

Objednatel:


MĚSTO NYMBURK

Náměstí Přemyslovců 163, 288 28 Nymburk

LÁVKA PŘES PLAVEBNÍ KOMORU



Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	18 129 00	HIP:	Ing. Jan KOMANEC <i>Komanec</i>	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 241096735 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL <i>Hvizdal</i>	Zodp. projektant:	Ing. Jan KOMANEC <i>Komanec</i> jkm@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Václav KVASNIČKA <i>Kvasnicka</i>	Vypracoval:	ing. Marek SOUKUP 606469713, soukup.inges@email.cz	

Objednatel:	město Nymburk	Obec:	Nymburk	Kraj:	STŘEDOČESKÝ
Akce:	LÁVKA PŘES PLAVEBNÍ KOMORU V NYMBURCE INŽENÝRSKO–GEOLOGICKÝ PRŮZKUM			Datum	Stupeň
				03/2019	PDPS
				Souprava	Č. přílohy
Příloha:					E.4

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
o
inženýrskogeologickém, hydrogeologickém
a korozním průzkumu

Název úkolu :

**Nymburk,
lávka přes plavební komoru**

Číslo úkolu :

2018 - 1 - 093

Odběratel :

Pontex, spol. s r.o., Bezová 1658, 147 14 Praha 4

Odpovědný řešitel :

Ing. Marek Soukup

PRAHA, SRPEN 2018

INGES s.r.o.- Na Petyncce 34, Praha 6; Tel.: 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz

Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Průzkumné práce.....	2
3. Geologické a hydrogeologické poměry	3
4. Geotechnické vyhodnocení	4
4.1 Zatřídění zemin a hornin	4
4.2 Fyzikálně-mechanické parametry zemin a hornin	5
4.3 Základové poměry.....	5
4.4 Těžitelnost zemin a hornin	6
5. Agresivita prostředí.....	6
5.1 Agresivita podzemní vody na beton a ocel	6
5.1.1 Agresivita podzemní vody na beton.....	6
5.1.2 Agresivita podzemní vody na ocel.....	7
5.2 Agresivita horninového prostředí na beton a ocel.....	7
5.2.1 Agresivita horninového prostředí na beton	7
5.2.2 Agresivita horninového prostředí na ocel	8
6. Korozní průzkum	8
7. Závěry	10

Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 500
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumného vrtu Dokumentace archivních vrtů Fotodokumentace
Příloha č. 3	Výsledky laboratorních zkoušek zemin
Příloha č. 4	Výsledky chemických rozborů zemin a podzemní vody
Příloha č. 5	Závěrečná zpráva o korozním průzkumu

1. ÚVOD

Na základě smlouvy o dílo mezi Městem Nymburk jako objednatelem a společností INGES s.r.o. jako zhotovitelem byl pro připravovanou výstavbu nové lávky pro pěší a cyklisty přes plavební komoru na řece Labi v Nymburce proveden následující inženýrsko-geologický, hydrogeologický a korozní průzkum.

Projektovaná bezbariérová lávka má nahradit stávající lávku se schodišťovými rampami v říčním kilometru 896,38 na levém břehu Labe. Lávka, která přemostňuje plavební komoru, se nachází mezi ulicí Na Ostrově a jezem mezi plavební komorou a ulicí Nad Elektrárnou. Mezi plavební komorou a jezem je uměle vytvořený ostrov. Lokalizace zájmového prostoru, které se nachází v inundačním území, je vyznačena v příloze č. 1.1.

Ve směru z ulice Na Ostrově bude nájezdová rampa lávky vedena v úseku délky 30,5 m na násypu o výšce do cca 2 m, v dalším úseku o délce 134,5 m bude lávka opřena o sloupy se základovými patkami založenými na mikropilotách a nájezdová rampa ve směru do centra (k jezu) o délce 15,2 m bude opět vedena na násypu o výšce do cca 2 m.

Cílem průzkumu je poskytnout údaje o geologickém profilu v zájmovém prostoru, zatřídění zastižených zemín a hornin, stanovení tříd těžitelnosti, stanovení fyzikálně-mechanických parametrů zemín a hornin (normové hodnoty), stanovení agresivity podzemní vody a horninového prostředí na beton a ocel a provedení základního korozního průzkumu.

Jako podklad pro provedení průzkumu byla předáno polohopisné a výškopisné zaměření zájmového území s vyznačením vedení podzemních inženýrských sítí a studie projektované lávky v digitální formě.

Zájmové území se nachází v široké údolní nivě řeky Labe a přirozený povrch terénu má nadmořskou výšku cca 184 m až 185 m. V blízkosti plavební komory je terén uměle navýšen do úrovně cca 186 m n.m. Hladina povrchové vody v korytu Labe nad plavební komorou a jezem byla v době provádění geodetických prací v úrovni cca 183,9 m n.m.

Před zahájením terénních průzkumných prací byla provedena rešerše archivních zpráv o geologických průzkumech v dané oblasti, které jsou uloženy v archivu České geologické služby - Geofondu. V blízkosti zájmového území byly provedeny následující práce :

- [1] Halva, H. : Zpráva o hydrogeologickém průzkumu pro sladovnu Nymburk (Potravinoprojekt Praha, listopad 1972)
- [2] Calábek : Zpráva o hydrogeologickém průzkumu pro novou sladovnu v Nymburce (Chemoprojekt, únor 1963)
- [3] Kolařík, V. : Přístav Nymburk, povodňová ochrana, Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu (OHGS s.r.o., prosinec 2004)

V rámci archivních průzkumů [1] a [2] byly provedeny průzkumné vrty na levém břehu Labe v blízkosti zájmového území. V rámci průzkumu [3] byly realizovány průzkumné vrty na pravém břehu Labe. Lokalizace vybraných archivních vrtů je vyznačena v příloze č. 1.1. Psaná dokumentace archivních vrtů je uvedena v příloze č. 2.

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci inženýrskogeologického, hydrogeologického a korozního průzkumu byly provedeny následující práce :

- 1 jádrový vrt označený jako Nb 1 do hloubky 8,0 m na levém břehu Labe v prostoru projektované lávky. Vrtáno bylo jádrovým rotačním způsobem na sucho vrtnou soupravou UGB 50 dne 18. 7. 2018. Geologickou dokumentaci provedli řešitelé průzkumu v průběhu vrtných prací. Psaná dokumentace a fotodokumentace vrtného jádra a lokality je uvedena v příloze č. 2.

- Lokalizace průzkumného vrtu bylo polohopisně odměřena laserovým dálkoměrem od jednoznačných identifikačních bodů v terénu. Umístění průzkumného vrtu včetně grafického znázornění geologického profilu je vyznačeno v příloze č. 1.2. Polohopisné souřadnice (systém JTSK) a výškopisné souřadnice (systém Balt po vyrovnaní) byly odečteny z mapového podkladu a jsou uvedeny v dokumentaci vrtu v příloze č. 2.
- Z vrtného jádra byly odebrány 2 vzorky zeminy k laboratorním rozborům pro stanovení indexových parametrů zemin a zatřídění dle příslušných ČSN. Protokoly o provedených rozbořech jsou uvedeny v příloze č. 3.

Vzorky byly odebrány z následujících vrtů a hloubkových úrovní :

Vrt	Hloubka odběru	Vzorek	Rozsah rozboru
Nb 1	2,6 - 2,8 m	poloporušený	indexové parametry, zatřídění
Nb 1	3,6 - 3,8 m	poloporušený	indexové parametry, zatřídění

- Odběr vzorků zeminy (horniny) z vrtného jádra vrtu Nb 1 (celkem 3 vzorky) pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě, tabulky 1). Protokoly s výsledky chemických rozborů zeminy jsou uvedeny v příloze č. 4.
- Odběr vzorku podzemní vody z vrtu Nb 1 pro stanovení agresivity na betonové konstrukce (dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody) a ocel (dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě). Protokoly s výsledky chemických rozborů podzemní vody je uveden v příloze č. 4.
- V rámci základního korozního průzkumu bylo provedeno sledování přítomnosti bludných proudů na 4 observačních stanicích označených jako ST1 až ST4. Pro zjištění měrného odporu prostředí bylo provedeno 6 vertikálních elektrických sond. Zpráva o provedení základního korozního průzkumu, který zpracovala společnost G IMPULS Praha spol. s r.o., je uvedena v příloze č. 5.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží v celém zájmovém území tvoří slínovce jizerského souvrství (svrchní křída - střední a svrchní turon).

Průzkumným vrtem Nb 1 byly zdravé **slínovce (poloha *5*)** zastiženy v hloubce od 3,8 m, tj. v úrovni 180,85 m n.m. Slínovce jsou jemně písčité, tenké deskovitě odlučné s hustotou ploch diskontinuity cca 4 - 6 cm. Úlomky jsou rozpojitelné kladivem. Archivními vrty provedenými na levém břehu Labe byly slínovce zastiženy v úrovni cca 180,1 m n.m. (vrt V 2 [1]) a cca 178,3 m n.m. (vrt P 16 [2])

Slínovce jsou překryty kvartérními náplavy Labe následujícího charakteru :

- **písky (poloha *4*)** světle rezavě hnědého a šedohnědého zbarvení. Písky jsou ulehle, jemně zrnité s malým podílem štěrkovité a prachovité frakce. Dle laboratorního rozboru se jedná písek špatně zrněný (převládá jedna písčitá frakce). Poloha byla zastižena v hloubce 2,9 m až 3,8 m.
- **Jílovitou hlínou (poloha *3*)** rezavě hnědého zbarvení, měkké konzistence. Převládá prachovitá frakce (cca 70%) nad jemnou písčitou (cca 25%) a jílovitou (cca 5%). Poloha byla zastižena v hloubce 2,0 až 2,9 m.

- **Písky hlinitými (poloha *2*)** rezavě hnědého zbarvení. Písky jsou ulehle jemně zrnité a obsahují občasné úlomky hornin a valounky křemene. Poloha byla zastižena v hloubce 0,2 až 2,0 m.

Svrchní část geologického profilu tvoří **písčítá hlína s humózní příměsí (poloha *1*)** o mocnosti 0,2 m.

Ostrov mezi plavební komorou a jezem je uměle vytvořený a lze přepokládat, že hlavním stavebním materiálem byl lomový kámen a hlinito-písčítá sypanina.

Hladina podzemní vody byla vrtem Nb 1 naražena v hloubce 2,9 m pod terénem (tj. 181,75 m n.m.) a po cca 30 minutách po odvrtání nastoupala do výšky 2,32 m pod terén (tj. do úrovně 182,33 m n.m.). Hladina podzemní vody je tedy mírně napjatá. Lze předpokládat možnost mírného kolísání hladiny podzemní vody v závislosti na úrovni povrchové vody v korytu Labe.

Kolektorem podzemní vody jsou písky polohy *4* s koeficientem propustnosti v řádu 10^{-4} m/s (dle empirického stanovení ze zrnitosti). Nepropustné dno kolektoru tvoří skalní podloží.

Další zvodnění je vázané na puklinové systémy skalního podloží.

4. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

4.1 Zatřídění zemin a hornin

Zeminy a horniny lze na základě vizuálního popisu rozdělit do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy a horniny jsou zařazeny do tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zatřídění je totožné s platnou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací).

Poloha *1 *	hlína s humózní příměsí zatřídění dle ČSN 73 1001 : neklasifikováno
Poloha *2 *	písek hlinitý, uhlý zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 4, SM (písek hlinitý)
Poloha *3 *	jílovitá hlína, měkké konzistence zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI (jíl se střední plasticitou)
Poloha *4*	písek, uhlý zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 2, SP (písek špatně zrněný)
Poloha *5*	slínovec zdravý zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 3

4.2 Fyzikálně-mechanické parametry zemin a hornin

V následující tabulce fyzikálně-mechanických a deformačních vlastností jsou uvedeny normové hodnoty dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy s přihlédnutím k genezi zemin. Dále jsou v tabulce uvedeny pro horniny hodnoty svislé tabulkové únosnosti vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy.

Poloha	ČSN 73 1001	γ_n [kN.m ⁻³]	$c_{(ef)}$ [kPa]	$\varphi_{(ef)}$ [°]	ν	σ_c [MPa]	E_{def} [MPa]	R_{dt} [kPa]	$U_{v. tab}$ [kN]
2	S 4, SM	18,0	4 - 8	28 - 30	0,30	-	8 - 12	225 ¹	-
3	F 6, CI	20,5	8 - 10	17 - 21	0,40	-	1,5 - 3	50 ²	-
4	S 2, SP	18,5	0	34 - 37	0,28	-	30 - 40	350 ¹	-
5	R 3	23,0	-	-	0,20	20 - 40	100	> 500	1000

Pozn. : hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl.. 6 ČSN 73 1001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

- *¹ platí pro hloubku založení 1 m při šířce základu 1 m,
- *² platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m při šířce základu ≤ 3 m,
- *³ platí pro průměr piloty 0,60 m a délce vetknutí 1,5 m.

γ_n objemová tíha

$c_{(ef)}$ efektivní soudržnost zeminy

$\varphi_{(ef)}$ efektivní úhel vnitřního tření zeminy

ν Poissonovo číslo

σ_c pevnost v prostém tlaku

E_{def} modul přetvárnosti

R_{dt} tabulková výpočtová únosnost

$U_{v, tab}$ svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle ČSN 73 1002 Pilotové základy

4.3 Základové poměry

S výjimkou krátkých začátečních či koncových úseků o délce 30,5 m a 15,2 m, kde budou nájezdové rampy lávky vedeny na násypu, budou rampy lávky a mostovka opřeny o sloupky (pilíře) se základovými patkami založenými na mikropilotách.

Vzhledem ke zjištěným základovým poměrům lze konstatovat, že navržený způsob založení ramp a mostovky je realizovatelný.

Mikropiloty doporučujeme vetknout do skalního podloží tvořeného zdravými slínovci (poloha *5*), které jsou uloženy v úrovni cca 180,85 m n.m. Délka vetknutí mikropilot do slínovců musí být doložena statickým výpočtem. Základové patky sloupů (pilířů) doporučujeme zakládat v poloze hlinitých písků (poloha *2*).

Vrty pro mikropiloty bude zastižena podzemní voda vázaná na kolektor písků polohy *4*, která dle ČSN EN 206 nevykazuje agresivitu na beton. Dle ČSN 03 8372 je podzemní voda velmi vysoce agresivní na ocel (stupeň agresivity IV.).

Těleso násypů lze založit prakticky na stávající terén (po odtěžení vrstvy s humózní příměsí) bez dalších úprav. Těleso násypu je nutné ochránit před erozními vlivy povrchové vody při povodňových stavech.

4.4 Těžitelnost zemin a hornin

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy a horniny zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce a dle ceníku C800-2 B/01/III./2, resp. TP 76 příloha č. 1 Klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina / hornina	Poloha	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050	TP 76, př. č. 1
hlína humózní	*1*	tř. I	tř. 2	I. třída
písek hlinitý, ulehlý	*2*	tř. I	tř. 2	I. třída
jílovitá hlína, měkké konzistence	*3*	tř. I	tř. 2	I. třída
písek, ulehlý	*4*	tř. I	tř. 2	I. třída
slínovec, zdravý	*5*	tř. II	tř. 5	II. třída

Zeminy kvartérního pokryvu jsou těžitelné běžnými strojními mechanismy (třída těžitelnosti 2 dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce).

Vzhledem k charakteru navržené stavby budou zemní práce spočívat především v konstrukci těles násypů, vyhloubení mělkých výkopů pro základové patky a provádění vrtů pro mikropiloty.

5. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

5.1 Agresivita podzemní vody na beton a ocel

5.1.1 Agresivita podzemní vody na beton

Z vrtu Nb 1 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody.

Výsledky rozborů podzemní vody (stanovení určující agresivitu na beton) jsou uvedeny v následující tabulce.

Vrt / vzorek	Stanovení				
	pH	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	CO ₂ agr. (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)
Nb 1	7,0	76	< 1,0	0,48	7,5
Stupeň agresivity					
XA1	5,5 - 6,5	200 - 600	15 - 40	15 - 30	300 - 1000
XA2	4,5 - 5,5	600 - 3000	40 - 100	30 - 60	1000 - 3000
XA3	4,0 - 4,5	3000 - 6000	> 100	60 - 100	> 3000

Ve vzorku podzemní vody odebrané z vrtu Nb 1 nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů spodní mezní limity pro slabě agresivní prostředí a **podzemní voda tedy nevykazuje agresivitu na beton** - nejedná se o agresivní prostředí.

5.1.2 Agresivita podzemní vody na ocel

Agresivita vod na ocel byla hodnocena dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě, tabulky 1.

Výsledky rozborů podzemní vody (stanovení určující agresivitu na ocel) jsou uvedeny v následující tabulce. Protokol s výsledky rozboru podzemní vody je uveden v příloze č. 4.

Vrt / vzorek	Stanovení			
	pH	CO ₂ agr. (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	měrná vodivost (μS/cm)
Nb 1	7,0	< 1,0	58	620

Agresivita				
velmi nízká I.	6,5 - 8,5	0	< 100	< 100
střední II.	8,5 - 14	0	100 - 200	100 - 200
zvýšená III.	6,0 - 6,5	5	200 - 300	200 - 430
velmi vysoká IV.	< 6,0	5	> 300	> 430

Podzemní voda odebraná z vrtu Nb 1 vykazuje **velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.)**, a to vzhledem k měrné vodivosti (konduktivitě) podzemní vody.

5.2 Agresivita horninového prostředí na beton a ocel

5.2.1 Agresivita horninového prostředí na beton

Z vrtného jádra vrtu Nb 1 byly odebrány vzorky zeminy, resp. horniny, pro stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody. Vzorky byly odebrány z každé geotechnické polohy z výjimkou zvodnělé písčité polohy (poloha *4*).

Agresivita je hodnocena především na základě koncentrací síranových iontů. Kritérium „kyselost“ v ml/kg dle Baumann-Guly se v praxi nepoužívá a dle tohoto kritéria nelze podle ČSN EN 206 Beton, tabulky 2, rozlišovat středně a vysoce agresivní prostředí.

Výsledky rozborů zemin a hornin (stanovení určující agresivitu na beton) jsou uvedeny v následující tabulce. Protokol s výsledky rozboru zemin a hornin je uveden v příloze č. 4.

Vrt / vzorek	Hloubka odběru vzorku (m)	Stanovení	
		kyselost (ml/kg)	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)
Nb 1	1,4 - 1,6	-	84
Nb 1	2,4 - 2,6	-	22
Nb 1	5,4 - 5,6	-	58

Stupeň agresivity	Kyselost (ml/kg)	
XA1	> 200	2000 - 3000
XA2	v praxi se nepoužívá	3000 - 12000
XA3	v praxi se nepoužívá	12000 - 24000

Na základě provedených rozborů lze horninové prostředí hodnotit jako **neagresivní**.

5.2.2 Agresivita horninového prostředí na ocel

Z vrtného jádra vrtu Nb 1 byly odebrány vzorky zeminy, resp. horniny, pro stanovení agresivity na ocel dle ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě, tabulky 1. Vzorky byly odebrány z každé geotechnické polohy z výjimkou zvodnělé písčité polohy (poloha *4*).

Výsledky rozborů zemin a hornin (stanovení určující agresivitu na ocel) jsou uvedeny v následující tabulce. Protokol s výsledky chemických rozborů zemin je uveden v příloze č. 4.

Vrt / vzorek	Hloubka odběru vzorku (m)	Stanovení	
		S _{celková} (síra) (%)	Cl ⁻ (%)
Nb 1	1,4 - 1,6	0,03	0,0028
Nb 1	2,4 - 2,6	0,02	0,0011
Nb 1	5,4 - 5,6	0,02	0,0012
Agresivita			
velmi nízká I.		< 0,1	< 0,02
střední II.		0,1 - 0,2	0,02 - 0,05
zvýšená III.		0,2 - 0,3	0,05 - 0,1
velmi vysoká IV.		> 0,3	> 0,1

Ve vzorcích zeminy (horniny) odebraných z vrtu Nb 1 nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných chemických ukazatelů (**není uvažován měrný odpor a hustota proudu v zemi**) limity pro střední agresivitu a z tohoto hlediska se tedy jedná o prostředí s velmi nízkou agresivitou.

6. KOROZNÍ PRŮZKUM

Elektrickou korozi lze rozdělit na dva případy, a to na korozi bludnými proudy (tj. korozi podmíněnou přítomností bludných proudů v prostředí) a půdní korozi nevyžadující přítomnost bludných proudů.

Při posuzování nebezpečí koroze se vychází ze zjištěné proudové hustoty pole bludných proudů J_p (mA/m²) a velikosti zjištěných měrných odporů (Ω m). Vypočtené hodnoty se porovnají s příslušnými mezními hodnotami uvedenými např. v ČSN 03 8372 Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě, tabulce 1 (viz následující tabulka).

Měrný odpor ρ [Ω m]	Proudová hustota J_p [mA/m ²]	Charakteristika korozivita	Stupeň korozivita
více jak 100	méně než 0,0001	velmi nízká	I
50 - 100	0,0001 – 0,003	střední	II
23 - 50	0,003 – 0,1	zvýšená	III
méně než 23	více než 0,1	velmi vysoká	IV

Měření přítomnosti bludných proudů proběhlo na 4 observačních stanicích (ST1 až ST4) tak, že byly sledovány potenciální rozdíly mezi nepolarizovanými elektrodami N a M1, resp. N a M2, umístěnými ve vzdálenosti 20 m od sebe. Měření bludných proudů probíhalo ve dvou vzorkovacích režimech, a to 1,8 vteřin a 10 vteřin. Pro zjištění měrného odporu prostředí bylo provedeno 6 vertikálních elektrických sond (VES). Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce.

ST	NM1 [mV/m]	NM2 [mV/m]	vektor [mV/m]	ρ [Ω m] *)	Proudová hustota J_p [$\text{mA}\cdot\text{m}^{-2}$] **)
ST1_1,8 s	-0,37455298	1,630049669	1,672528582	28	0,059733164
ST1_10 s	-0,272375691	1,265138122	1,29412634	28	0,046218798
ST2_1,8 s	0,448327815	0,450231788	0,635379015	28	0,022692108
ST2_10 s	0,78679558	1,048508287	1,31088402	28	0,046817286
ST3_1,8 s	0,713825	-4,24344	4,303064	28	0,153680857
ST3_10 s	0,879972376	-4,023867403	4,118963494	28	0,147105839
ST4_1,8 s	-0,546639073	-9,120731581	9,137097945	28	0,326324927
ST4_10 s	-0,824692737	-9,075244413	9,112638436	28	0,325451373

*) reprezentativní hodnota odvozená z odporových měření

**) kategorizace ve smyslu normy ČSN 03 8372, viz tab. 1

Výsledky základního korozního průzkumu lze shrnout do následujících bodů :

- v zájmovém území se pod málo mocnou vrstvou (cca 1 m) vyskytuje vodivá poloha s měrným odporem kolem 28 Ω m. Prostředí s těmito odpory je dle ČSN 03 8372 řazeno do kategorie III., tj. prostředí se zvýšenou agresivitou.
- Z výpočtů proudových hustot je ve smyslu ČSN 03 8372 učiněn závěr, že se zkoumaná lokalita nachází v místech, které zařazujeme do kategorie IV., tj. prostředí s velmi vysokou agresivitou. Tuto velmi vysokou korozitu pravděpodobně způsobuje provoz plavební komory, která je propojena s různými elektricky ovládanými prvky.
- Doporučujeme pokyny uvedené v technických podmínkách Ministerstva dopravy ČR : TP 124 - Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní konstrukce a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací. Základní požadavky TP 124 jsou uvedeny v příloze č. 5 Zprávy o základním korozním průzkumu, kapitole 3. Závěra a doporučení.

Měření a vyhodnocení základního korozního průzkumu realizovala společnost G IMPULS Praha spol. s r.o., odpovědný řešitel RNDr. Jaroslav Bárta, držitel odborné způsobilosti v geofyzice č. 1620/2002 a Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, kterou vydalo MD pod číslem 141/2005 (oprávnění se vztahuje na provádění korozního průzkumu).

Kompletní zpráva o základním korozním průzkumu je uvedena v příloze č. 5.

7. ZÁVĚRY

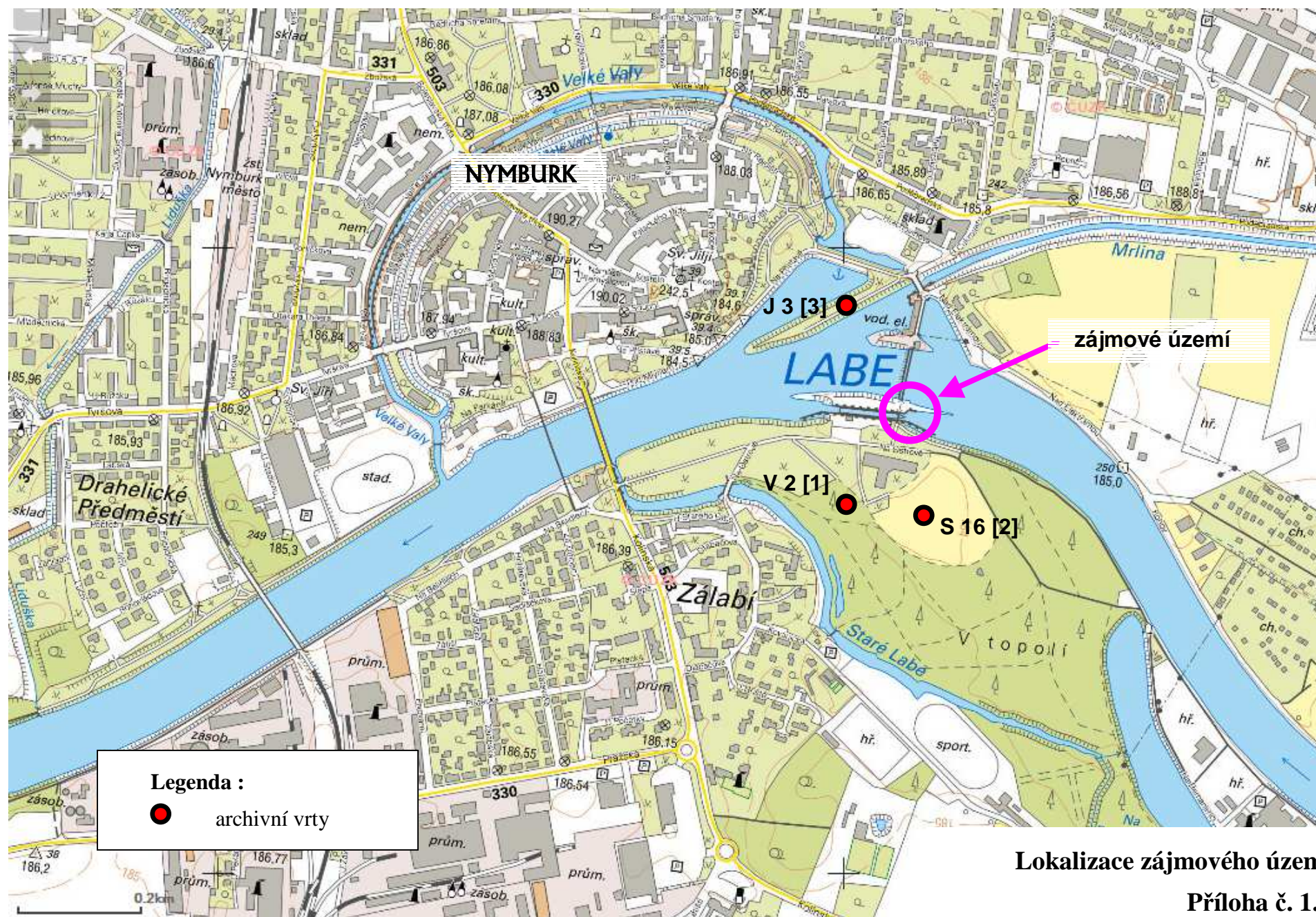
Výsledky inženýrskogeologického, hydrogeologického a korozního průzkumu pro projektovanou lávku lze shrnout do následujících bodů :

- skalní podloží, zastoupené zde slínovci svrchní křídý, bylo zastiženo v hloubce od 3,8 m, tj. v úrovni 180,85 m n.m. Kvartérní pokryv tvoří písky, jílovité hlíny a písek hlinitý.
- Vzhledem ke zjištěným základovým poměrům lze konstatovat, že navržený způsob založení ramp a mostovky na sloupech (pilířích) opřených o základové patky založených na mikropilotách je realizovatelný.
- Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 2,9 m pod terénem (181,75 m n.m.) vázaná na průlinově propustný kolektor písků o mocnosti cca 1 m. Nepropustné podloží tvoří horniny skalního podloží.
- Podzemní voda odebraná z vrtu Nb 1 nevykazuje dle ČSN EN 206 Beton, tabulky 2, agresivitu na betonové konstrukce.
- Podzemní voda odebraná z vrtu Nb 1 vykazuje dle ČSN 03 8372, tabulky 1, velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.), a to vzhledem k měrné vodivosti podzemní vody.
- Na základě provedených chemických rozborů zeminy (horniny) lze horninové prostředí hodnotit dle ČSN EN 206 Beton, tabulky 2, jako neagresivní na beton.
- Na základě provedeného korozního průzkumu je prostředí hodnoceno dle ČSN 03 8372, tabulky 1, jako velmi vysoce agresivní na ocel, stupeň agresivity prostředí IV., a to vzhledem k proudové hustotě pole bludných proudů.
- Dle technických podmínek MD ČR TP 124 doporučujeme v průběhu stavby provádět monitoring, zda není konstrukce ohrožena bludnými proudy. Navrhujeme čtyři etapy měření : na začátku stavby, dvakrát v průběhu stavby a v rámci kolaudačního řízení.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace.

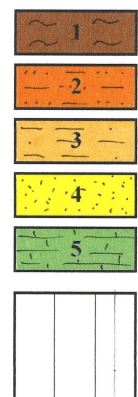
V Praze dne 13. 8. 2018

Ing. Marek Soukup



Nymburk, lávka přes plavební komoru

Vysvětlivky :



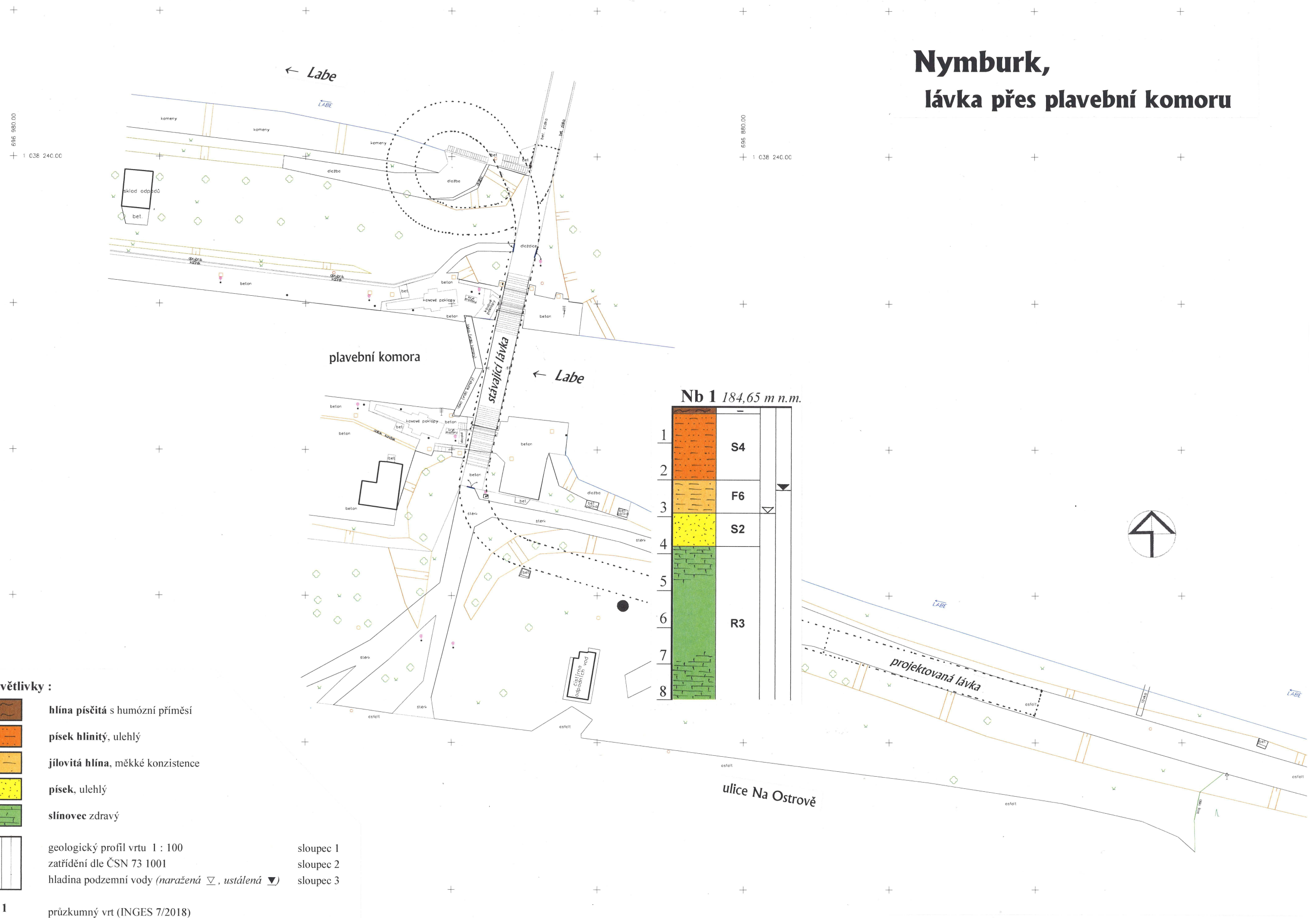
- 1 hlína písčítá s humózní příměsí
- 2 písek hlinitý, ulehlý
- 3 jílovitá hlína, měkké konzistence
- 4 písek, ulehlý
- 5 slínovec zdravý

geologický profil vrtu 1 : 100
zatřídění dle ČSN 73 1001
hladina podzemní vody (naražená ▽, ustálená ▼)

sloupec 1
sloupec 2
sloupec 3

● Nb 1

průzkumný vrt (INGES 7/2018)



1 : 500

Situace průzkumných prací, účelová mapa

Příloha č. 1.2

**Nymburk,
lávka přes plavební komoru**

čís. úkolu : 2018 - 1 - 093

Příloha č. 2

**Dokumentace průzkumného vrtu
Dokumentace archivních vrtů
Fotodokumentace**

Dokumentace průzkumného vrtu

Nb 1

y = 696 896,5

x = 1 038 301,3

z = 184,65 m n.m.

0,0 - 0,2 m	hlína písčitá s humózní příměsí, hnědá, poloha *1*	zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno
0,2 - 2,0	písek hlinitý, rezavě hnědý, ulehlý, jemně zrnitý, s občasnými úlomky hornin a valounky křemene, poloha *2*	zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 4, SM
2,0 - 2,9	jílovitá hlína, rezavě hnědá, měkké konzistence, s jemnou písčitou příměsí, poloha *3*	zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI
2,9 - 3,8	písek, světle rezavě hnědý a šedohnědý, ulehlý, středně zrnitý, zvodnělý, poloha *4*	zatřídění dle ČSN 73 1001 : S 2, SP
3,8 - 8,0	slínovec zdravý, tmavě šedý, jemně písčitý, tence deskovitě odlučný, hustota ploch diskontinuity 4 - 6 cm, úlomky rozpojitelné kladivem, poloha *5*	zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 3

Hladina podzemní vody naražená : 2,9 m pod terénem,
ustálená : 2,32 m (měřeno 30 minut po odvrtání).

Odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na beton a ocel.

Odebrány vzorky zeminy z hloubky 1,4 - 1,6 m, 2,4 - 2,6 m a 5,4 - 5,6 m pro stanovení agresivity na beton a ocel.

Odebrány vzorky zeminy z hloubky 2,6 - 2,8 m a 3,6 - 3,8 m pro stanovení indexových parametrů a zatřídění zeminy.

Dokumentace archivních vrtů

V 2 (podklady [1])

y \approx 697 001

x \approx 1 038 409

z = 183,87 m n.m.

V 2 n.v. terénu 183,87 m

- | | | | |
|----|-------------|------|---|
| 1. | 0,0 - 0,70 | 0,70 | šedohnědý silně hlinitý jemnozrnný písek s kořeny |
| 2. | 0,70 - 1,80 | 1,10 | hnědý silně hlinitý jemnozrnný písek s kořeny |
| 3. | 1,80 - 2,20 | 0,40 | světle hnědý středně zrnitý písek |
| 4. | 2,20 - 3,80 | 1,60 | světle hnědošedý jemnozrnný písek |
| 5. | 3,80 - 5,50 | 1,70 | šedý navětralý písčitý slínovec |

Podzemní voda navrtána v 1,90 m

podzemní voda ustálena v 1,75 m

P 16 (podklady [2])

y \approx 696 880,5

x \approx 1 038 413

z = 184,33 m n.m.

Sonda P-16

/184,33 m n.m./

- 0,00-1,10 hnědý, jemný hlinitý písek
- 2,30 rezavě hnědá jílovitá hlína měkká až kaš. měkká
- 4,40 šedý jemný až střední písek s ojed. šterčikem do \varnothing 8 mm
- 5,30 říční šterk písčitý, valouny dobře oprac. do \varnothing 8 cm, ojed. nedokonale oprac. úlomky opuky, písek běžové šedý, jemný až hrubý, slabě skalený
- 6,00 šedý, jemně písčitý slínovec

Hladina vody naražena v hl. 1,40 m,
ustálena v hl. 1,20 m.

J 3 (podklady [3])

OHGS s.r.o. 562 01 Ústí nad Orlicí, ul. 17. listopadu 1020		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		J-3	
Vrtmistr: Polášek		Hloubka sondy [m]: 10.00		Y= 697003.33	
Typ soupravy: UGB 1VS/PV3S		Hladina podz. vody:		X= 1038085.56	
Datum provedení - od: 3.11.2004		naražená [m]: Hl.= 3.60, Z = 181.28		Z= 184.88	
- do: 4.11.2004		ustálená [m]: Hl.= 3.60, Z = 181.28		Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 6.00 [m] vrtáno DN 220[mm] 6.00 10.00 175		od: 0.00 [m] do: 6.00 [m] paženo DN 216[mm]		Okres: Kolín Katastr.území: Nymburk Mapa 1:25000: 13-141	

od		do		GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV
0.00	3.50	1: Navážka , písek vytříděný, místy s kamenem do 10 cm		
3.50	4.30	23: Hlína s nízkou plasticitou, černá, organická, měkká, slabě písčitá, náplav		
4.30	5.30	42: Písek špatně zrněný, hrubý		
5.30	6.60	127: Slínovec silně zvětralý až rozložený, střípkovitě rozpadlý		
6.60	10.00	128: Slínovec mírně zvětralý, střídání poloh zdravého kompaktního slínovce R3 (70 - 80 %) a silně zvětralého slínovce R5 (mocnosti 10 cm)		

ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	VRTATELNOST
S1 SWY	2	I
F5 ML		
S2 SP		
R6-R5	3-4	
R4-R3	5	II

Fotodokumentace



Celkové pohledy

Nymburk, lávka přes plavební komoru



Nb 1, celkový pohled



Nb 1, vrtné jádro

Nymburk,
lávka přes plavební komoru
čís. úkolu : 2018 - 1 - 093

Příloha č. 3

Výsledky laboratorních zkoušek zemin

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **NYMBURK LÁVKA**

Zakázkové číslo	20184815
Laboratorní čísla vzorků	434 - 435
Datum ukončení zakázky	26.07.2018
Předmět zkoušení	indexové zkoušky, klasifikace podle norem pro zakládání staveb
Místo měření	laboratoř - Papírenská 1, Praha 6
Odběratel	INGES

Zpracoval: Tomáš Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Tomáš Ouřada.

Zpracoval : Tomáš Ouřada



Tomáš Ouřada
GEOTECHNICKÝ SERVIS
Žitkova 21, Praha, 160 00
tel: 722647336 IČO: 01517333
Web: geotechnickyservis.cz Email: gtservis@volny.cz

červenec 2018

Ú v o d

Do laboratoře G T S byly dodány 2 vzorky zemin odebrané z lokality **NYMBURK LÁVKA**.

Dodané vzorky zemin byly odebrány jako poloporušené, tj. se zachováním vlhkosti materiálu v době odběru vzorku. Bylo požadováno stanovení základních indexových zkoušek a zatřídění vzorků podle norem pro zakládání staveb. Z technického hlediska, byly vzorky velmi kvalitně odebrány a v průběhu zkoušek nebyly zjištěny žádné nepříznivé okolnosti, které by měly vliv na kvalitu provedených laboratorních prací.

Způsob provedení laboratorních prací

Laboratorní zkoušky byly prováděny postupy podle současně platných norem. Protože předpokládáme, že zpracovatelům úkolu jsou postupy zkoušek známe, neuvádíme podrobné popisy způsobů provedení, ale pouze výčet provedených stanovení a odkazy na čísla použitých norem.

stanovení vlhkosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
stanovení zrnitosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Na základě provedených laboratorních zkoušek byly vzorky klasifikovány podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb :

ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1001	norma neplatná
ČSN 75 2410 (1997)	Malé vodní nádrže

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou vypočteny u plastických materiálů charakterizující vlastnosti podle těchto vztahů :

$$\text{index konzistence} : \quad I_c = \frac{w_L - w_n}{I_p}$$

I_c = index konzistence
 w_L = mez tekutosti
 w_n = Vlhkost
 I_p = index plasticity

$$\text{index koloidní aktivity} \quad I_A = \frac{I_p}{\text{obsah částic} < 0.002 \text{ mm}}$$

I_A = index koloidní aktivity
 I_p = index plasticity

Empirické stanovení propustnosti

Stanovení koeficientu filtrace (propustnost) - k je prováděno empiricky ze zrnitostní křivky, způsobem podle MALLLET-PACQUANT a podle HAZENA.

V případě jemnozrnných materiálů, kdy nelze tímto způsobem určit koeficient propustnosti, je stanovení provedeno způsobem CARMAN-KOZENY.

Výsledky laboratorních zkoušek

Přílohy zjištěných laboratorních výsledků jsou uspořádány v tomto pořadí:

Souhrn základních laboratorních výsledků
Grafické znázornění zrnitostního složení vzorků
Grafické znázornění namrzavosti zemin v kritériu dle Schaibla
Číselné vyjádření zrnitosti na skupině vybraných velikostí zrn
Empirické stanovení propustnosti ze zrnitosti
Stanovení propustnosti zeminy pro radon

Z á v ě r

Charakteristika dodaného materiálu pro základní klasifikační soubor je uvedena v následujícím certifikátu vzorku.

V tomto certifikátu laboratorního vzorku jsou kromě grafického znázornění zrnitostní křivky uvedeny podíly jednotlivých frakcí tj. jílu, prachu, písku a štěrku.

U písčitých a štěrkových zemin jsou vypočteny postupem podle ČSN 73 1001 hodnoty čísla stejnozrnnosti a čísla křivosti.

U zemin plastických (kde lze stanovit hodnotu Atterbergových mezí) jsou hodnoty meze tekutosti a meze plasticity graficky znázorněny.

U těchto plastických materiálů je uveden SKEMPTONův diagram, kde na základě vztahu indexu plasticity a obsahu jílovitých částic ve vzorku je možno orientačně určit mineralogický typ jílové frakce.

Graficky je rovněž u těchto plastických materiálů znázorněn diagram plasticity (např. podle ČSN 73 1001) a čárkovanými souřadnicemi je znázorněno položení tohoto vzorku v grafu.

V případě neplastických materiálů tyto grafy nejsou uvedeny.

V konečné tabulce tohoto certifikátu vzorku jsou uvedeny všechny současné i minulé klasifikace podle běžných norem pro zakládání staveb a faktory ovlivňující tuto klasifikaci (například obsah organických příměsí).

Uveden je rovněž nejen název zeminy podle ČSN 73 1001, ale i původní název zeminy, který dříve určovala ČSN 72 1002 z roku 1972.

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

Sonda : NB 1, hloubka 2,6 - 2,8 m, lab.č. 434

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 1,6$

maximální kapilární vzlinavost - $H_{max} = 5,0$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Hnědošedá **PÍŠČITÁ HLÍNA**

Vzorek obsahuje 5 % jílu, 70 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 75 \%$), 25 % písku a 0 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=19\%$, $W_l=43\%$

index konzistence = 0,42 = **konzistence měkká**.

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **saSi**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : ***F6 CI*** - jíl se střední plasticitou

Pro aktivní zónu komunikace je zemina **nevhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

Sonda : NB 1, hloubka 3,6 - 3,8 m, lab.č. 435

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = \text{NEPATRNÁ}$

maximální kapilární vzlinavost - $H_{max} = \text{NEPATRNÁ}$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Tmavě šedý **PÍSEK**

Vzorek obsahuje 0 % jílu, 3 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 3 \%$), 93 % písku a 4 % štěrku. Jemnozrnná zemina je

neplastická

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **Sa**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : ***S2 SP*** - písek špatně zrněný

Pro aktivní zónu komunikace je zemina **podmínečně vhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

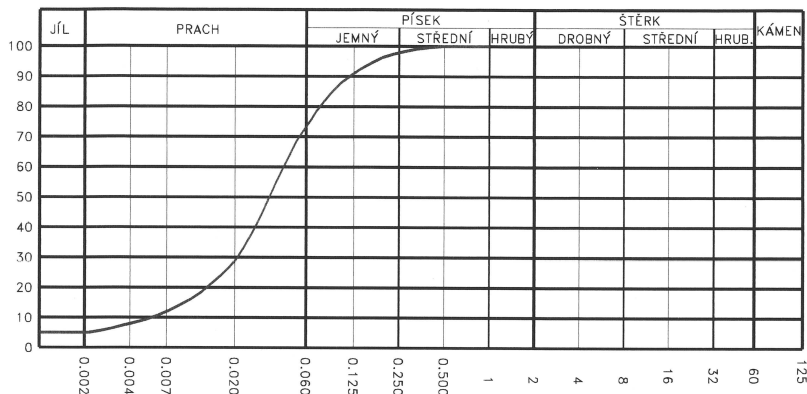
CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : NYMBURK LÁVKA

Sonda: NB 1

hloubka [m]: 2.6– 2.8 lab. číslo: 434

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	5
PRACH	70
PÍSEK	25
ŠTĚRK	0
C_u	8.905
C_c	1.627

Vlhkost $w = 35.0 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 19$ $w_p = 24$ $w_L = 43 \%$

Konzistence : 0.42

KOLOIDNÍ AKTIVITA

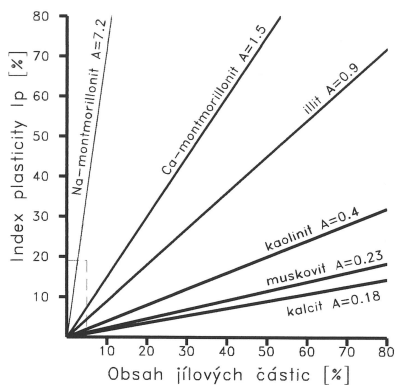
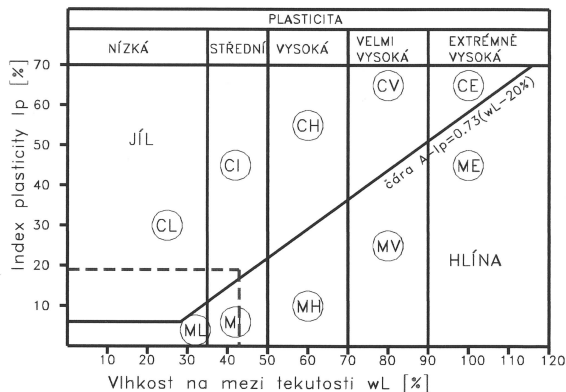


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDOŠEDÁ
Uhličitany NIC	Organické příměsi
Klasifikace ČSN EN14688 saSi	Název zeminy PÍSCITÁ HLÍNA
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

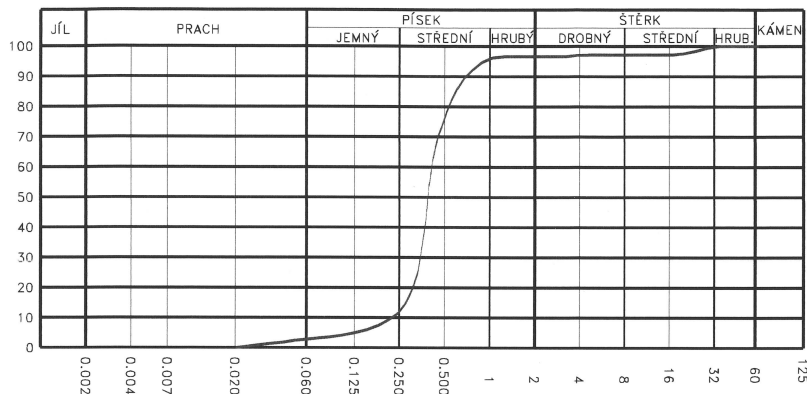
Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : NYMBURK LÁVKA

Sonda: NB 1 hloubka [m]: 3.6– 3.8 lab. číslo: 435

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Vlhkost $w = 24.0 \%$

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]		Číslo pórovitosti	
Saturace [%]		Barva vzorku ŠEĎ TMAVÁ	
Uhličitany NIC		Organické příměsi	
Klasifikace ČSN EN14688	Sa	Název zeminy PÍSEK	
Klasifikace ČSN 731001	NEPLATNÁ		
Klasifikace ČSN 736133	S2 SP	Podloží	PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410	S2 SP	Násyp	PODMÍNEČNE VHODNÁ

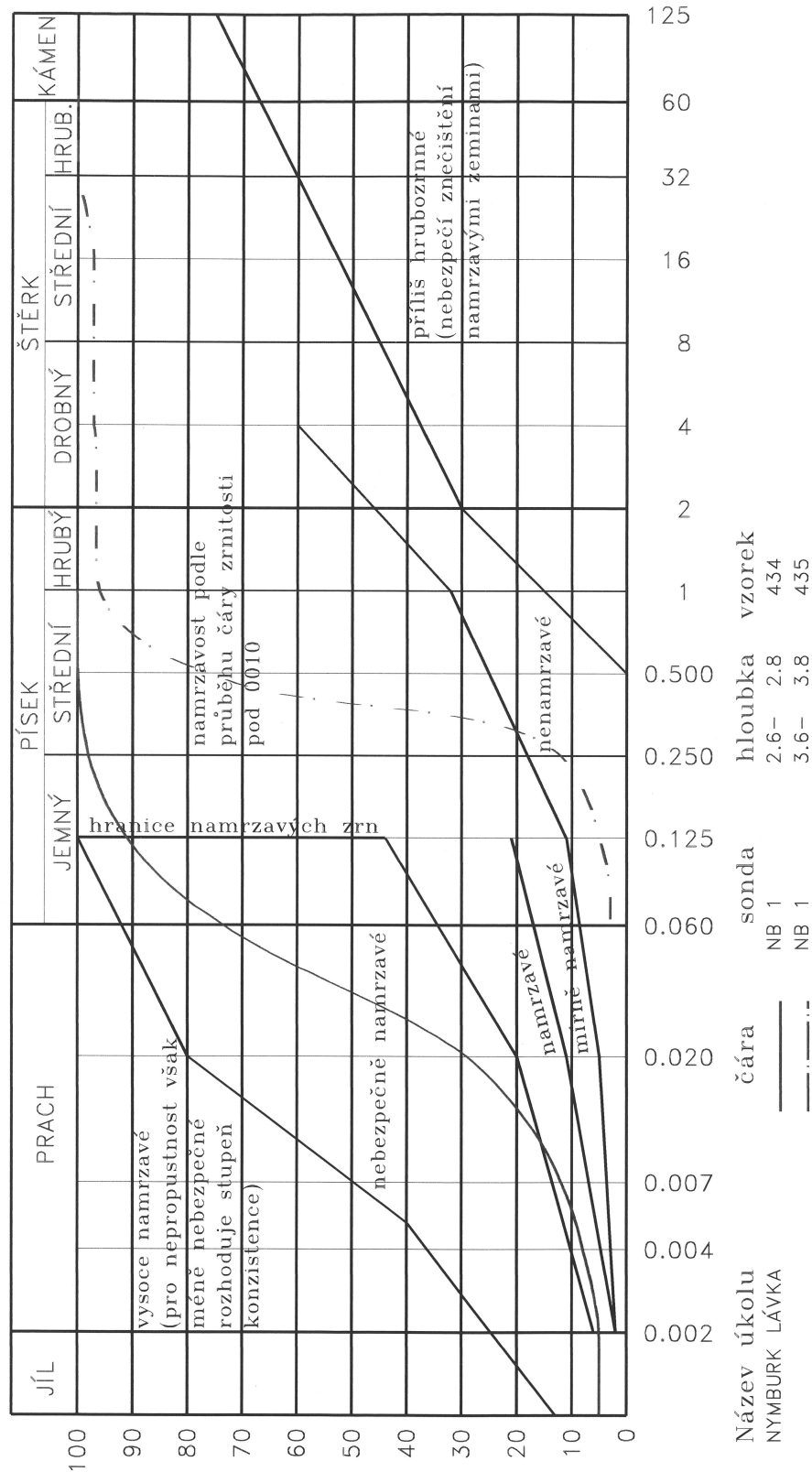
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : NYMBURK LÁVKA

ČÍSLO ÚKOLU :20184815

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	NB I 2,6 - 2,8 434 POLOPORUŠ.	NB I 3,6 - 3,8 435 POLOPORUŠ.		
VLHKOST	0,350	0,240		
MEZ TEKUTOSTI [%]	43	NEPLASTICKÝ		
MEZ PLASTICITY [%]	24	NEPLASTICKÝ		
INDEX PLASTICITY [%]	19	NEPLASTICKÝ		
KLASIFIKACE ČSN EN 14688	saSi	Sa		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F6 CI	S2 SP		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CI	S2 SP		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CI	S2 SP		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	MĚKKÁ			
INDEX KONZISTENCE	0,42	NELZE		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	3,80	NELZE		
BARVA VZORKU	HNĚDOŠEDÁ	ŠED TMAVÁ		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		

KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



G T S – geotechnický servis

Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : NYMBURK LÁVKA

ČÍSLO ÚKOLU : 20184815

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
434	5	5	8	12	29	75	91	98	100	100	100	100	100	100	100	100	100
435	0	0	0	0	0	3	5	12	76	96	96	97	97	97	100	100	100

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
434	NB 1	2,6 - 2,8			$1,0000 \cdot 10^{-7}$	$3,0250 \cdot 10^{-7}$
435	NB 1	3,6 - 3,8			$2,2000 \cdot 10^{-4}$	$4,5918 \cdot 10^{-4}$

Nymburk,
lávka přes plavební komoru
čís. úkolu : 2018 - 1 - 093

Příloha č. 4

**Výsledky chemických rozborů zemin
a podzemní vody**



VZ lab
Jindřicha Plachty 535/16
150 00 Praha 5
tel.: 266 779 115, www.vzlab.cz



ROZBOR PEVNÝCH VZORKŮ

Protokol č.: 95924
Strana: 1 z 1

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pod číslem 1402

Akce: Nymburk, lávka přes plavební komoru
Číslo zakázky: 023028
Datum dodání: 18.7.2018
Datum odběru: 18.7.2018
Odebral: Soukup

Zákazník:

INGES s.r.o.
Na Petynce 34
169 00 Praha - 6

Číslo rozboru: 258575 258576 258577

Místo odběru:		Nb 1 hl. 1,4-1,6 m	Nb 1 hl. 2,4-2,6 m	Nb 1 hl. 5,4-5,6 m
pH při 25°C (laboratoř)		7,4	7,5	7,5
chloridy	mg/l	2,8	1,1	1,2
sírany	mg/l	8,4	2,2	5,8
sírany *	mg/kg sušiny	84	22	58
chloridy *	mg/kg sušiny	28	11	12
celková síra **	% hm.suš	0,03	0,02	0,02

* Stanovení mimo rámec akreditace.

** Stanovení bylo provedeno v subdodávce akreditovanou laboratoří. Seznam akreditovaných subdodavatelů je k nahlédnutí v laboratoři.

-pH
-chloridy-sírany ve vodě
-chloridy v zemině
-sírany v zemině

SOP 1 (ČSN ISO 10523)
SOP 7 (ČSN EN ISO 10304)
SOP 9 (ČSN EN 26777)
SOP 9 (ČSN EN 26777)

Nejistoty zkoušek na vyžádání přílohou protokolu.

Výsledky rozborů se týkají pouze analyzovaných vzorků. Protokol může být reprodukován pouze celý, část pouze s písemným souhlasem laboratoře VZ lab.

Analýzováno: 27.7.2018
Protokol vystaven dne: 27.7.2018

Ing. Ivan Žalmánek
zástupce vedoucího laboratoře

VZ lab s.r.o.
Jindřicha Plachty 535/16, 150 00 Praha 5
IČ: 27639991 DIČ: CZ27639991



Vodohospodářské inženýrské služby, a.s.
Zkušební laboratoř č. 1213 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Křížová 47, 150 00 Praha 5

Telefon: 251556459 Fax: 257182458 E-mail: labor@vis-praha.cz



L 1213

Zákazník: **INGES s.r.o.**
Na Petynce 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2018/2055

Místo odběru: Středočeský kraj, Nymburk, lávka přes plavební komoru, Nb-1
Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup Datum odběru: 18.07.2018
Přijem provedl: Stupka Jan Ing. Datum příjmu: 18.07.2018 Datum zahájení analýz: 18.07.2018
Klasifikace vzorku: voda podzemní Datum dokončení: 23.07.2018

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
konduktivita	62	mS/m		± 3 %	SOP 10 (ČSN EN 27888)
pH	7,0			± 3 %	SOP 11A (ČSN ISO 10523)
teplota vzorku při měření pH	23,9	°C			
hořčík (stav.rozbor)	7,5	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	0,82	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	5,4	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1)
CO ₂ vázaný	120	mg/l			+ ČSN 75 7373
CO ₂ volný	36	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,48	mg/l		± 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
chloridy	58	mg/l		± 5 %	SOP 5 (ČSN ISO 9297)
sířany	76	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní (Heyer)	< 1,0	mg/l			+ výpočet
CO ₂ -agresivní-výpočet	< 1,0	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem $k=2$ (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

Laboratoř je způsobilá aktualizovat normy identifikující zkušební postupy.

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

Laboratoř ručí za kvalitu odběru pouze u vzorků odebraných pracovníky laboratoře (označeno Laboratoř VIS).

V Praze, 24.07.2018

RNDr. Miloš Drápala
zástupce vedoucí laboratoře



Nymburk,
lávka přes plavební komoru
čís. úkolu : 2018 - 1 - 093

Příloha č. 5

Zpráva o korozním průzkumu

Lávka přes plavební komoru v Nymburce
Zpráva o základním korozním průzkumu

Praha 8. 8. 2018

G IMPULS Praha spol. s r.o., Přístavní 24, 170 00 Praha 7

Řešitel:***RNDr. Jaroslav Bárta, CSc.***

Odborná způsobilost projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce. Vydalo MŽP.

Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydalo MDS pod č. 141/2005 (oprávnění se vztahuje na provádění korozního průzkumu).

Jednatel firmy G IMPULS Praha spol. s r.o.:***RNDr. Dušan Dostál***

G IMPULS Praha spol. s r.o.
pracoviště Přístavní 24, 170 00 Praha 7
tel./fax 266712779

Praha 8. 8. 2018

Společnost G IMPULS Praha má certifikovaný systém zabezpečování jakosti podle mezinárodní normy ISO 9001:2016. Certifikát byl udělen certifikačním orgánem 3EC International.

**Rozdělovník**

1. - 3. + CD INGES s.r.o., Na Petynce 34, 169 00 Praha 6, email: soukup.inges@email.cz
4. G IMPULS Praha spol. s r.o., Přístavní 24, 170 00 Praha 7, archiv



pracoviště Přístavní 24, 170 00 Praha 7, tel./fax 266712779, E-mail: post@gimpuls.cz

Obsah:

Zpráva o základním korozním průzkumu

Obrazové přílohy

ZPRÁVA O ZÁKLADNÍM KOROZNÍM PRŮZKUMU

Na základě objednávky firmy INGES s.r.o., Na Petynce 34, 169 00 Praha 6 zajistila firma G IMPULS Praha spol. s r.o., pracoviště Přístavní 24, 170 00 Praha 7 základní korozní průzkum v místě připravované nové lávky přes plavební komoru v Nymburku. Stavebníkův záměr je zřejmý z mapy uvedené v příloze 1.

Výchozím oborem pro protikorozní ochranu jsou základy elektrochemie. V zásadě jde o poznatek, že mezi dvěma elektrodami, které jsou propojeny elektrolytem, vznikají rozdíly elektrického napětí (rozdíly redox potenciálů) a ty vytvářejí proudový článek. Elektrody nemusejí být jenom z rozdílných kovů. Katoda a anoda mohou být tvořeny i například částmi potrubí různé kvality (rozdílný obsah uhlíku v oceli apod.) nebo potrubím pod různým mechanickým napětím. Dále elektrody mohou být stejného druhu a naopak elektrolyt může být proměnlivých vlastností. Tento případ je například tvořen přechodem z oxidační do redukční zóny (známe i u rudních ložisek) nebo změnou ve složení zemin (kontakt jíl-písek). Celá problematika je zásadně komplikována existencí bludných (parazitních) proudů, které pronikají do kovových objektů a vytvářejí anodické i katodické oblasti. Existence bludných proudů je podmíněna nechtěnými, neřízenými úniky proudových polí ze špatně ošetřených průmyslových zdrojů (elektrické generátory, elektrifikované tratě apod.). V zásadě je možno elektrickou korozi rozdělit na dva případy, a to na korozi bludnými proudy (tj. korozi podmíněnou přítomností bludných proudů) a půdní korozi (koroze nevyžaduje přítomnost bludných proudů). Pro orientaci uvádíme základní interpretační tabulku pro posuzování nebezpečí koroze dle ČSN 038372 (viz Tab. 1)

Tab. 1: Nebezpečí koroze dle ČSN 03 8372

Měrný odpor ρ [Ωm]	Proudová hustota J_p [mA/m ²]	Charakteristika korozivita	Stupeň korozivita
více jak 100	méně než 0,0001	velmi nízká	I
50 - 100	0,0001 – 0,003	střední	II
23 - 50	0,003 – 0,1	zvýšená	III
méně než 23	více než 0,1	velmi vysoká	IV

Při posuzování nebezpečí koroze se vychází ze zjištěné proudové hustoty pole bludných proudů J_p [mA/m²] a velikosti zjištěných měrných odporů [Ωm]. Vypočtené hodnoty se porovnávají s příslušnými standardy (ČSN). Poznamenáváme, že v celé zprávě je použito stejné barevné značení (viz tabulka) pro kategorizaci stupně nebezpečí (korozivita).

Po vybudování nové podzemní stavební konstrukce (základy budovy) může nastat „sací efekt“ a stav elektrických polí se může značně změnit. Stavbu je tedy nutno i po stránce korozní ochrany zkolaudovat a její stav dále sledovat.

Aby byly cíle projektu splněny, bylo postupováno v případě zde předkládané zprávy zejména ve smyslu níže uvedených norem a standardů:

ČSN 03 8375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi.

ČSN 03 8372 – Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě.

ČSN 03 8365 – Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi.

Metodický pokyn dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů pozemních komunikací. Vydalo Ministerstvo dopravy ČR, Praha 1995. (Dokonalé propracování tohoto pokynu umožňuje jeho využití i pro jiné pozemní stavby).

Služební rukověť SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“, ČD, 1997.

ČSN EN 50162 – Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav.

TP 124 - Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací. Ministerstvo dopravy

Pro zpracování naměřených dat a jejich prezentaci byl použit následující licencovaný software:

IP 2Win,

Excel (zpracování databází),

Grapher 12 (grafická vyjádření),

Surfer 15 (grafická vyjádření).

Měření proběhlo na observačních stanicích, na kterých byla sledována přítomnost bludných proudů. Celkem byly proměřeny 4 stanice (ST1 až ST4). Měření bludných proudů proběhlo tak, že byly sledovány potenciální rozdíly mezi nepolarizovatelnými elektrodami N a M1, resp. N a M2. Vzdálenost elektrod od sebe byla vesměs 20 m. Směr dvojice nepolarizovatelných elektrod NM1 byl vůči dvojici NM2 vždy kolmý. Měření velikosti bludných proudů probíhalo ve dvou vzorkovacích režimech, a to 1,8 s a 10 s. Viz příloha 3a, b, c, d se zobrazenými grafy naměřených hodnot. Pro zjištění měrného odporu prostředí bylo provedeno 6 vertikálních elektrických sond. Výsledky VES a jejich kvantitativní interpretace jsou uvedeny v příloze 2. Poznamenáváme, že hloubkové údaje (mocnosti vrstev h_i a hloubky vrstev d_i) jsou udávány v metrech. Hodnoty měrných odporů ρ jsou udávány v Ωm .

Terénní práce proběhly v červenci 2018 za teplot kolem 30^0 C (vzduch, zemina) a v čase s velkým dešťovým deficitem.

Pro měření bludných proudů byl použit přístroj Libor společnosti MEAS Prog. s.r.o. Přístroj (geofyzikální geoelektrická aparatura) je schopen měřit měrné odpory ve verzi tří či čtyřelektrodového uspořádání, popřípadě sledovat potenciály bludných proudů v režimu vzorkovacích časů 1 a více sekund. Přístroj je pravidelně kalibrován v režimu daném Kalibračním protokolem a Technicko-organizačními postupy společnosti G IMPULS Praha (ISO 9001:2016).

Tab. 2: Přehled výpočtu proudových hustot J_p . Hustota J_p odpovídá podílu $\Delta U/R$.

ST	NM1 [mV/m]	NM2 [mV/m]	vektor [mV/m]	ρ [Ωm] *)	Proudová hustota J_p [$mA \cdot m^{-2}$] **)
ST1_1,8 s	-0,37455298	1,630049669	1,672528582	28	0,059733164
ST1_10 s	-0,272375691	1,265138122	1,29412634	28	0,046218798
ST2_1,8 s	0,448327815	0,450231788	0,635379015	28	0,022692108
ST2_10 s	0,78679558	1,048508287	1,31088402	28	0,046817286
ST3_1,8 s	0,713825	-4,24344	4,303064	28	0,153680857
ST3_10 s	0,879972376	-4,023867403	4,118963494	28	0,147105839
ST4_1,8 s	-0,546639073	-9,120731581	9,137097945	28	0,326324927
ST4_10 s	-0,824692737	-9,075244413	9,112638436	28	0,325451373

*) reprezentativní hodnota odvozená z odporových měření

**) kategorizace ve smyslu normy ČSN 03 8372, viz tab. 1

3. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

- V zájmovém území se pod málo mocnou vrstvou (orientačně 1 m, asi převážně navážky) vyskytuje vodivá poloha (reprezentativně kolem **28 ohmm**). Odporů kolem 28 ohmm a nižší je nutno zařadit do **kategorie III, korozita zvýšená**.
- Z výpočtu proudových hustot (viz tabulka 2) je ve smyslu ČSN 03 8372 učiněn závěr, že zkoumaná lokalita se nachází v místech, které zařazujeme **kategorie IV, korozita velmi vysoká**. Tuto velmi vysokou korozitu způsobuje pravděpodobně provoz plavební komory, která je propojena s různými elektricky ovládanými prvky.
- Doporučuje se plně respektovat pokyny (technické podmínky) Ministerstva dopravy, viz:

TP 124 - Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací. Ministerstvo dopravy

Z TP 124 zdůrazňujeme:

- Základním pasivním ochranným opatřením základů stavby bude primární ochrana, tj. dostatečné krytí výztuže dle čl. 5.2 TP124. Z hlediska ochrany proti účinkům BP bude považováno za vyhovující krytí výztuže ve směru do horninového prostředí alespoň 50 mm. Doporučují se dále ochranné izolační nátěry či použití izolačních folií.
- Provádět důsledně elektrické spojení výztuží svarem. Vnitřní výztuž tedy musí být standardně navržena z oceli se zaručitelnou svařitelností. Z provařené výztuže se vyvedou takzvané měřicí vývody (KMB) na povrch konstrukce. Měřicí vývod je proveden pomocí ocelových destiček opatřených

závitem a zdírkou pro banánek. (Podrobněji viz článek 5.4.5 TP 124). Měření na kontrolních destičkách bude pravidelně opakováno (po dvou letech)

- **Pro nosné konstrukce platí jejich důsledné odizolování, které zamezí případnému pronikání bludných proudů do stavebních prvků. Zásada odizolování platí i pro konstrukce zábradlí, stožárů osvětlení, apod.**
 - **Doporučuje se preventivní kontrola charakteru cizích inženýrských sítí v okolí stavby lávky a zajištění, aby v mezích technických možností byly tyto sítě dokonale odizolovány.**
 - **V průběhu stavby lávky je potřebný monitoring, zda není konstrukce ohrožena bludnými proudy. Doporučujeme čtyři etapy měření: na začátku stavby, dvakrát v průběhu stavby a v rámci kolaudačního řízení.**
- V případě potřeby doplňujících informací či prací neváhejte využít kontakt na naši společnost, která buď zajistí realizaci doplňkových prací, nebo může doporučit specializovaného projektanta pro korozní problematiku.

OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

Příloha 1: Mapa geoelektrických měření. Lávka _ Nymburk.

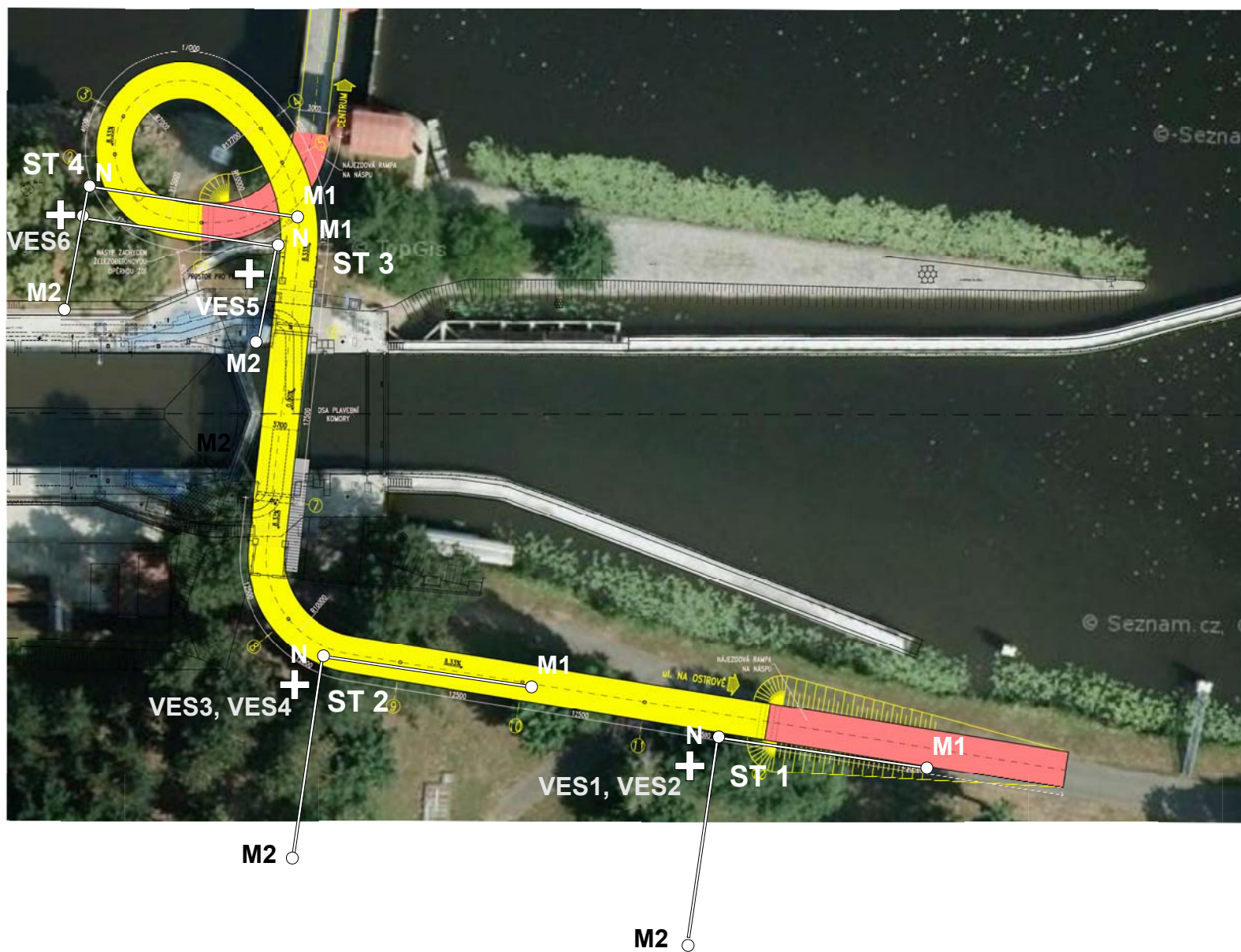
Příloha 2: Kvantitativní interpretace VES. Lávka _ Nymburk.

Příloha 3a: Grafy potenciálních rozdílů ΔU (ST1). Lávka Nymburk.

Příloha 3b: Grafy potenciálních rozdílů ΔU (ST2). Lávka Nymburk.

Příloha 3c: Grafy potenciálních rozdílů ΔU (ST3). Lávka Nymburk.

Příloha 3d: Grafy potenciálních rozdílů ΔU (ST4). Lávka Nymburk.



LÁVKA PŘES PLYBEVNÍ KOMORU

PŮDORYS M 1:200

MĚŘÍTKO

0 5 10 15 20 m



ST 1 Observační stanice

Spojení elektrod

○ N

○ M1

○ M2

nepolarizovatelné
elektrody

+ VES1 vertikální elektrická
sonda VES1

MĚSTO NYMBURK

Náměstí Přemyslovců 163, 288 28 Nymburk

LÁVKA PŘES PLYBEVNÍ KOMORU

Souřadnicový systém: S-JTSK

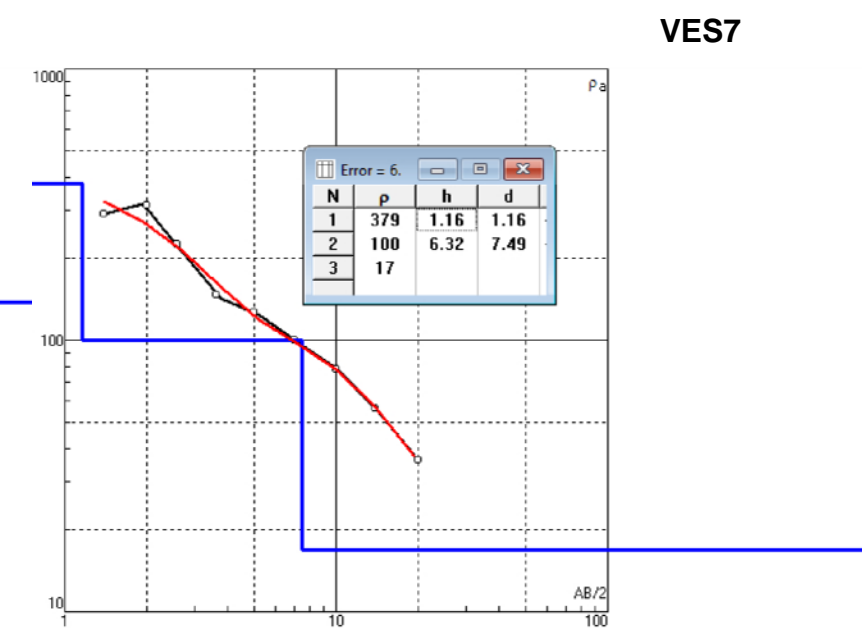
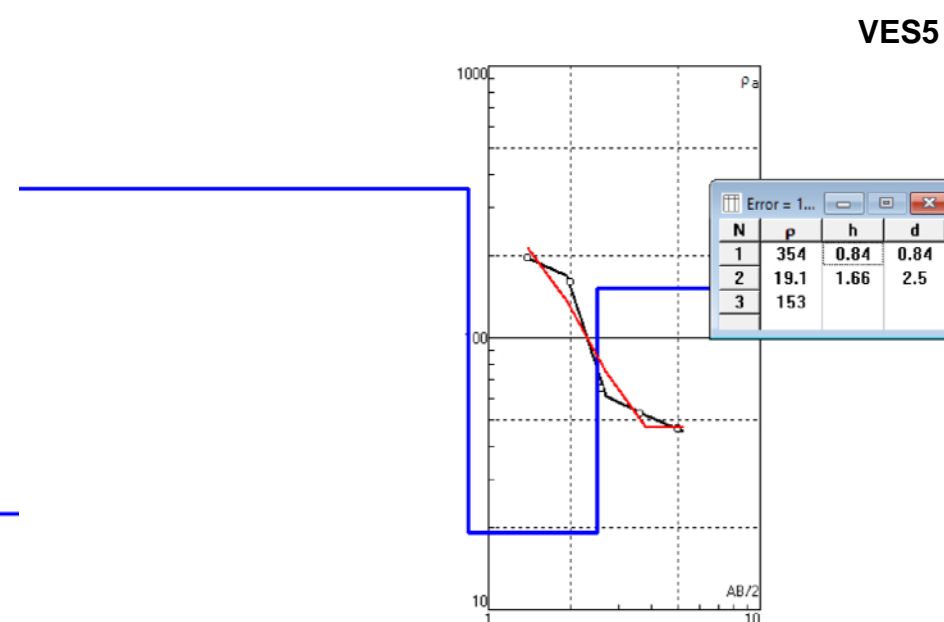
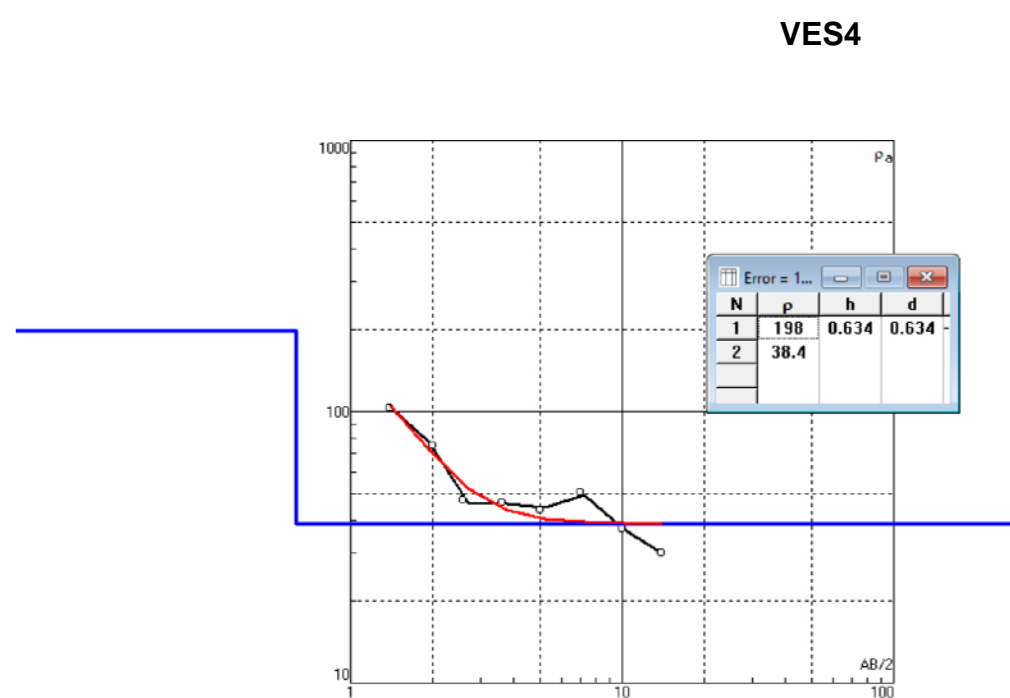
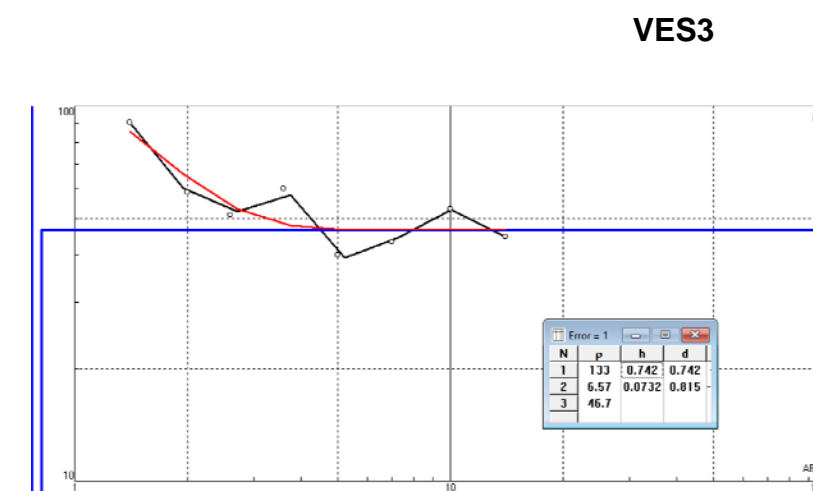
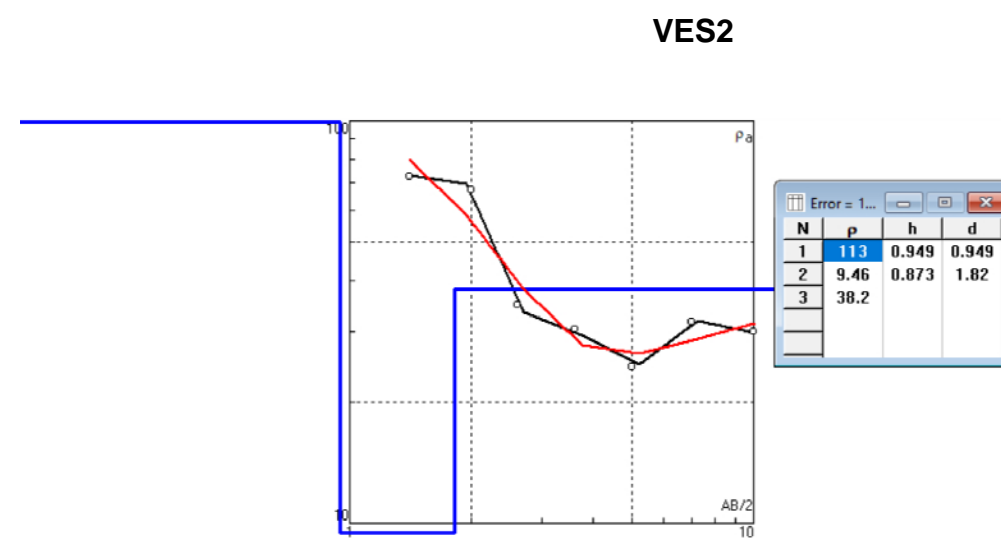
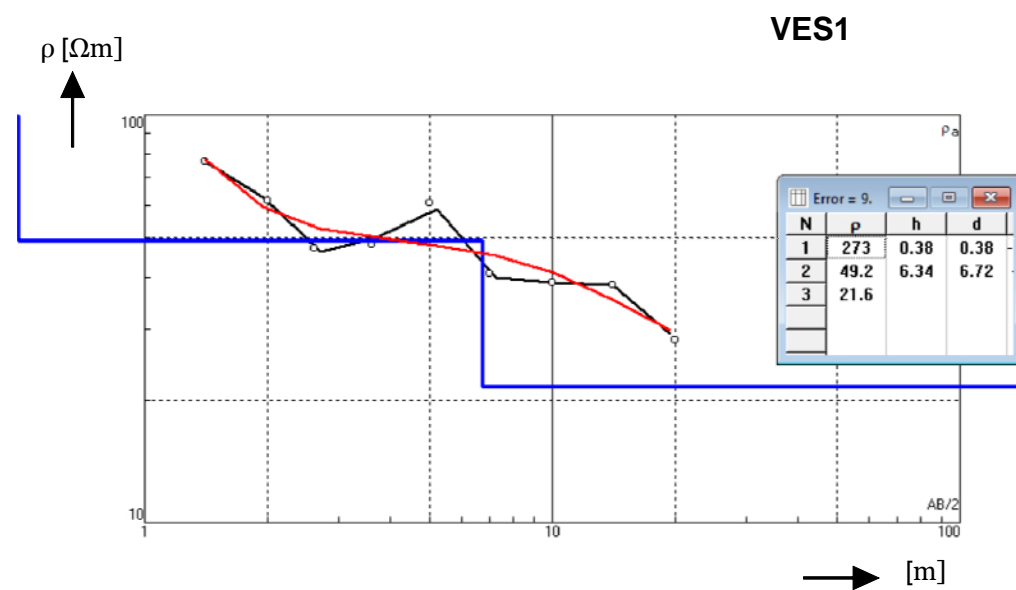
Výškový systém: Bp

Číslo výtisku:	17 104 02	100%
Schválil:	Ing. Václav HYZDIAL	Zodp. projektant: Ing. Jan KOMANEČ
Tech. kontrola:	Ing. Petr ŠKODRAV	Vypracoval: JPT, POKROKOVÝ
		241090748, polomy@pomex.cz

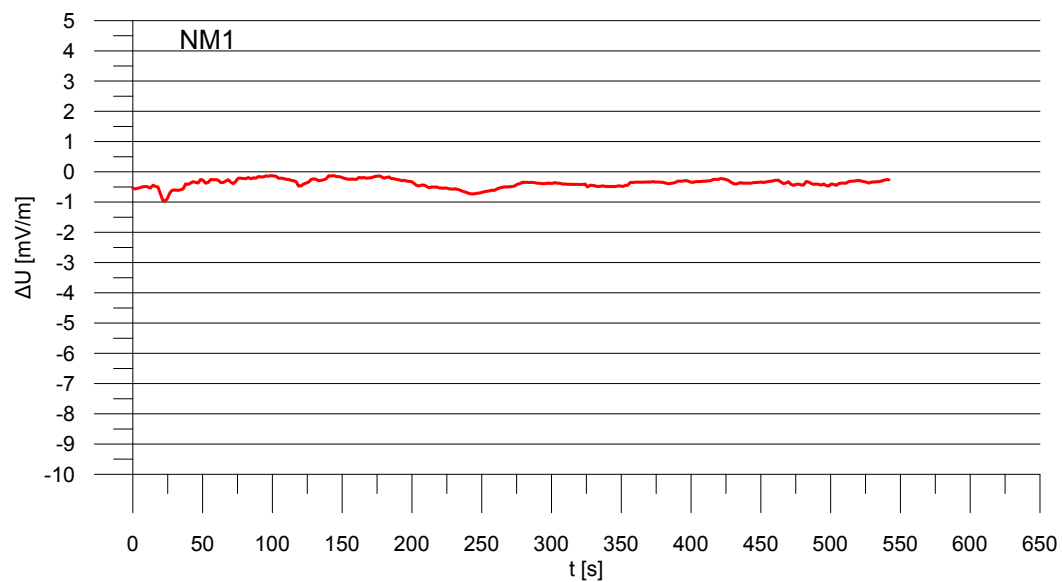
Objednatel:	město Nymburk	Objekt:	Nymburk	Stav:	STŘEDOPLOŠNÝ
Akce:	LÁVKA PRO PĚŠÍ A CYKLISTY – PODROBNÉ ŘEŠENÍ UMÍSTĚNÍ LÁVKY NA OSTROVĚ	Datum:	02/2018	Stupeň:	STUDIE
Průběh:	PŮDORYS				2



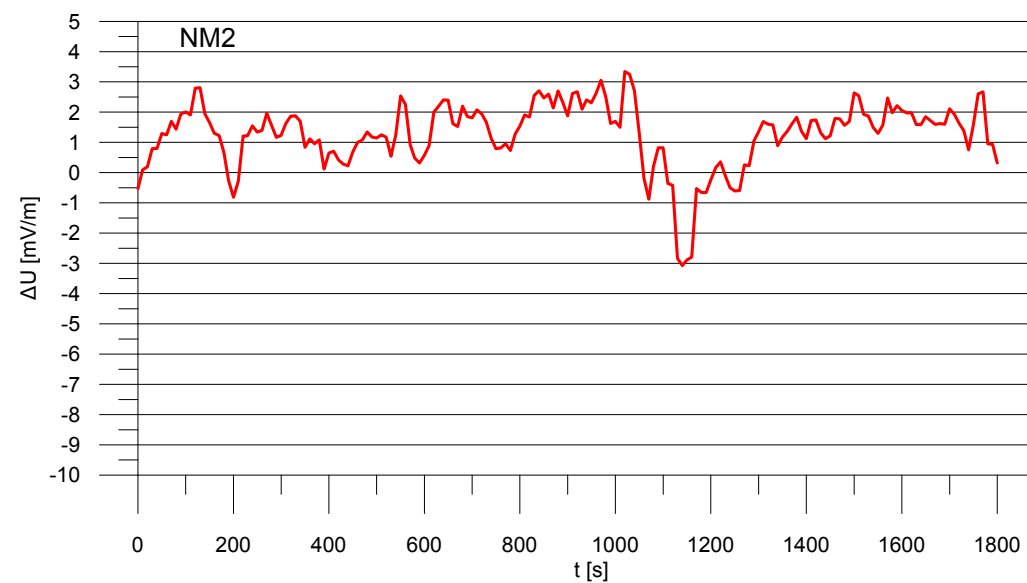
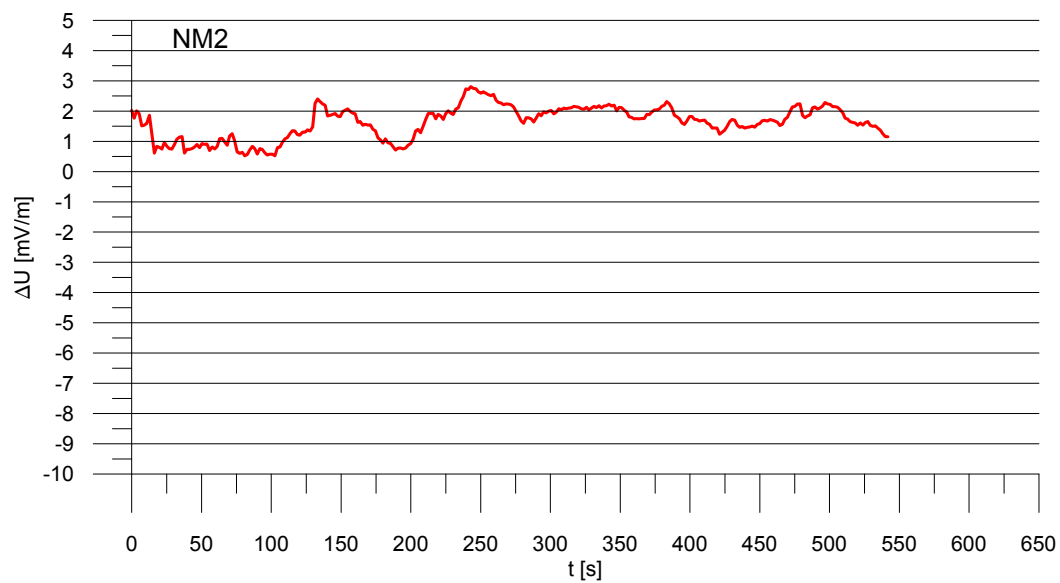
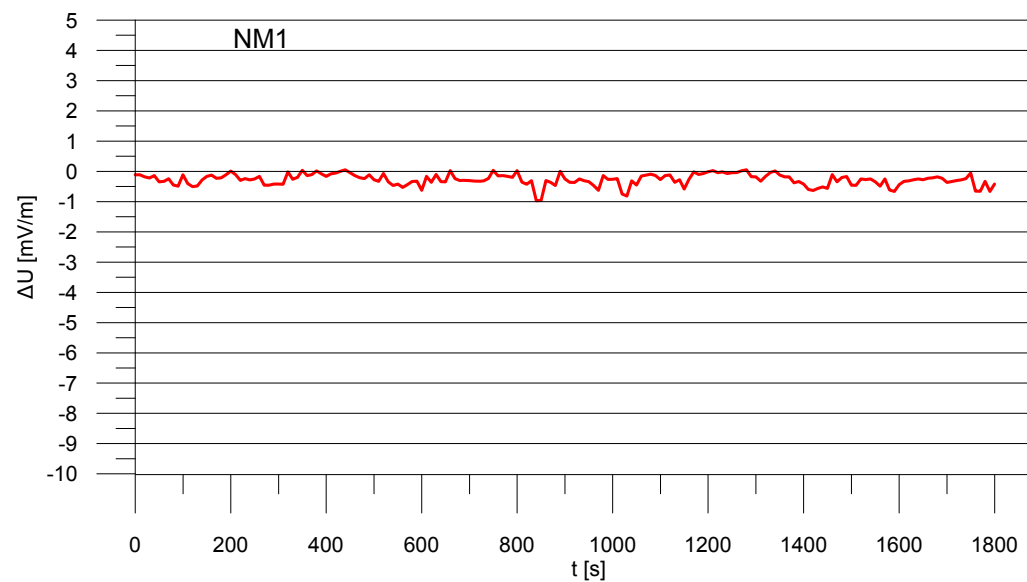
Příloha 1: Mapa geoelektrických měření. Lávka _ Nymburk.



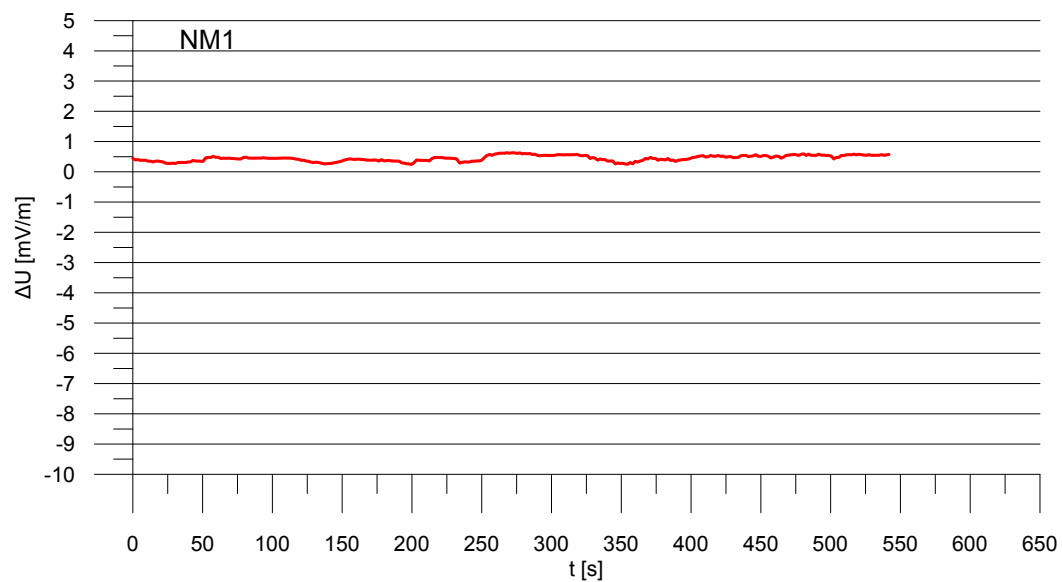
ST 1_ vzorkovací čas 1.8 s



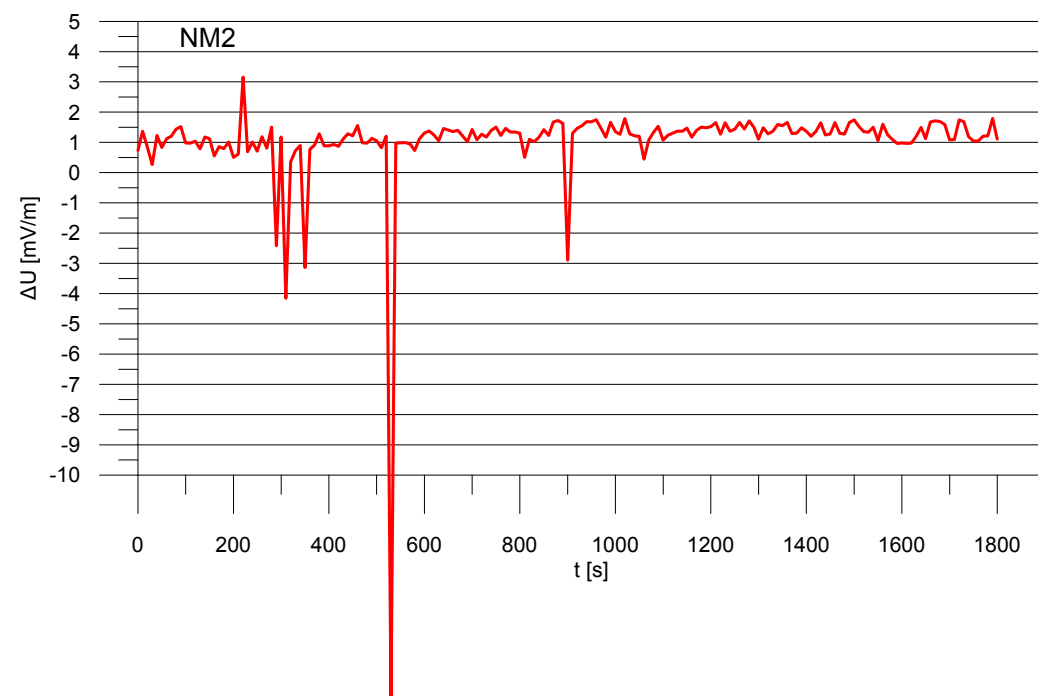
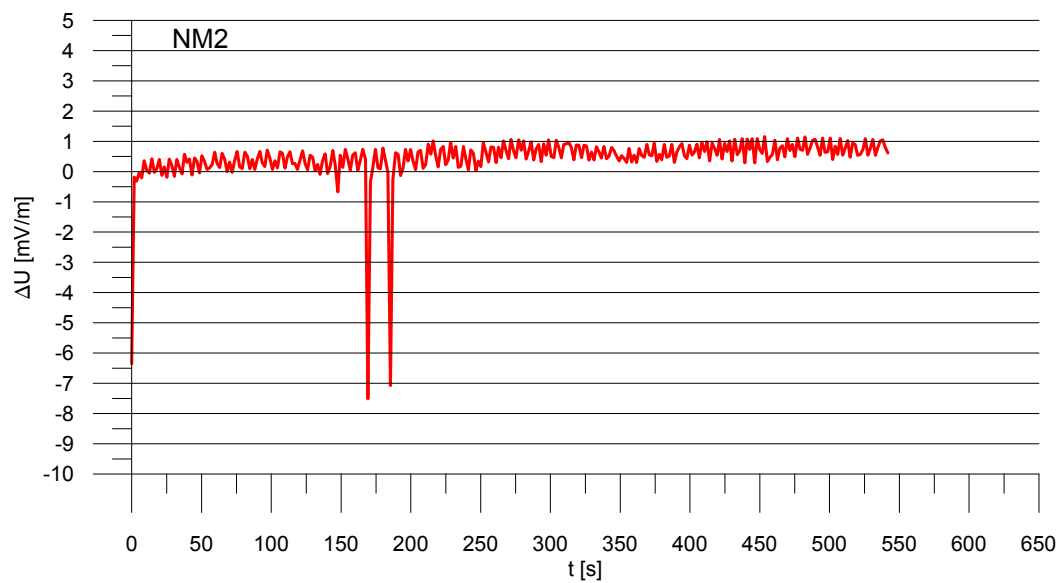
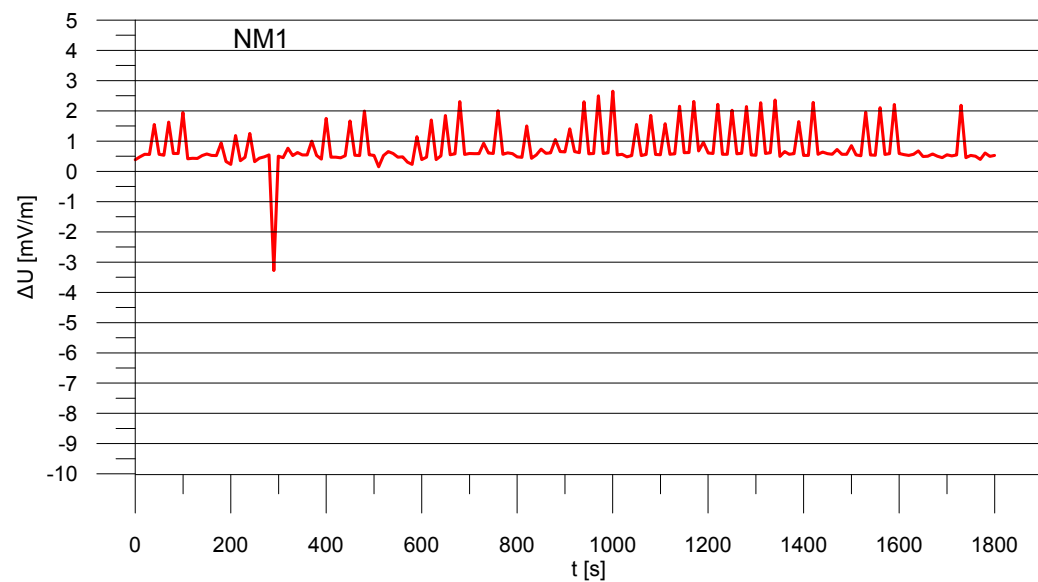
ST 1_ vzorkovací čas 10 s



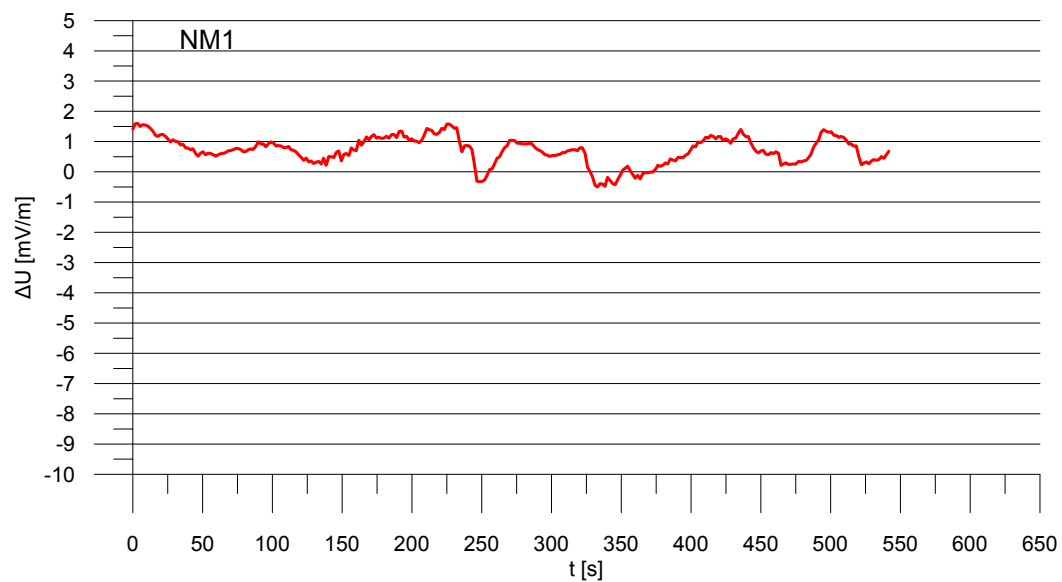
ST 2 _ vzorkovací čas 1.8 s



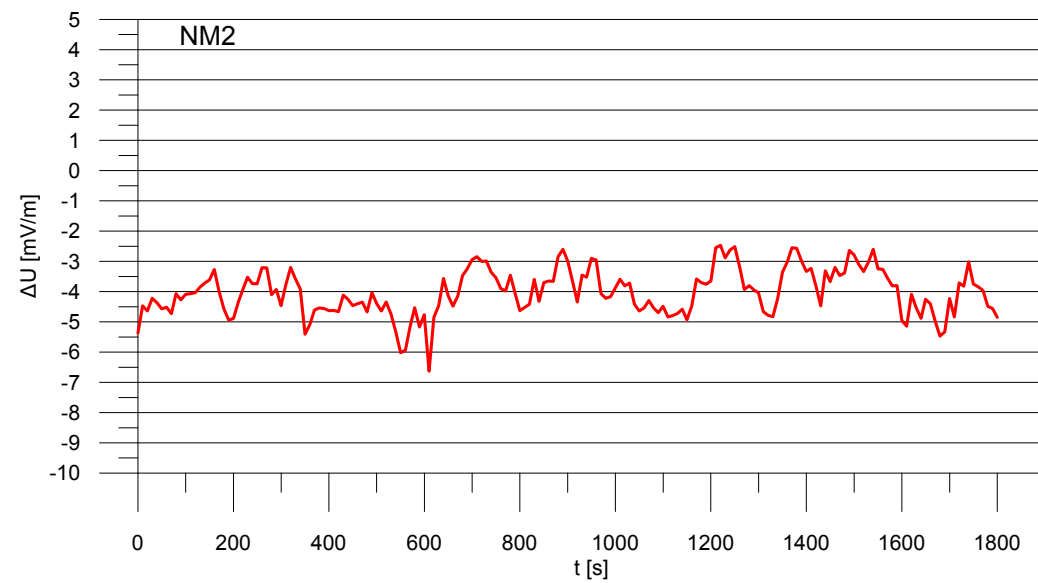
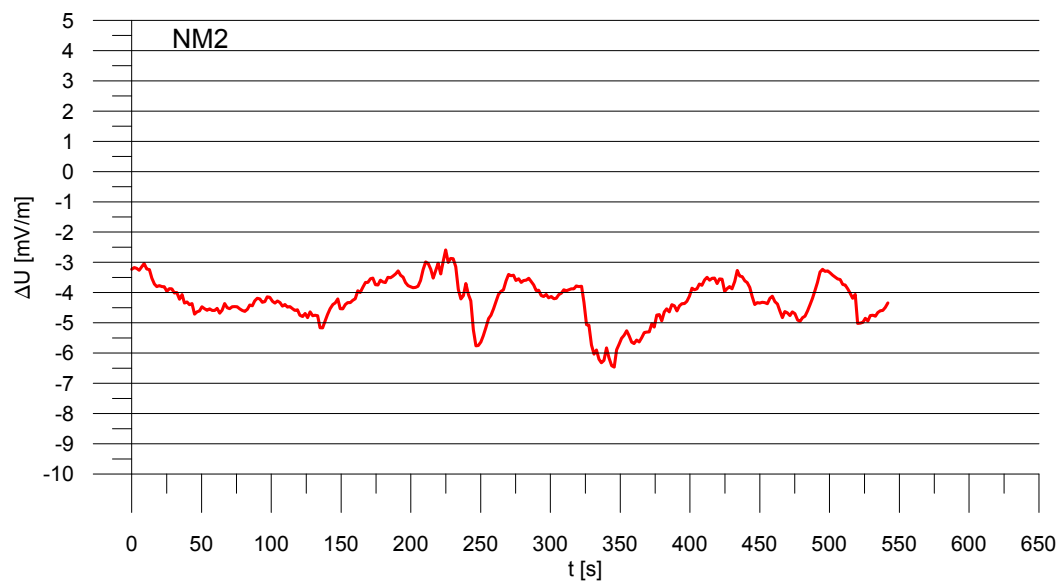
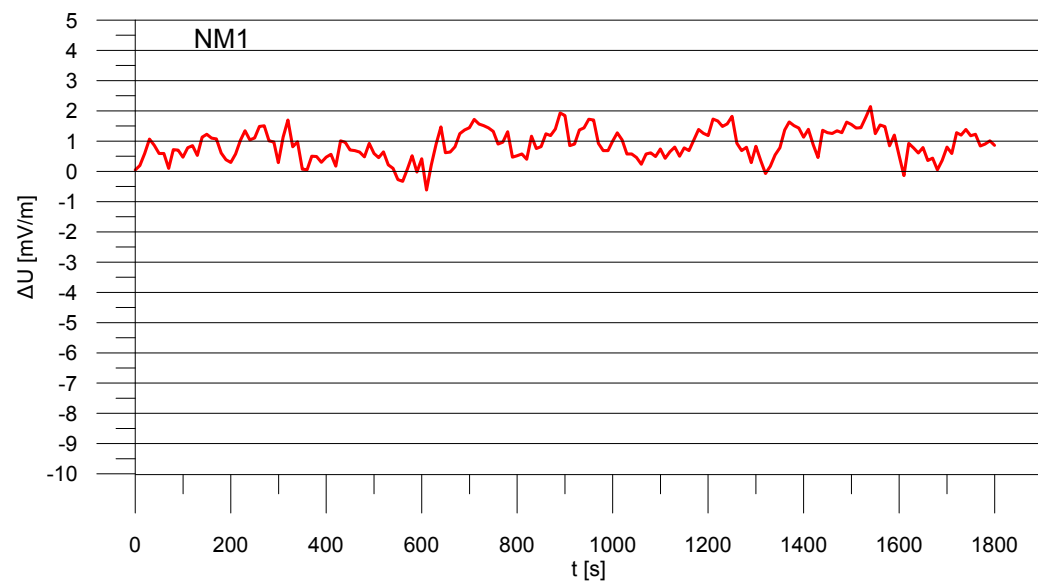
ST 2 _ vzorkovací čas 10 s



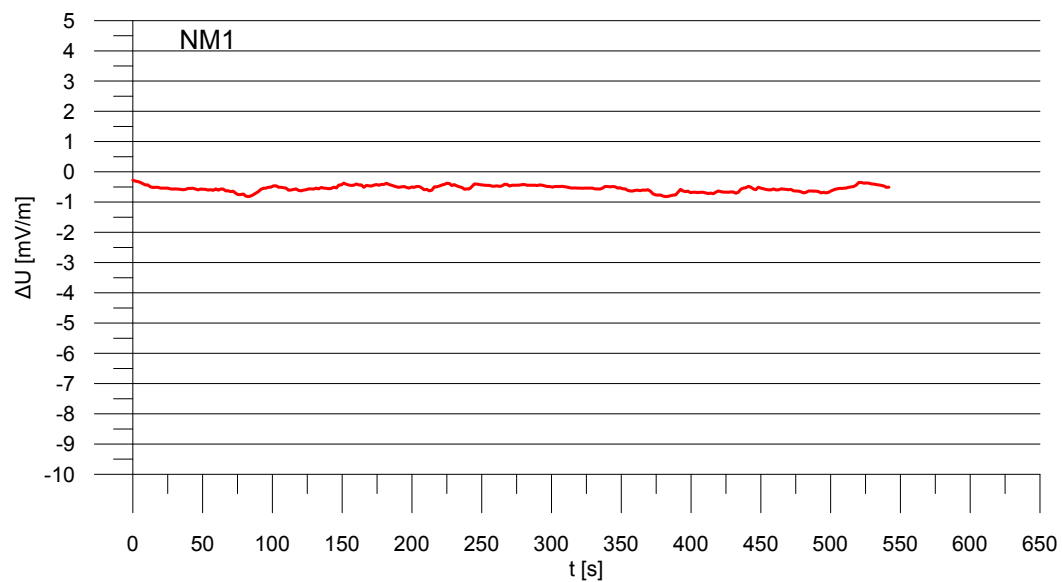
ST 3 _ vzorkovací čas 1.8 s



ST 3 _ vzorkovací čas 10 s



ST 4_ vzorkovací čas 1.8 s



ST 4_ vzorkovací čas 10 s

