

MATEŘSKÁ ŠKOLA MYDLINKY

Základní korozní průzkum



Číslo zakázky: 20-B-154
Praha, listopad 2020

Vypracoval:

JEKU s.r.o.
Pražská 1279/18, 102 00
Praha 10 – Hostivař
+272 011 090, JEKU@JEKU.CZ
Ing. Bohumil Kučera
Alexandr Litko

Rozsah zprávy:

Celkem 20 stran

výkresová část: schéma orientace bludných proudů

Rozdělovník:

6 výtisků **LOXIA a.s.**, Perucká 2274/26, 120 00 Praha 2

1 výtisk **JEKU s.r.o.**, Pražská 1279/18, 102 00 Praha 10 – Hostivař

Obsah:

1.	Úvod	3
2.	Podmínky měření	3
3.	Použité přístroje	4
4.	Metodika měření a vyhodnocování	5
5.	Stanovení stupně ochranných opatření proti škodlivým vlivům bludných proudů pro železobetonovou stavbu ..	7
6.	Měření potenciálu výztuž – půda; Potenciál U_z vůči $Cu/CuSO_4$	7
7.	Hodnocení výsledků měření s dopadem na provedení spodní stavby	9
8.	Fotodokumentace	10

Seznam výkresů:

1. Situace, umístění bodu M1 a M2

Seznam tabulek:

- Tab. č. 1** Záznam údajů ΔU , v bodě M1, měření po 5
- Tab. č. 2** Záznam údajů ΔU , v bodě M2, měření po 5
- Tab. č. 3** Zdánlivý měrný odpor půdy v místech M1 a M2
- Tab. č. 4** Výpočet pole bludných proudů v bodech M1 a M2
- Tab. č. 5** Průběh směsného potenciálu

Seznam grafů:

- Graf č. 1** Grafický záznam hodnot měrného odporu
- Graf č. 2** Intenzita elektrického pole v zemi v bodě M1
- Graf č. 3** Intenzita elektrického pole v zemi v bodě M2
- Graf č. 4** Histogram měřených hodnot v bodě M1
- Graf č. 5** Histogram měřených hodnot v bodě M2
- Graf č. 6** Průběh směsného potenciálu v bodě

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti **LOXIA a.s.**, provedla firma JEKU s.r.o. elektrická a geofyzikální měření pro zjištění přítomnosti stejnosměrných bludných proudů v místě budoucí stavby mateřské školy Mydlinky. Tento základní korozní průzkum provedený ve smyslu ČSN 03 8372 a norem souvisejících je jedním z podkladů pro návrh projektové dokumentace stavby z hlediska ochrany nelineových zařízení uložených v zemi proti korozním účinkům bludných proudů. Výsledky základního korozního průzkumu jsou vyhodnoceny z hlediska ochrany železobetonové stavby proti účinkům bludných proudů.

Jednotlivá měření a vyhodnocení byla provedena dle metodiky odpovídající ČSN 03 8363, ČSN 03 8365 a ČSN 03 8372. Základní korozní průzkum byl proveden v rozsahu dvou měřených bodů v místě plánované stavby. Umístění měřených bodů bylo zvoleno s ohledem na uspořádání terénu a celkovému rozložení budoucí stavby. Zpracovatel na základě dispozičního upořádání budoucí stavby volil měření ve dvou bodech tak, aby bylo možno pomocí výpočtů s dostatečnou přesností stanovit stupně agresivity prostředí dle následující specifikace:

- 1.1. Stanovení zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363.
- 1.2. Zjišťování napěťového spádu ΔU , vždy na dvou kolmých dipólech a na dvou stanovištích s technickou úpravou v návaznosti na ČSN 03 8365.
- 1.3. Vyhodnocení hustoty a směru bludných proudů s technickou úpravou v návaznosti na ČSN 03 8365.

2. Podmínky měření

2.1. Místní podmínky, charakteristika posuzovaného objektu

Jedná se o dvoupodlažní objekt o třech traktech zahroubený v jižní části do svahu a zakrytý intenzivní zelenou střechou.

Nosný systém tvoří monolitická železobetonová konstrukce. Jde o kombinaci stěnového systému v části zahroubené do svahu a skeletu v dispozičně otevřené prosklené fasádě. Nosnou funkci mají i nadpraží a místy i parapety konstrukce. Poměrně značná rozpětí a zatížení stropů daná požadavkem na zelenou střechu si vynutily návrh mohutně dimenzované trámové stropní konstrukce. Svislé nosné konstrukce 1. a 2.NP spolu půdorysně v některých částech nekorespondují, proto je v místě největšího zatížení od 2.NP stropní konstrukce 1.NP doplněna mohutnými průvlaky.

Základové konstrukce jsou tvořeny železobetonovými pasy šířky 600 mm, výška 1200 mm. Ty přenášejí jak svislé zatížení od vrchní stavby, tak vodorovné zatížení od zemního tlaku na zasypanou část objektu. Tloušťka podlahové desky je 150 mm. Třída betonu základových konstrukcí C20/25 XC2 až XC4, výztuž B500.

Poměrně rozsáhlé terénní úpravy staveniště budou realizovány za pomoci opěrných stěn. Ty jsou navrženy jako vyztužené skládané opěrné stěny z betonových tvarovek nebo žb monolitické.

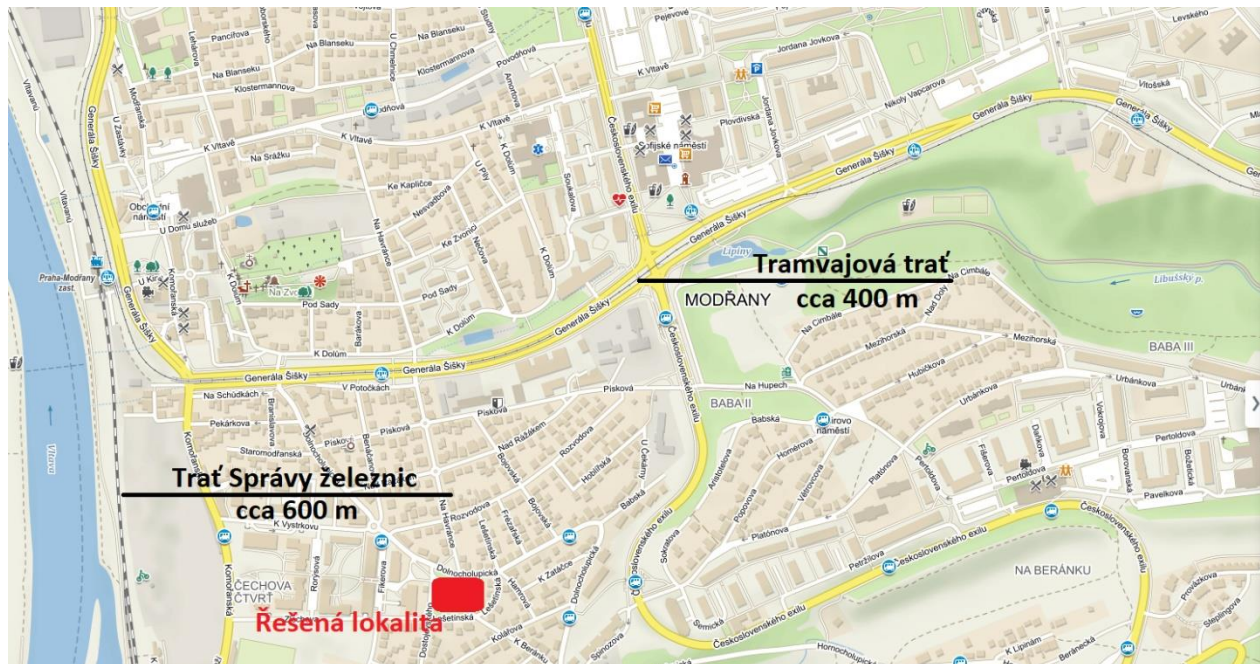
2.1.1. Podrobný průzkum

V návaznosti na ČSN 03 8370, část II. byl proveden podrobný průzkum polohy nejbližších zdrojů bludných proudů.

- a) **Tramvajová trať.** Nejbližší tramvajová trať k objektu se nachází v ulici Generála Šišky ve vzdálenosti cca 400 m od řešené lokality. Napájecí soustava tramvajových linek je tvořena stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o jmenovitém napětí $U_N = 600$ V. Kladný pól soustavy v Praze tvoří trolej a kolejnice jsou ve funkci zpětného vodiče. Z elektroizolačně uložených kolejnic jsou cíleně pomocí takzvaných zpětných trakčních kabelů odsávány proudy zpět do měniren. Množství unikajícího (bludného proudu) z této soustavy záleží především na elektroizolačním stavu kolejí v blízkosti objektu. Daný úsek tramvajové trati je napájen měrnou Sídliště Modřany.
- b) **Metro.** Přibližně ve vzdálenosti 5,6 km od řešené lokality se nachází trať metra linky C. Metro samotné není nekontrolovaným zdrojem bludných proudů. Nekontrolovatelným zdrojem bludných proudů jsou autobusy

metra, které prochází celou aglomerací Prahy a které v různých místech bludné proudy nasávají a jinde vypouští.

- c) **Trat' Správy železnic.** Nejbližší elektrizovaná trať leží cca 600 m od řešeného území. Na území Prahy jsou železniční tratě napájeny stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o jmenovitém napětí $U_N = 3 \text{ kV}$.
- d) **Uzemňovací soustava PRE Di.** Jako zařízení, které zprostředkovává šíření bludných proudů a významným způsobem může negativně spolupůsobit na novou stavbu je uzemňovací soustava PRE Di. a případně uzemňovací soustava veřejného osvětlení.
- e) **Ostatní liniová zařízení.** V přilehlých ulicích se nacházejí plynovodní řády STL. Nejsou informace o aktivní ochraně (typu katodické) u liniových zařízeních uložených v zemi v blízkosti stavby. (zdroj: *Digitální technická mapa Prahy*)



Obrázek 1 - Umístění stavby s vyznačením zdrojů bludných proudů

2.1.2. Klimatické podmínky měření

Teplota vzduchu v průběhu dne dosahovala $+27^\circ\text{C}$, jasno, zem vlhká, hlinitá.

Měření se uskutečnilo ve všední den, za běžného provozu všech zdrojů bludných proudů, v pondělí 14.9.2020 od 10:00 do 14:00 hod.

3. Použité přístroje

Pro níže specifikovaná měření byly použity následující přístroje:

Měření napětí a proudu: **Owon B35T+** s bezdrátovým datovým přenosem

DC napětí:	60,00mV/600,0mV 0,01mV $\pm(0,5\%+2\text{dig})$ V 60,00mV/600,0mV/6,000V/60,00V 0,1mV 600,0V/1000V 0,1V
AC napětí:	60,00mV/600,0mV 0,01mV $\pm(0,8\%+2\text{dig})$ V 60,00mV/600,0mV/6,000V/60,00V 1mV $\pm(0,8\%+2\text{dig})$ 600,0V/750V 0,1V $\pm(1\%+3\text{dig})$

DC proud: 600.0μA 0.1μA ± (0.8%+2dig) mA
600.0μA/6.000mA/60.00mA/600.0mA/6.000A 0.01mA ± (0.8%+2dig) A 20.00A 1mA ±(1.2%+3dig)

AC proud: 600.0μA 0.1μA ±(1%+3dig) mA
600.0μA/6.000mA/60.00mA/600.0mA/6.000A 0.01mA ±(0.8%+2dig) A 20.00A 1mA ±(2%+3dig)

měření dalších veličin: elektrický odpor, kapacita, frekvence, teplota

Měření zemního odporu: **MRU-200**

rozsah: 0,000Ω až 19,99 kΩ
přepínání rozsahů automatické, USB
přesnost měřených veličin ± 2 až 5 %, 4 digity

Napěťové datalogery: **HIOKI LR8515 – 2 DC kanály**

rozsah: ±50 V, mezikanalově 70 V DC
-200 až 999,9 °C
rozlíšení: 0,01 mV; 0,1 °C
přesnost: ±0,05 mV (při rozsahu 50 mV); ±0,8 °C
kapacita: 500 000 hodnot/ kanál
komunikace: wireless – bluetooth
kapacita: 60 000 hodnot

4. Metodika měření a vyhodnocování

4.1. Stanovení zdánlivého měrného odporu

Tato hodnota umožňuje výpočet proudových hustot pro stanovení korozní agresivity prostředí dle ČSN 03 8372, tab. 1. Byla použita Wennerova metoda dle ČSN 03 8363, umožňující interpretaci zvolených odporových vrstev. Při této čtyřelektrodové metodě se hloubkový dosah získává zvětšováním vzdálenosti elektrod. Pro daný případ byly měřeny hodnoty v jednotlivých místech s rozestupem elektrod $a = 1, 3$ a 5 m, což odpovídá měřeným vrstvám půdy hb takto:

$$0,75 a \leq hb \leq 1,25 a$$

Pro měření byl zvolen měřicí přístroj MRU-200 pro odporová měření s použitím vnějšího zdroje proudu. Výstupní napětí zdroje má střídavý charakter s frekvencí 128 Hz. Odečtené hodnoty na přístroji v ohmech byly podkladem pro výpočet zdánlivého měrného odporu půdy dle rovnice:

$$\rho = 2 \pi a R [\Omega m]$$

Pro výpočet proudových hustot byl zvolen nejnížší měrný odpor, zjištěný u jednotlivých vrstev půdy v daném místě měření potenciálových spádů $\Delta U1$ a $\Delta U2$.

Místa měření a výsledky zdánlivého měrného odporu jsou uvedeny na situaci. Naměřené údaje jsou uvedeny v tabulce č. 3. Pro přehled jsou naměřené hodnoty měrného zemního odporu vyneseny graficky v příloze.

Zjištěné hodnoty rezistivity půdy v závislosti na měřené ekvivalentní hloubce:

Měřicí bod	Rezistivita půdy	Stupeň agresivity
M1	185,0 – 371,7 Ωm	I.
M2	297,3 – 496,5 Ωm	I.

Z hlediska ČSN 03 8372, tab. 1, na základě měrného odporu horniny, se stanovuje agresivita prostředí ve stupni č. I – nízká

4.2. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi

Pro tato měření byly použity napěťové datalogery HIOKI a ve funkci doplňkových a ověřovacích přístrojů elektrické měřicí digitální přístroje typu Owon B35T+ se vstupním odporem 10 MΩ. Před vlastním měřením a po něm byla zjišťována polarizace použitých elektrod Cu/CuSO₄, tj. rozdíl potenciálů mezi jednotlivými elektrodami pro každou sadu elektrod. Při zpracování výsledků se případné rozdíly polarizace elektrod (v rozmezí dovolené tolerance) odečítají. Rovněž v souladu s ČSN byla před měřením provedena kontrola elektrolytu.

Kontrolní měření polarizace jednotlivých používaných sad elektrod – potenciály naměřené proti ocelové elektrodě ve vzdálenosti 1 m:

V bodě M1		V bodě M2	
el. č. 1	-346 mV	el. č. 1	-456 mV
el. č. 2	-353 mV	el. č. 2	-440 mV
el. č. 3	-353 mV	el. č. 3	-450 mV

Diferenciál napětí mezi jednotlivými elektrodami v dané sadě splňuje ustanovení ČSN 03 8362 a je menší než 50 mV. Krom standardního měření dle shora uvedené tabulky, bylo provedeno i porovnání chybových potenciálů mezi jednotlivými elektrodami. Pro konkrétní měření byly použity všechny sady elektrod.

Pole bludných proudů v zemi bylo stanoveno z hodnot získaných při současném měření časového průběhu potenciálu na dvou kolmých dipólech pro každé stanoviště. Celková doba měření bodu byla více než 30 minut. Z naměřených hodnot se uvádí výběr údajů v tabulce, přičemž výpočty byly provedeny ze všech získaných hodnot, v grafech je uveden průběh napětí po celou dobu.

Zapojení měřicích přístrojů a elektrod Cu/CuSO₄ bylo následující: záporný pól přístroje byl na elektrodě umístěné v bodě 2, kladný pól přístroje na elektrodách v místech bodů 1, 3, (viz situace). Údaje naměřených hodnot dvojic ΔU jednotlivých stanovišť přiřazených do kvadrantů ”++ (0 - 90°)”, ”+ - (90 - 180°)”, ”- - (180 - 270°)”, ”-+ (270 - 360°)”, jsou uvedeny v tabulce č. 1 a 2. Základní operace s naměřenými hodnotami pro každý bod jsou provedeny v týchž tabulkách pod naměřenými hodnotami. Prvním údajem jsou průměrné hodnoty U₁ a U₂ po opravě na polarizaci elektrod (pokud se provádí), na dalším řádku je proveden jejich přepočet na 1 m délky (tj. průměrná intenzita elektrického pole v zemi). Tyto hodnoty jsou stanoveny pro každou polaritu jednotlivých složek snímaného napětí, tj. matematicky ve čtyřech kvadrantech a v dalším řádku je vyhodnocován jejich procentní podíl v každém kvadrantu z celkového počtu naměřených hodnot. V předposledním řádku s označením E_p je uvedena absolutní hodnota vektoru intenzity elektrického pole pro příslušný kvadrant a na posledním řádku úhel tohoto vektoru vztahovaný k umístění sond v terénu.

Výsledné hodnoty proudových hustot v tabulce č. 4 jsou vypočteny z intenzity elektrického pole E_p a z hodnot zdánlivého měrného odporu půdy dle vzorce:

$$J[A.m^{-2}] = \frac{E_p [V.m^{-1}]}{\rho [\Omega m]}$$

Průměrné hodnoty stejnosměrných proudových hustot v jednotlivých bodech a jednotlivých směrech dosahují hodnot:

$$J \in < 8,18 \cdot 10^{-6}; 1,15 \cdot 10^{-5} > [A.m^{-2}]$$

***Dle dosažených výsledků průměrných hodnot jsou hustoty proudu dle ČSN 03 8372
tab. 1. ve III. stupni korozní agresivity***

Na situaci jsou uvedeny směry výsledných proudových hustot (nikoli elektrického pole v zemi). Ke každému směru jsou připsány základní informace o velikosti proudové hustoty J [$A \cdot m^{-2}$] a výskyt daného směru v procentech. Šipkou je označen směr toku proudu. Pokud v některém směru dosáhla četnost výskytu hustoty bludných proudů pod deset procent, není vektor v tomto směru v situaci zobrazen, je však uveden v tab. 4.

5. Stanovení stupně ochranných opatření proti škodlivým vlivům bludných proudů pro železobetonovou stavbu

Výsledky měření hustoty bludných proudů dle tab. 4 ve dvou místech v lokalitě nové stavby dle **TP 124** *“Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové stavby pozemních komunikací, Praha 2009”*, tab. 1 jsou hodnoceny:

Stanovení sacího efektu stavby:

$$K_s = k_{sm} + k_k + k_p$$

k_{sm} (vlastní sací koeficient stavby) . . . 1

k_k (konstrukce) . . . 1

k_p (prostředí) . . . 1

K_s = 3

Výsledná proudová hustota bludného proudu :

$$J_v = K_s \cdot J; \quad J_v \in < 2,454 \cdot 10^{-5}; 3,45 \cdot 10^{-5} > [A/m^2]$$

kde J_v je přepočtená proudová hustota pro stanovení stupně ochranných opatření

**Stupeň ochranných opatření pro objekt MŠ MYDLINKY, se dle TP 124,
tab. 1 stanovuje na: č. 3**

Na základě výsledných proudových hustot, které svými hodnotami odpovídají třetímu stupni ochranných opatření, **bude postupováno v rámci ochranných opatření stavby dle 3. stupně ochranných opatření dle TP 124 s požadavky na zvýšená ochranná opatření.** Budou stanoveny požadavky na dodržení parametrů primární ochrany, sekundární ochrana nebude navrhována. Nejsou kladeny požadavky na konstrukční opatření ve smyslu TP 124 na provedení spodní stavby – provaření výztuže pomocnými bodovými svary.

6. Měření potenciálu výztuž – půda; Potenciál U_z vůči $Cu/CuSO_4$

Nad rámec standardního korozního průzkumu byla provedena měření směsného potenciálu vůči blízké tramvajové trakční soustavě.

Popis metody:

Metoda spočívá v umístění elektrody Cu/CuSO₄ do těsné blízkosti betonové konstrukce (základu) stavby. Měřený bod na uzemňovací soustavě veřejného osvětlení je vyznačen na výkresu situace. Hodnoty byly zaznamenávány napěťovým loggerem HIOKI.

Měřený objekt	Potenciál vůči Cu/CuSO ₄ Datalogger HIOKI (mV)
VO (M1)	-510,43

Hodnocení:

Dle měřené hodnoty potenciálu stávajícího uzemnění je zaznamenán přijatelný vliv bludných proudů bez výrazných dynamických změn potenciálu.

7. Hodnocení výsledků měření s dopadem na provedení spodní stavby

Z výsledků měření provedených v rámci základního korozního průzkumu vyplývá malé riziko korozního namáhání železobetonové stavby. V rámci zpracování projektové dokumentace se doporučuje navrhnout adekvátní ochranná opatření snižující působení bludných proudů.

Při zpracování projektové dokumentace zejména spodní stavby objektu bude projektant stavební části pro návrh ochranných opatření vycházet z platné normy – ČSN EN 50 162, příloha NA, resp. technických podmínek TP 124 MD ČR “Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací” (účinnost 1.1.2009).

Hlavními zásadami ochrany proti účinkům bludných proudů jsou:

- **na úrovni primárních ochran:** Stanovení kvality betonů: Navržený beton bude odpovídat ČSN EN 206+A1 a ČSN EN 1992-1-1. Pro ŽB konstrukce ve styku se zemínou se stanovuje krytí betonem ve výši 50 mm max. průsak 35 mm dle ČSN EN 12390-8. Při návrhu receptury betonu zaručující max. průsak 20 mm dle ČSN EN 12390-8 lze navrhnout krytí výztuže 40 mm. **V případě návrhu systému vodotěsných izolací spodní stavby lze navrhnout krytí výztuže ve výši 40 mm a nestanovují se požadavky na vodoneproustnost betonu.** Pro případné piloty se stanovuje krytí výztuže na 70 mm. Volbu kvality betonu navrhuje statik rovněž s přihlédnutím k TP 124 (cement, vodní součinitel atd.). Pro vymezení krytí výztuže monolitických konstrukcí v přímém styku s okolním prostředím budou použity pouze betonové distančníky (kostky, vlnovky, kolečka). Pro betony nad systémem vodotěsných izolací lze uvažovat i distančníky plastové, pokud není monolitická konstrukce nad izolací navržena statikem s parametry bílé vany.

- **na úrovni sekundárních ochran:** Z hlediska ochrany nové stavby před účinky bludných proudů se nestanovuje požadavek na aplikaci sekundární ochrany v podobě systému vodotěsných izolací. V případě, že budou vodotěsné izolace navrženy např. z důvodu ochrany stavby proti průniku radonu z podloží, budou plně využity i pro ochranu stavby před účinky bludných proudů. Jako vhodné materiály lze označit natavované asfaltové pásy tl. 4 mm, nebo svařované fóliové izolace tl. min. 1 mm.

- **na úrovni konstrukčních opatření:** Z hlediska ochrany před účinky BP *se nestanovuje* požadavek na provedení výztuže dle TP 124 (pomocnými bodovými svary).

- **uzemňovací soustava:** Pro návrh uzemňovací soustavy lze volit standardní systému uzemnění, ve formě sítě z pásky FeZn 30x4 mm uložené v podkladním betonu. Jsou stanoveny požadavky na provedení této uzemňovací soustavy pro dodržení správného postupu pro zajištění její životnosti v prostředí s vlivem bludných proudů. Nová uzemňovací soustava bude uložena do podkladního betonu tak, aby bylo zajištěno krytí pásky FeZn 30x4 mm betonem ve výši 50 mm. Spoje budou realizovány jako svařované svary 100 mm resp. 2x30 mm bez použití svorek. Vývody směrem k terénu budou uloženy do teplem smrštitelné trubice, v místě vyústění pásky FeZn 30x4 mm z betonu bude aplikován dvojitý asfaltový nátěr min. 100 mm v betonu a 200 mm vně a následně bude na pásek nasazena a zasmrštěna ochranná trubice a vyústění z podkladního betonu bude obetonováno. Rovněž je možné v místě vývodů uzemnění z podkladního betonu umístit na pásky teplem smrštitelnou trubici s lepidlem již před betonáží. Při návrhu a realizaci bude postupováno s důrazem na dodržení požadavků stanovených ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Žádná část uzemňovací soustavy nebude uložena volně v zemině bez ochranné vrstvy alkalického prostředí betonu.

- **požadavky pro ostatní specialisty** – elektroinstalace, plynové rozvody, vodovodní rozvody, apod. týkající se volby vhodných materiálů zabráňujících zavlékání bludných proudů do konstrukce, ale i tvorby vnitřních mikro - a makročlanků:

- a) Upřednostňují se nekovové materiály pro liniová vedení před kovovými s izolačními styky.
- b) V případě vstupu plynovodu do objektu se doporučuje použít materiály HDPE. Žádná část ocelového potrubí nesmí být bez doplňkové sekundární izolace uložena v zemi. Dle tohoto pravidla bude proveden i přechod na vnitřní rozvod.
- c) Pro vodovod se doporučuje, aby byl použit materiál HDPE, tvárná litina nebo ekvivalentní se zesílenou izolací PE. Izolační styk na vstupu do objektu musí být proveden tak, aby nebyl korozně namáhán, tzn. izolační styk samotný a navazující délky liniového potrubí musí být vybaveny izolací.
- d) Z hlediska elektrických instalací se s výjimkou shora uvedeného požadavku na návrh zemnicí soustavy nestanovují žádné omezující požadavky.
- e) Studny pro čerpání podzemních vod se nepředpokládají.

f) Žádná trvale zabudovaná zařízení pro sledování vlivu bludných proudů se pro tuto stavbu nenavrhují. Kontrolní a měřicí vývody budou zároveň vývody z navržené zemnicí soustavy a pro hromosvod – jiné vývody se nenavrhují.

g) **Nenavrhuje se měření vlivu bludných proudů v průběhu a po dokončení stavby.** Měření bude redukováno na měření zemního odporu zemnicí soustavy dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

- **doporučený postup pro další stupně dokumentace.** Projektant stavební části a statik zpracují stanovená pasivní ochranná opatření shora uvedené dle TP124, MD ČR 2009 do PD.

- **Na základě výsledků měření není stanoven požadavek na zpracování samostatné projektové dokumentace ochrany stavby před účinky bludných proudů ve stupni DPS ani RDS. Systém provaření výztuže stavby se vzhledem ke stanovenému stupni ochranných opatření a s přihlédnutím k předpokládanému návrhu systému vodotěsných izolací spodní stavby nenavrhuje.**

8. Fotodokumentace



**tab.1 Záznam údajů dU1 a dU2 v bodě M1
MŠ Mydlinky**

Stanoviště M1												
12.11.2020												
délka dipolu [m]				pro dU1:		pro dU2:		údaje v mV				
měř. č.	dU1		dU2		dU1		dU2		dU1		dU2	
	+	+	+	-	dU1	dU2	-	+	dU1	dU2		
1							-18,1	2,9	-18,10	2,90		
2							-18,2	2,1	-18,20	2,10		
3							-18,6	2,4	-18,60	2,40		
4							-17,9	2,3	-17,90	2,30		
5							-17,9	2,9	-17,90	2,90		
6							-17,8	3,4	-17,80	3,40		
7							-17,3	3,7	-17,30	3,70		
8							-17,2	3,7	-17,20	3,70		
9							-17,7	3,4	-17,70	3,40		
10							-17,4	3,6	-17,40	3,60		
11							-17,7	3,4	-17,70	3,40		
12							-17,8	1,8	-17,80	1,80		
13							-18,6	0,2	-18,60	0,20		
14							-18,3	1,6	-18,30	1,60		
15							-18,6	0,9	-18,60	0,90		
16							-19,1	0,1	-19,10	0,10		
17							-19,2	0,5	-19,20	0,50		
18					-18,9	-0,3			-18,90	-0,30		
19					-19,6	-0,5			-19,60	-0,50		
20					-19,4	-0,5			-19,40	-0,50		
21							-18,4	2,3	-18,40	2,30		
22							-18,4	3,0	-18,40	3,00		
23							-17,6	4,6	-17,60	4,60		
24							-17,0	5,4	-17,00	5,40		
25							-17,0	4,2	-17,00	4,20		
26							-17,4	2,9	-17,40	2,90		
27							-17,3	3,3	-17,30	3,30		
28							-17,2	4,0	-17,20	4,00		
29							-17,4	4,8	-17,40	4,80		
30							-17,4	3,6	-17,40	3,60		
31							-17,9	2,3	-17,90	2,30		
32							-18,4	2,3	-18,40	2,30		
33							-17,9	3,4	-17,90	3,40		
34							-17,3	3,7	-17,30	3,70		
35							-17,7	3,8	-17,70	3,80		
36							-17,3	3,9	-17,30	3,90		
37							-18,1	1,4	-18,10	1,40		
38					-18,8	-0,2			-18,80	-0,20		
39					-19,2	-0,4			-19,20	-0,40		
40							-18,8	0,1	-18,80	0,10		
41							-18,9	1,3	-18,90	1,30		
42							-18,9	1,8	-18,90	1,80		
43							-19,2	1,7	-19,20	1,70		
44							-19,3	1,0	-19,30	1,00		
45							-19,2	2,1	-19,20	2,10		
46							-19,3	1,1	-19,30	1,10		
47							-18,3	1,7	-18,30	1,70		
48							-18,2	2,2	-18,20	2,20		
49							-19,4	0,0	-19,40	0,00		
50					-19,8	-1,9			-19,80	-1,90		
51					-20,1	-1,7			-20,10	-1,70		
52					-21,0	-2,8			-21,00	-2,80		
53							-20,2	0,1	-20,20	0,10		
54							-18,9	1,5	-18,90	1,50		
55							-18,8	0,3	-18,80	0,30		
56							-18,0	2,8	-18,00	2,80		
57							-18,9	1,9	-18,90	1,90		
58							-18,7	1,4	-18,70	1,40		
59							-19,4	0,2	-19,40	0,20		
60					-19,2	-0,3			-19,20	-0,30		
61							-18,7	0,3	-18,70	0,30		
62							-18,7	0,9	-18,70	0,90		
63							-18,4	0,8	-18,40	0,80		
64							-18,4	2,0	-18,40	2,00		
65							-18,5	1,1	-18,50	1,10		
66							-18,6	1,7	-18,60	1,70		
67							-19,1	0,9	-19,10	0,90		
68							-19,6	0,2	-19,60	0,20		
69							-19,1	0,2	-19,10	0,20		
70							-18,3	1,7	-18,30	1,70		
71							-18,7	1,3	-18,70	1,30		
72					-19,9	-0,8			-19,90	-0,80		
73							-19,0	0,8	-19,00	0,80		
74							-19,3	0,2	-19,30	0,20		
75					-19,9	-0,1			-19,90	-0,10		
76							-19,6	0,4	-19,60	0,40		
77							-19,2	0,0	-19,20	0,00		
78					-20,0	-0,1			-20,00	-0,10		
79					-20,8	-1,7			-20,80	-1,70		
80					-20,9	-0,3			-20,90	-0,30		
81					-20,9	-0,6			-20,90	-0,60		
82					-20,9	-0,7			-20,90	-0,70		
83							-19,8	0,8	-19,80	0,80		
84							-19,1	2,1	-19,10	2,10		
85							-19,3	0,9	-19,30	0,90		
86							-19,1	1,7	-19,10	1,70		
87							-18,8	2,4	-18,80	2,40		
88							-19,9	0,6	-19,90	0,60		
89					-20,7	-1,9			-20,70	-1,90		
90					-20,6	-2,1			-20,60	-2,10		
91					-20,5	-2,2			-20,50	-2,20		
92					-20,3	-1,6			-20,30	-1,60		
93					-20,0	-0,1			-20,00	-0,10		
94							-19,7	0,4	-19,70	0,40		
95					-20,3	-1,3			-20,30	-1,30		
96					-20,5	-0,8			-20,50	-0,80		
97							-19,6	1,0	-19,60	1,00		
98							-19,3	0,0	-19,30	0,00		
99					-19,6	-2,2			-19,60	-2,20		
100					-19,6	-1,0			-19,60	-1,00		
101					-20,0	-0,1			-20,00	-0,10		
102					-19,9	-0,1			-19,90	-0,10		
103							-19,5	0,7	-19,50	0,70		
104							-18,5	1,7	-18,50	1,70		
105							-18,1	2,2	-18,10	2,20		
106							-18,1	2,2	-18,10	2,20		
107							-18,1	2,8	-18,10	2,80		
108							-19,3	0,5	-19,30	0,50		
109							-18,6	0,5	-18,60	0,50		
110							-18,8	0,0	-18,80	0,00		
111							-18,8	0,8	-18,80	0,80		
112							-18,5	1,5	-18,50	1,50		
113							-18,4	0,5	-18,40	0,50		
114							-18,6	0,8	-18,60	0,80		
115							-19,5	0,0	-19,50	0,00		
116					-20,1	-0,9			-20,10	-0,90		
117							-19,1	0,4	-19,10	0,40		
118							-18,8	2,0	-18,80	2,00		
119							-19,0	0,7	-19,00	0,70		
120					-20,0	-1,1			-20,00	-1,10		

457				-21.1	-0.7			-21.10	-0.70	
458						-21.0	0.0	-21.00	0.00	
459						-20.9	0.3	-20.90	0.30	
460				-21.2	-0.1			-21.20	-0.10	
461						-20.9	1.4	-20.90	1.40	
462						-21.5	0.8	-21.50	0.80	
463						-21.8	0.7	-21.80	0.70	
464						-21.5	0.7	-21.50	0.70	
465						-21.7	0.7	-21.70	0.70	
466						-21.8	0.4	-21.80	0.40	
467						-21.4	0.8	-21.40	0.80	
468				-22.3	-1.5			-22.30	-1.50	
469				-22.6	-2.2			-22.60	-2.20	
470				-22.1	-0.5			-22.10	-0.50	
471						-21.8	0.9	-21.80	0.90	
472				-22.4	-1.0			-22.40	-1.00	
473				-21.7	-1.0			-21.70	-1.00	
474						-22.0	0.3	-22.00	0.30	
475				-22.1	-0.8			-22.10	-0.80	
476				-22.5	-1.3			-22.50	-1.30	
477				-22.9	-2.2			-22.90	-2.20	
478				-22.7	-2.5			-22.70	-2.50	
479				-22.6	-2.2			-22.60	-2.20	
480				-22.5	-2.9			-22.50	-2.90	
481				-22.7	-2.9			-22.70	-2.90	
482				-22.5	-1.5			-22.50	-1.50	
483				-21.8	-0.7			-21.80	-0.70	
484				-22.6	-1.9			-22.60	-1.90	
485				-22.2	-1.1			-22.20	-1.10	
486				-22.2	-1.0			-22.20	-1.00	
487				-22.6	-1.4			-22.60	-1.40	
488				-22.4	-0.6			-22.40	-0.60	
489				-22.6	-0.6			-22.60	-0.60	
490				-22.6	-0.6			-22.60	-0.60	
491				-22.7	-1.8			-22.70	-1.80	
492				-22.6	-1.0			-22.60	-1.00	
493				-22.7	-0.3			-22.70	-0.30	
494						-22.4	0.0	-22.40	0.00	
495				-22.1	-0.9			-22.10	-0.90	
496				-22.2	-0.8			-22.20	-0.80	
497				-21.9	-0.1			-21.90	-0.10	
498				-22.1	-0.2			-22.10	-0.20	
499				-22.3	-1.0			-22.30	-1.00	
500						-21.2	0.9	-21.20	0.90	
501						-20.7	1.7	-20.70	1.70	
502						-20.5	1.4	-20.50	1.40	
503						-21.3	0.7	-21.30	0.70	
504				-22.0	-0.1			-22.00	-0.10	
505						-22.0	0.3	-22.00	0.30	
506						-21.7	0.7	-21.70	0.70	
507						-22.1	1.1	-22.10	1.10	
508				-22.4	-0.9			-22.40	-0.90	
509				-22.3	-0.8			-22.30	-0.80	
510				-22.5	-1.5			-22.50	-1.50	
511				-21.9	-0.4			-21.90	-0.40	
512				-21.3	-0.1			-21.30	-0.10	
513				-22.4	-1.5			-22.40	-1.50	
514				-22.6	-1.8			-22.60	-1.80	
515				-22.2	-1.5			-22.20	-1.50	
516				-22.4	-2.3			-22.40	-2.30	
517				-22.6	-3.2			-22.60	-3.20	
518				-23.2	-2.6			-23.20	-2.60	
519				-23.3	-2.4			-23.30	-2.40	
520				-22.9	-1.4			-22.90	-1.40	
521						-22.0	0.9	-22.00	0.90	
522						-21.5	2.1	-21.50	2.10	
523						-21.2	2.1	-21.20	2.10	
524						-20.8	2.6	-20.80	2.60	
525						-21.3	1.6	-21.30	1.60	
526						-21.2	1.6	-21.20	1.60	
527						-21.2	0.9	-21.20	0.90	
528						-21.0	1.1	-21.00	1.10	
529						-20.7	2.4	-20.70	2.40	
530						-20.7	2.0	-20.70	2.00	
531						-21.1	1.9	-21.10	1.90	
532						-21.0	1.6	-21.00	1.60	
533						-21.5	1.2	-21.50	1.20	
534				-21.8	-0.1			-21.80	-0.10	
535				-21.8	-0.3			-21.80	-0.30	
536						-21.7	0.7	-21.70	0.70	
537						-21.9	0.0	-21.90	0.00	
538						-22.0	0.0	-22.00	0.00	
539						-21.6	0.5	-21.60	0.50	
540				-22.1	-0.9			-22.10	-0.90	
541				-21.9	-0.4			-21.90	-0.40	
542				-21.6	-0.6			-21.60	-0.60	
543				-21.3	-0.9			-21.30	-0.90	
544				-21.7	-1.0			-21.70	-1.00	
545				-22.0	-1.0			-22.00	-1.00	
546						-21.3	0.7	-21.30	0.70	
547						-21.4	0.3	-21.40	0.30	
548						-21.4	0.3	-21.40	0.30	
549				-21.1	-0.1			-21.10	-0.10	
550				-21.4	-0.3			-21.40	-0.30	
551				-21.6	-0.6			-21.60	-0.60	
552						-21.1	0.2	-21.10	0.20	
553						-21.2	2.1	-21.20	2.10	
554						-21.1	1.9	-21.10	1.90	
555						-21.1	1.3	-21.10	1.30	
556						-21.2	0.9	-21.20	0.90	
557						-21.3	0.8	-21.30	0.80	
558						-21.3	0.1	-21.30	0.10	
559				-21.8	-1.1			-21.80	-1.10	
560				-22.1	-0.7			-22.10	-0.70	
561				-22.6	-0.1			-22.60	-0.10	
562						-22.6	1.0	-22.60	1.00	
563						-22.3	0.3	-22.30	0.30	
564						-22.4	0.2	-22.40	0.20	
565						-22.8	0.4	-22.80	0.40	
566						-22.6	0.1	-22.60	0.10	
567				-24.1	-1.5			-24.10	-1.50	
568				-23.1	-0.9			-23.10	-0.90	
569						-22.5	0.5	-22.50	0.50	
570						-21.8	0.7	-21.80	0.70	
571						-22.2	1.2	-22.20	1.20	
572						-22.2	1.9	-22.20	1.90	
573						-21.7	1.8	-21.70	1.80	
574						-21.9	2.0	-21.90	2.00	
575						-22.0	0.8	-22.00	0.80	
576						-22.2	0.0	-22.20	0.00	
577				-22.3	-0.1			-22.30	-0.10	
průměr	0,00	0,00	0,00	0,00	-21,34	-0,99	-20,06	1,24	-20,59	0,32
mV.m-1:	0,00			0,00	-2,13	-0,10	-2,01	0,12	-2,06	0,03
procent	0,000		0,000		41,25		58,75		100	
Ep					2,136		2,010			
úhel st.	0,0		0,0		182,6		176,6			

$\left| \begin{array}{c} + \\ + \\ + \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} + \\ - \\ - \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} - \\ + \\ + \end{array} \right|$
1 4 3 2
Měření v bodě M1

MŠ Mydlinky

MS mylniky										
Stanoviště M2			údaje v mV							
12.11.2020			pro dU1:		pro dU2:		pro dU1:		pro dU2:	
zářka dipolu [mV]			10		10		10		10	
mňř. č.	dU1	dU2	dU1	dU2	dU1	dU2	dU1	dU2	dU1	dU2
	+	+	+	-	-	-	-	+		
1	24,4	7,7							24,44	7,66
2	24,8	8,2							24,82	8,24
3	24,9	8,6							24,90	8,64
4	24,1	8,1							24,10	8,10
5	23,7	7,6							23,65	7,60
6	23,6	7,8							23,63	7,83
7	23,7	7,3							23,70	7,25
8	24,6	7,8							24,60	7,76
9	24,4	7,3							24,41	7,28
10	24,0	7,6							23,99	7,64
11	24,2	7,5							24,23	7,47
12	24,2	8,1							24,22	8,07
13	24,5	8,2							24,49	8,22
14	24,5	7,8							24,54	7,80
15	24,1	7,1							24,09	7,05
16	24,0	7,4							24,03	7,42
17	24,1	7,3							24,06	7,34
18	23,9	7,1							23,89	7,10
19	23,5	6,8							23,51	6,76
20	23,8	7,1							23,84	7,12
21	24,3	7,5							24,33	7,52
22	24,2	7,4							24,23	7,35
23	23,8	6,9							23,75	6,87
24	23,8	7,0							23,81	7,01
25	24,3	7,1							24,33	7,11
26	24,0	7,0							24,03	7,02
27	25,2	7,7							25,19	7,74
28	24,2	7,2							24,19	7,23
29	24,7	7,3							24,74	7,31
30	24,1	6,8							24,05	6,84
31	24,1	6,7							24,08	6,74
32	23,7	6,5							23,65	6,47
33	23,6	6,3							23,58	6,27
34	23,5	7,1							23,49	7,11
35	24,4	7,5							24,38	7,45
36	24,4	6,8							24,39	6,82
37	25,0	6,9							24,98	6,94
38	24,6	7,0							24,57	7,03
39	24,3	7,3							24,27	7,25
40	23,6	6,6							23,63	6,60
41	23,0	6,1							23,04	6,10
42	22,9	6,2							22,85	6,20
43	23,2	6,2							23,17	6,16
44	23,8	6,5							23,84	6,47
45	23,8	6,5							23,76	6,50
46	23,9	6,8							23,88	6,78
47	24,0	7,1							24,01	7,06
48	23,7	7,0							23,73	7,02
49	23,7	7,3							23,72	7,25
50	23,5	6,7							23,50	6,73
51	23,1	7,1							23,07	7,06
52	23,5	7,1							23,48	7,06
53	23,4	7,0							23,44	7,03
54	23,2	7,2							23,23	7,24
55	22,6	6,8							22,63	6,77
56	23,4	7,3							23,36	7,34
57	23,1	6,8							23,13	6,84
58	23,1	6,5							23,06	6,45
59	22,7	6,6							22,68	6,57
60	23,1	7,0							23,14	7,03
61	23,1	6,4							23,09	6,43
62	23,1	6,5							23,13	6,53
63	22,8	6,6							22,83	6,57
64	23,6	6,7							23,60	6,70
65	23,7	6,6							23,65	6,62
66	24,3	6,8							24,33	6,76
67	23,6	6,6							23,64	6,58
68	23,1	6,2							23,06	6,17
69	22,6	6,0							22,64	5,98
70	23,2	6,1							23,21	6,06
71	23,0	6,3							23,00	6,28
72	23,1	5,7							23,05	5,70
73	23,2	5,6							23,21	5,64
74	23,6	6,5							23,60	6,52
75	23,7	6,8							23,66	6,77
76	23,2	6,4							23,16	6,41
77	23,2	6,6							23,16	6,55
78	23,1	6,9							23,11	6,89
79	22,7	6,8							22,65	6,82
80	22,9	6,6							22,89	6,58
81	22,4	6,5							22,36	6,47
82	22,7	6,9							22,67	6,92
83	22,8	7,5							22,77	7,52
84	22,8	7,8							22,80	7,78
85	23,3	7,4							23,33	7,41
86	23,4	7,7							23,35	7,70
87	22,8	6,9							22,81	6,93
88	23,0	6,8							23,04	6,84
89	23,4	6,6							23,38	6,62
90	23,3	6,4							23,33	6,43
91	23,4	6,5							23,38	6,51
92	23,9	6,2							23,88	6,21
93	24,2	6,5							24,17	6,52
94	24,0	6,5							23,98	6,45
95	24,1	6,4							24,12	6,43
96	24,2	6,3							24,17	6,31
97	24,3	6,4							24,28	6,38
98	24,4	6,3							24,36	6,33
99	24,6	6,2							24,62	6,21
100	24,5	6,6							24,50	6,57
101	24,3	6,3							24,28	6,34
102	24,4	6,5							24,39	6,48
103	24,5	6,5							24,45	6,54
104	24,1	6,8							24,12	6,76
105	23,9	6,8							23,94	6,84
106	24,5	6,6							24,45	6,55
107	24,3	6,5							24,30	6,45
108	23,8	6,2							23,84	6,19
109	23,9	6,1							23,87	6,11
110	24,0	6,1							24,03	6,13
111	23,7	6,0							23,72	5,98
112	23,7	6,3							23,73	6,28
113	23,5	6,0							23,46	6,03
114	24,0	6,3							24,03	6,33
115	24,4	6,9							24,37	6,87
116	23,8	6,6							23,84	6,61
117	23,8	6,7							23,79	6,66
118	23,8	7,0							23,75	7,01
119	23,9	6,8							23,85	6,83
120	23,9	6,8							23,93	6,84

312	23,2	6,5				23,18	6,48
313	22,5	6,1				22,53	6,06
314	22,7	6,2				22,73	6,21
315	22,8	6,0				22,81	6,02
316	22,9	6,1				22,86	6,12
317	23,0	5,9				23,01	5,91
318	23,7	6,2				23,66	6,23
319	23,7	6,3				23,70	6,25
320	23,1	6,0				23,06	5,95
321	23,4	5,6				23,40	5,62
322	23,5	6,1				23,50	6,08
323	23,4	6,2				23,35	6,16
324	23,5	5,6				23,54	5,61
325	23,6	6,3				23,55	6,33
326	23,8	6,7				23,79	6,67
327	23,7	7,0				23,72	7,02
328	23,8	6,8				23,81	6,78
329	23,9	6,6				23,90	6,59
330	23,2	6,3				23,23	6,28
331	23,3	6,5				23,33	6,54
332	23,4	6,5				23,39	6,45
333	23,5	6,9				23,49	6,90
334	23,3	6,6				23,31	6,59
335	23,6	6,7				23,62	6,69
336	23,4	6,7				23,42	6,69
337	22,8	5,8				22,75	5,79
338	22,6	5,7				22,59	5,68
339	23,0	6,3				22,97	6,28
340	23,0	6,2				23,01	6,23
341	23,0	6,1				22,95	6,05
342	23,3	6,3				23,25	6,32
343	23,8	7,6				23,79	7,60
344	23,8	6,4				23,75	6,42
345	23,6	5,8				23,59	5,75
346	23,2	5,2				23,18	5,16
347	23,3	5,8				23,30	5,76
348	23,3	5,7				23,32	5,67
349	23,3	5,3				23,34	5,32
350	23,7	5,7				23,68	5,65
351	24,3	5,0				24,34	5,00
352	24,0	5,6				24,00	5,57
353	23,4	5,5				23,39	5,48
354	23,2	5,9				23,15	5,87
355	23,1	5,4				23,10	5,44
356	22,9	3,8				22,91	3,81
357	22,8	5,7				22,82	5,71
358	22,7	5,3				22,71	5,27
359	23,0	5,6				22,96	5,64
360	23,4	6,0				23,37	6,04
361	23,5	6,2				23,45	6,16
362	23,2	5,7				23,17	5,65
363	22,5	4,9				22,49	4,93
364	23,9	6,8				23,91	6,77
365	23,5	6,5				23,47	6,45
366	23,7	6,4				23,65	6,37
367	23,7	6,5				23,68	6,47
368	23,4	6,3				23,38	6,29
369	23,5	5,4				23,52	5,41
370	23,7	4,8				23,70	4,77
371	23,1	5,3				23,05	5,34
372	22,1	5,5				22,08	5,52
373	23,3	5,9				23,31	5,93
374	23,6	5,9				23,55	5,91
375	23,9	6,4				23,94	6,44
376	23,0	6,3				22,99	6,34
377	23,0	6,1				23,01	6,14
378	22,9	6,2				22,91	6,16
379	22,5	5,8				22,46	5,81
380	22,8	5,7				22,77	5,70
381	23,1	5,6				23,14	5,57
382	23,2	5,7				23,21	5,70
383	23,5	6,2				23,53	6,16
384	23,2	5,9				23,15	5,91
385	22,7	5,4				22,67	5,38
386	23,2	5,6				23,23	5,60
387	22,9	5,5				22,87	5,50
388	23,9	4,6				23,87	4,62
389	24,0	5,6				23,97	5,62
390	23,8	5,8				23,84	5,77
391	23,8	6,0				23,79	6,00
392	23,9	6,2				23,88	6,20
393	23,6	5,7				23,60	5,69
394	23,3	5,7				23,33	5,73
395	23,1	5,3				23,12	5,27
396	23,3	5,7				23,32	5,74
397	23,7	6,0				23,69	5,97
398	23,1	5,7				23,12	5,69
399	23,7	5,6				23,72	5,56
400	23,5	5,9				23,45	5,87
401	23,4	5,8				23,44	5,77
402	23,3	5,3				23,30	5,34
403	23,1	5,4				23,12	5,39
404	23,0	5,7				23,01	5,67
405	22,8	5,4				22,79	5,36
406	22,5	5,4				22,49	5,37
407	22,8	5,1				22,75	5,12
408	22,6	5,0				22,64	5,02
409	22,6	5,3				22,56	5,25
410	22,7	5,3				22,65	5,30
411	23,2	5,6				23,18	5,59
412	23,0	5,5				22,97	5,49
413	23,3	6,1				23,32	6,05
414	23,0	6,0				22,99	6,02
415	23,0	6,1				23,04	6,05
416	22,4	5,7				22,44	5,74
417	23,0	5,9				23,04	5,91
418	22,9	5,4				22,85	5,38
419	22,6	5,5				22,62	5,54
420	22,9	6,4				22,92	6,43
421	23,3	7,3				23,25	7,28
422	23,4	7,3				23,35	7,33
423	23,2	6,8				23,21	6,84
424	23,4	6,1				23,38	6,08
425	23,9	6,0				23,85	5,97
426	24,2	6,1				24,17	6,07
427	24,2	6,5				24,15	6,45
428	24,2	6,4				24,20	6,44
429	23,6	6,0				23,62	5,98
430	23,4	5,9				23,42	5,88
431	23,0	4,9				23,02	4,86
432	23,0	5,7				23,03	5,71
průměr	23,50	6,32	0,00	0,00	0,00	0,00	6,32
mV.m-1:	2,35	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63
procent	100,00		0,00	0,00	0,00	0,00	100
Ep	2,433		0,000	0,000	0,000		
úhel st.	15,1		0,0	0,0	0,0		

$\left| \begin{array}{c} + \\ + \\ + \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} + \\ + \\ + \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} + \\ + \\ + \end{array} \right|$
1 4 3 2
Měření v bodě M2

tab. 3 Zdanlivý měrný odpor půdy v místech M1 a M2

podmínky: oblačno, teplota +7°C, zem vlhká, hlinitá

datum měření: 12.11.2020

MŠ Mydlinky

bod M1

SONEL MRU 200

vzdál elektrod [m]	R [ohm]	koeficient	ró [ohm.m]	stupeň agresivity
1	45,50	1,3	371,7	I.
3	12,83	1,3	314,4	I.
5	4,53	1,3	185,0	I.

bod M2

SONEL MRU 200

vzdál elektrod [m]	R [ohm]	koeficient	ró [ohm.m]	stupeň agresivity
1	60,70	1,3	495,8	I.
3	20,26	1,3	496,5	I.
5	7,28	1,3	297,3	I.

tab. 4 Výpočet pole bludných proudů v bodech M1 a M2

		četnost [%]	Ep [mV.m-1]	směr [st.]	ró [ohm.m]	I [A.m-2]	stupeň agresivity
M1	I.kv. ++	0,0	0,0	0,0	185,0	0,00E+00	-
	II.kv. + -	58,8	2,0	176,6	185,0	1,09E-05	III.
	III.kv. - -	41,2	2,1	182,6	185,0	1,15E-05	III.
	IV.kv. - +	0,0	0,0	0,0	185,0	0,00E+00	-
M2	I.kv. ++	100,0	2,4	15,1	297,3	8,18E-06	III.
	II.kv. + -	0,0	0,0	0,0	297,3	0,00E+00	-
	III.kv. - -	0,0	0,0	0,0	297,3	0,00E+00	-
	IV.kv. - +	0,0	0,0	0,0	297,3	0,00E+00	-

tab. 5 Průběh potenciálu vůči elektrodě Cu/CuSO₄ (E_{Cu})

akce: MŠ Mydlinky

12.11.2020

	VO
	mV
1	-553,00
2	-558,00
3	-555,00
4	-560,00
5	-557,00
6	-559,00
7	-559,00
8	-555,00
9	-555,00
10	-556,00
11	-558,00
12	-559,00
13	-559,00
14	-563,00
15	-563,00
16	-561,00
17	-561,00
18	-562,00
19	-558,00
20	-559,00
21	-557,00
22	-558,00
23	-558,00
24	-562,00
25	-557,00
26	-562,00
27	-560,00
28	-557,00
29	-553,00
30	-561,00
31	-559,00
32	-556,00
33	-562,00
34	-558,00
35	-558,00
36	-559,00
37	-562,00
38	-560,00
39	-561,00
40	-562,00
41	-560,00
42	-553,00
43	-558,00
44	-567,00
45	-563,00
46	-559,00
47	-559,00
48	-556,00
49	-556,00
50	-564,00
51	-562,00
52	-556,00
53	-559,00
54	-557,00
55	-558,00
56	-558,00
57	-559,00
58	-564,00
59	-560,00
60	-559,00
61	-562,00
62	-560,00
63	-561,00
64	-560,00
65	-564,00
66	-562,00
67	-561,00
68	-558,00
69	-563,00
70	-562,00
71	-563,00
72	-557,00
73	-558,00
74	-555,00
75	-561,00
76	-559,00
77	-561,00
78	-561,00
79	-556,00
80	-556,00
81	-561,00
82	-560,00
83	-563,00
84	-563,00
85	-560,00
86	-556,00
87	-558,00
88	-560,00
89	-556,00
90	-556,00
91	-558,00
92	-550,00
93	-552,00
94	-558,00
95	-562,00
96	-564,00
97	-564,00
98	-568,00
99	-562,00
100	-557,00
101	-560,00
102	-561,00
103	-558,00
104	-558,00
105	-555,00
106	-556,00
107	-560,00
108	-559,00
109	-555,00
110	-559,00
111	-559,00
112	-559,00
113	-561,00
114	-559,00
115	-560,00
116	-554,00
117	-559,00
118	-558,00
119	-561,00
120	-563,00
121	-559,00
122	-560,00

Pokračování tab. 5 Průběh potenciálu vůči elektrodě Cu/CuSO₄ (E_{Cu})

akce: MŠ Mydlinky

12.11.2020

	VO
	mV
401	-560,00
402	-560,00
403	-557,00
404	-560,00
405	-563,00
406	-560,00
407	-562,00
408	-562,00
409	-556,00
410	-551,00
411	-552,00
412	-556,00
413	-562,00
414	-564,00
415	-563,00
416	-553,00
417	-551,00
418	-551,00
419	-561,00
420	-567,00
421	-563,00
422	-560,00
423	-560,00
424	-562,00
425	-566,00
426	-568,00
427	-568,00
428	-561,00
429	-562,00
430	-565,00
431	-565,00
432	-566,00
433	-566,00
434	-565,00
435	-564,00
436	-568,00
437	-563,00
438	-559,00
439	-557,00
440	-558,00
441	-566,00
442	-566,00
443	-564,00
444	-566,00
445	-563,00
446	-564,00
447	-557,00
448	-558,00
449	-561,00
450	-561,00
451	-558,00
452	-560,00
453	-561,00
454	-561,00
455	-565,00
456	-567,00
457	-565,00
458	-567,00
459	-570,00
460	-570,00
461	-569,00
462	-570,00
463	-569,00
464	-570,00
465	-567,00
466	-555,00
467	-551,00
468	-553,00
469	-552,00
470	-556,00
471	-555,00
472	-560,00
473	-557,00
474	-558,00
475	-555,00
476	-559,00
477	-559,00
478	-560,00
479	-556,00
480	-557,00
481	-555,00
482	-557,00
483	-562,00
484	-564,00
485	-560,00
486	-562,00
487	-562,00
488	-564,00
489	-569,00
490	-564,00
491	-565,00
492	-559,00
493	-563,00
494	-561,00
495	-559,00
496	-564,00
497	-558,00
498	-561,00
499	-563,00
500	-568,00
501	-570,00
502	-564,00
503	-567,00
504	-568,00
505	-559,00
506	-550,00
507	-557,00
508	-563,00
509	-560,00
510	-561,00
511	-556,00
512	-569,00
513	-562,00
514	-553,00
515	-554,00
516	-558,00
517	-550,00
518	-548,00
519	-551,00
520	-554,00
521	-547,00
průměr	-559,83

Graf č. 1

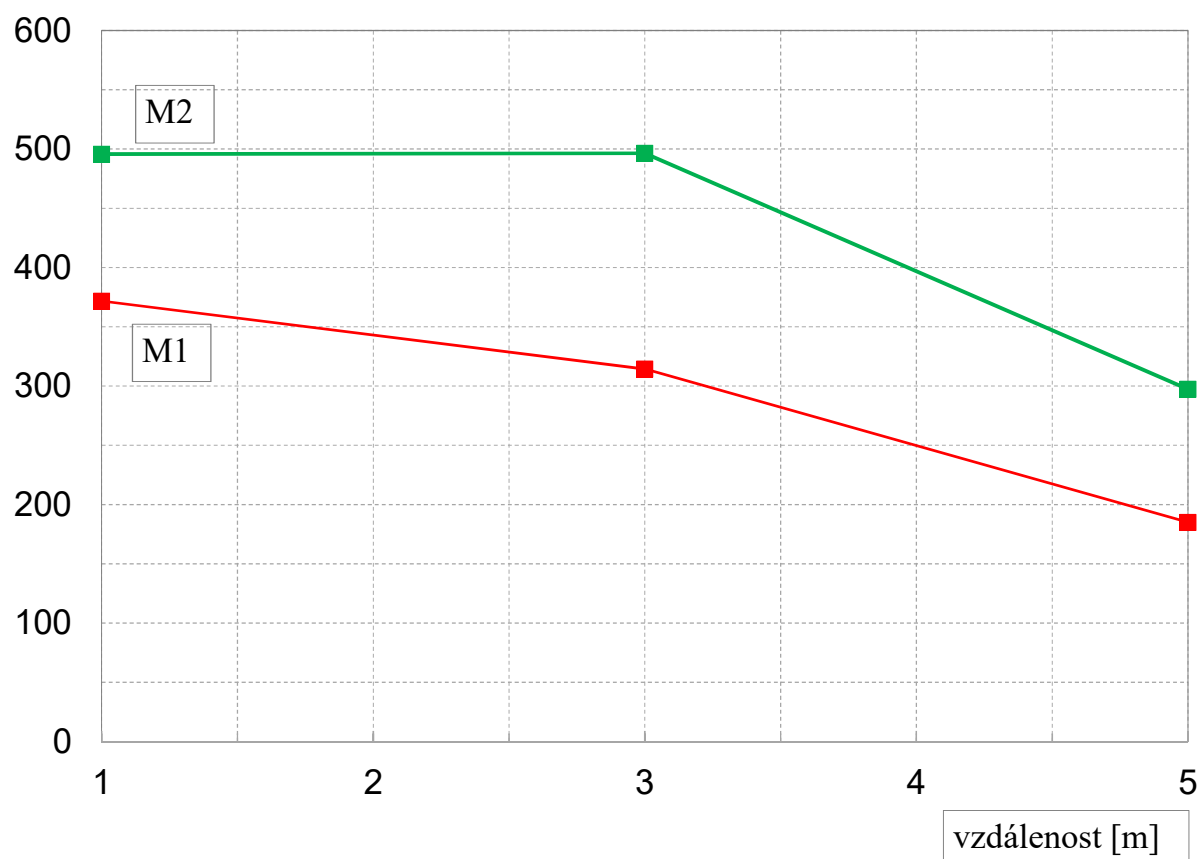
Grafický záznam hodnot měrného odporu

MŠ Mydlinky, Praha 12

12.11.2020

body M1 a M2

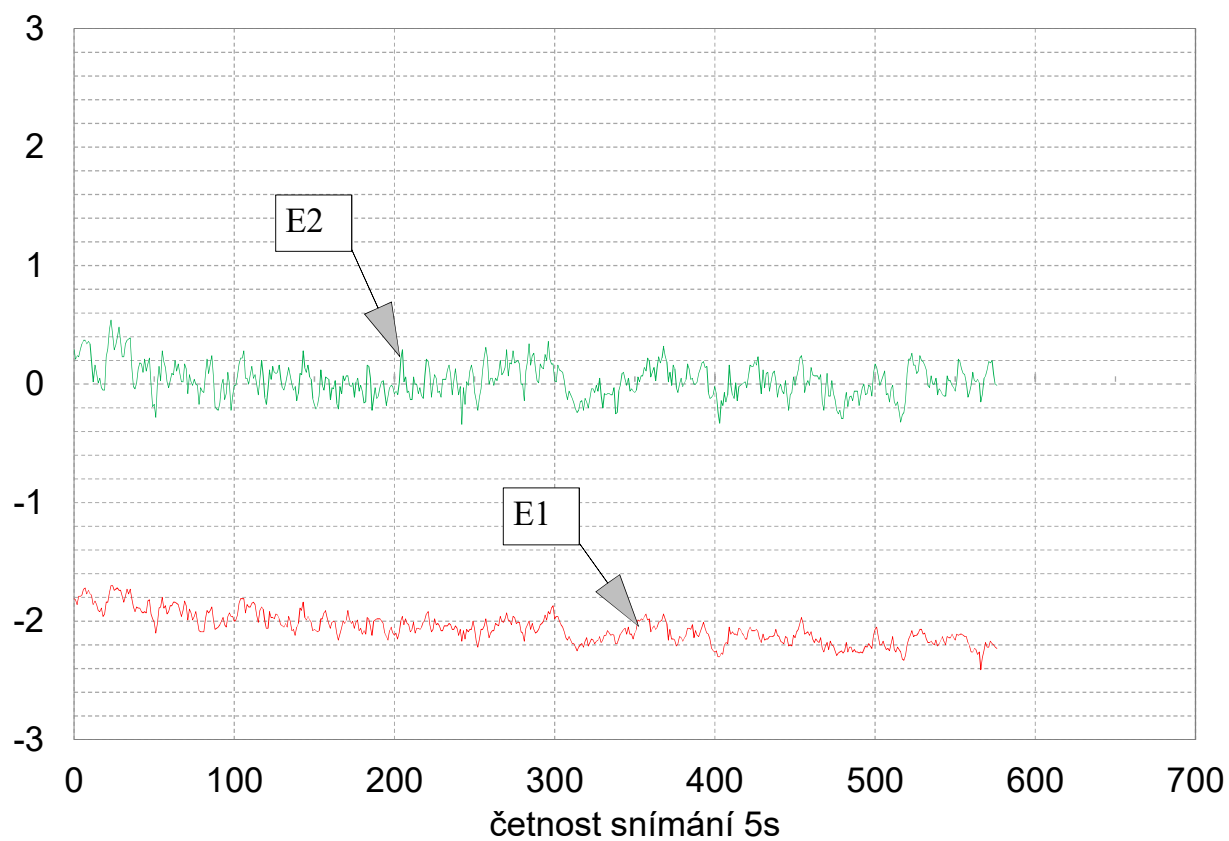
ró [ohm.m]



E
[mV/m]

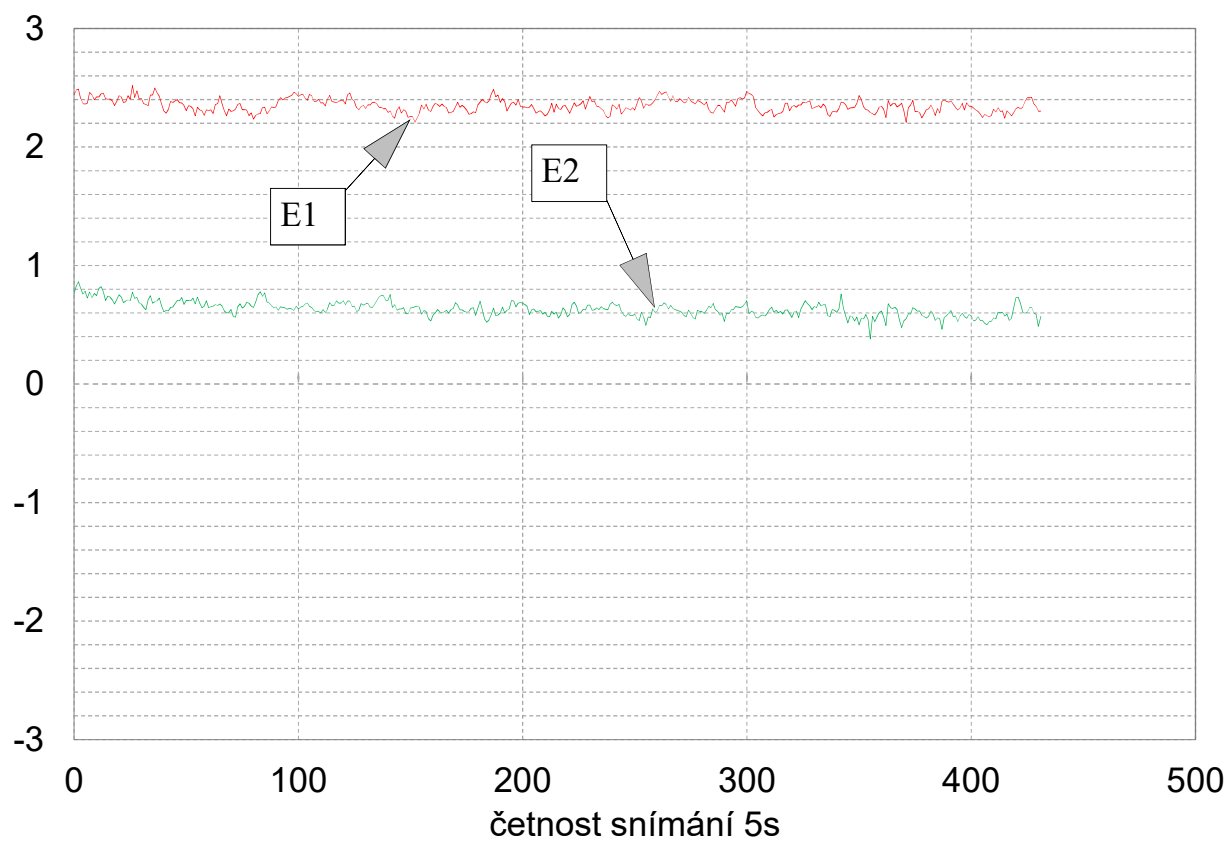
Graf č. 2
Záznam údajů M1, 12.11.2020

Intenzita elektrického pole v zemi
(přepočteno z naměřených hodnot na mV/m)
MŠ Mydlinky, Praha 12



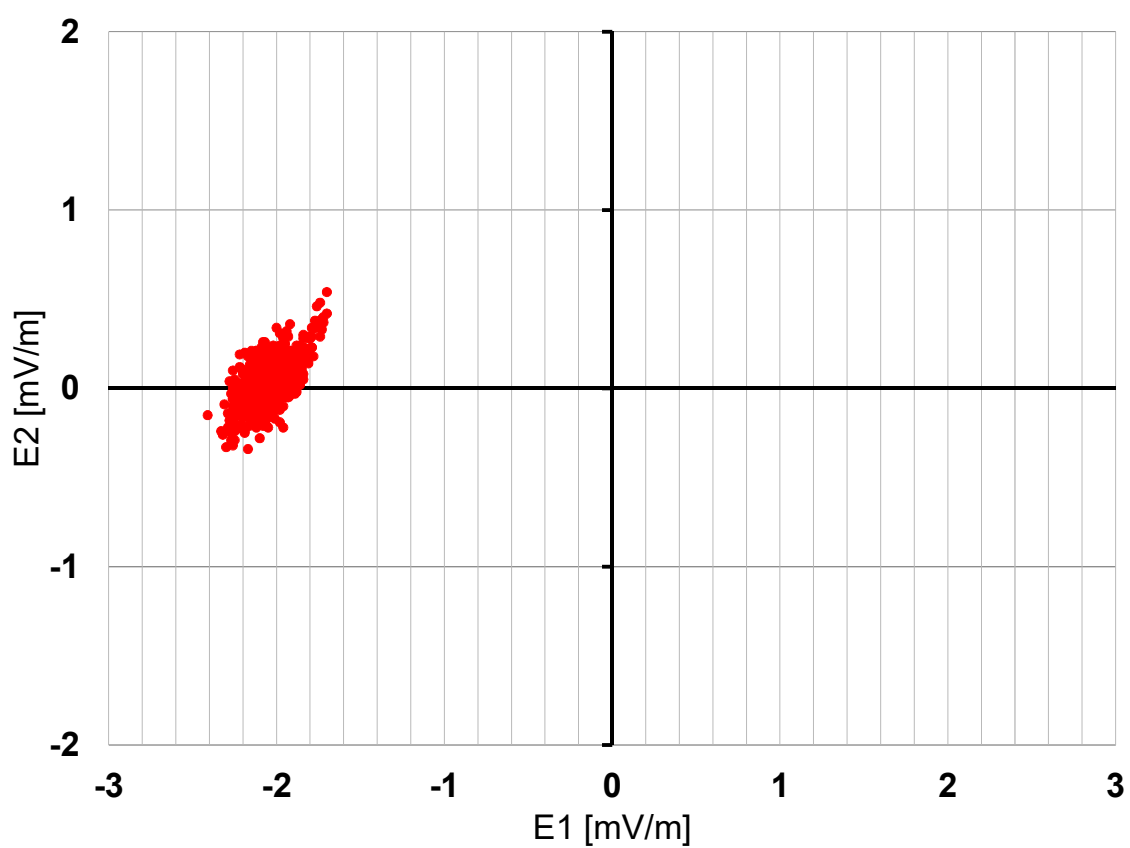
E
[mV/m]

Graf č. 3
Záznam údajů M2, 12.11.2020
Intenzita elektrického pole v zemi
(přepočteno z naměřených hodnot na mV/m)
MŠ Mydlinky, Praha 12



Graf č. 4
Histogram měřených hodnot v bodě M1

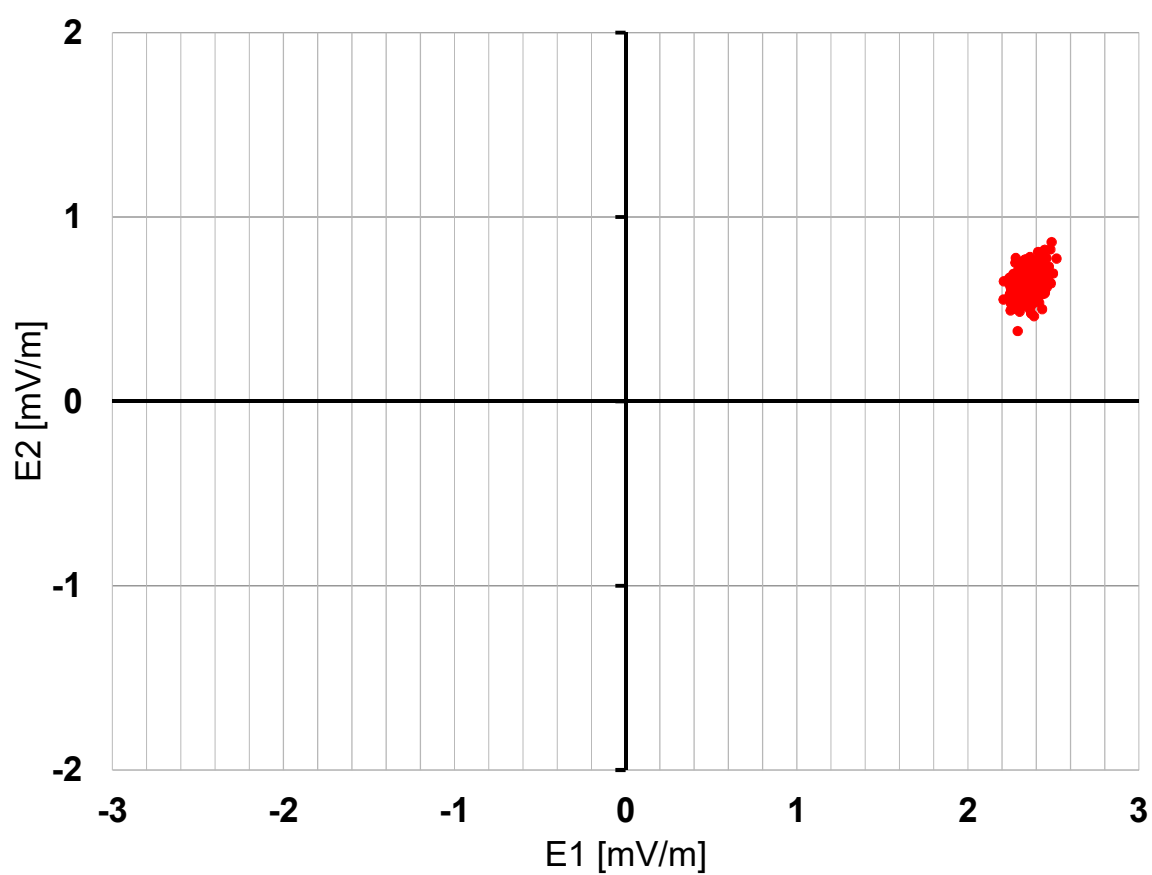
MŠ Mydlinky, Praha 12
12.11.2020



Graf č. 5
Histogram měřených hodnot v bodě M2

MŠ Mydlinky, Praha 12

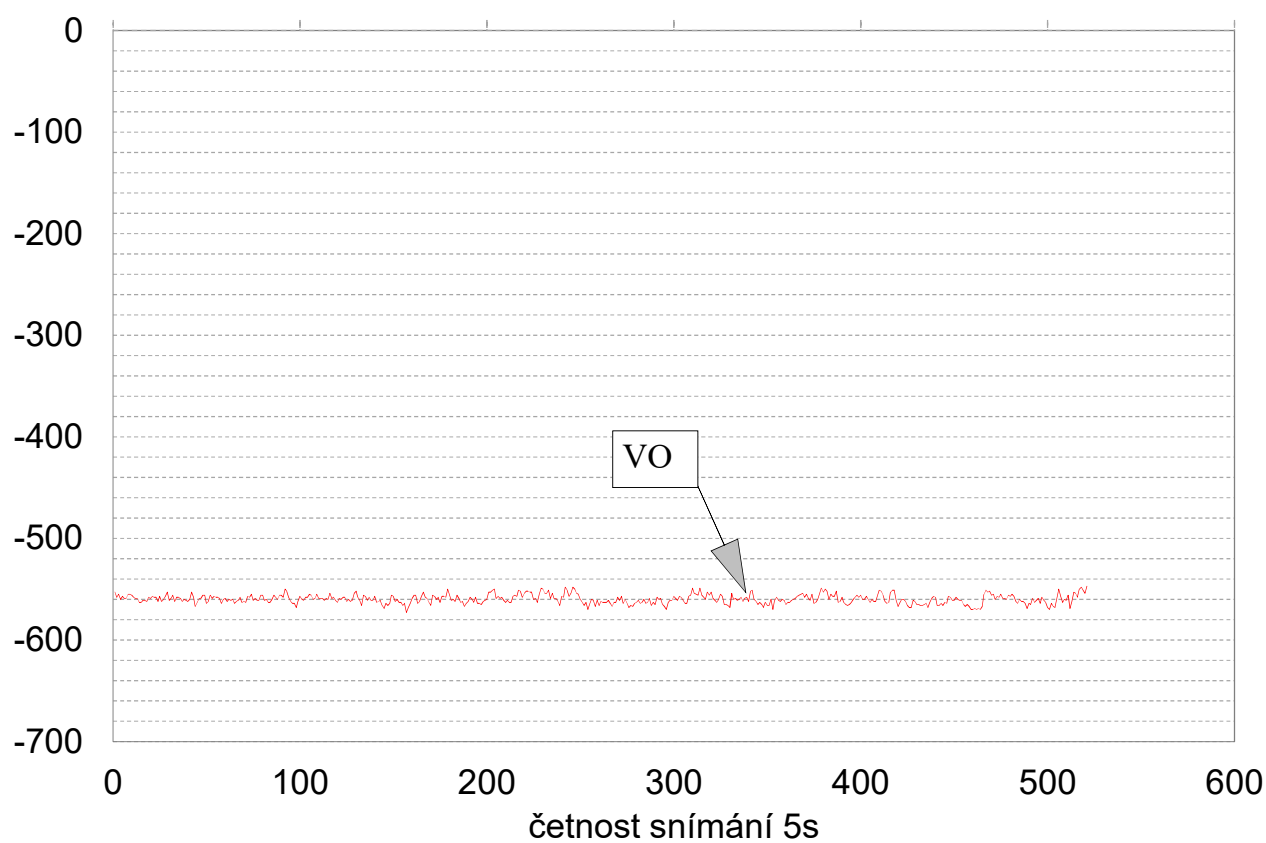
12.11.2020

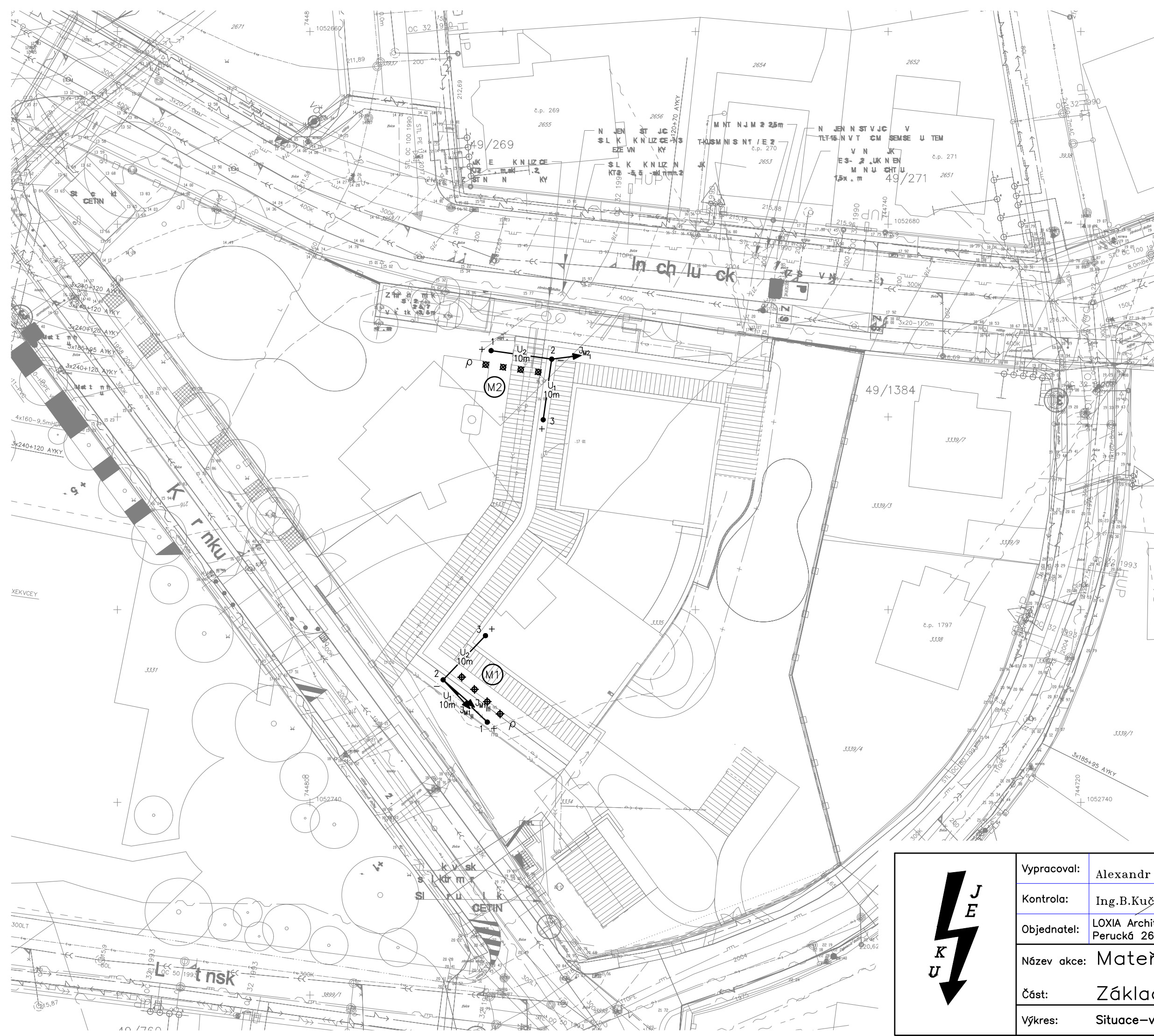


Graf č. 6
Průběh potenciálu vůči elektrodě Cu/CuSO₄

MŠ Mydlinky, Praha 12
12.11.2020

E_{Cu}
[mV]





LEGENDA:

M1

měření el.pole v bodě M1

velikost bludného proudu
v prvním kvadrantu daného
uspořádání elektrod v bodě M1

umístění a polarita elektrod
Cu/CuSO₄

10m vzdálenost elektrod pro měření
U₁ U₂

ρ měrný odpor půdy
s umístěním elektrod

Měřítko velikosti BP:

1 cm = 1.10⁻⁵ A.m

HODNOTY:

M1

ρ = 185,0 Ω .m
 E_{pl} = 2,0 mV.m⁻¹
 I_{II} = 1,09.10⁻⁵ A.m⁻², 58,8%
 E_{pII} = 2,01 mV.m⁻¹
 I_{III} = 1,15.10⁻⁵ A.m⁻², 41,2%

M2

ρ = 297,3 Ω .m
 E_{pl} = 2,4 mV.m⁻¹
 I_I = 8,18.10⁻⁶ A.m⁻², 100%

	Vypracoval:	Alexandr Litko	 JEKU, s.r.o. PRAŽSKÁ 1279/18 102 00 PRAHA 10 tel./fax.: 272 702 597 e-mail: jeku@jeku.cz	Zak.číslo:	20-B-154	
	Kontrola:	Ing.B.Kučera		Datum:	11/2020	
	Objednatel:	LOXIA Architectes Ingenieries s.r.o. Perucká 26, 120 00 Praha 2		Stupeň PD:	DSP	
	Název akce:	Mateřská škola Mydlinky		Měřítko:	—	
	Část:	Základní korozní průzkum		Formát:	2xA4	
	Výkres:	Situace—vyznačení orientace bludných proudů		č.v.	1	