informaci o směrech a velikostech elektrického pole bludných proudů.

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 MΩ 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 registrovaném bodě byly zastiženy a interpretovány 3 geoelektrické vrstvy.

2. 3. Zpracování naměřených hodnot

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

$$J = E/\rho,$$

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

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

3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

3.1 Výsledky měření měrných odporů a bludných proudů

REGISTRAČNÍ BOD BP 1						
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++=0.70	323	340	1	2.06E-03	I	II
E++=0.70	323	79	4	8.86E-03	II	III
E++=0.70	323	110	>4.0	6.36E-03	I	III
E+=0.71	315	340	1	2.09E-03	I	II
E+=0.71	315	79	4	8.99E-03	II	III
E+=0.71	315	110	>4.0	6.45E-03	I	III

4. ZÁVĚR

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

Na základě zjištěných výsledků geofyzikálního a korozního průzkumu lze s ohledem na normu ČSN 03 8372 prostředí z hlediska agresivity vůči kovovým konstrukcím klasifikovat v prostoru mostního objektu následujícím způsobem:

- **podle měrných odporů hornin:** stupeň I až II,
- **podle hustoty bludných proudů:** stupeň II až 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* (1999)
- Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací (1995)
- Technologickým předpisem VUIS Bratislava - *Ochrana ocelové výztuže betonu proti korozi v agresivním prostředí a proti účinkům bludných proudů*, 1985
- Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích
- Vyhláška č. 104/1997 Sb. Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích - § 8
- Vyhláška č. 131/1998 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci - § 10
- Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, 1992 – 1999
- Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, 1998
- 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 – čl. 65*
- ČSN 03 8374 – *Zásady protikorozi ochrany podzemních kovových zařízení – čl. 22*
- ČSN 73 6201 - *Projektování mostních objektů.*

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- základní korozi průzkum
- situace 1 : 500

3. KOROZNÍ AGRESIVITA HORNIN

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

Elektrická vodivost půdy vzrůstá se stoupající vlhkostí a obsahem rozpustných látek v půdě. Pro obsah vlhkosti v půdě platí, že s jejím růstem klesá provzdušnění půdy. Z řady půdních makročlánků jsou nejnebezpečnější právě ty, které vznikají nestejným provzdušněním půd, a proto lze oprávněně předpokládat větší korozi nebezpečí (vlivem makročlánků) v místech s nižším měrným odporem než tam, kde měrný odpor je vyšší. Agresivní látky obsažené v půdě (CO₂, chloridy atd.) vznik makročlánků ještě umocňují.

4. ZDROJE BLUDNÝCH PROUDŮ

Zdrojem bludných proudů mohou být katodicky chráněné plynovody nebo vodovody ve větších vzdálenostech od mostu, v těsné blízkosti mostního objektu však nebyl zjištěn žádný katodicky chráněný produktovod. Změřená napětí byla konstantní a nízká. Předpokládáme proto, že změřená napětí odpovídají přirozeným elektrochemickým horninovým potenciálům.

5. INŽENÝRSKÉ SÍTĚ A ROZVODY

Základní korozní průzkum prokázal přítomnost cizího proudového pole, proto lze předpokládat, že stávající sítě jsou opatřeny účinnou protikorozní ochranou ve smyslu platných norem. Přeložky sítí je proto nutné řešit ve smyslu platných norem.

6. DOPORUČENÁ OCHRANNÁ OPATŘENÍ

V této kapitole je uveden návrh ochranných opatření mostního objektu ve smyslu TP 124, citované v úvodní části B zprávy. Při výpočtu proudových hustot byl uvažován sací koeficient roven 1:

a) Označení mostu ve smyslu Přílohy 2 k TP 124

1 – 0 – 0 – 4 – 5

b) Doporučený stupeň ochranných opatření ve smyslu Tabulky 1 TP 124

stupeň č. 3