



Spolufinancováno Evropskou unií

Nástroj pro propojení Evropy

B.6

Číslo změny	Obsah změny	Datum změny
01	-	
02	-	
03	-	

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MIROSLAV KRSEK

Garant profese:

ING. PETR VRÁBEL

Středisko:

250 HRADEC KRÁLOVÉ

Vedoucí střediska:

ING. PAVEL HORÁČEK

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. PETR VRÁBEL

Vypracoval:

ING. PETR VRÁBEL

Kontroloval:

ING. PAVEL HORÁČEK

Název akce:

**OPTIMALIZACE TRATI
PRAHA SMÍCHOV (MIMO) - ČERNOŠICE (MIMO)**

Číslo smlouvy:

16-059.250

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

PROTIKOROZNÍ OCHRANA

Datum:

06/2017

Číslo části:

B.6

OPTIMALIZACE TRATI PRAHA SMÍCHOV (MIMO) - ČERNOŠICE (MIMO)

B.6 – Protikorozní ochrana

evp.: 2016-0706

Obsah:

1	ÚVOD	3
2	STRUČNÝ POPIS SITUACE	3
3	PODMÍNKY MĚŘENÍ	8
4	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	8
5	KOROZNÍ PRŮZKUM	8
5.1	MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY	8
5.2	MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE	9
6	VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ	9
6.1	ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY	10
6.2	STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE	11
7	ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ	12

Přílohy:

- Protokol měření I.
Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363
- Protokol měření II.
Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372
- Přílohy č. 1 až 13 ve skladbě:
 - Lokální rozmístění měřících stanovišť
 - Vektorový diagram – Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365
 - Grafické zobrazení – Záznam měření stejnosměrného elektrického pole
- Přehledná situace měřících stanovišť
- Korozní průzkum z roku 2003 – B.4.2 Ochrana před vlivy trakčních a energetických vedení (přípravná dokumentace stavby Optimalizace trati Praha Smíchov – Řevnice)

1 ÚVOD

Korozní průzkum, který je součástí této dokumentace „B.6 – Protikorozi ochrana“, byl proveden v rámci projektu stavby „Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)“. Předmětem korozního průzkumu bylo měření intenzity stejnosměrných bludných proudů v místě projektovaných mostních objektů.

Na předem určených objektech byla provedena základní geoelektrická měření půdního a horninového prostředí v souladu s těmito normami a předpisy:

- ČSN 03 8363 - Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou
- ČSN 03 8365 - Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi
- ČSN 03 8372 – Zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě
- ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
- SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) - Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
- TKP - Technické a kvalitativní podmínky staveb železničních drah v ČR kap. 25

Ve smyslu návrhu protikorozi opatření je tento korozní průzkum kvalifikován jako základní.

2 STRUČNÝ POPIS SITUACE

Mostní objekty, na kterých byl proveden korozní průzkum, jsou vesměs ocelobetonové nebo železobetonové konstrukce. Proto se na ně vztahují zásady ochrany proti korozi nelineových zařízení dle ČSN 03 8372, TKP staveb železničních drah v ČR a předpis SŽDC (ČD) SR 5/7 (S). Předmětná železniční trať je elektrifikována stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV.

Číslování měřicích stanovišť je shodné s označením v příloze 1 až 13.

Přehled měřených objektů

Měřicí stanoviště č.	Název a popis stavby	Stavební objekt
1	<p>Praha Smíchov - Praha Radotín, železniční most - ev. km 2,610</p> <p>Vlastní nosnou konstrukci mostu tvoří železobetonová deska se zabetonovanými nosníky. Překonávanou překážkou je místní komunikace a Dalejský potok. Kolmé rozpětí nosné konstrukce je 11,7 m, šířka mostu je 10,27 m.</p> <p>Rekonstrukce mostního objektu zahrne výstavbu nových říms, novou izolaci včetně odvodnění, sanaci betonových ploch a dilatačních spár. Výstavba se bude provádět po polovinách s použitím záporového pažení provozované koleje, dle výluk v jednotlivých kolejích.</p>	SO 02-34-01
2	<p>Praha Smíchov - Praha Radotín, zárubní zeď v km 3,6 - 4,0</p> <p>Stávající zárubní zeď je kombinací tížné a obkladní zdi pro komunikaci ulice Zbraslavské. Zeď je vyzděna z kamenného kyklopského zdiva na vápenocementovou maltu.</p> <p>Stávající zeď bude ponechána. Nad zdí bude odstraněna náletová vegetace v šířce cca 2,0 m. Za korunou zdi dojde ke zpevnění svahu kamennou dlažbou do betonu v šířce cca 1,0 m. Zeď bude otryskána, dojde k vyčištění spár a případnému dozvězení a přespárování poškozených míst. Bude vyčištěn celý prostor pod zdí včetně odvodňovacího žlabu. Jeho funkce bude obnovena a spolu se sanovaným propustkem SO 02-34-31 zhruba uprostřed délky zdi zajistí řádné odvedení srážkové vody z přilehlého svahu. Spárování žlabu bude po otryskání očištěno tlakovou vodou a opraveno. Rovněž budou vyčištěny všechny odvodňovací otvory při patě zdi. Stávající graffiti na zdi, které nebude odstraněno otryskáním, musí být smyto vhodným ředidlem.</p> <p>Součástí objektu je také provedení základu pro trakční sloup umístěný nad korunou zdi.</p>	SO 02-34-51

3	<p>Praha Krč - Praha Radotín, železniční most v ev. km 9,680 (trať č.521A)</p> <p>Nosná konstrukce je tvořena 15 obloukovými konstrukcemi a 4 rámovými deskami, v příčném směru je most tvořen dvěma samostatnými konstrukcemi. Rozsah stavebních úprav na mostě je omezen na mostní pole č.17, tj. nad tratí Praha Smíchov – Plzeň.</p> <p>Provede se osazení nových sítí proti dotyku nad kolejemi č.1 a 2, zakrytí zrcadla mezi nosnými konstrukcemi mostu. Dále dozdrnění chybějícího lícového zdiva ve spodní části pilíře č. 16 a nátěr proti účinkům výfukových plynů včetně přípravy betonových povrchů pouze v rozsahu nad kolejemi č.1 a 2.</p> <p>Praha Smíchov - Praha Radotín, železniční most - ev. km 4,680</p> <p>Navržena je komplexní přestavba mostu. Stávající nosná konstrukce se odstraní, vybourá se spodní stavba včetně základů. Nový mostní objekt je navržen jako šikmý monolitický otevřený rám, ze železového betonu, s krátkými konzolově zavěšenými rovnoběžnými křídly. Celková délka (šikmá) nosné konstrukce je 20,36 m, tloušťka desky uprostřed rozpětí je 0,95 m, s výškovými náběhy desky až na 1,70 m ve vetknutí do stěny. Horní povrch desky je vyspádován střešovitě 2,0% směrem za rub rámových stěn. Pod každou kolejí je samostatná konstrukce rámu. Založení mostu se provede plošně; pod základy šířky 6,5 m, do kterých je rám vetknutý, je ještě železobetonová deska tl. 250 mm uzavírající jímku ze štětovic. Pod ní polštář ze štěrkodrti, který nahrazuje původní jílovité podloží. Podél silniční komunikace se pro uzavření svahových kuželů provedou šikmá mostní křídla z armovaných zemín s obkladem na líci. Šířkové uspořádání komunikace pod mostem zůstane zachováno, zároveň je světlost mostu navržena na možné rozšíření silniční komunikace na 2 x 3,5 m s chodníky 2 x 2,0 m v budoucnu. Volná výška pod mostem bude zvětšena ze 4,10 m v současném stavu na 4,22 m v novém stavu.</p>	<p>SO 02-34-03</p> <p>SO 02-34-04</p>
4	<p>Praha Krč - Praha Radotín, železniční most v ev. km 10,824 (trať č.521A)</p> <p>Mostní objekt převádí železniční trať Praha Krč – Praha Radotín nad tratí Praha Smíchov – Plzeň. Šikmá plnostěnná svařovaná ocelová mostní konstrukce se zapuštěnou prvkovou mostovkou. Se dvěma hlavními nosníky, doplněná příčníky a podélníky, uložená na hrncových ložiskách a na podružných ložiskách, ukončení ocelové konstrukce je kolmé. Železobetonové úložné prahy, betonové opěry s kamenným obkladem.</p> <p>Provede se celková sanace protikorozi ochrany ocelové nosné konstrukce, spočívající v otryskání konstrukce a nanesení ochranného protikorozi povlaku. Dále se provede výměna mostnic, chodníkových konzol včetně podlahových plechů a zábradlí. Na nové zábradlí se připevní zábrany proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a pod plechové podlahy se umístí kabelové žlaby. Mezi spodní pásnice hlavních nosníků se doplní panely ochrany proti nahodilému dotyku paprskem vody a proti účinkům výfukových plynů. Na Chuchelské opěře se doplní odvodnění mostu svedené do nové vsakovací jímky. ŽB římsy na opěrách se přestaví, rozšíří a zabetonují se do nich chráničky pro kabelové vedení.</p>	<p>SO 02-34-05</p>
5	<p>Praha Smíchov - Praha Radotín, železniční most - ev. km 6,277</p> <p>Vzhledem k výsledkům provedené prohlídky a nevyhovujícímu prostorovému uspořádání byl daný objekt navržen ke kompletní rekonstrukci. Návrh mostu snižuje světlou výšku pod mostem a zvyšuje světlou šířku z důvodu zachování hydrotechnických poměrů. Světla výška pod mostem je v novém stavu 1,51 – 1,71 m. Světla šířka pod mostem je v novém stavu 4,35 m.</p> <p>Nový čtyřkolejný most je navržen jako železobetonová polorámová konstrukce založená plošně pomocí základových patek na vrstvě uhlého hlinitého štěrku. Nosná konstrukce je rozdělena dilatační spárou na dvě části, pod sudou a lichou skupinu kolejí. Pro krajní koleje je navržen VMP 2,5 pro rychlost 120 km/h. Na vnější straně mostu jsou umístěny železobetonové římsy, na kterých je umístěno ocelové úhelníkové zábradlí výšky 1,1 m. Na mostě je navrženo uzavřené kolejové lože.</p>	<p>SO 02-34-06</p>

6	<p>Zastávka Praha Velká Chuchle, železniční most - km 6,466 (podchod pro cestující)</p> <p>Konstrukce podchodu i přilehlých šikmých přístupových chodníků budou monolitické ze železobetonu. Světlost podchodu je 3,0 m, světlá výška je min. 2,5 m. Šířka šikmých přístupových chodníků je navržena 2,0 m. Konstrukce šikmých přístupových chodníků je navržena bez zastřešení.</p> <p>Podlaha v podchodu je z řezaných žulových desek osazených do lepidla, podlaha šikmých přístupových chodníků je z asfaltového betonu (ACO 11). Ocelové zábradlí je osazeno na konstrukcích podchodů, a to podél obou nástupišť. Na bocích konstrukcí šikmých přístupových chodníků jsou osazeny madla ve výšce 600 a 900 mm, a vodící tyč ve výšce 250 mm nad podlahou. Pohledové betonové plochy se natírou ochranným antigrافیtí nátěrem.</p> <p>Odvodnění podchodu je navrženo gravitační, voda je svedena vyspádovaným odvodňovacím žlábkem do odvodňovací šachty (součást SO 02-38-23) umístěné vně konstrukce podchodu, a dále potrubím do vsakovacího příkopu podél silniční komunikace (součást SO 02-38-23).</p>	SO 02-34-21
7	<p>Praha Smíchov - Praha Radotín, zárubní zdi v km 7,4 - 7,9</p> <p>Stávající zárubní zeď je kombinací tížné a obkladní zdi pro skalní zářez a svahové sutě na skalním podloží. Ve většině délky je zeď vysoká cca 2,4 m, max výška je cca 3 m.</p> <p>Zeď byla pravděpodobně vybudována při výstavbě trati Radotín – Krč v padesátých letech minulého století. Konstrukce zdi i žlabu před zdi je monolitická betonová, pouze skloněný líc je až ke dnu žlabu tvořen kamenným obkladem vyzděným z kvádrů o tloušťce cca 0,3 m na cementovou maltu. Ve zdi jsou provedeny 3 výklenky – skluzy pro vodu a dva propustky.</p> <p>Stávající zeď bude ponechána a opravena. Nade zdi bude odstraněna náletová vegetace v šířce cca 2,0 m. V koruně zdi dojde ke zpevnění kamennou dlažbou do betonu v šířce cca 1,0 m. Bude vyčištěn zanesený žlab. Kamenný líc zdi bude otryskán a spolu s betonovým žlabem očištěn tlakovou vodou. Rovněž budou vyčištěny všechny odvodňovací otvory při patě zdi. Vypadané a poškozené spárování kamenného líce bude opraveno. Odvodňovací funkce žlabu bude spolu s oběma rekonstruovanými propustkami obnovena. V novém stavu žlab odvádí pouze srážkovou vodu ze svahu a ze zdi – železniční pláň má vlastní podélnou drenáž. Vzhledem k tomu lze v betonu žlabu odstranit pouze větší poškození bránící řádné odvodňovací funkci a menší poškození tolerovat. Stávající graffiti na zdi, které nebude odstraněno otryskáním, musí být smyto vhodným ředidlem.</p> <p>Součástí objektu je i provedení základů pro trakční sloupy 64N, 66N, 68N, 72N, 74N a 76N, které budou zřízeny za korunou zárubní zdi. Od začátku až do konce zdi musí být žlab zakryt kompozitovým roštem pro zajištění VMP 3,0. Pro položení roštu je nutné nabetonovat vnitřní stěnu žlabu do požadované výše. Vnitřní stěna žlabu musí být také místně upravena pro zajištění minimálních rozměrů nutného kolejového lože. Podporu pochozího roštu na lici zárubní zdi bude tvořit kompozitový podpěrný prvek šroubovaný na kamenný líc.</p>	SO 02-34-55
8	<p>Praha Smíchov - Praha Radotín, železniční most - ev. km 8,415</p> <p>Z důvodu nevyhovujícího šířkového uspořádání je navržena demolice stávající deskové nosné konstrukce a výstavba nové v požadovaných parametrech. Navržena je nová železobetonová deska tvořící mostovku uložená přes ozub do nových úložných prahů na stávajících opěrách. Světlá šířka pod mostem zůstane zachována 3,44 m, pojezdová výška se změní z 2,69 na 2,76 m.</p> <p>Desková nosná konstrukce je rozdělena dilatační spárou na dvě části, pod sudou a lichou skupinu kolejí. Pro krajní koleje je navržen VMP 3,0 pro rychlost 140 km/h. Na vnější straně mostu jsou umístěny železobetonové římsy, na které navazují přechodové zídky tvořící přechod plynulý přechod kolejového lože do širé trati. Ocelové úhelníkové zábradlí výšky 1,1 m je navrženo na vnějších stranách mostu.</p>	SO 02-34-07
9	<p>ŽST Praha Radotín, železniční most - ev. km 9,393</p> <p>Provede se komplexní rekonstrukce mostního objektu v celém rozsahu. Stávající kamenná klenba a železobetonová deska, včetně spodní stavby a základů se kompletně vybourá. Nová polorámová nosná konstrukce z monolitického železobetonu. Světlost mostního otvoru 8,0 m. Nosná konstrukce bude rozdělena na 3 dilatační díly. Povrch nosné konstrukce bude spádovaný podélně ve sklonu 0,6% a 2% za rub opěr. Nové opěry budou železobetonové, založené plošně. Zemina pod základy se zlepší tryskovou injektáží až na únosnou vrstvu štěrku. Stávající šikmá křídla vlevo u kamenné klenby budou nahrazena rovnoběžnými ŽB křídly, na pravé straně u stávající betonové desky bude obnovena stávající opěrná zídka a rovnoběžná křídla. Šířkové uspořádání pod mostem se sjednotí podle stávající části mostu vpravo, tzn. světlá šířka mostu bude 8,0 m, zvýšený pruh šířky 0,5 m, jízdní pás šířky 6,0 m se dvěma jízdními pruhy po 3,0 m, a chodník šířky 1,5 m. Volná výška pod mostem bude zvětšena z 2,3 m (kamenná klenba) na 4,2 m v novém stavu. Pro dosažení podjezdové výšky bude na konstrukci pod krajními kolejemi č. 6 a 8 použito přímé upevnění.</p>	SO 03-34-01

10	<p>ŽST Praha Radotín, železniční most - ev. km 9,764 (podchod pro cestující)</p> <p>Nově navržený podchod je tvořen samotným tubusem podchodu, sedmi přístupovými schodišti a v místě křížení schodišť s tubusem jsou zřízeny celkem 4 výtahové šachty. Konstrukce podchodu, přilehlých schodišť a výtahových šachet jsou navrženy jako monolitické ze železobetonu. Světlost podchodu je 4,0 m, světelná výška je min. 2,5 m. Šířka šikmých přístupových chodníků je proměnná. Konstrukce schodišť je zastřešena v rámci zastřešení nástupišť (viz samostatné SO).</p>	SO 03-34-21
11	<p>ŽST Praha Radotín, železniční most v km 9,950 (podchod pro pěší)</p> <p>Nosnou konstrukci tubusu podchodu tvoří monolitický železobetonový rám. Světelná šířka mezi stěnami je 4,0 m. V podchodu jsou celkem 4 šikmé chodníky. Dva jsou vnitřní, které zajišťují přístup na ostrovní nástupiště s vnitřní šířkou 2,4 m. Nosnou konstrukci uzavřených částí chodníků tvoří monolitický železobetonový rám. Nosnou konstrukci otevřených částí chodníků tvoří monolitický železobetonový polorám. Nosnou konstrukci schodiště tvoří monolitický železobetonový polorám vnitřní šířky 3,0 m.</p> <p>Pro mytí podchodu je v podlaze podchodu navržen snížený žulový odvodňovací žlábek gravitačně zaústěný do šachty podchodu. Z šachty je navrženo gravitační potrubí do stávající šachty v komunikaci (viz SO 033632). Obklad podlahy v tubusu podchodu, na chodnicích a schodišti bude z žulových řezaných desek ukládaných do lepidla. Na schodišti a chodnicích jsou osazena madla. Podchod je zastřešen.</p> <p>Výstavba podchodu bude provedena ve třech stavebních postupech. Provoz na trati je po dobu výstavby podchodu zajištěn vždy po liché resp. sudé skupině kolejí. Pro zřízení pažení mezi jednotlivými etapami se předpokládají noční práce ve vlakových pauzách.</p>	SO 03-34-22
12	<p>ŽST Praha Radotín, železniční most - ev. km 10,113</p> <p>Vzhledem ke změně geometrie a počtu kolejí je daný objekt navržen ke komplexní rekonstrukci zahrnující demolici stávajícího mostu a výstavbu nové spodní stavby a nosné konstrukce pro 3 koleje s výhledem na kolej čtvrtou vlevo. Na výhledový stav pro 4 koleje je dle zadávacích podmínek třeba zajistit tzv. stavební připravenost. Bylo rozhodnuto navrhnout most ve finální podobě pro 4 koleje s umístěním podélné dilatační spáry v ose trati (tj. vždy 1 NK pro 2 koleje). Vzhledem k tomu, že navazující násypové těleso pro výhledovou kolej nebude zřizováno, bude navržena vhodná úprava rovnoběžných křídel tak, aby bylo možno realizovat částečný zásyp části levé konstrukce připravené pro výhledovou kolej.</p> <p>Nový most je navrhován jako železobetonová polorámová konstrukce s příčli ze zabetonovaných ocelových nosníků proměnné výšky. Z důvodu vedení komunikace pod mostem a snaze zmenšit rozpětí a tím stavební výšku kce bude nová NK navržena jako šikmá. Založení mostu se předpokládá plošné v únosných vrstvách poloskalního podloží. Podjezdová výška pod mostem bude 4,20 m.</p>	SO 03-34-03
13	<p>ŽST Praha Radotín, železniční most - ev. km 10,221 (přestavba na podchod pro pěší)</p> <p>S ohledem na navrhované kolejové řešení (výhledově 4 koleje místo 2) se provede komplexní přestavba objektu na podchod pro pěší. Nový podchod je navržen jako monolitický uzavřený rám světlosti 3,0 m a světelné výšky 2,5 m. Tloušťka nosné železobetonové konstrukce činí 0,35 m, uprostřed rozpětí pak 0,43 m. Rovnoběžná železobetonová křídla vpravo navazují na novou opěrnou zeď SO 03-34-53. Rovnoběžná křídla vlevo tvoří železobetonové úhlové zdi vynášející PHS. Podchod je koncipován tak, aby byl připraven pro případné budoucí rozšíření o 4. kolej.</p> <p>ŽST Praha Radotín, opěrná zeď vpravo v km 10,133 – 10,250</p> <p>Opěrná zeď po pravé straně trati je navržena z prostorových důvodů jako železobetonová úhlová. Opěrnou zeď dělí nový podchod SO 03-34-23 na dvě části délky 81,54 m a 23,89 m (celkem 105,43 m). Výška je proměnná, cca 2,5 až 6,5 m. Monolitická římsa šířky 500 mm bude vybavena. V místě kotevních trakčních stožárů je zeď rozšířena výklenky. Římsa je také rozšířena v místě trakčního stožáru v druhé části zdi. Odvodnění rubu je provedeno pomocí těsnící vrstvy zatažené k drenážní trubce, která je vyvedena prostupy v dřívku zdi.</p>	SO 03-34-23 SO 03-34-53

V souběžích a kříženích s optimalizovaným traťovým úsekem prochází řada kovových úložných zařízení. Jedná se především o ocelové plynovody a litinové vodovody.

Plynovody

1,750 – 2,200	Souběh tratě se středotlakým (STL) plynovodem v osové vzdálenosti od 100 do 200 m, vpravo ve směru staničení
1,750 – 2,850	Souběh s nízkotlakým (NTL) plynovodem v osové vzdálenosti 10 až 50m, vpravo ve

	směru staničení
5,400 – 7,150	Souběh s vysokotlakým (VTL) plynovodem vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 200 m
7,150	Křížení s VTL plynovodem
8,600 – 9,400	Souběh s VTL plynovodem vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 30 m
9,400	Křížení s VTL plynovodem
10,120	Přiblížení VTL plynovodu v osově vzdálenosti 250 m
10,700 – 11,300	Souběh tratě se středotlakým, nízkotlakým vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 50 m

Vodovody

2,030 – 2,550	Souběh tratě s vodovodním potrubím vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 do 100 m
2,550	Křížení s vodovodním přivaděčem
2,550 – 4,800	Souběh s vodovodem v osově vzdálenosti od 30 až 80 m, vpravo ve směru staničení
4,820	Křížení s vodovodním potrubím
4,820 – 7,900	Souběh s vodovodem v osově vzdálenosti od 5 do 30 m, vlevo ve směru staničení
6,250	Křížení s vodovodem
8,570 – 11,250	Souběh s vodovodem vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 30 m
8,570	Křížení s vodovody
8,585	Křížení s vodovody
9,390	Křížení s vodovody
9,240 – 9,600	Souběh s vodovodem v osově vzdálenosti od 10 až 70 m, vpravo ve směru staničení
10,020	Křížení s vodovodním potrubím
10,120	Křížení s vodovody
10,920	Křížení s vodovodním potrubím
10,940	Křížení s vodovodním potrubím

Uvedené středotlaké (STL) a nízkotlaké (NTL) plynovody jsou převážně z ocelového potrubí, které je opatřeno plastovými izolacemi. Tyto STL a NTL plynovody jsou částečně kombinované potrubím z lineárního polyethylenu. Vysokotlaké plynovody (VTL) jsou ocelové, katodicky chráněné, kontrolní měřicí body (KMB) jsou osazeny v místech křížení a souběhů s elektrizovanou tratí.

Místní vodovodní síť je převážně litinová hrdlová (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s potrubím z PE, AZC a PVC. Vodovodní přivaděče jsou z ocelových potrubí opatřených převážně bitumenovou izolací, katodicky chráněné, KMB jsou osazeny a jsou součástí doplňkové protikorozi ochrany.

Nové stožáry trakčního vedení budou příhradové chráněné nátěrovým systémem dle TKP a trubkové, které jsou metalizované s vrchním uzavíracím nátěrem. Také svorníky budou opatřeny nátěrem proti korozi.

Kabelové rozvody silnoproudé a slaboproudé (sdělovací a zabezpečovací) jsou vesměs celoplastové se souvislou pasivní ochranou kabelů.

3 PODMÍNKY MĚŘENÍ

Měření byla provedena v měsíci červenci roku 2016. Teplota ovzduší se v době měření pohybovala okolo 28°C. Půdní povrch byl suchý.

4 POUŽITÉ PŘÍSTROJE

Při realizaci uvedeného korozního průzkumu byly použity tyto měřicí přístroje (viz. tabulka níže) a tato měřicí technika:

- měděné propojovací vodiče různých délek (závislé na hloubce měření)
- měřicí elektrody ocelové, délky 600 mm a průřezu 100 mm²
- referenční elektrody keramické obsahující nasycený roztok síranu měďnatého (Cu/CuSO₄)

Druh měřícího přístroje	Výrobce přístroje	Typ měřícího přístroje	Měřicí rozsah
Měřič zemních odporů	Metra Blansko a.s.	PU 183.1	20 - 2000 Ω
Elektronický registrační přístroj	První korozní spol. s.r.o.	KORODAT-4	+ - 100 mV a +- 20 V
Multimetr	F - Tech	MY - 68	326 mV až 1 000 V

5 KOROZNÍ PRŮZKUM

V rámci korozního průzkumu byla na vybraných mostních objektech, uvedených v bodě 2., provedena tato základní geoelektrická měření:

- a) měření zdánlivé rezistivity půdy dle ČSN 03 8363
- b) měření stejnosměrného proudového pole dle ČSN 03 8365

5.1 MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY

Při tomto měření bylo použito čtyřelektrodové Wennerovy metody a měřené hodnoty rezistence R [Ω] byly odečítány na přístroji PU 183.1, výrobní číslo 168867008.

Wennerovou metodou se zjišťovala průměrná rezistivita různých geologických vrstev od povrchu půdy po hloubku měření tj. do 3,18 m.

Zdánlivá rezistivita půdy je dána výrazem:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot a \cdot R$$

kde: ρ je zdánlivá rezistivita půdy [Ω.m]

a je vzdálenost sousedních elektrod [m]

R je hodnota rezistence půdy odečtená na přístroji [Ohm]

Měření byla prováděna ve dvou směrech na sebe kolmých:

- ve směru jih - sever
- ve směru západ - východ

Výsledky měření se přepočítávaly dle ČSN 03 8363 korekčním činitelem příslušného měsíce, ve kterém se měření konala. Pro měsíc červenec $k = 1,3$.

Naměřené a vypočítané hodnoty jsou uvedeny v příloze „Protokol měření I.“

5.2 MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE

Velikost stejnosměrného proudového pole se určovala na základě měření úbytku napětí mezi dvěma body vzdálenými na povrchu půdy 5 m (v souladu s ČSN 03 8365, změna Z1 – 01/2004). Referenční elektrody byly umístěny ve směru jih-sever a kolmo na tuto osu ve směru západ-východ.

Pro registraci napětí byly použity elektronické registrační přístroje KORODAT-4, které zaznamenávaly hodnoty sledované veličiny v intervalu 1 sekundy. Rozsah napětí na přístrojích byl před vlastním měřením kontrolován dvěma digitálními voltmetry MY 68 s vnitřními odpory 10 MOhm/V. Doba registračních měření byla cca 30 min.

Přehled použitých registračních přístrojů KORODAT-4

Číslo přístroje	Výrobní číslo přístroje KORODAT-4
3	049 – 95
4	042 – 95

Z každého měření byl přístrojem KORODAT-4 vygenerován graf průběhu zaznamenávaných hodnot napětí a automaticky spočítána průměrná hodnota měření. Na základě těchto dat a rezistivity půdy jsou graficky vyhodnoceny směry vektorů bludných proudů.

Referenční elektrody Cu/CuSO₄ nevykazovaly v průběhu obou měření vzájemné odchylky vyšší, než povoluje ČSN 03 8365.

Z naměřených hodnot potenciálů $U_{1,2i}$ [mV] byly stanoveny střední hodnoty intenzity elektrického pole v jednotlivých směrech E_{p1} , E_{p2} [mV.m⁻¹]

$$E_{p1,2} = \frac{\frac{1}{n_{1,2}} * \sum_{i=1}^{i=n_{1,2}} U_{1,2i}}{L_{1,2}}$$

Hustota stejnosměrného proudového pole J [μA.m⁻²] je vypočítána z výrazu

$$J_{p1} = \frac{E_{p1}}{\rho_1}, \quad J_{p2} = \frac{E_{p2}}{\rho_2}, \quad |J_p| = \sqrt{J_{p1}^2 + J_{p2}^2}$$

Střední hodnoty E_{p1} , E_{p2} , výsledné hodnoty J_{p1} , J_{p2} a J_p jsou uvedeny v příloze „Protokol měření II.“

6 VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ

K vyhodnocení naměřených hodnot byla použita dvě základní kritéria stanovená dle ČSN 03 8372 a SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):

a) agresivita prostředí podle velikosti zdánlivé rezistivity půdy

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8372			
I.	velmi nízká	$\rho > 100$	$\Omega.m$
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	$\Omega.m$
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	$\Omega.m$
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	$\Omega.m$

b) agresivita prostředí podle hustoty bludných proudů v půdě

Agresivita půd a vod na ocel dle ČSN 03 8372			
I.	velmi nízká	$J < 0,1$	$\mu A.m^{-2}$
II.	střední	$J = 0,1$ až $3,0$	$\mu A.m^{-2}$
III.	zvýšená	$J = 3,0$ až 100	$\mu A.m^{-2}$
IV.	velmi vysoká	$J > 100$	$\mu A.m^{-2}$

Toto kritérium koresponduje (až do třetího stupně) se stupnicí proudové hustoty uvedené v tabulce č.1 SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):

Tabulka 1 viz. SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)		
Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů		
Základní ochranná opatření stupeň č.	Proudová hustota [$\mu A.m^{-2}$]	Provedení základních ochranných opatření
1	$J < 0,1$	1. Primární ochrana dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab.3 A – bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
2	$J = 0,1$ až $3,0$	2. Kombinace primární ochrany dle ČSN ISO 9690 a ČSN P ENV 206, tab.3 a případné sekundární ochrany dle SR, kap. III. B – bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
3	$J = 3,0$ až 100	3. Dtto ad 2 plus C – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
4	$J = 100$ až $10\,000$	4. Dtto ad 2 plus D – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., včetně propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
5	$J > 10\,000$	5. Dtto ad 4 plus E – dokumentace „Elektrické rozvody a zařízení pro kontrolu vlivu bludných proudů“ umožňující elektrická a geofyzikální měření včetně realizace event. návrhu následných ochranných opatření

6.1 ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY

Podle tohoto kritéria jsou prostředí předmětné stavby charakterizována dle ČSN 03 8372 stupněm I. – IV. tj. s velmi nízkou až velmi vysokou agresivitou. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření I.

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8372
1	SO 02-34-01	velmi nízká
2	SO 02-34-51	velmi nízká
3	SO 02-34-03 SO 02-34-04	střední
4	SO 02-34-05	velmi nízká
5	SO 02-34-06	střední až zvýšená
6	SO 02-34-21	zvýšená až velmi vysoká
7	SO 02-34-55	zvýšená až velmi vysoká
8	SO 02-34-07	střední až velmi vysoká
9	SO 03-34-01	velmi nízká
10	SO 03-34-21	velmi nízká
11	SO 03-34-22	velmi nízká
12	SO 03-34-02 SO 03-34-03	velmi nízká
13	SO 03-34-23	velmi nízká

6.2 STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE

Na měřicích stanovištích byla zaznamenána zvýšená až velmi vysoká agresivita půdního prostředí z hlediska hustoty stejnosměrných bludných proudů dle ČSN 03 8372 resp. SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) tj. III. až IV. stupeň. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Protokolu měření II.

Měřicí stanoviště č.	Číslo objektu	Agresivita půdního prostředí dle ČSN 03 8372
1	SO 02-34-01	velmi vysoká
2	SO 02-34-51	zvýšená
3	SO 02-34-03 SO 02-34-04	velmi vysoká
4	SO 02-34-05	zvýšená
5	SO 02-34-06	zvýšená

6	SO 02-34-21	zvýšená
7	SO 02-34-55	zvýšená
8	SO 02-34-07	velmi vysoká
9	SO 03-34-01	zvýšená
10	SO 03-34-21	velmi vysoká
11	SO 03-34-22	velmi vysoká
12	SO 03-34-02 SO 03-34-03	zvýšená
13	SO 03-34-23	velmi vysoká

7 ZÁVĚR – NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum inženýrských objektů, který byl proveden v červenci 2016, prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizovaných tratí. Proudová hustota bludných proudů vykazovala třetí až čtvrtý stupeň agresivity půdního a horninového prostředí.

Návrh protikorozi ochrany:

Postupovat v souladu s předpisem SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“, TKP staveb železničních drah v ČR a „Směrnici generálního ředitele č. 16/2005 – Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR“.

Protikorozi ochrana kovových úložných zařízení a konstrukcí před účinky stejnosměrných bludných proudů je navrhována etapově.

1. etapa

Na měřicích stanovištích kovových úložných zařízení se provede předběžný korozní průzkum. Tato měření musí být dlouhodobá s elektronickým záznamem naměřených hodnot.

Termín zahájení 1. etapy – před zahájením stavby.

2. etapa

Na stejných měřicích stanovištích a stejnou metodikou měření jako v 1. etapě bude proveden dodatečný korozní průzkum.

V druhé etapě bude provedeno i měření na nově vybudovaných železobetonových objektech.

Termín ukončení 2. etapy – po uvedení stavby do zkušebního provozu.

3. etapa

Tato etapa bude bezprostředně navazovat na ukončení prací ve 2. etapě. Na základě vyhodnocení a následného porovnání předběžného a dodatečného korozního průzkumu **v případech prokazatelného korozního ohrožení** bude urychleně vyprojektována dodatečná pasivní ochrana eventuálně aktivní protikorozi ochrana proti účinkům stejnosměrných bludných proudů.

Termín 3. etapy – projektová dokumentace s realizací do 6 měsíců po skončení 2. etapy.

Rozsah předběžného a dodatečného korozního průzkumu a měření v průběhu stavby je navržen takto:

- U železobetonových staveb je rozsah průzkumů a měření dán projektovou dokumentací jednotlivých objektů (viz počet dilatačních celků a navržených KMB);
- V případě měření na kovových úložných zařízeních je třeba se zaměřit především na uzemnění a ochranné vodiče distribuční sítě, přičemž je důležité, aby měřená zařízení pokrývala pokud možno celou trasu stavby s přihlédnutím k charakteru okolní zástavby. Navrhuje se měření v rozsahu 30 měřicích bodů.

Další návrhy a doporučení:

Trakční stožáry doporučujeme ukolejňovat přes průrazku s opakovatelnou funkcí (např. typ UPO). Bleskojistky na trakčních stožárech namontovat izolovaně s izolovaným svodem.

Průběžně zajišťovat odborné posuzování nových staveb úložných zařízení a konstrukcí z hlediska jejich protikorozi ochrany u „Specializovaného střediska diagnostiky korozních vlivů TÚDC“ - organizační jednotky SŽDC s možností zabezpečení:

- odborné spolupráce v oblasti řádného zabezpečení protikorozi ochrany,
- kontroly a měření elektrických parametrů izolací a armatur v průběhu stavby mostních a železobetonových konstrukcí.

Protokol měření I.

Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 03 8363

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016 - 27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Hloubka měření [m]	3,18
Použitý přístroj	měřič zemních odporů PU 183
Způsob měření	provedena měření ve směru J-S a Z-V

Měřicí stanoviště č.	Směr měření	R [Ω]	ρ_k [$\Omega \cdot m$]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	J-S	48,90	1270,16	I. velmi nízká
	Z-V	13,00	337,67	I. velmi nízká
MS02	J-S	15,10	392,22	I. velmi nízká
	Z-V	20,50	532,48	I. velmi nízká
MS03	J-S	3,30	85,72	II. střední
	Z-V	3,00	77,92	II. střední
MS04	J-S	6,60	171,43	I. velmi nízká
	Z-V	5,00	129,87	I. velmi nízká
MS05	J-S	2,86	74,29	II. střední
	Z-V	1,50	38,96	III. zvýšená
MS06	J-S	0,68	17,66	IV. velmi vysoká
	Z-V	1,66	43,12	III. zvýšená
MS07	J-S	0,30	7,79	IV. velmi vysoká
	Z-V	0,98	25,46	III. zvýšená
MS08	J-S	0,70	18,18	IV. velmi vysoká
	Z-V	2,60	67,53	II. střední
MS09	J-S	6,30	163,64	I. velmi nízká
	Z-V	11,50	298,71	I. velmi nízká
MS10	J-S	32,00	831,19	I. velmi nízká
	Z-V	23,20	602,61	I. velmi nízká

MS11	J-S	17,10	444,17	I. velmi nízká
	Z-V	16,70	433,78	I. velmi nízká
MS12	J-S	11,60	301,31	I. velmi nízká
	Z-V	11,80	306,50	I. velmi nízká
MS13	J-S	7,50	194,81	I. velmi nízká
	Z-V	8,40	218,19	I. velmi nízká

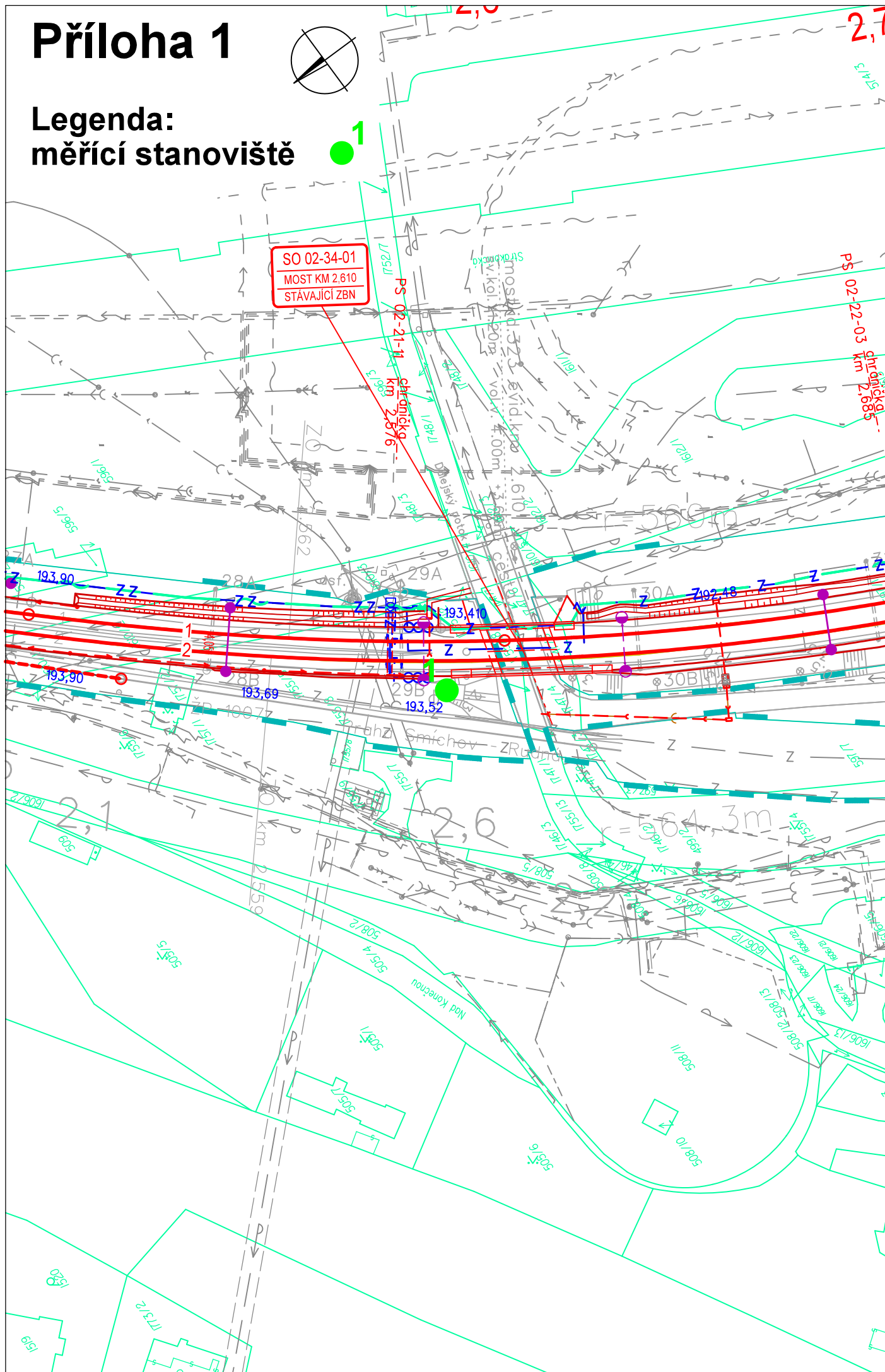
Protokol měření II.

Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8372 a SR 5/7 (S)

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016 - 27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště č.	E_{p1} [mV/m]	E_{p2} [mV/m]	J_{p1} [$\mu A/m^2$]	J_{p2} [$\mu A/m^2$]	J_p [$\mu A/m^2$]	Úhel [°]	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8372
MS01	24,000	-124,000	18,895	-367,221	367,707	272°56'	IV. velmi vysoká
MS02	4,680	-0,362	11,932	-0,680	11,951	356°44'	III. zvýšená
MS03	-80,000	3,240	-933,310	41,579	934,235	177°26'	IV. velmi vysoká
MS04	0,694	2,320	4,048	17,864	18,317	77°13'	III. zvýšená
MS05	2,500	3,460	33,653	88,804	94,967	69°14'	III. zvýšená
MS06	0,948	-1,972	53,672	-45,735	70,515	319°33'	III. zvýšená
MS07	-0,372	2,000	-47,739	78,569	91,936	121°16'	III. zvýšená
MS08	2,280	-0,224	125,397	-3,317	125,441	358°29'	IV. velmi vysoká
MS09	-3,600	0,870	-21,999	2,913	22,191	172°27'	III. zvýšená
MS10	14,000	-92,000	16,843	-152,669	153,595	276°17'	IV. velmi vysoká
MS11	-110,000	-86,000	-247,655	-198,258	317,237	218°40'	IV. velmi vysoká
MS12	2,000	-2,000	6,638	-6,525	9,308	315°29'	III. zvýšená
MS13	-0,986	-44,000	-5,061	-201,662	201,725	268°33'	IV. velmi vysoká

1

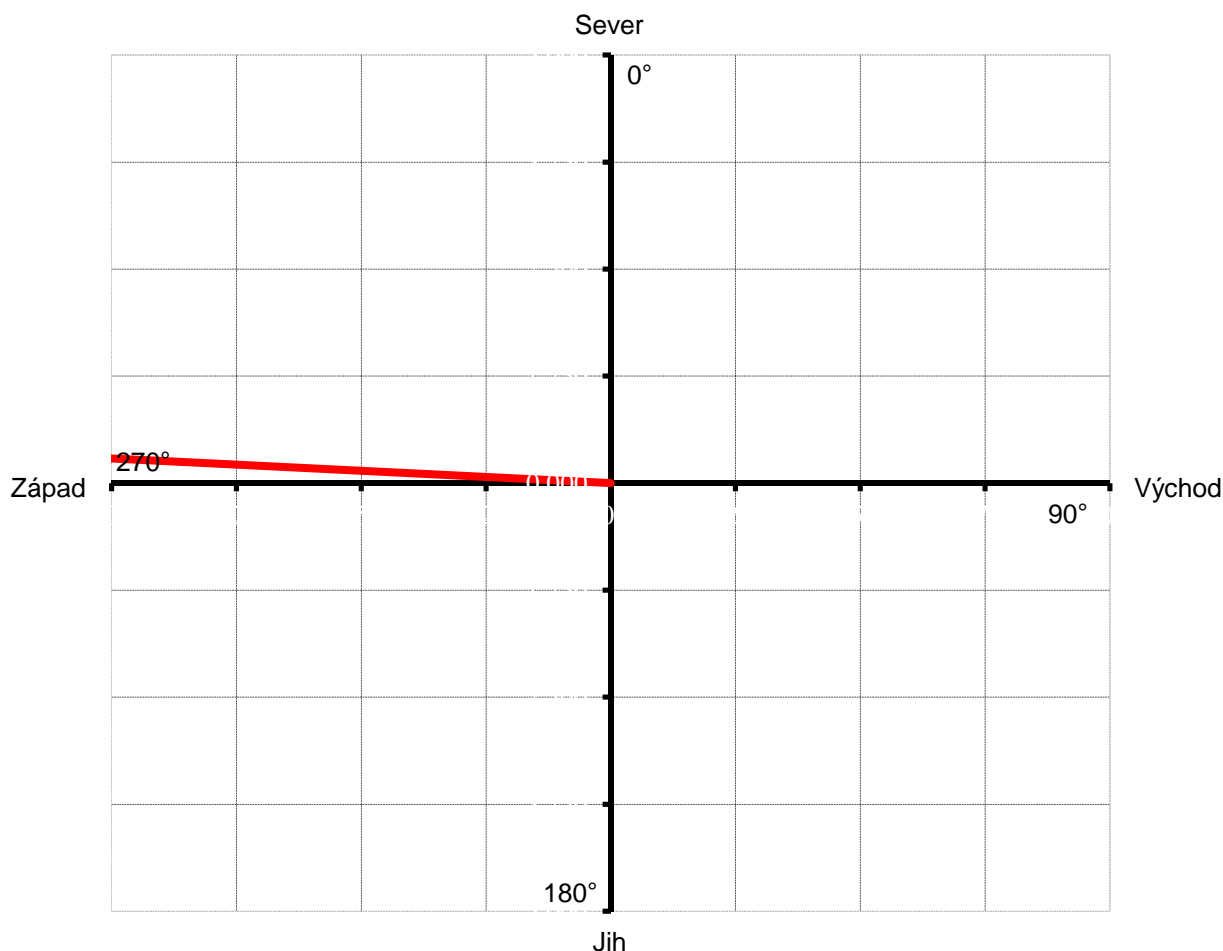


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

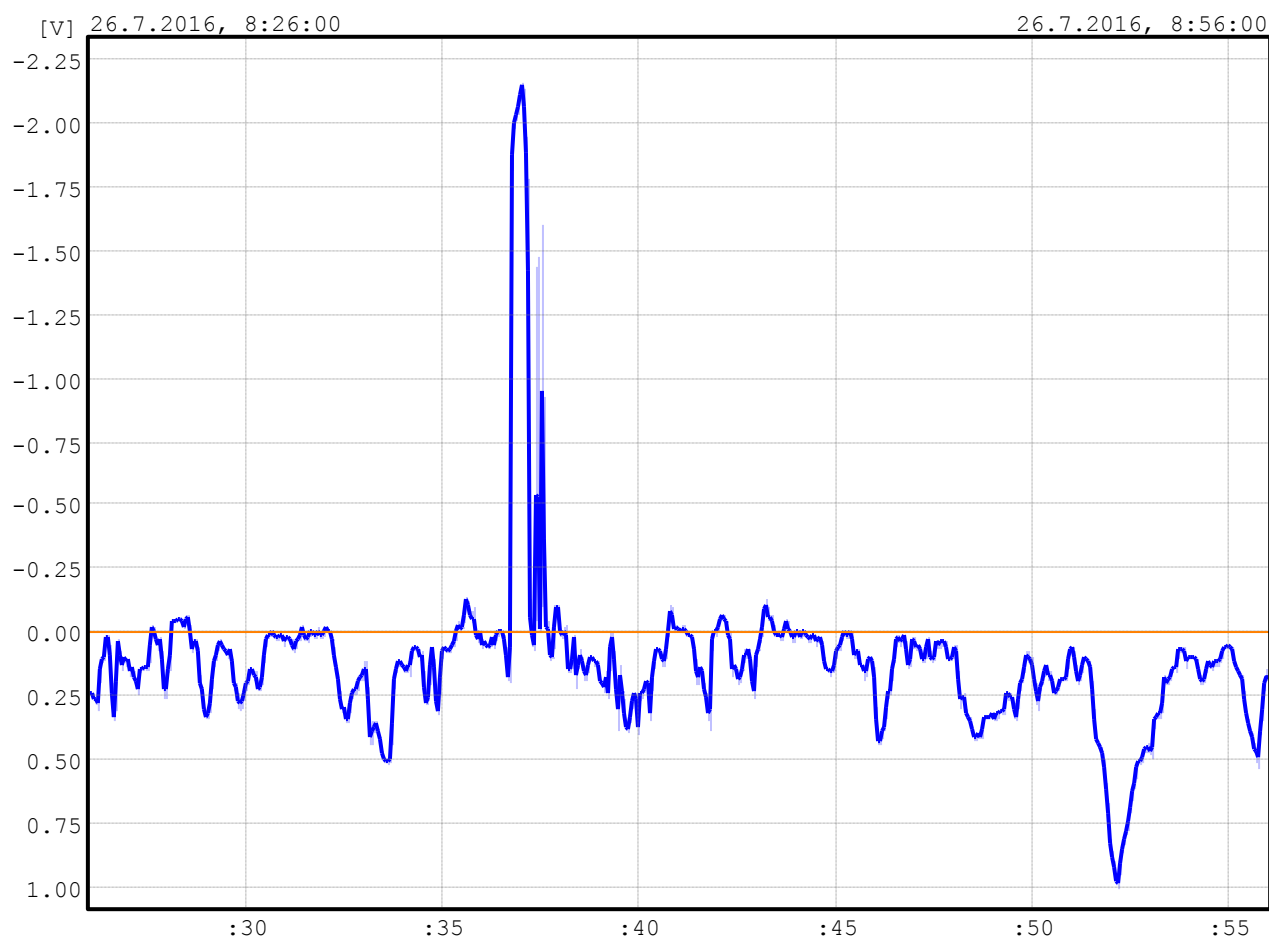
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS01
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	18,90
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-367,22
$J_p [\mu A/m^2]$	367,71
Úhel [°]	272°56'



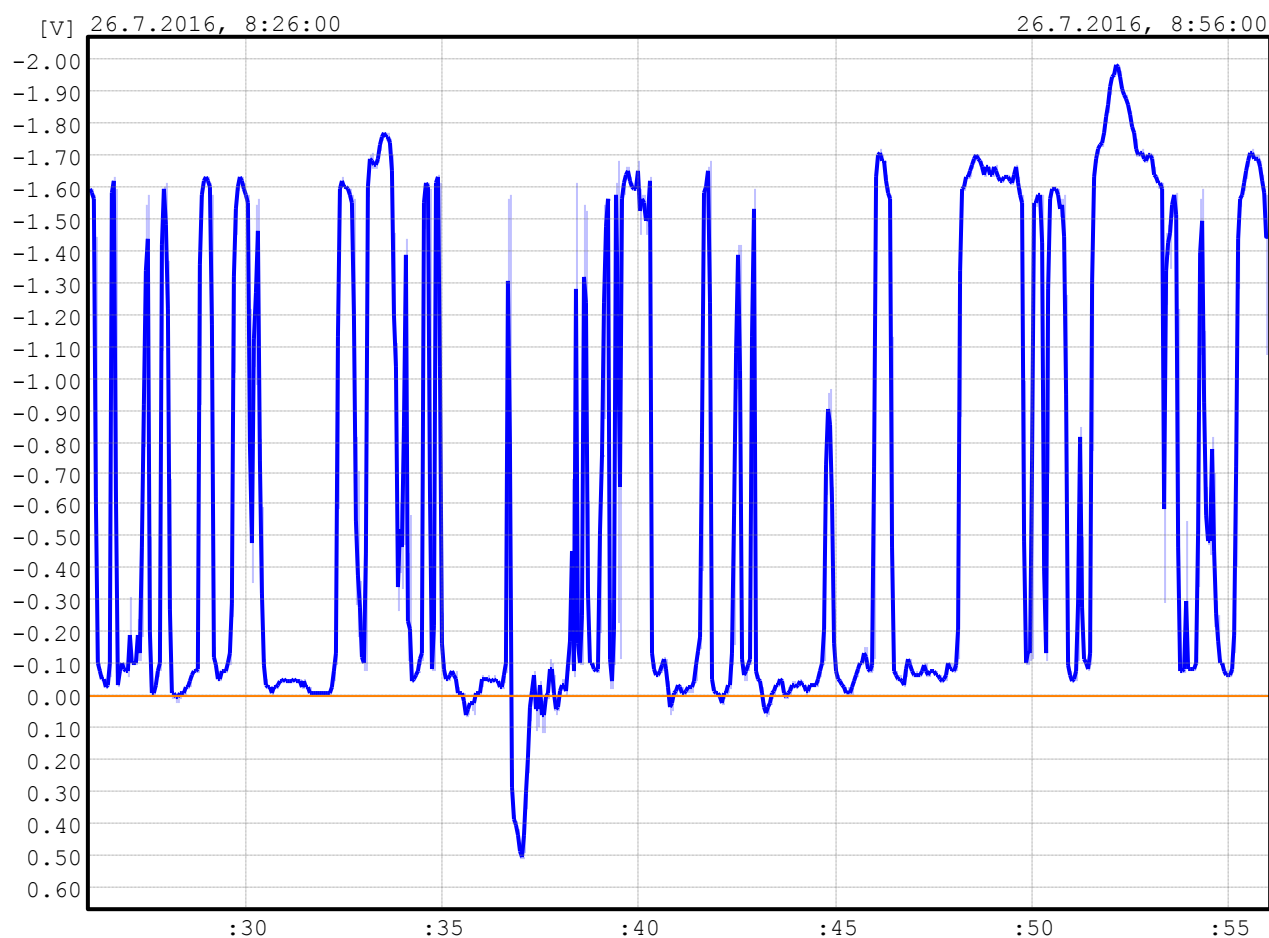
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 8:26:00
Konec měření	26.7.2016, 8:56:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.12V
Minimální hodnota	-2.16V
Maximální hodnota	1.00V

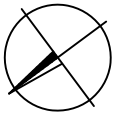


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

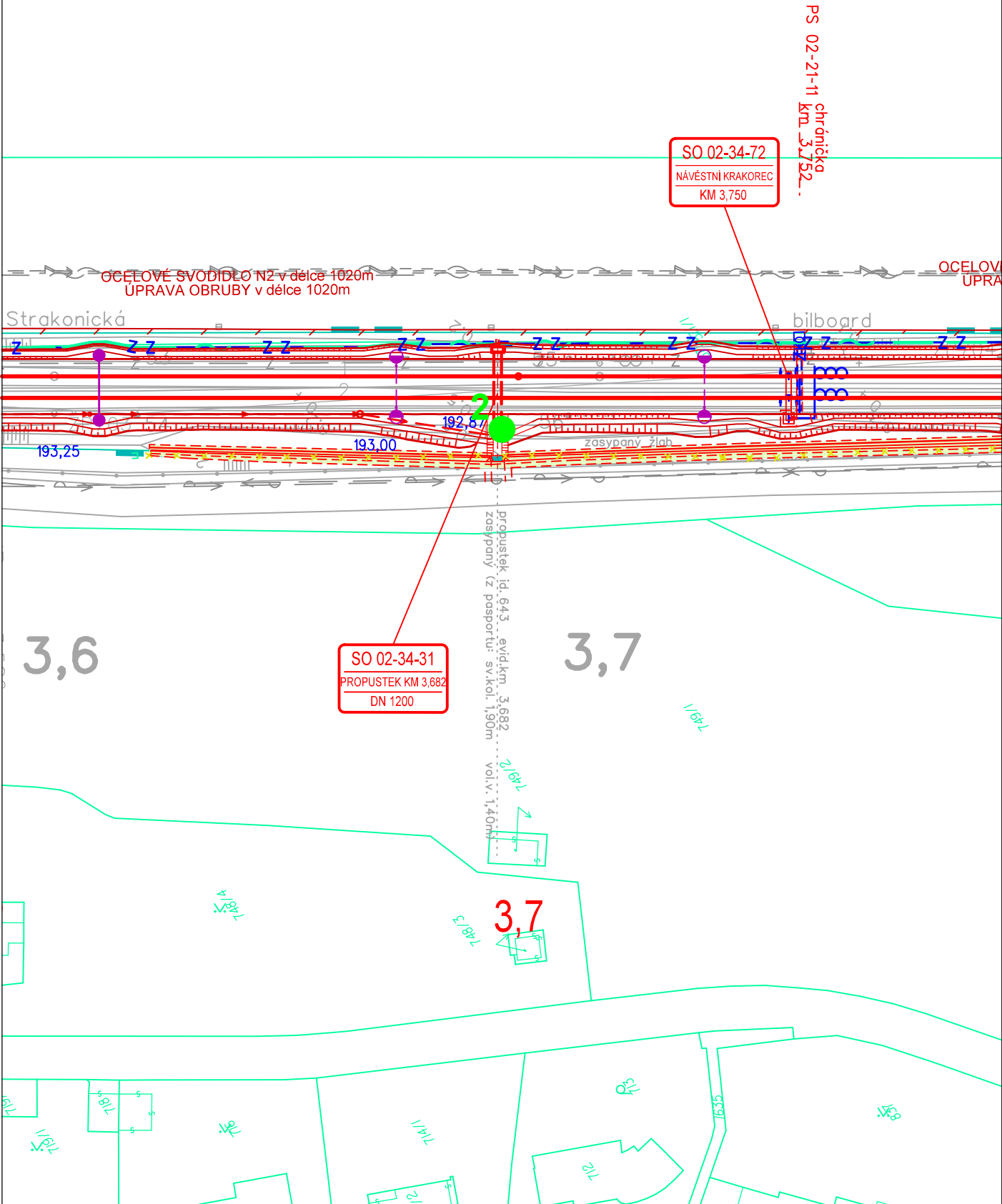
Měřicí stanoviště číslo	MS01
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 8:26:00
Konec měření	26.7.2016, 8:56:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.62V
Minimální hodnota	-1.97V
Maximální hodnota	0.51V



Příloha 2



Legenda:
měřicí stanoviště ●¹

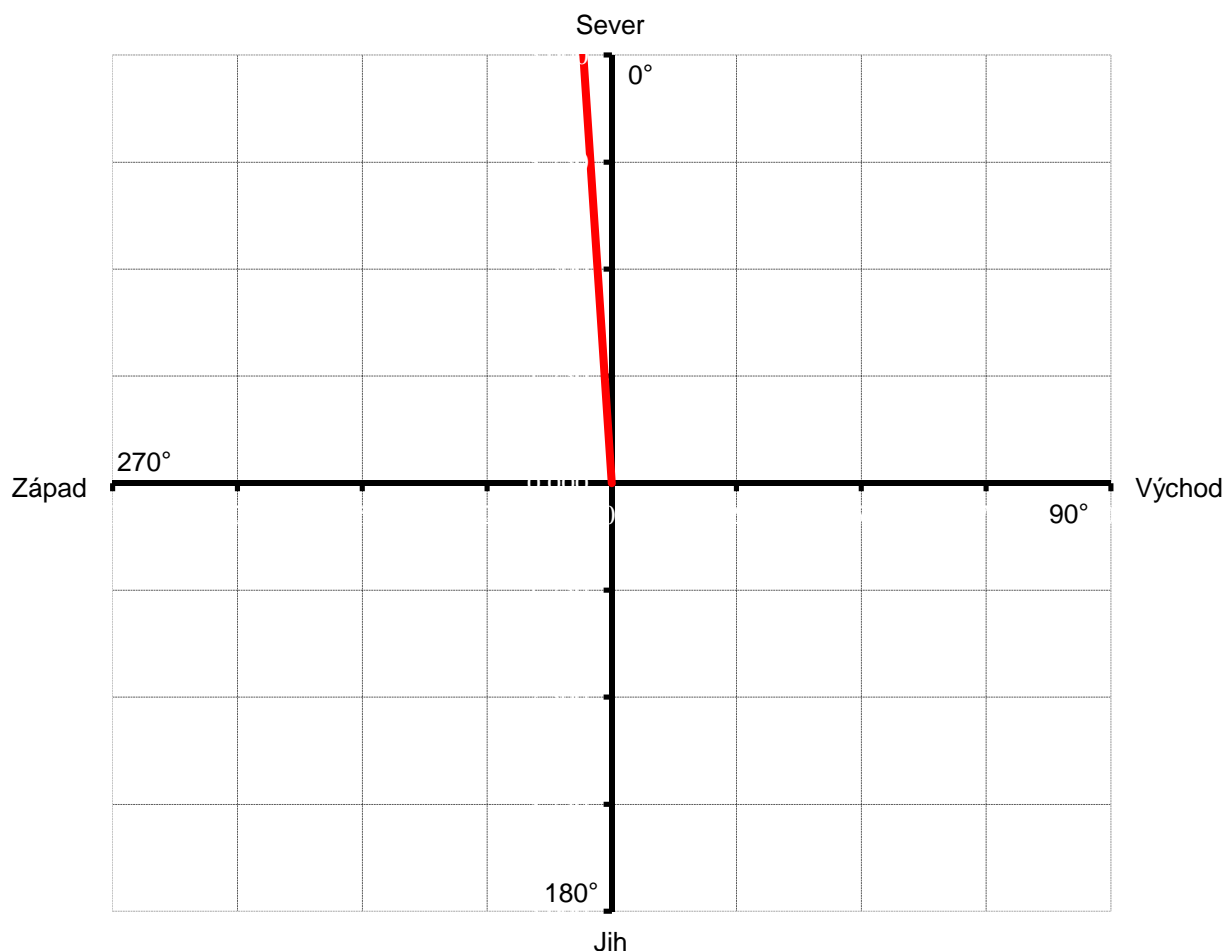


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS02
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	11,93
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-0,68
$J_p [\mu A/m^2]$	11,95
Úhel [°]	356°44'



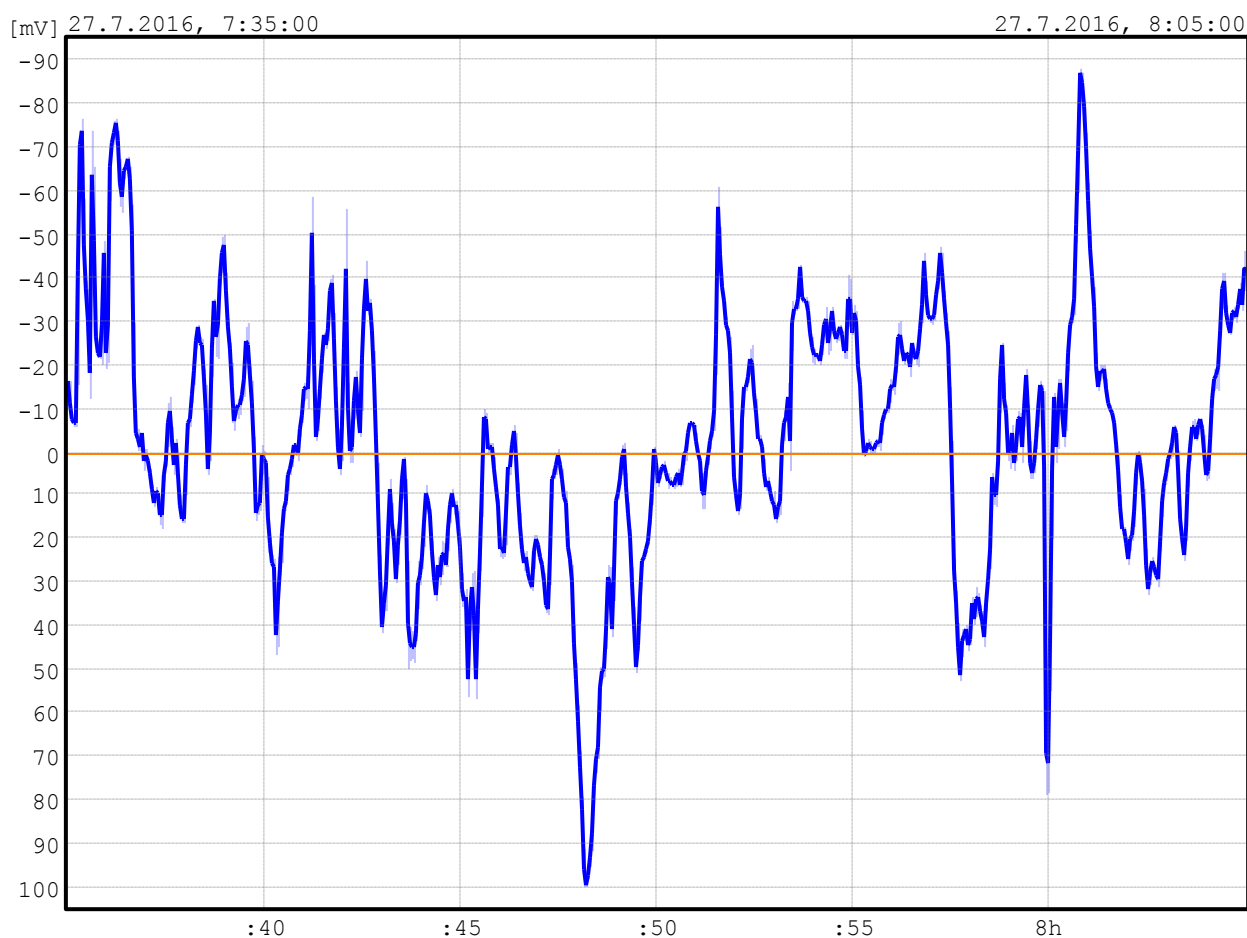
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 7:35:00
Konec měření	27.7.2016, 8:05:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	23.4mV
Minimální hodnota	-64.8mV
Maximální hodnota	100.0mV

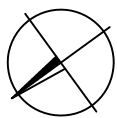


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

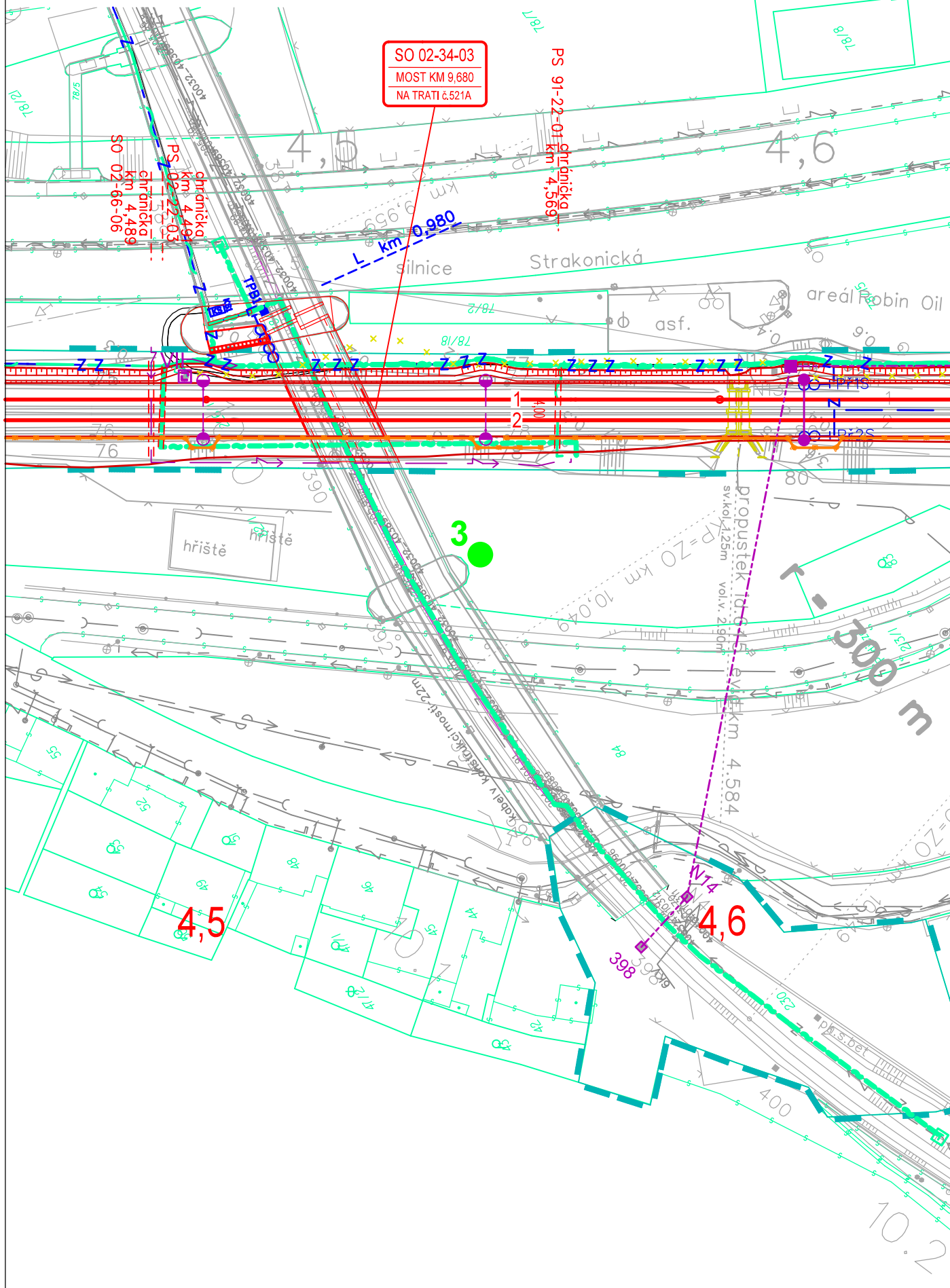
Měřicí stanoviště číslo	MS02
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 7:35:00
Konec měření	27.7.2016, 8:05:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-1.81mV
Minimální hodnota	-87.8mV
Maximální hodnota	100.0mV



Příloha 3



Legenda: měřicí stanoviště

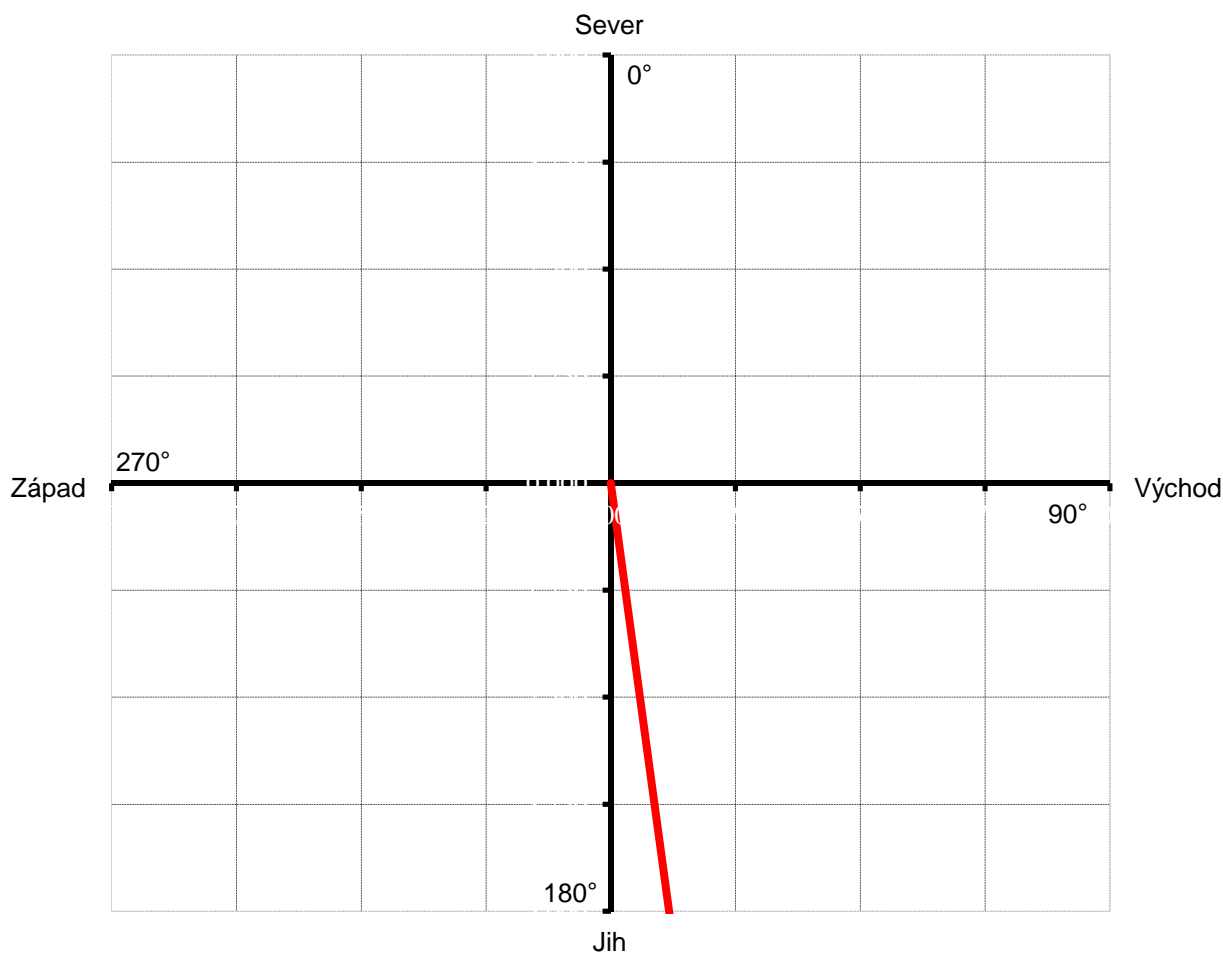


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

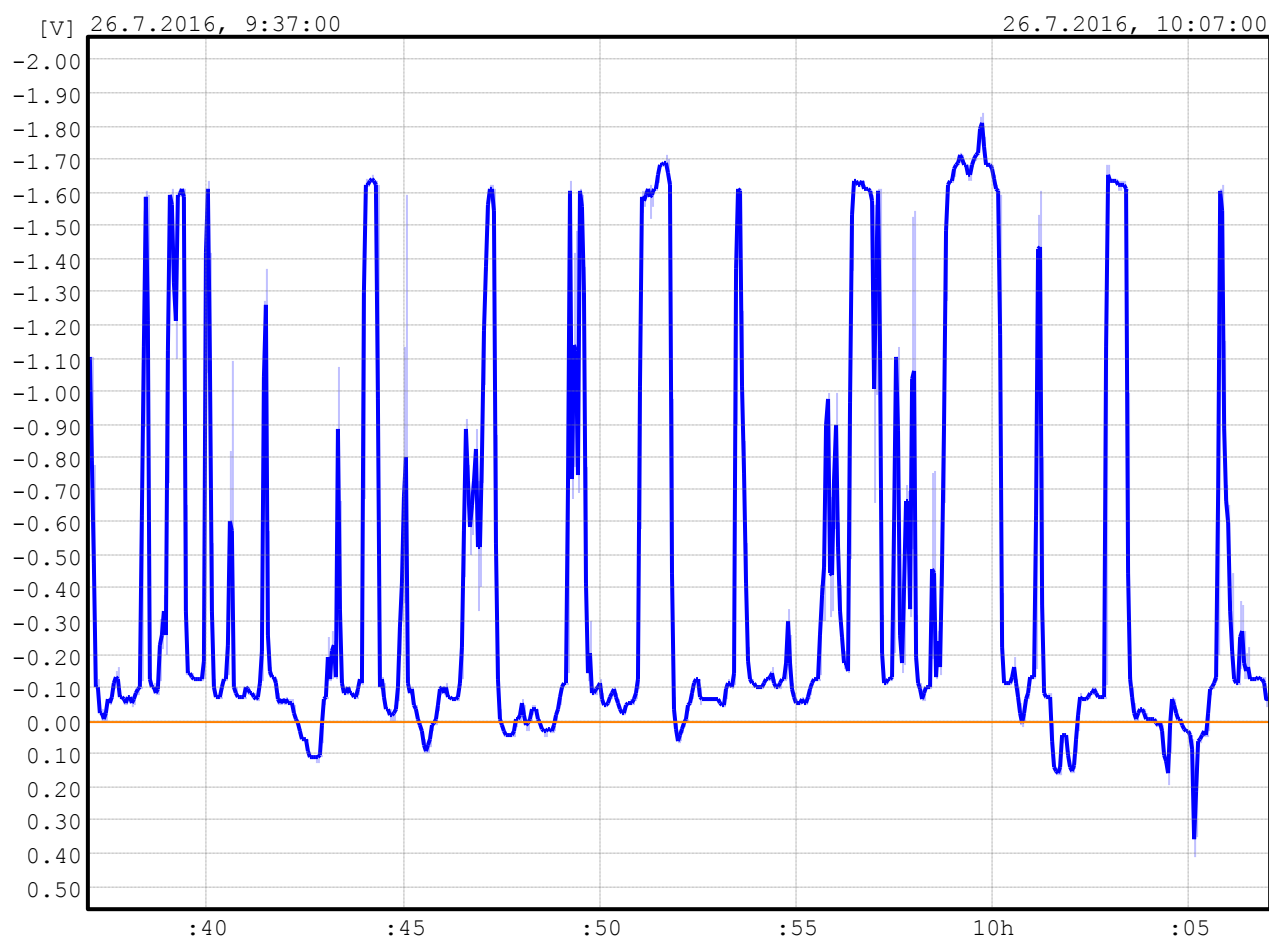
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS03
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-933,31
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	41,58
$J_p [\mu A/m^2]$	934,24
Úhel [°]	177°26'



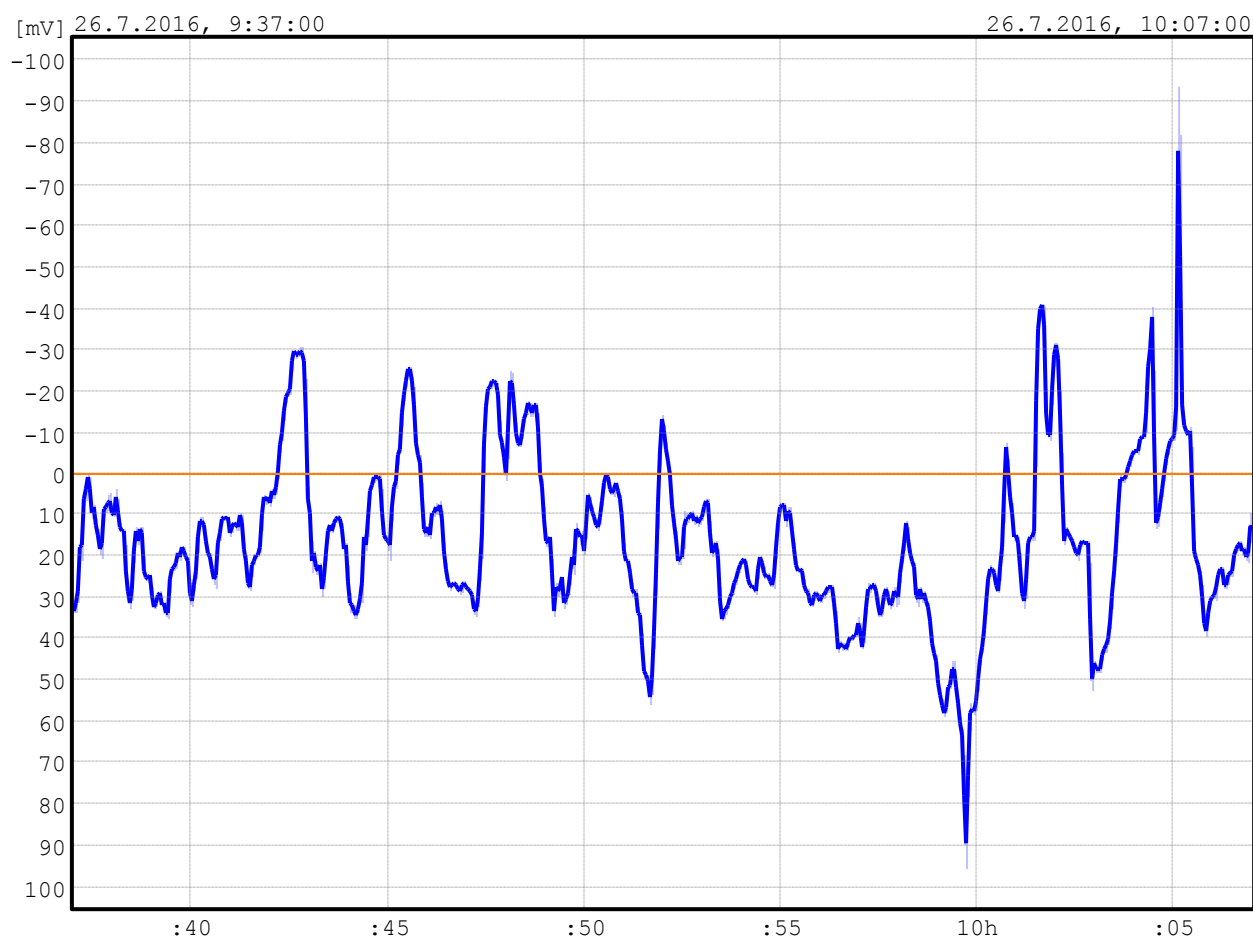
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 9:37:00
Konec měření	26.7.2016, 10:07:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.40V
Minimální hodnota	-1.83V
Maximální hodnota	0.41V

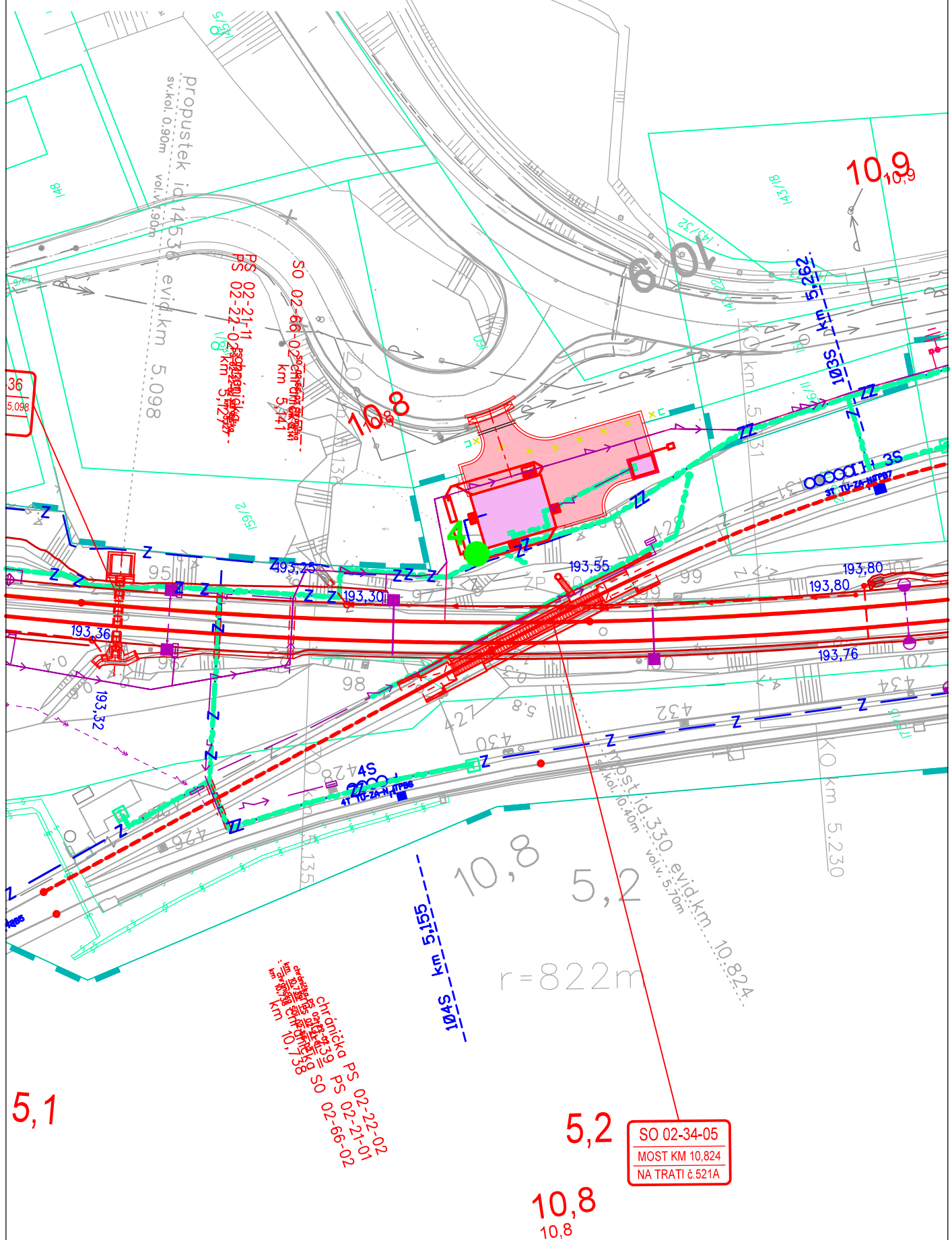


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS03
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 9:37:00
Konec měření	26.7.2016, 10:07:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	16.2mV
Minimální hodnota	-93.6mV
Maximální hodnota	95.4mV



1

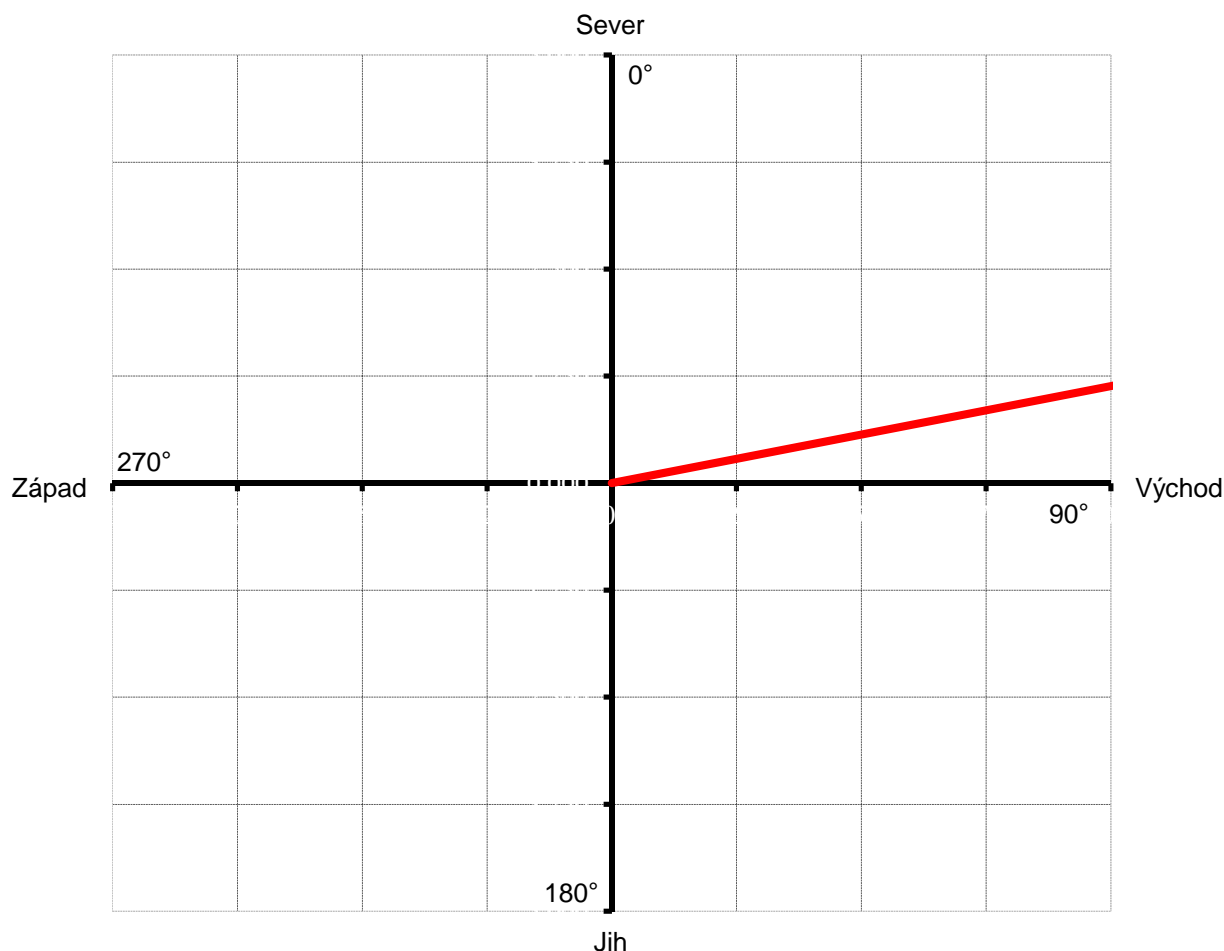


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

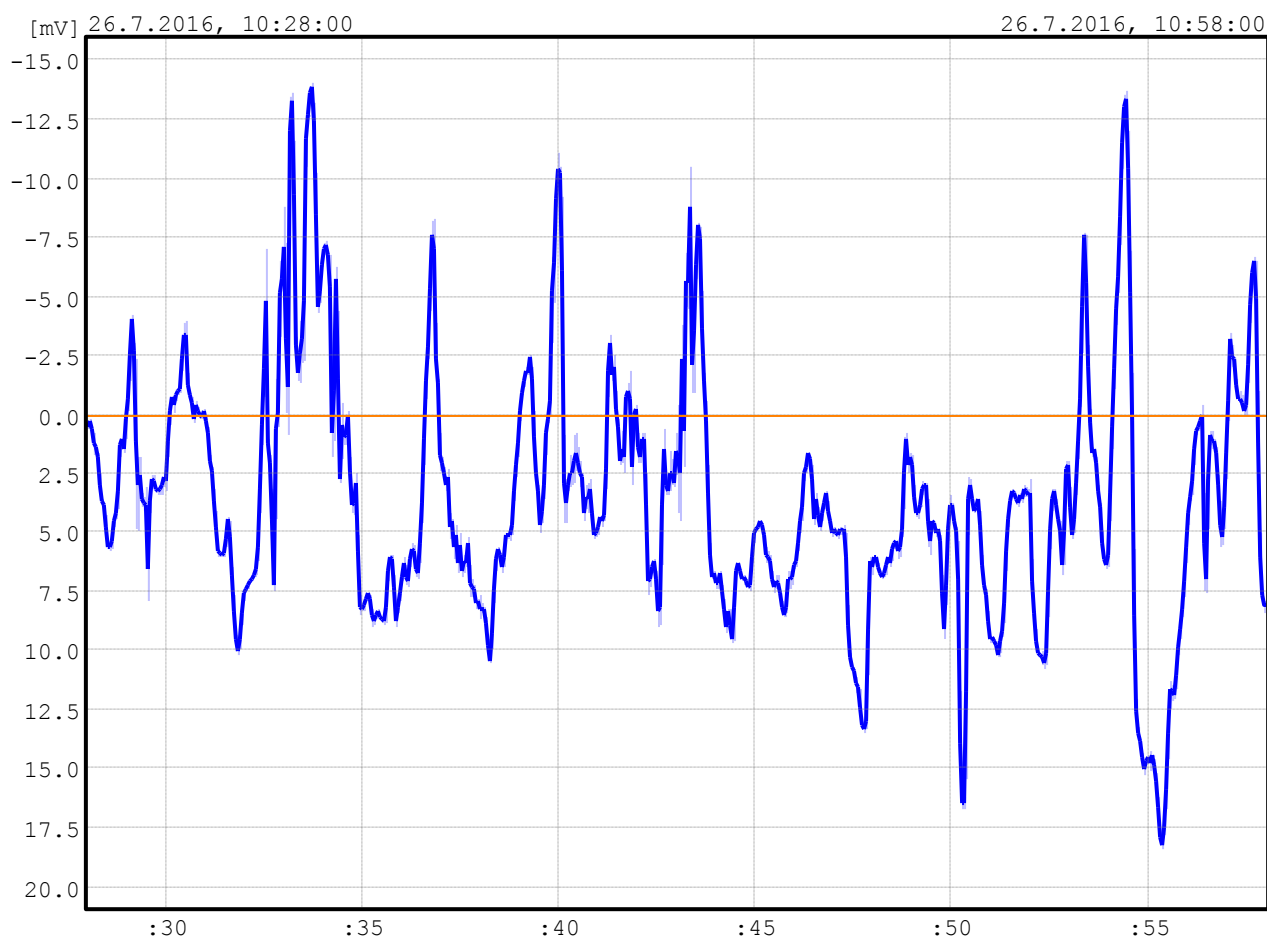
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS04
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	4,05
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	17,86
$J_p [\mu A/m^2]$	18,32
Úhel [°]	77°13'



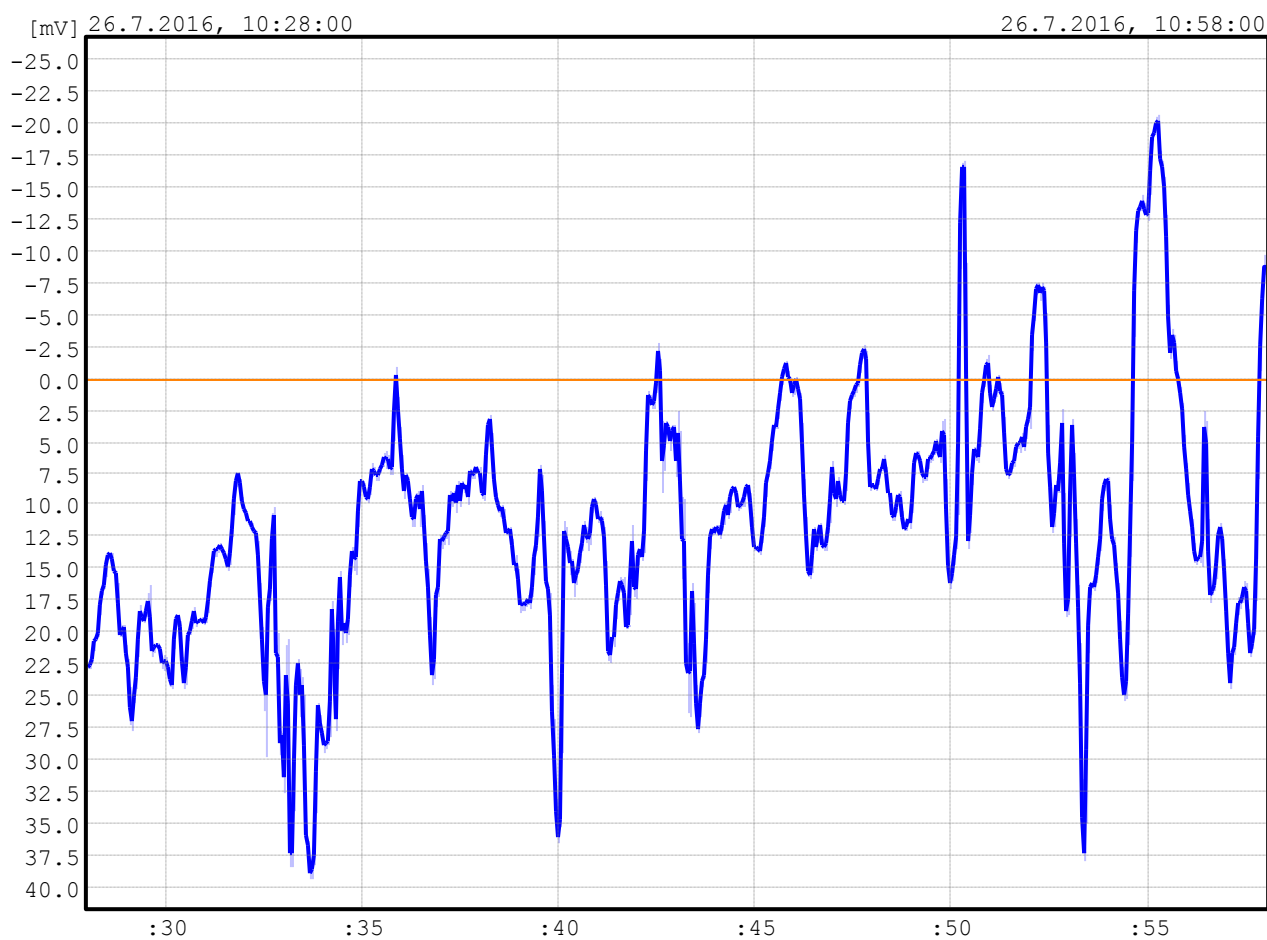
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 10:28:00
Konec měření	26.7.2016, 10:58:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	3.47mV
Minimální hodnota	-14.0mV
Maximální hodnota	18.3mV



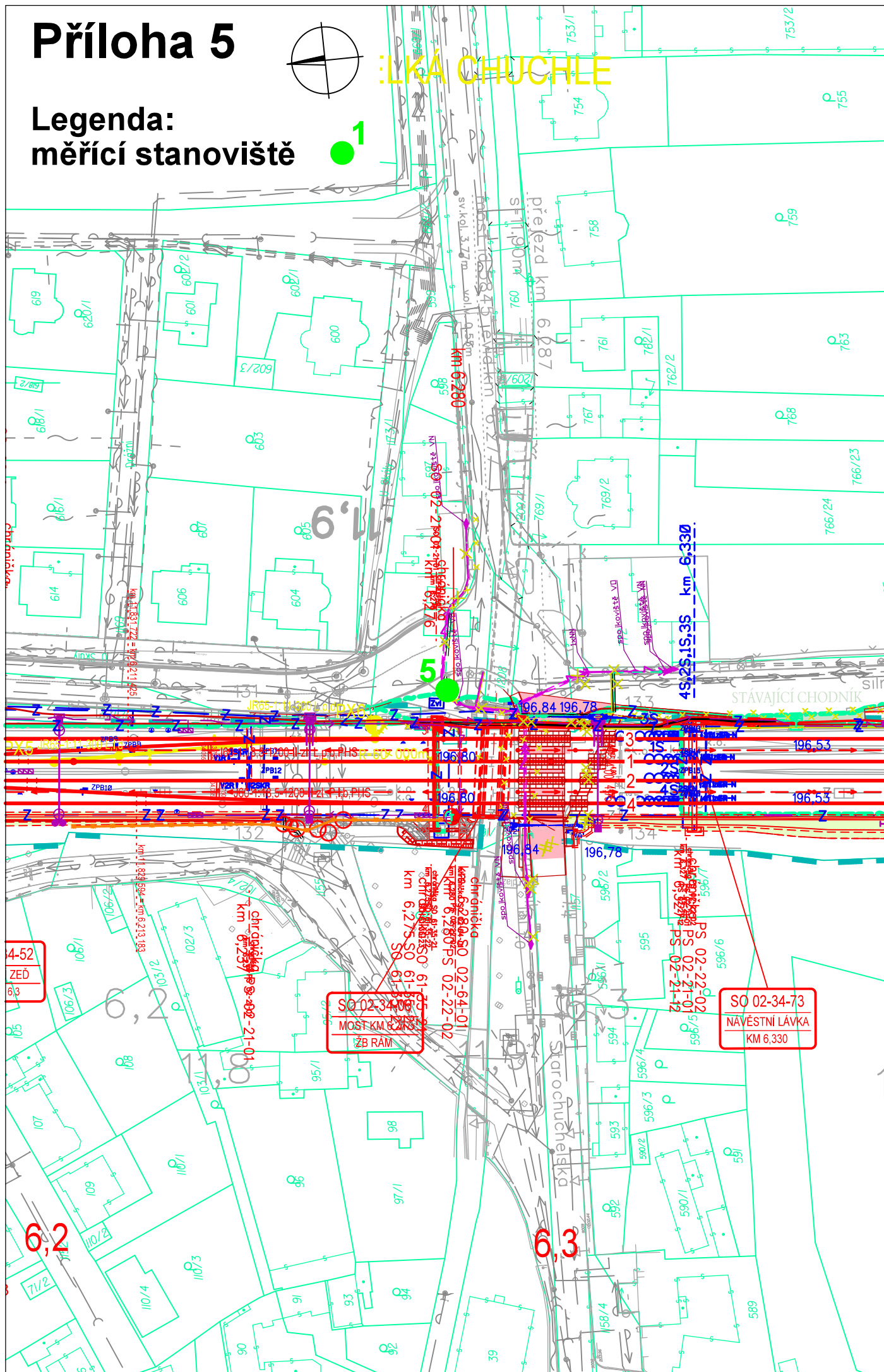
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS04
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 10:28:00
Konec měření	26.7.2016, 10:58:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	11.6mV
Minimální hodnota	-20.7mV
Maximální hodnota	39.3mV



ILKÁ CHUCHLE

Legenda: měřicí stanoviště

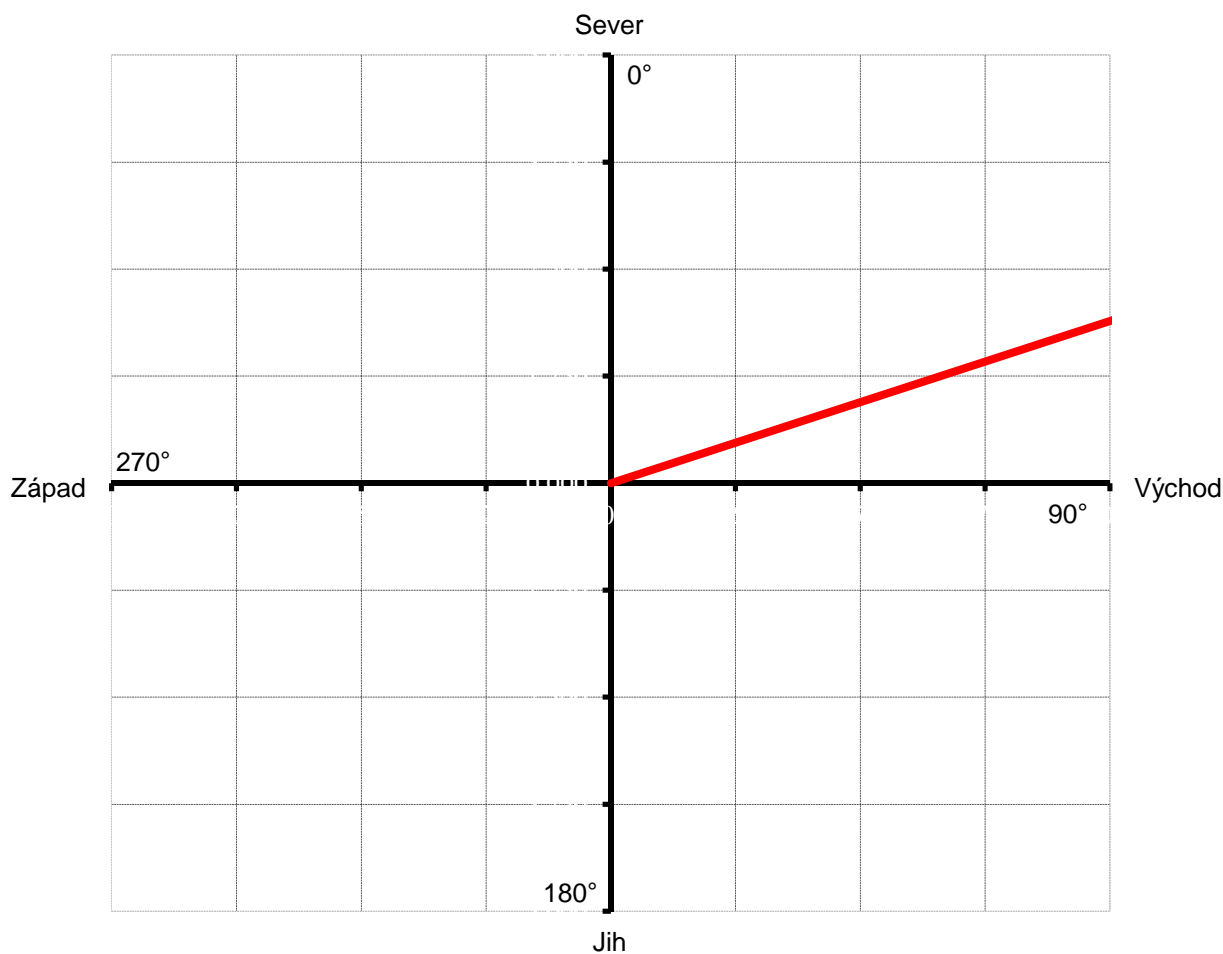


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

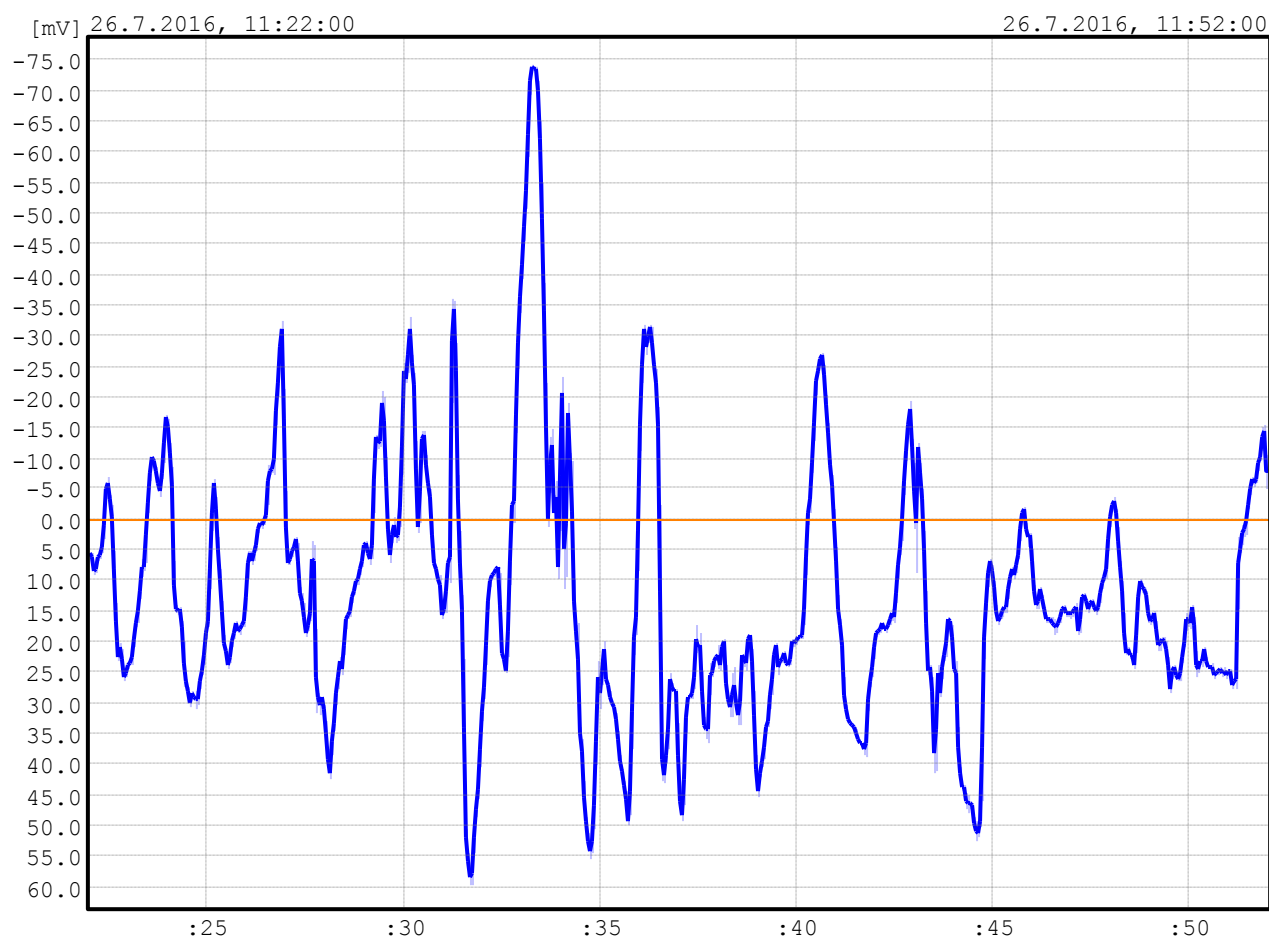
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS05
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	33,65
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	88,80
$J_p [\mu A/m^2]$	94,97
Úhel [°]	69°14'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 11:22:00
Konec měření	26.7.2016, 11:52:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	12.5mV
Minimální hodnota	-74.1mV
Maximální hodnota	59.5mV

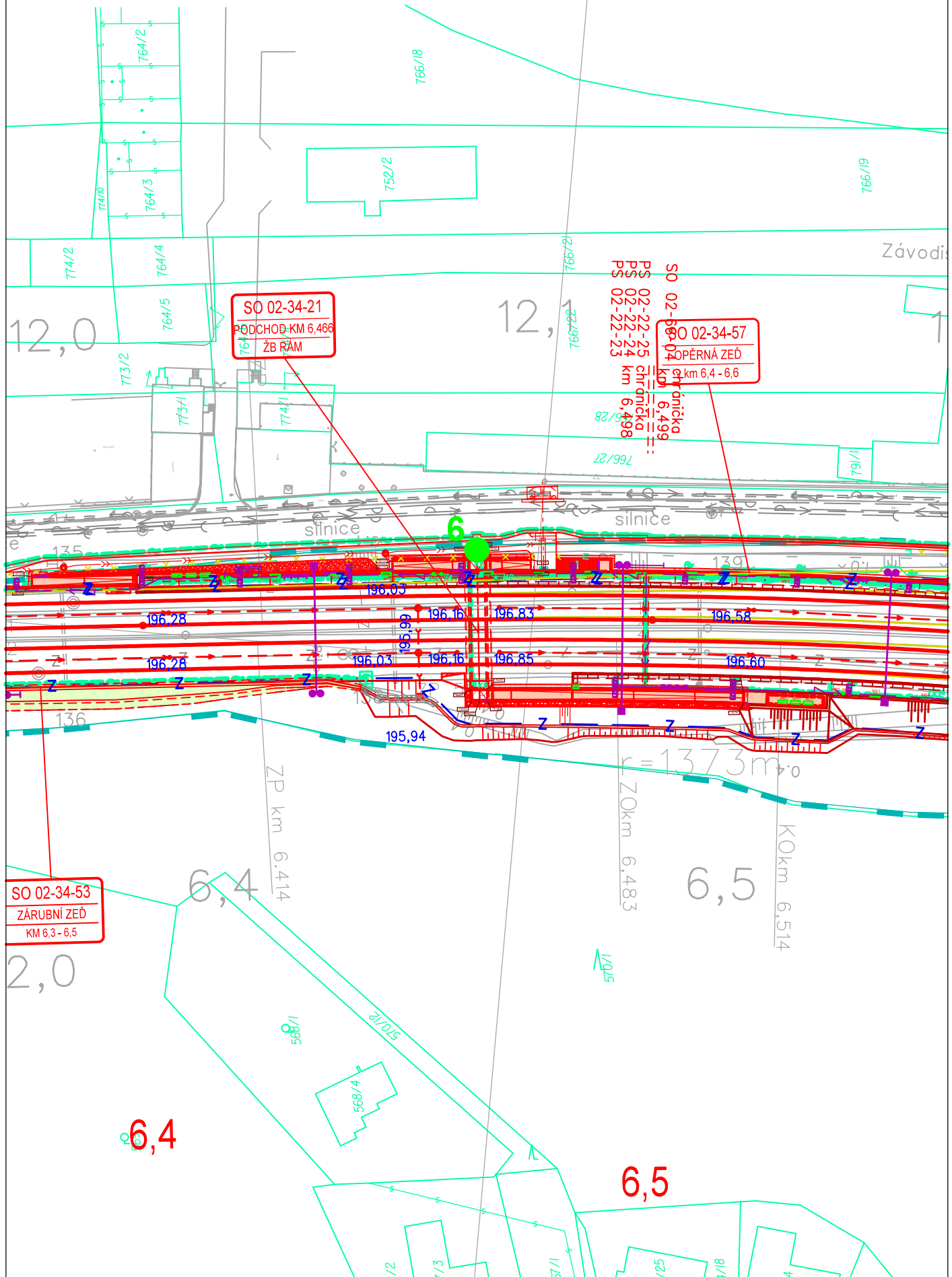


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS05
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 11:22:00
Konec měření	26.7.2016, 11:52:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	17.3mV
Minimální hodnota	-12.9mV
Maximální hodnota	35.6mV



1

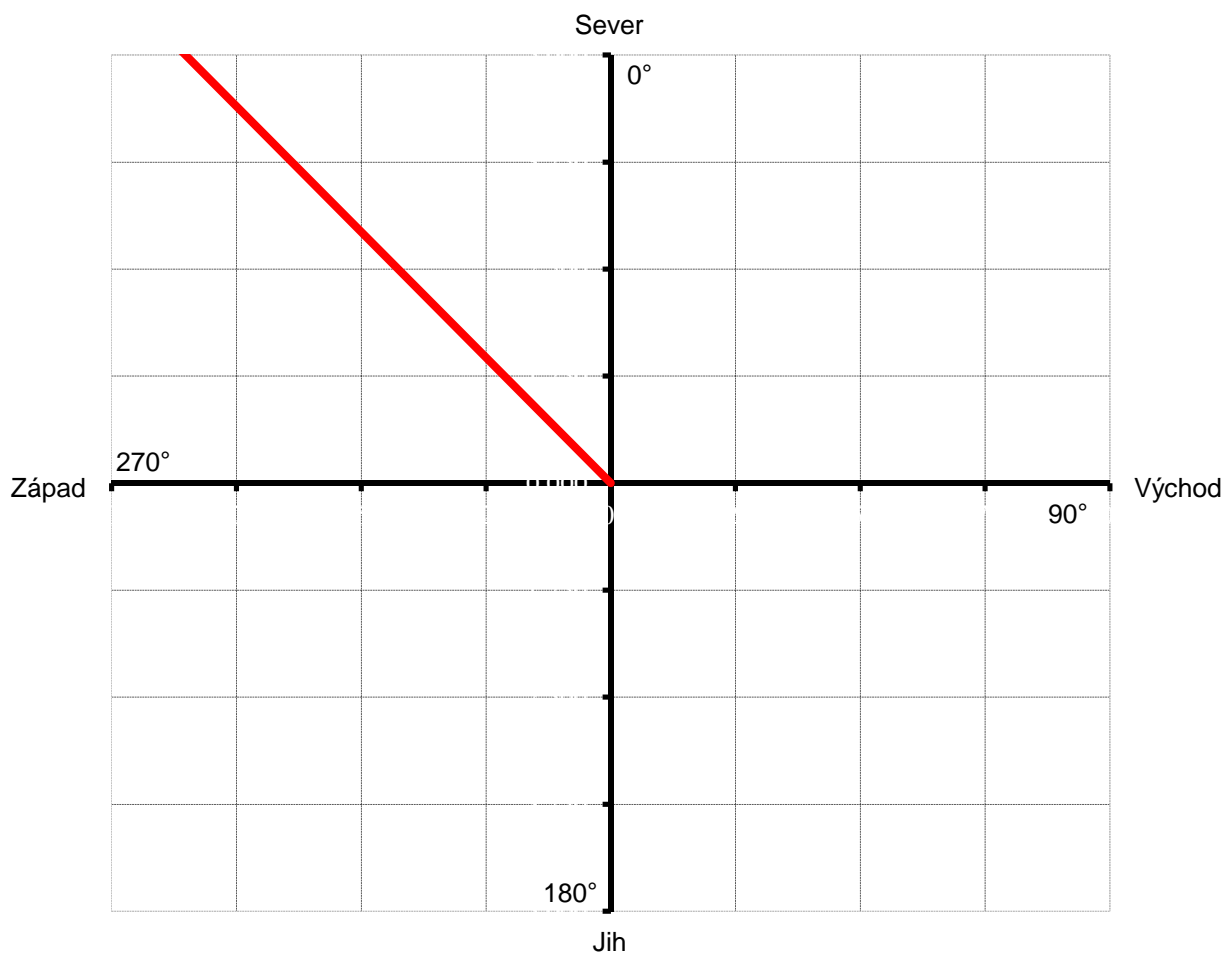


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS06
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	53,67
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-45,73
$J_p [\mu A/m^2]$	70,52
Úhel [°]	319°33'



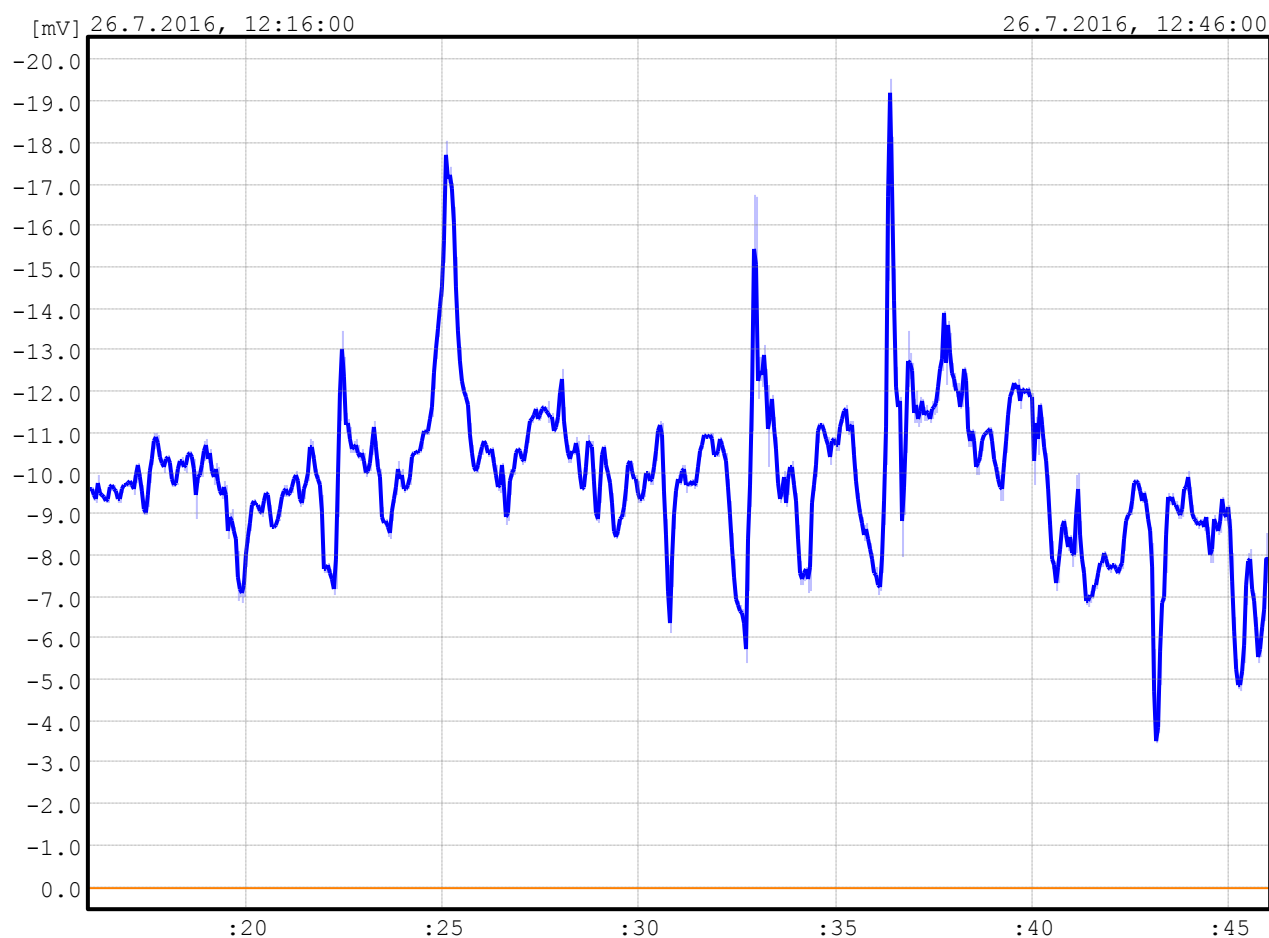
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 12:16:00
Konec měření	26.7.2016, 12:46:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	4.74mV
Minimální hodnota	2.39mV
Maximální hodnota	6.69mV



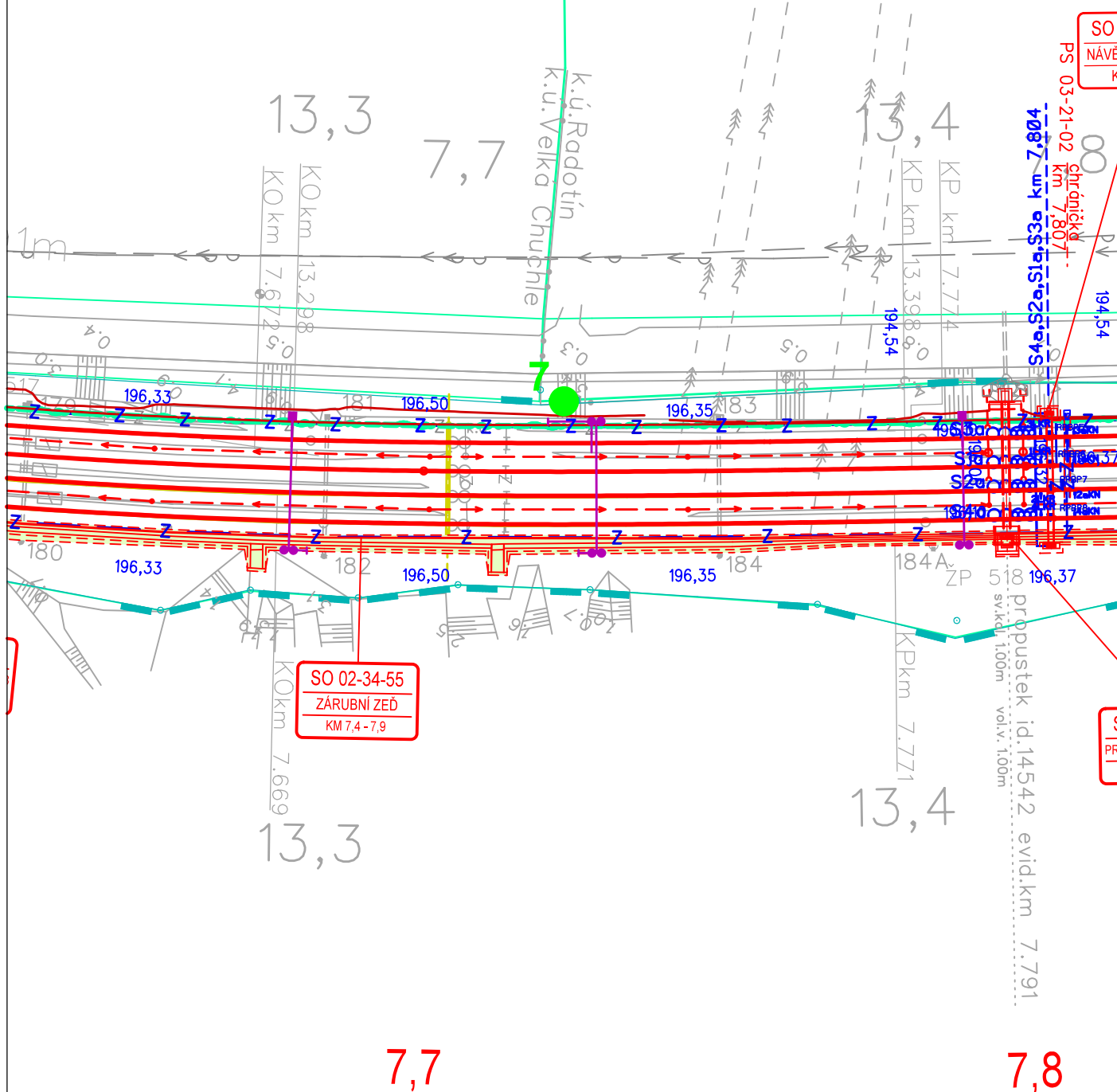
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS06
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 12:16:00
Konec měření	26.7.2016, 12:46:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-9.86mV
Minimální hodnota	-19.5mV
Maximální hodnota	-3.47mV



A circle with two intersecting lines forming an angle. A shaded sector is shown within the angle.

1

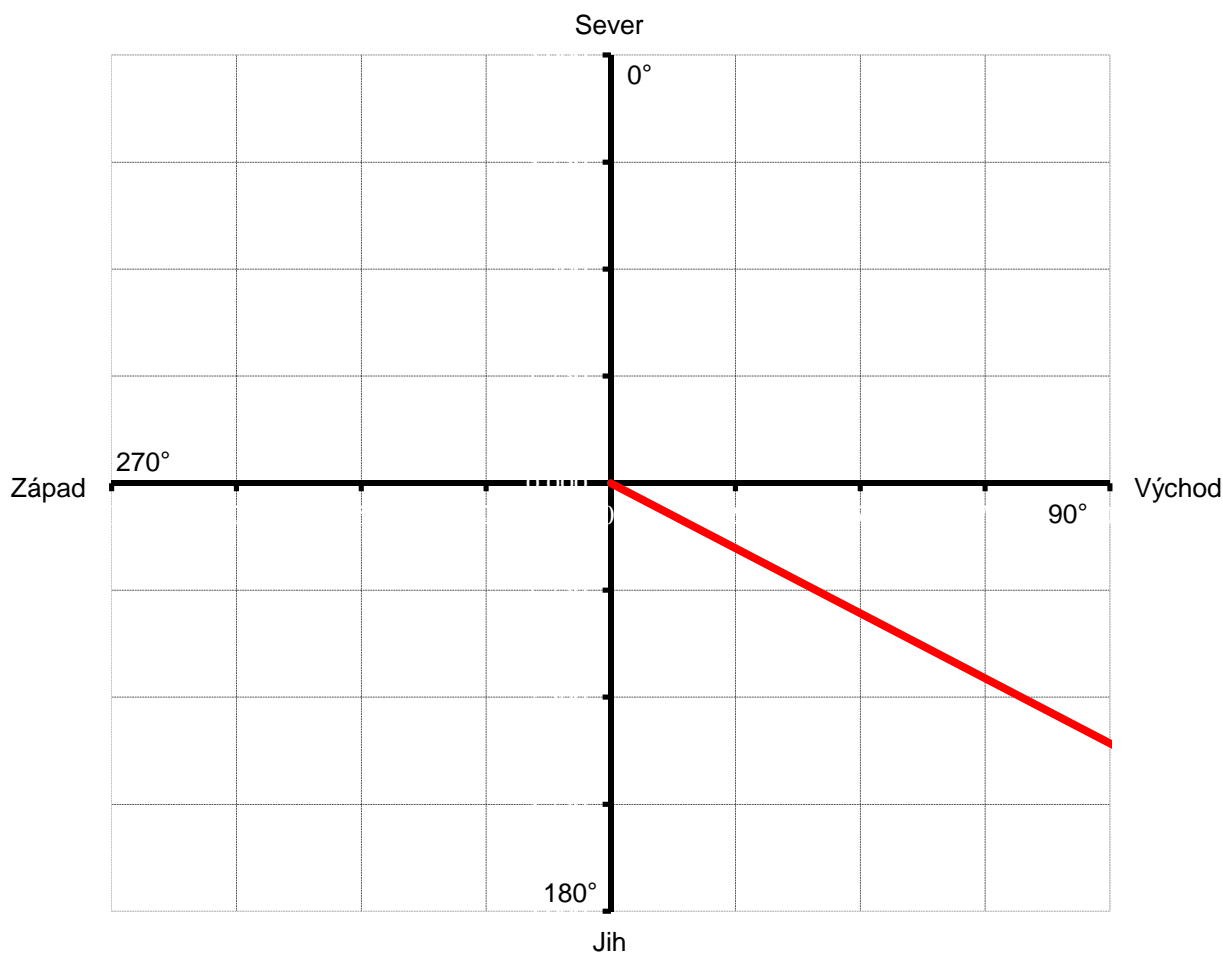


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

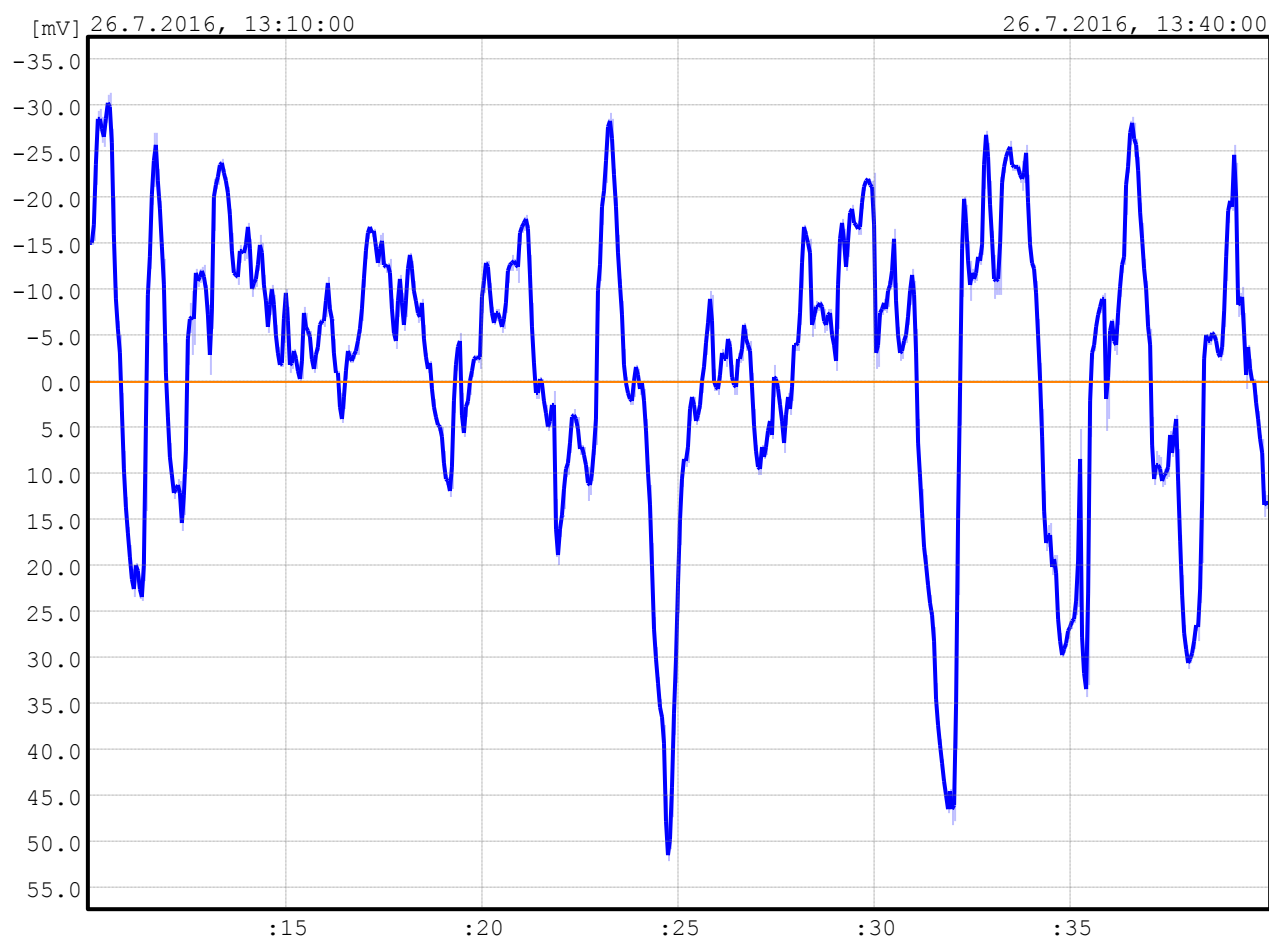
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS07
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-47,74
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	78,57
$J_p [\mu A/m^2]$	91,94
Úhel [°]	121°16'



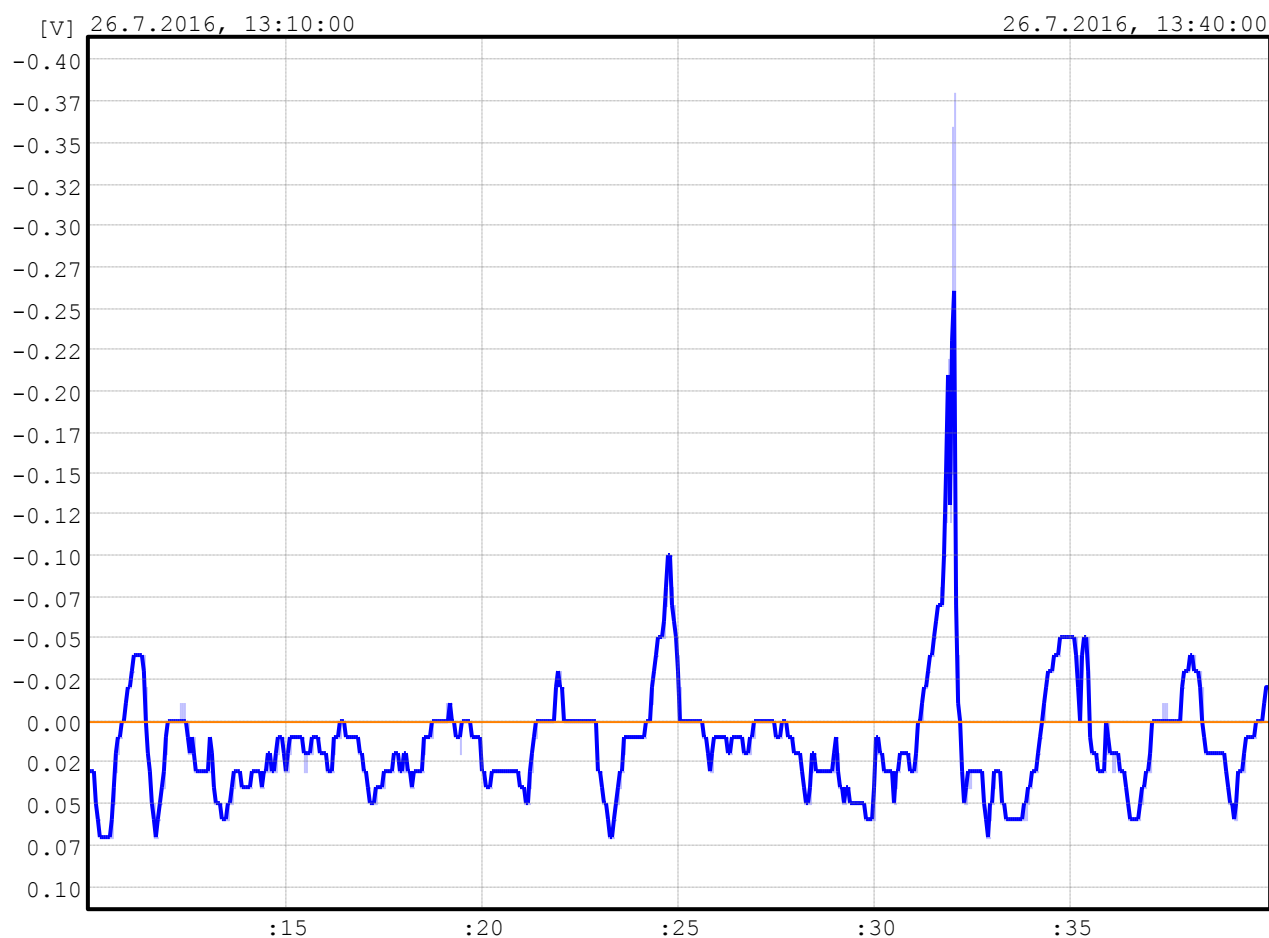
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 13:10:00
Konec měření	26.7.2016, 13:40:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-1.86mV
Minimální hodnota	-31.3mV
Maximální hodnota	52.1mV



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

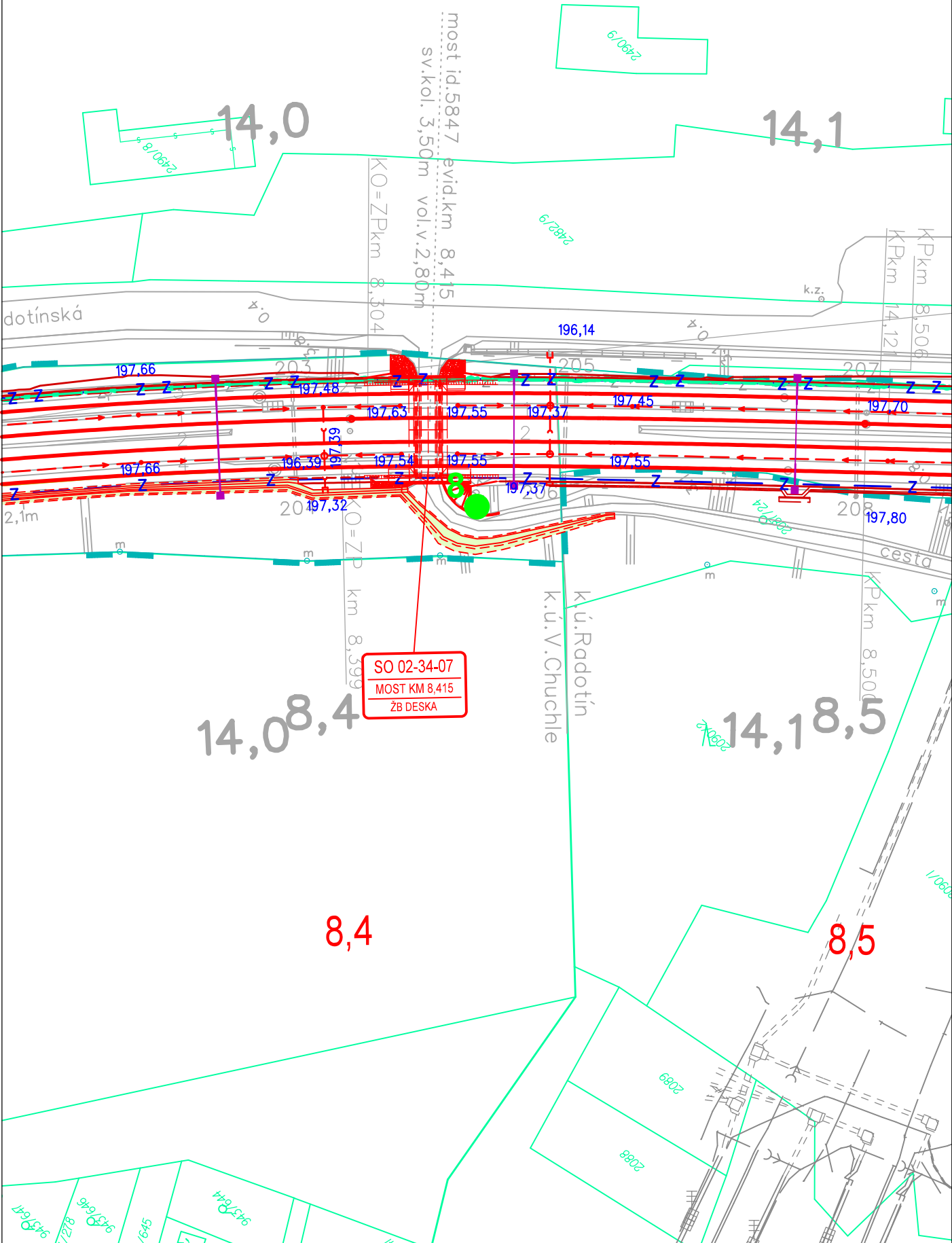
Měřicí stanoviště číslo	MS07
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 13:10:00
Konec měření	26.7.2016, 13:40:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.01V
Minimální hodnota	-0.37V
Maximální hodnota	0.07V



Příloha 8



Legenda:
měřicí stanoviště

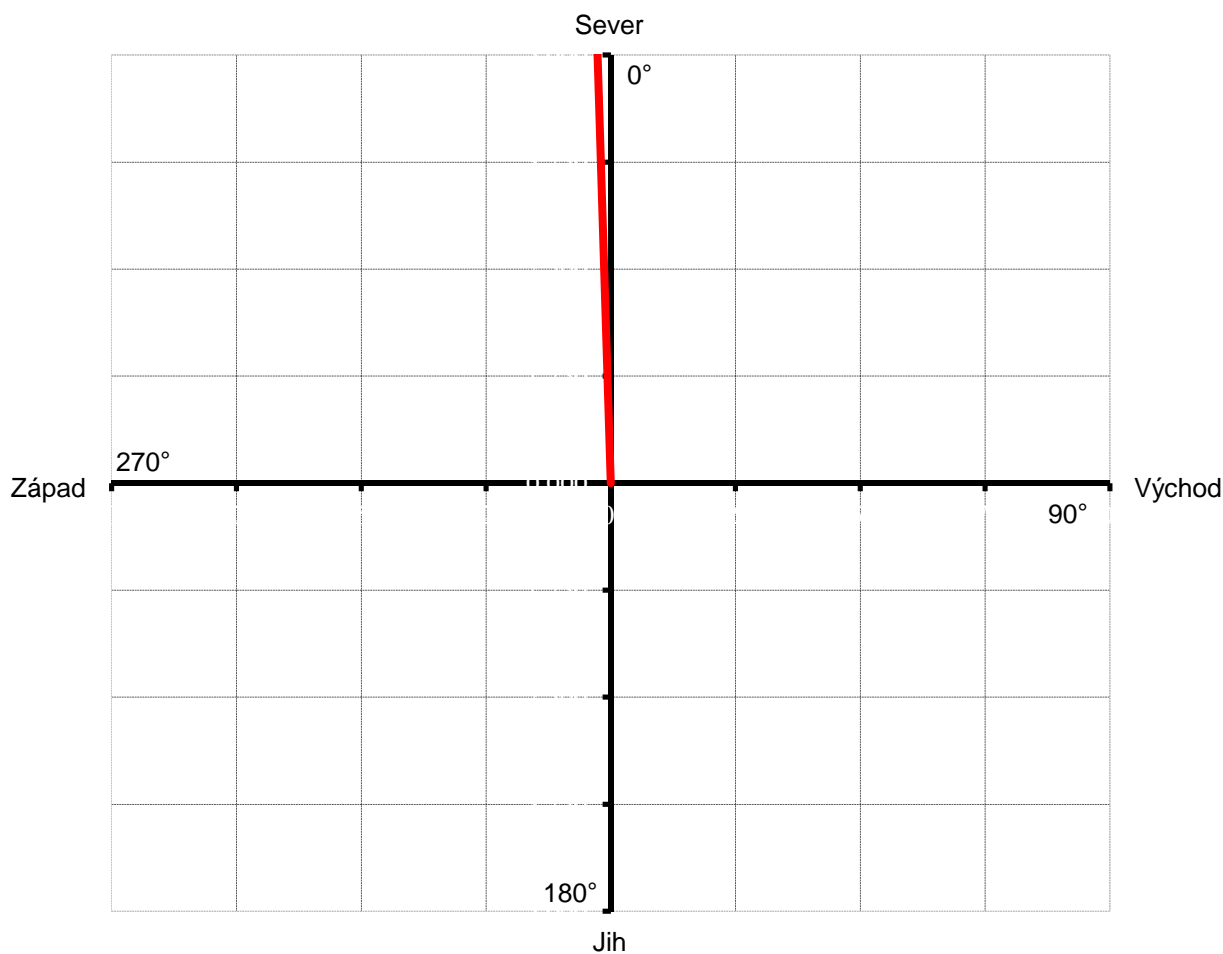


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

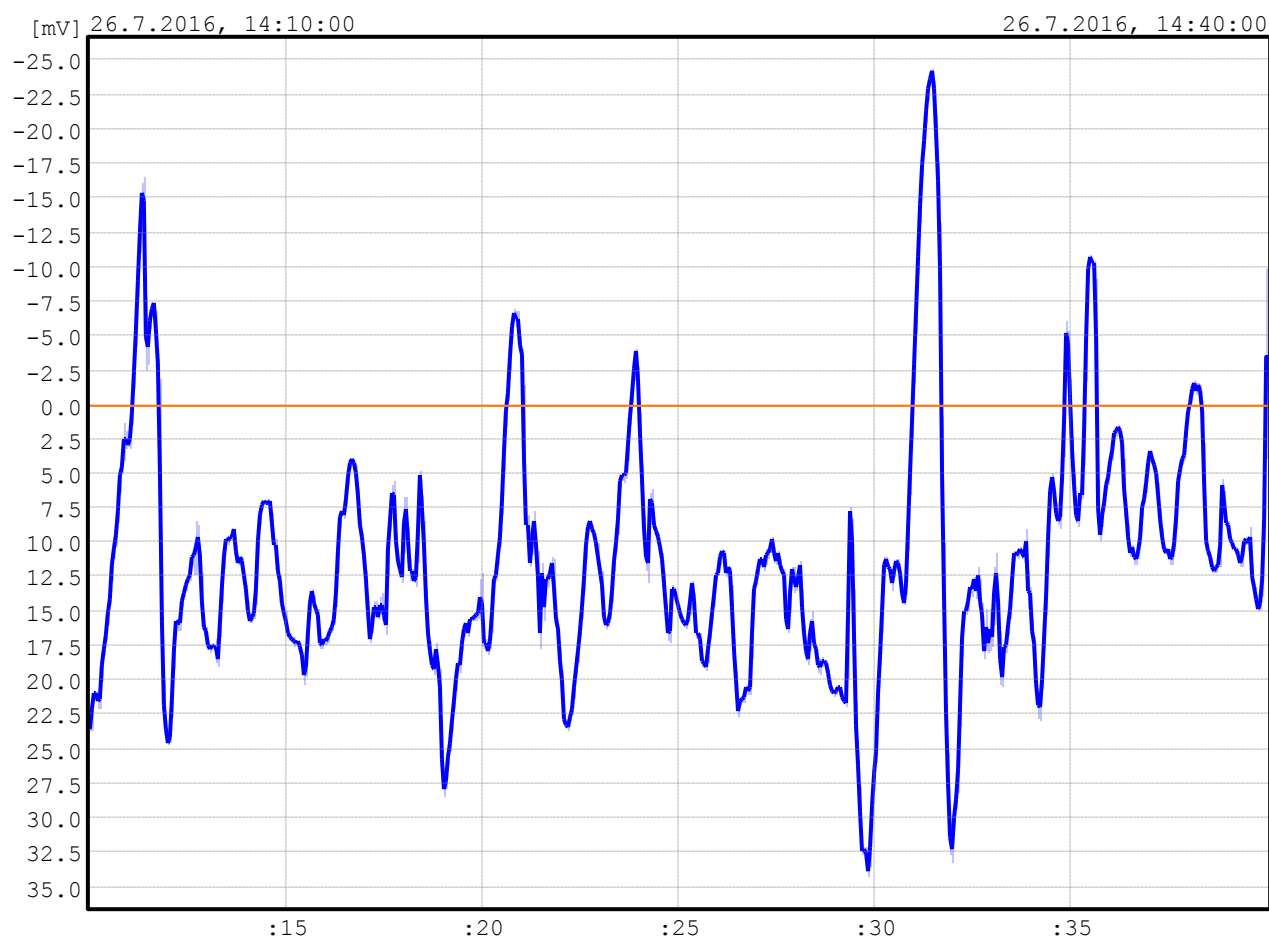
Měřicí stanoviště číslo	MS08
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	125,40
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-3,32
$J_p [\mu A/m^2]$	125,44
Úhel [°]	358°29'



Grafické zobrazení

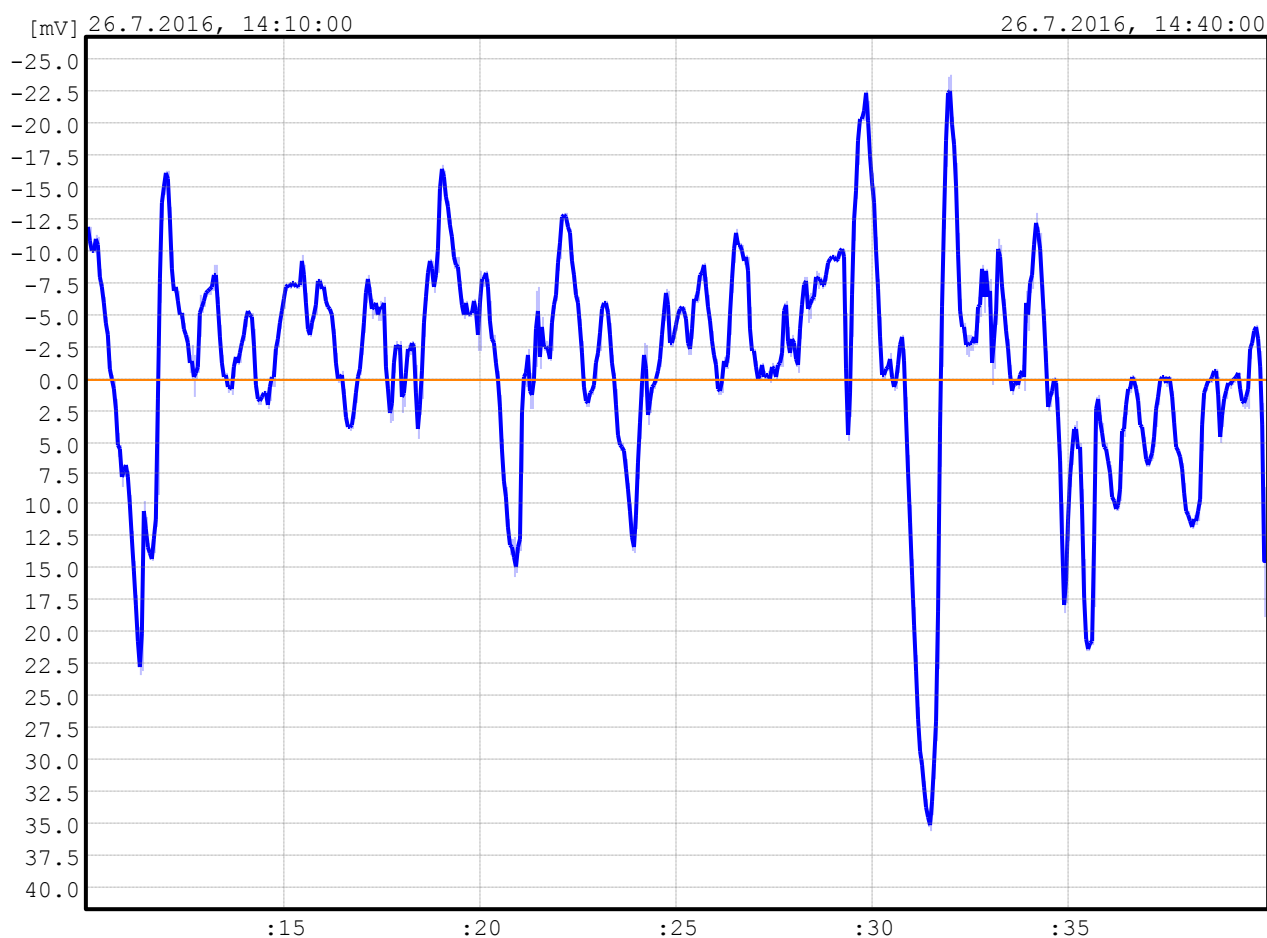
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 14:10:00
Konec měření	26.7.2016, 14:40:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	11.4mV
Minimální hodnota	-24.4mV
Maximální hodnota	34.2mV

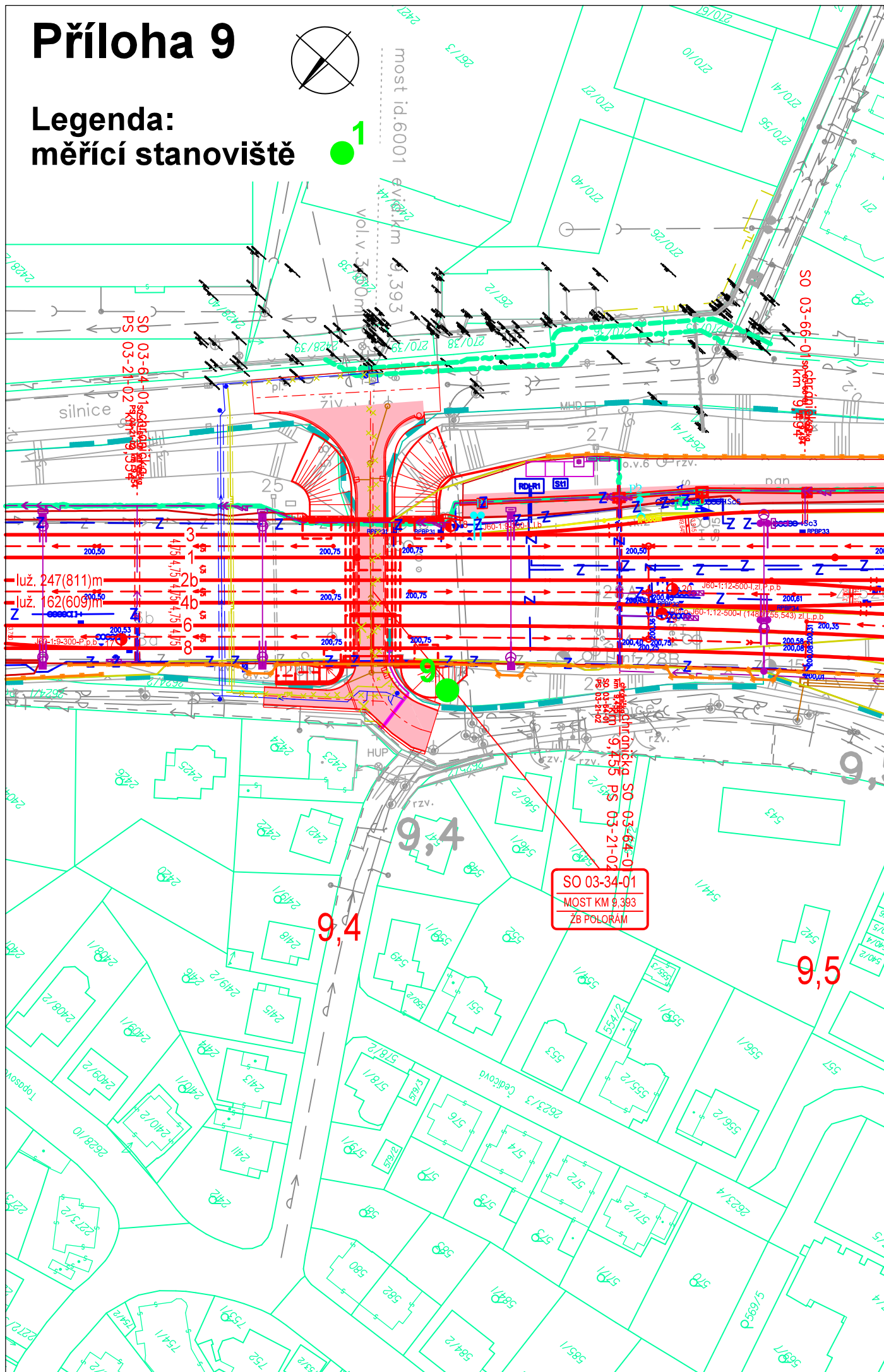


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS08
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 14:10:00
Konec měření	26.7.2016, 14:40:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-1.12mV
Minimální hodnota	-23.8mV
Maximální hodnota	35.5mV



1

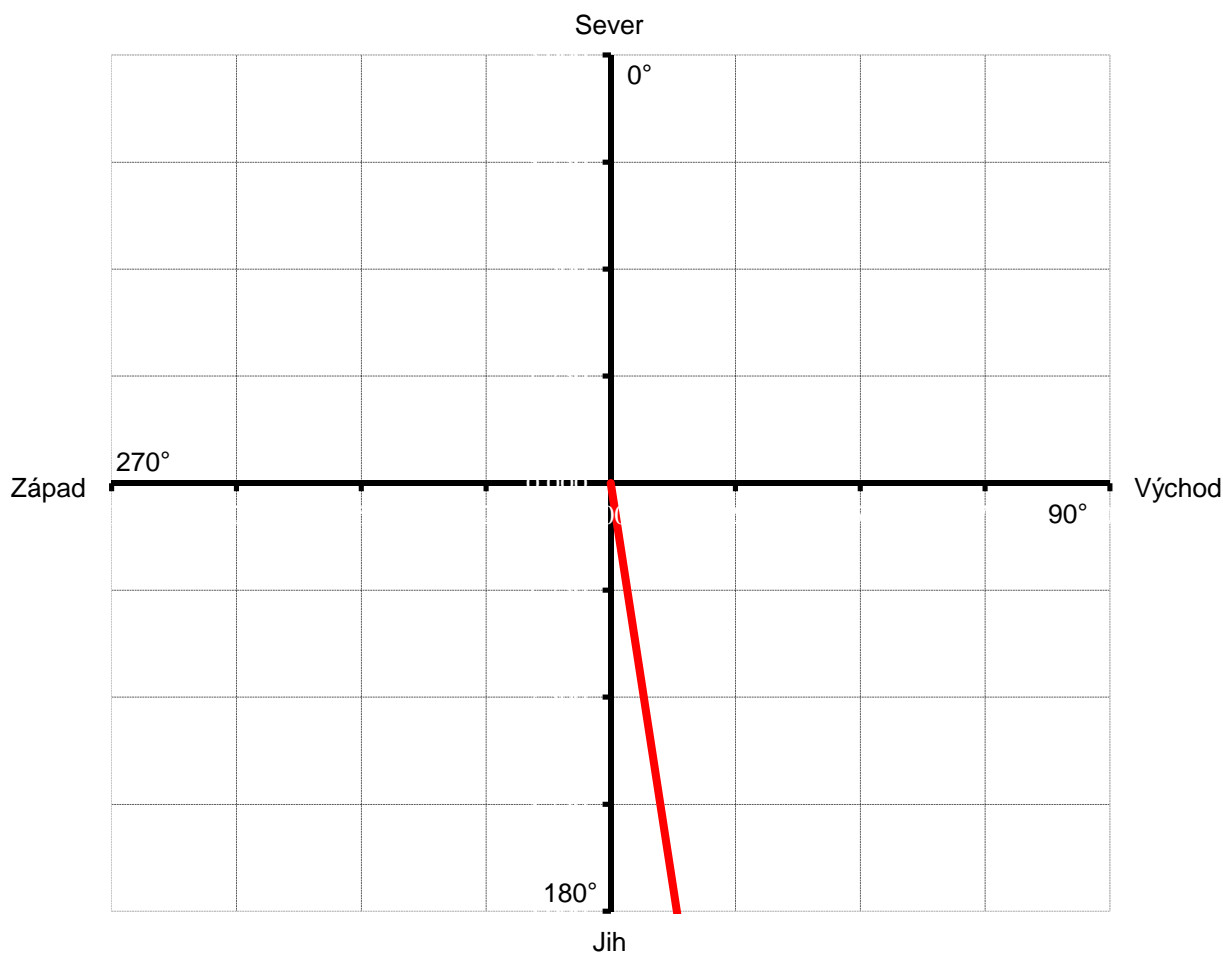


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

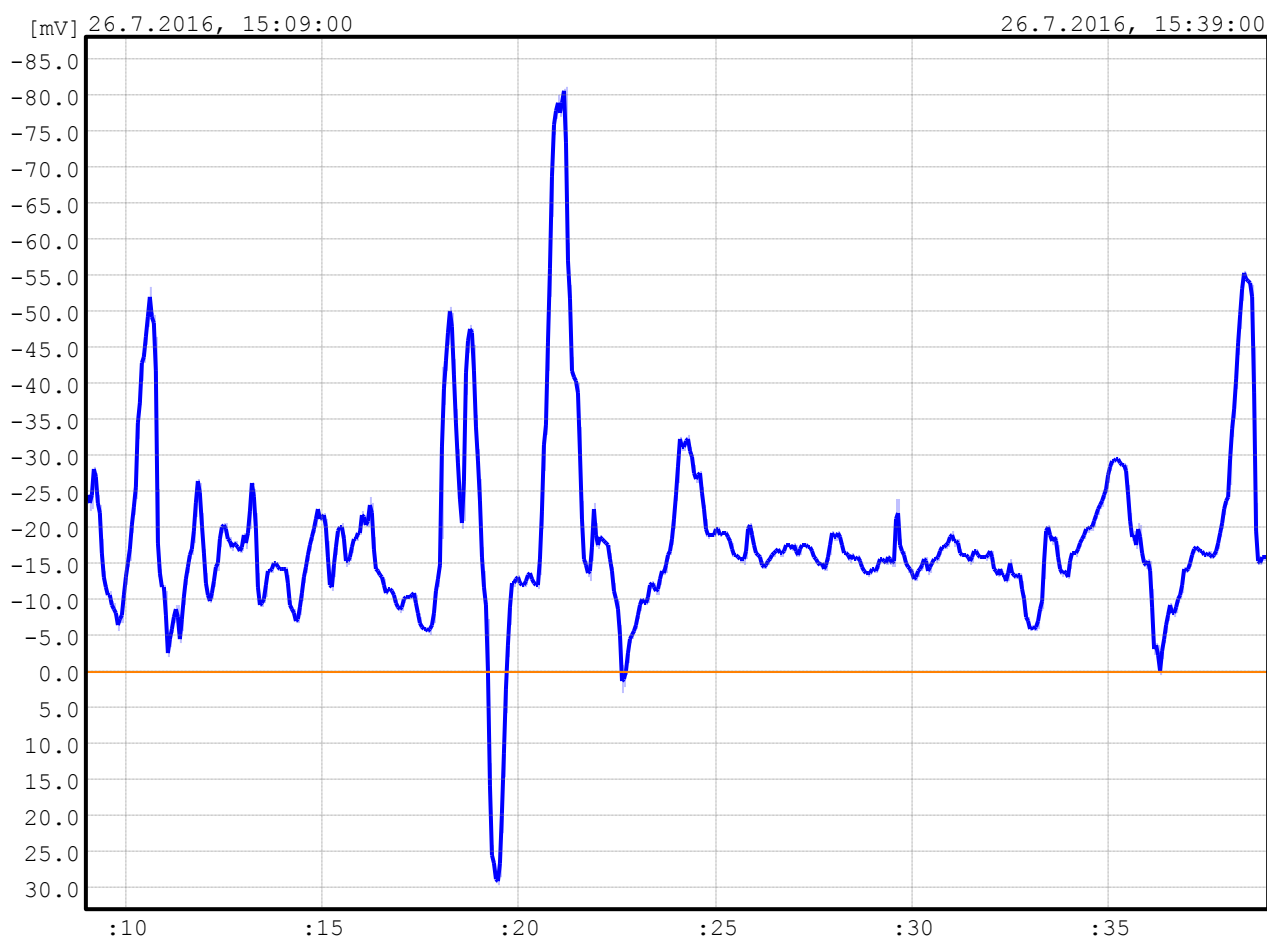
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	26.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS09
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-22,00
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	2,91
$J_p [\mu A/m^2]$	22,19
Úhel [°]	172°27'



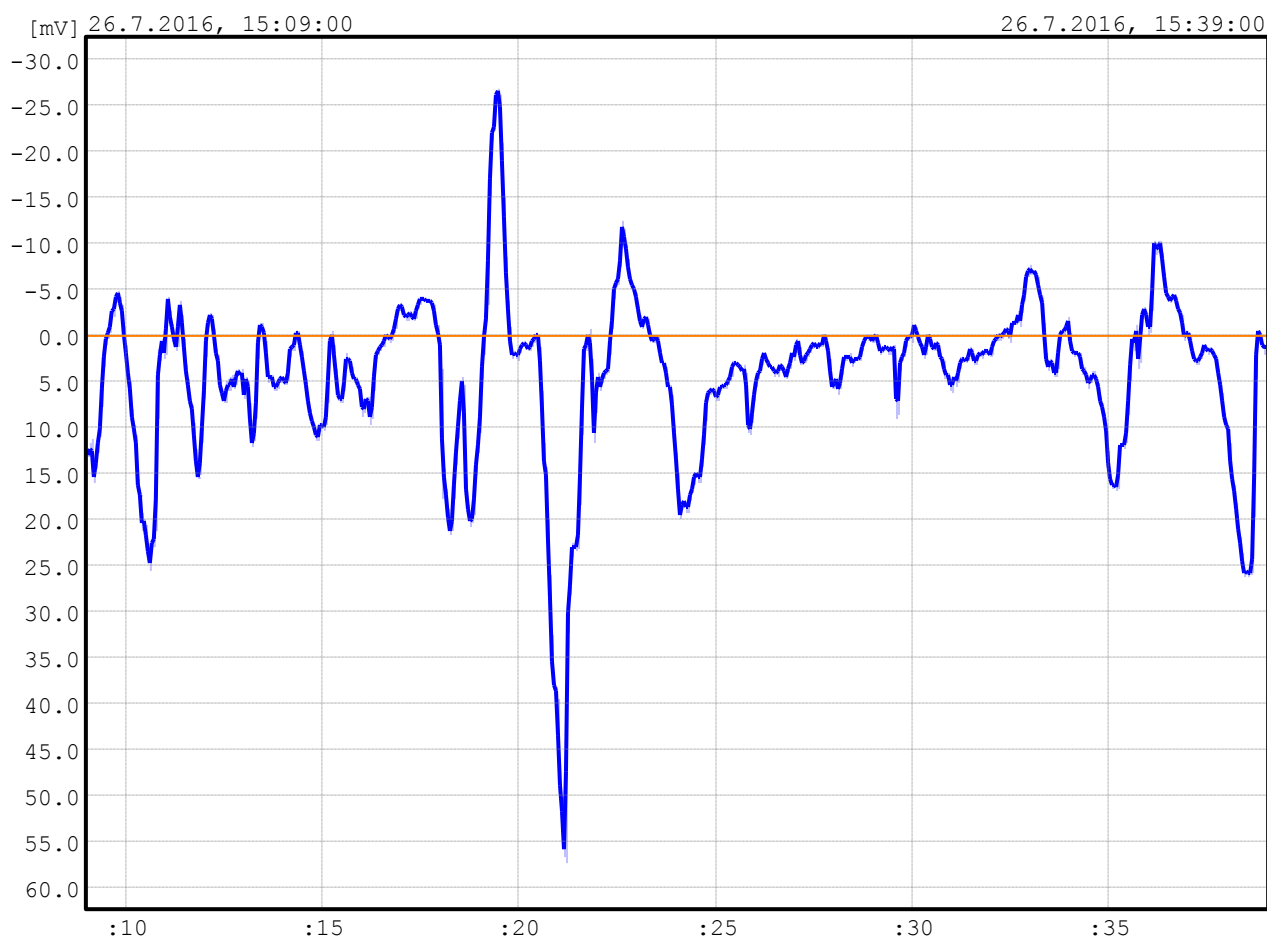
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS09
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 15:09:00
Konec měření	26.7.2016, 15:39:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-18.0mV
Minimální hodnota	-81.3mV
Maximální hodnota	29.5mV



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS09
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	26.7.2016, 15:09:00
Konec měření	26.7.2016, 15:39:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	4.35mV
Minimální hodnota	-26.9mV
Maximální hodnota	57.2mV



1

9,7

9,8

9,8

9.

SO 03-34-21
PODCHOD KM 9764
ŽB RÁM

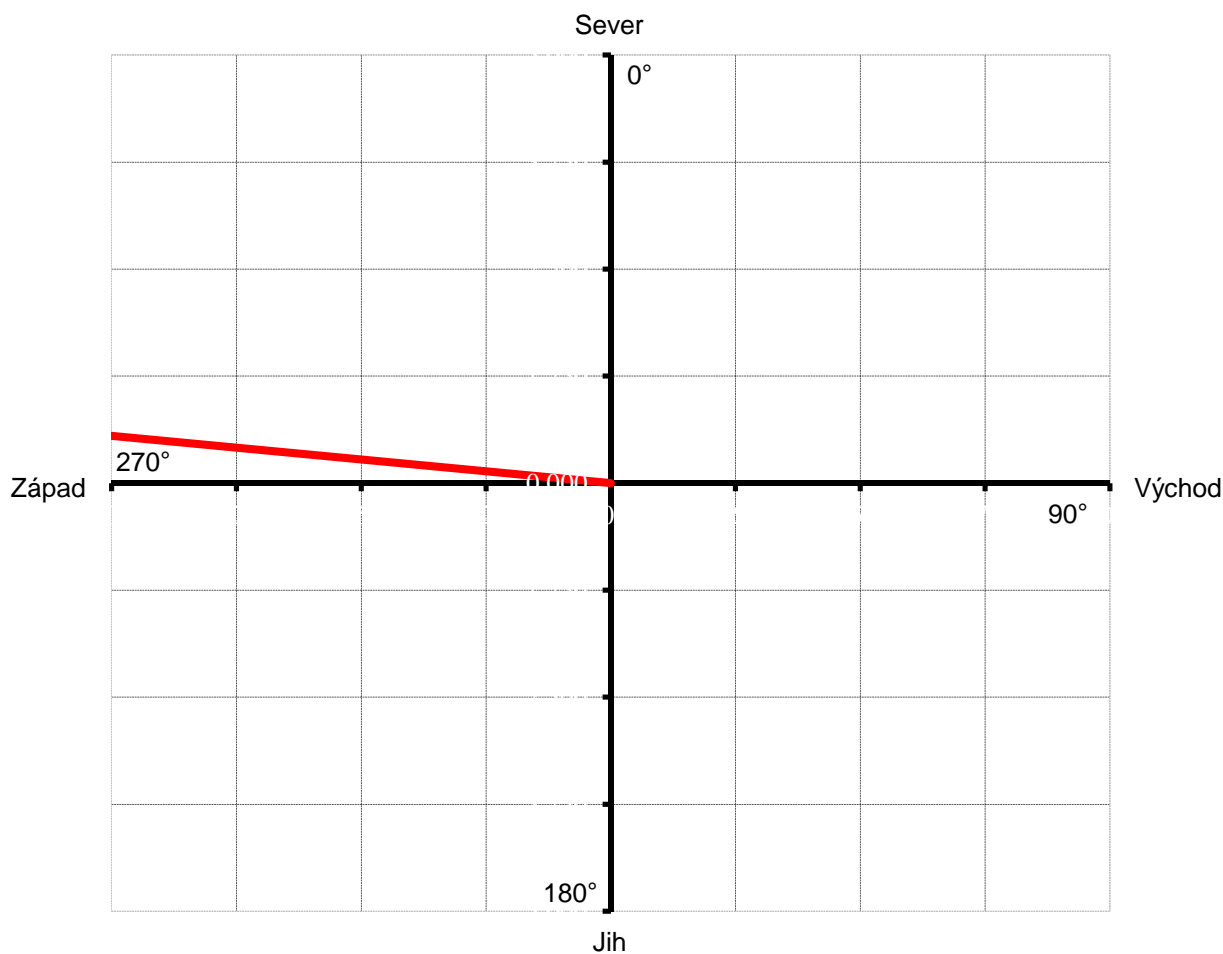
03-21-02 PS 9,864

Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

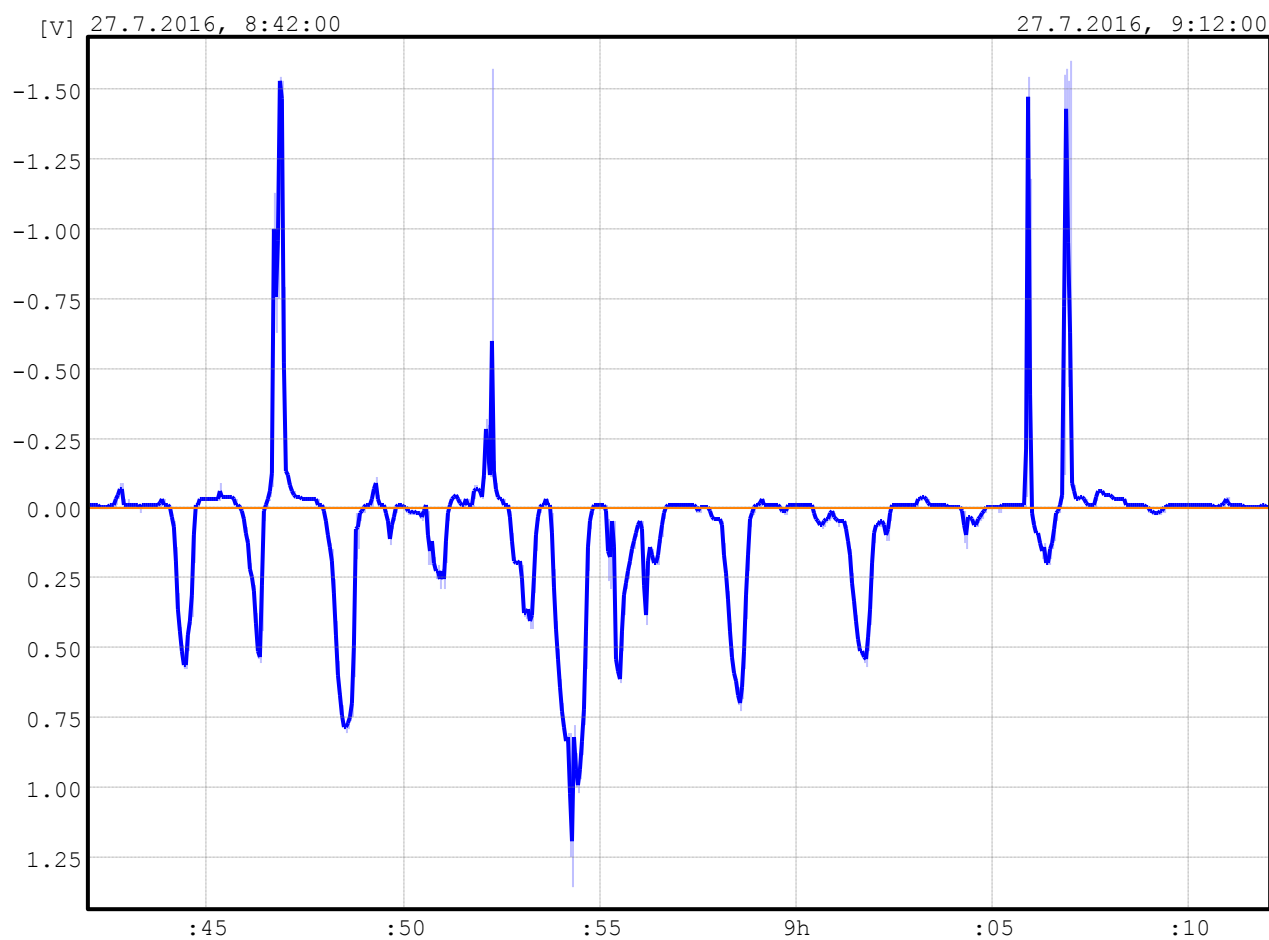
Měřicí stanoviště číslo	MS10
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	16,84
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-152,67
$J_p [\mu A/m^2]$	153,59
Úhel [°]	276°17'



Grafické zobrazení

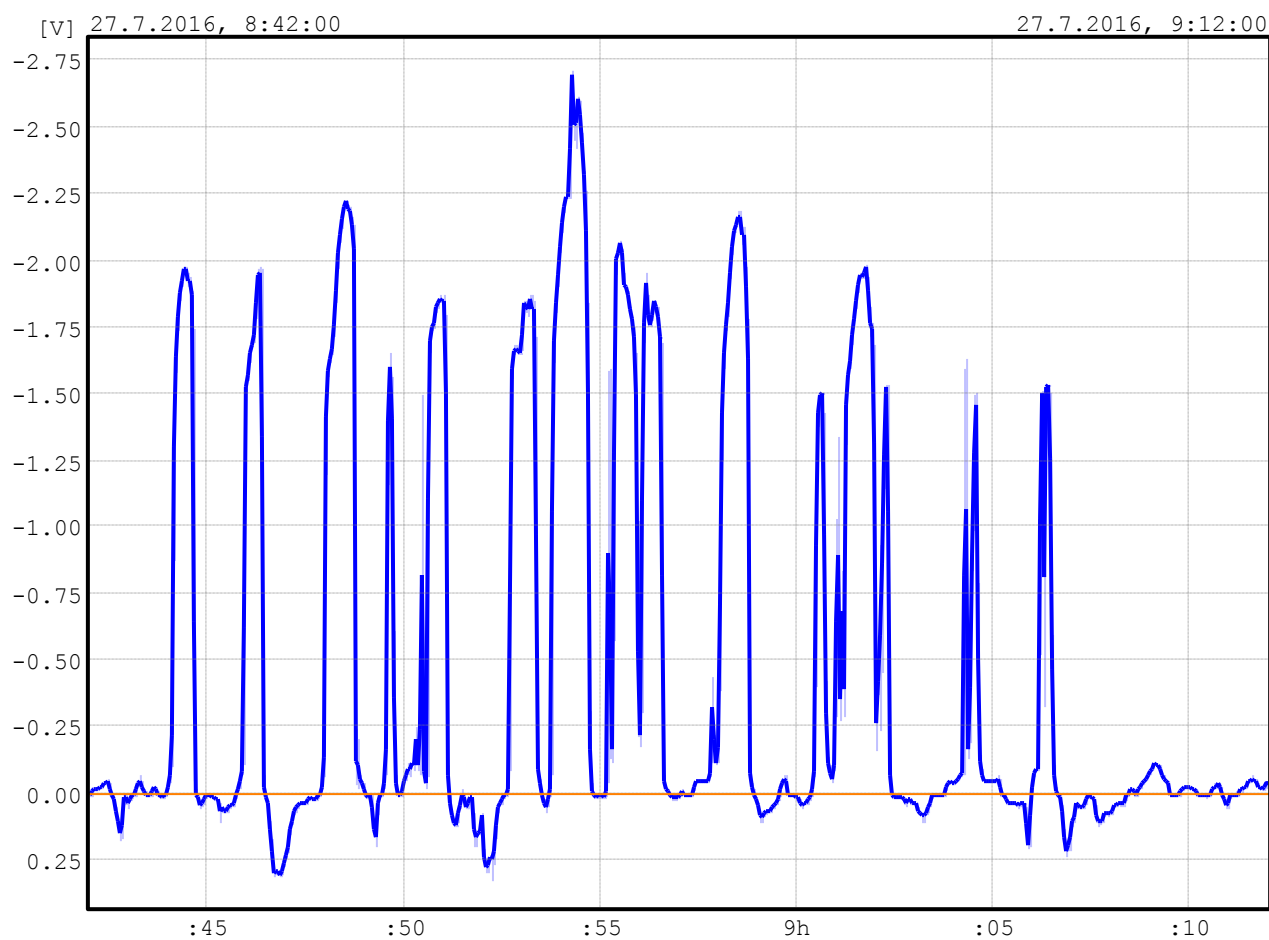
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS10
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 8:42:00
Konec měření	27.7.2016, 9:12:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.07V
Minimální hodnota	-1.58V
Maximální hodnota	1.35V

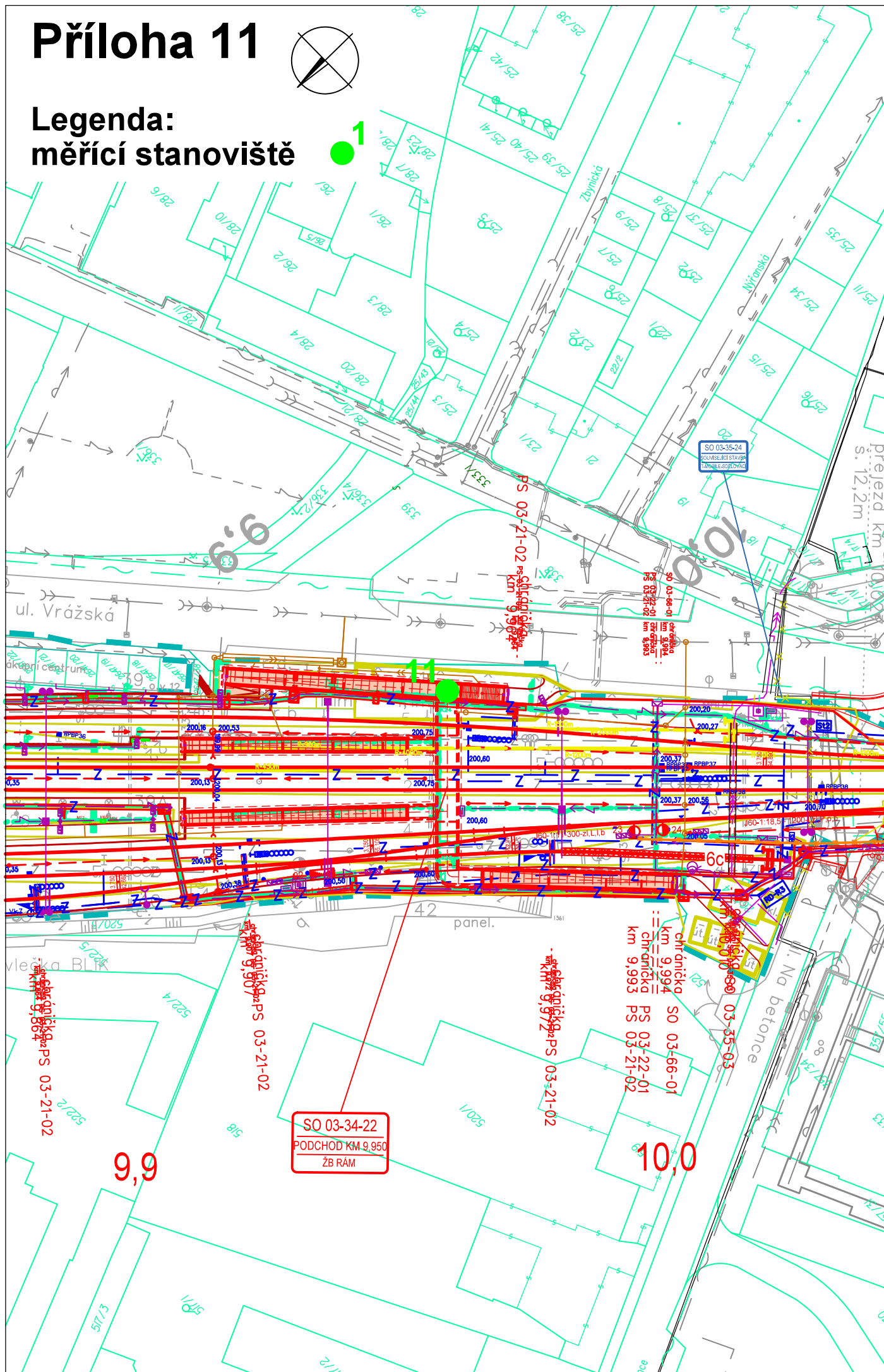


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS10
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 8:42:00
Konec měření	27.7.2016, 9:12:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.46V
Minimální hodnota	-2.71V
Maximální hodnota	0.31V



1

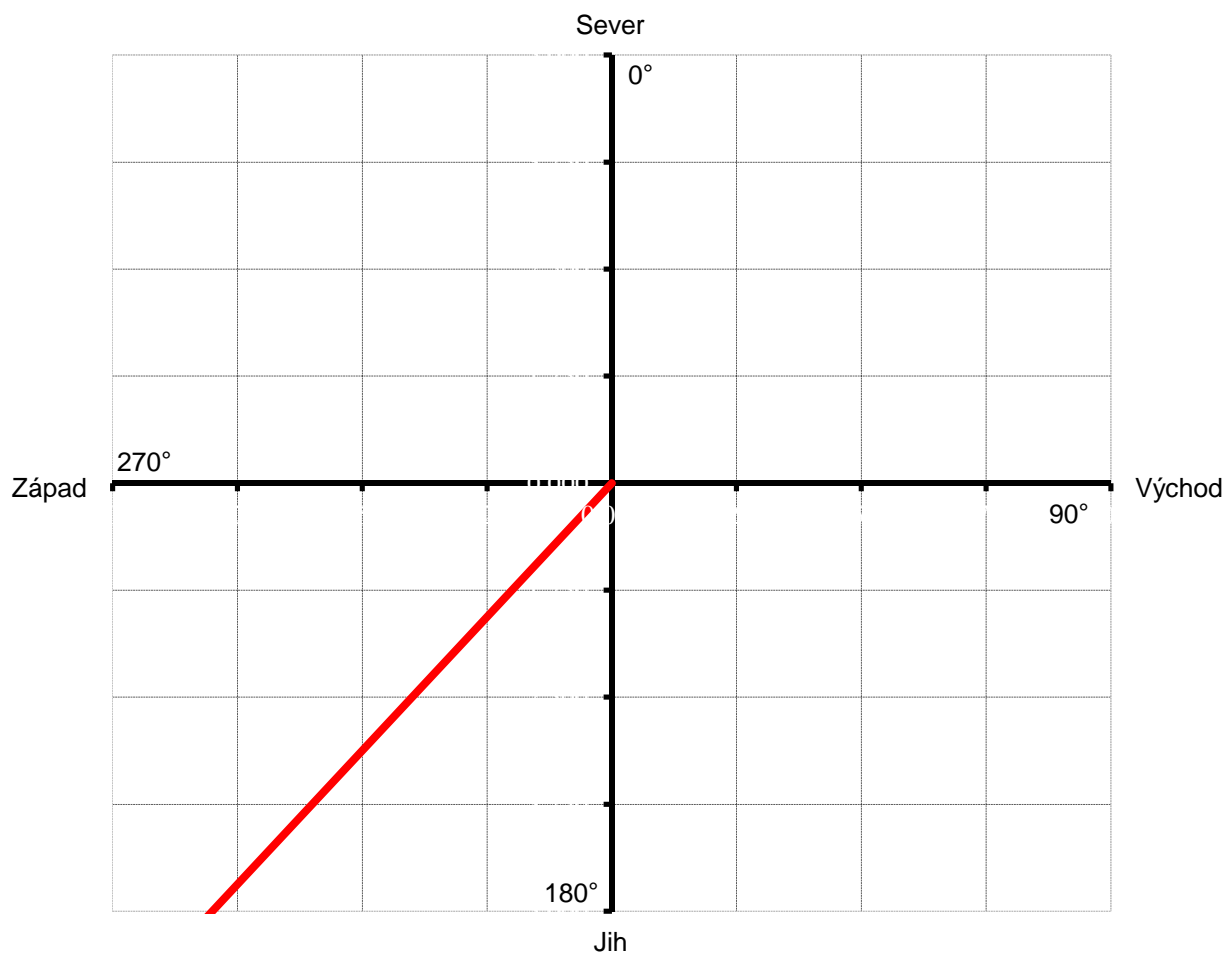


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

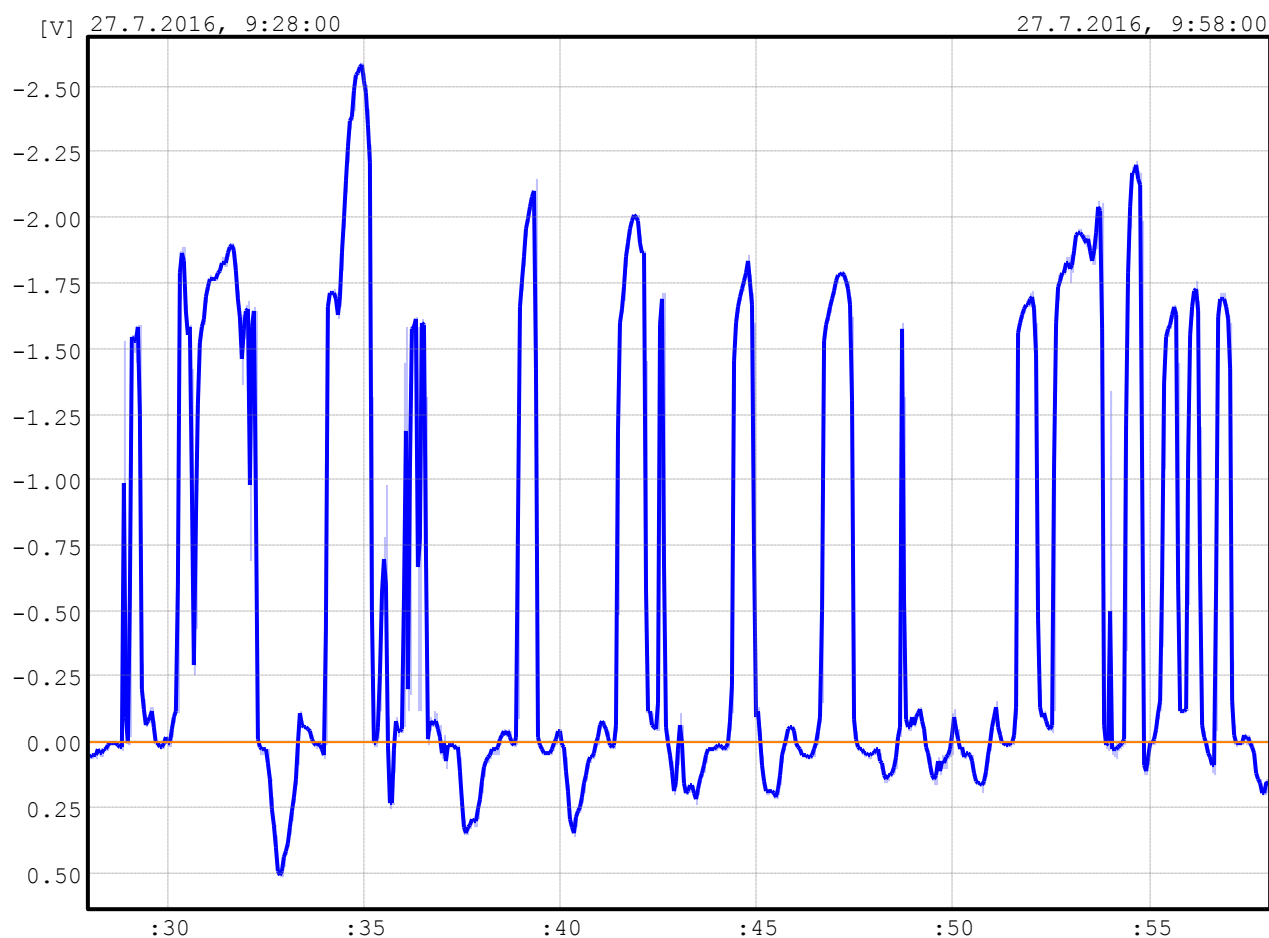
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS11
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-247,65
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-198,26
$J_p [\mu A/m^2]$	317,24
Úhel [°]	218°40'



Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

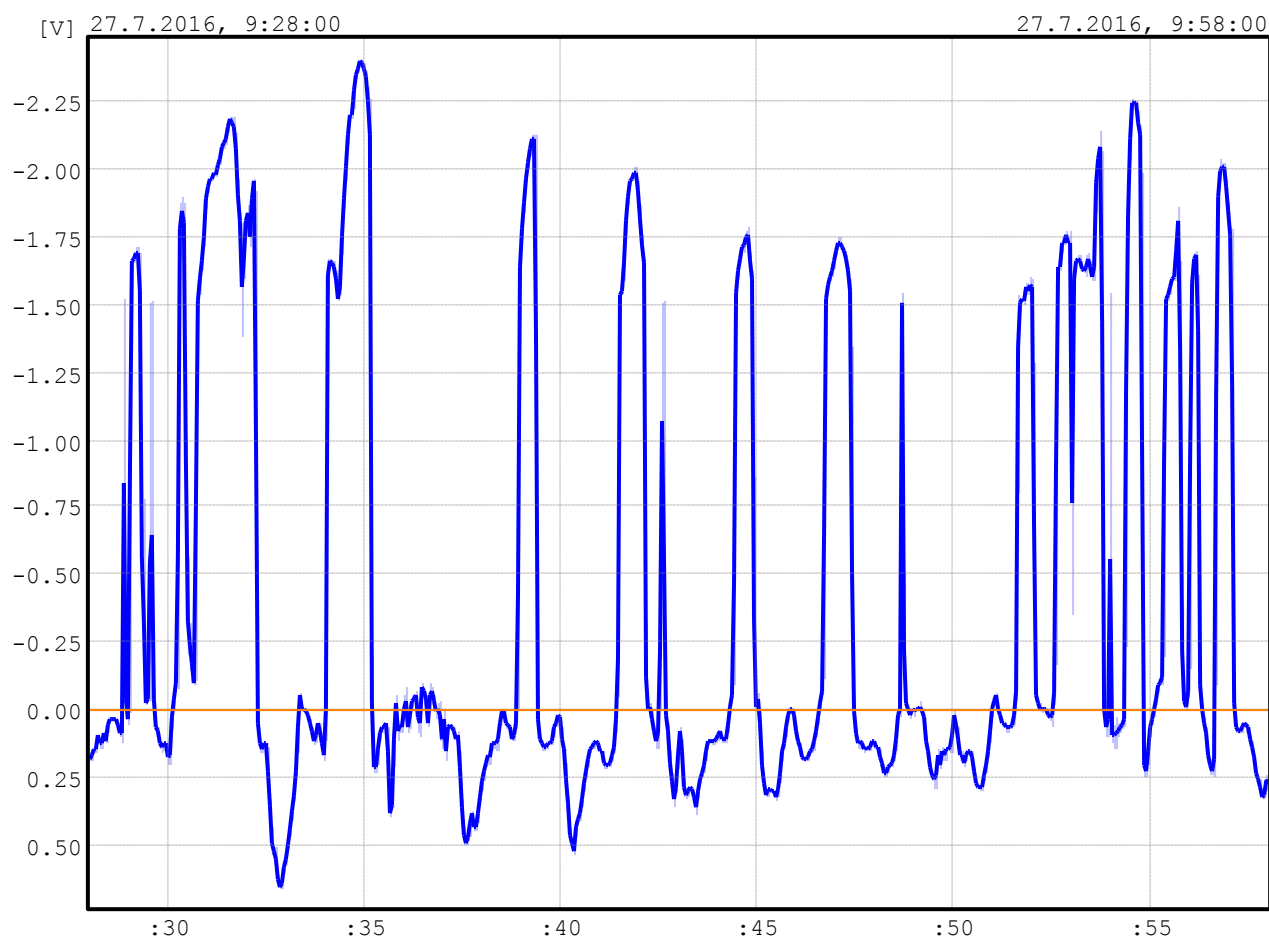
Měřicí stanoviště číslo	MS11
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 9:28:00
Konec měření	27.7.2016, 9:58:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.55V
Minimální hodnota	-2.59V
Maximální hodnota	0.51V



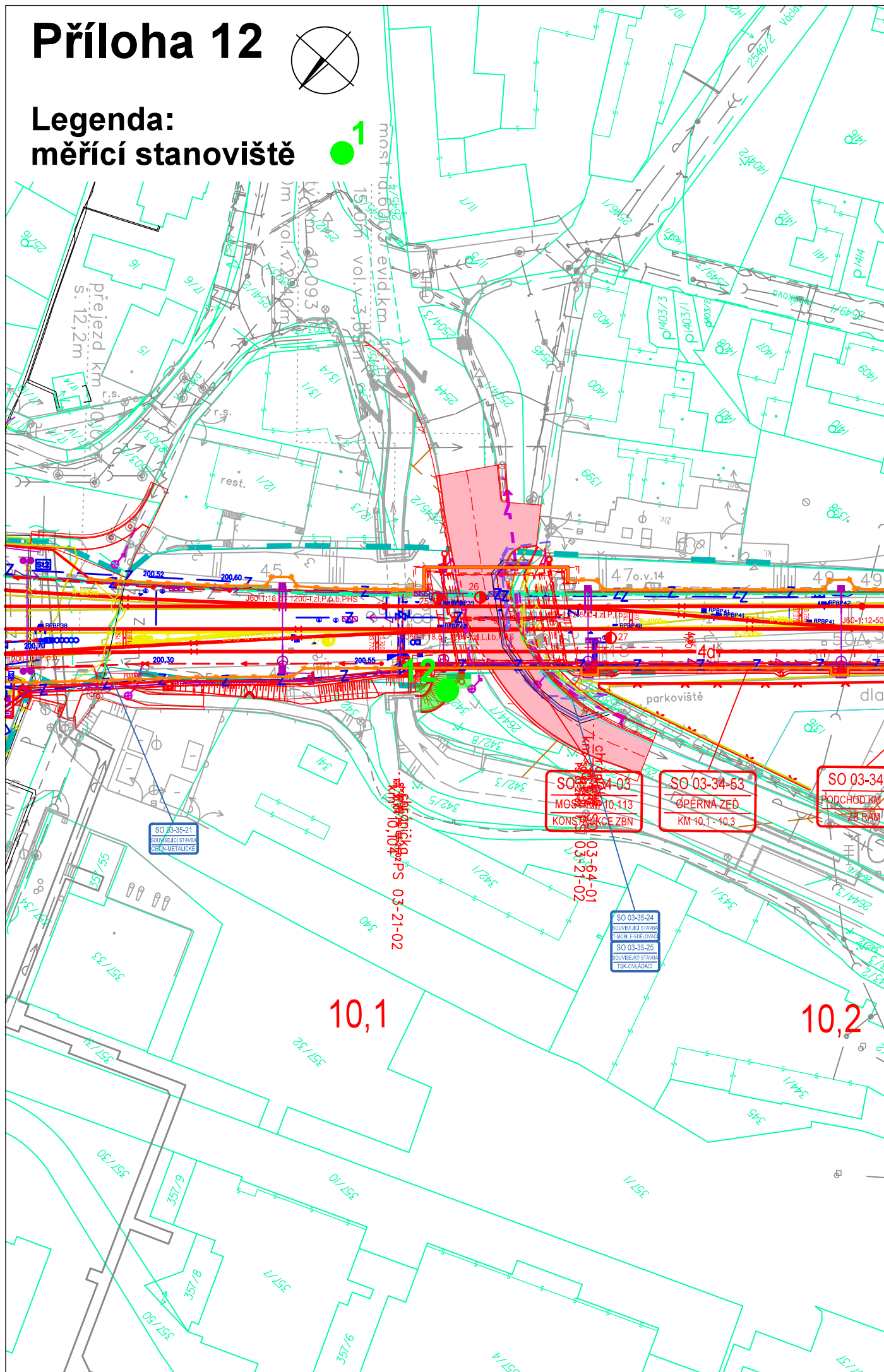
Grafické zobrazení

Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS11
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 9:28:00
Konec měření	27.7.2016, 9:58:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.43V
Minimální hodnota	-2.38V
Maximální hodnota	0.65V



1

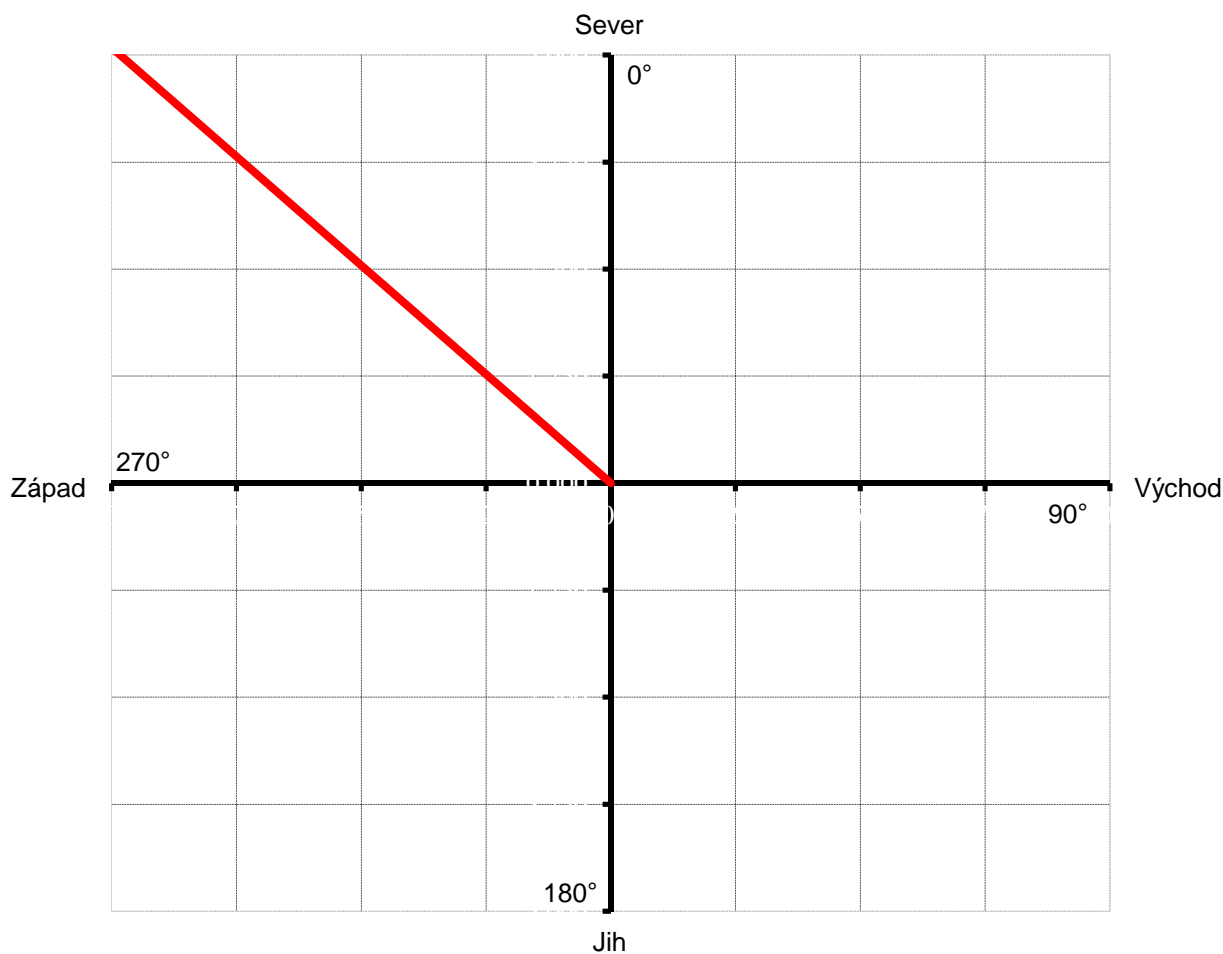


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

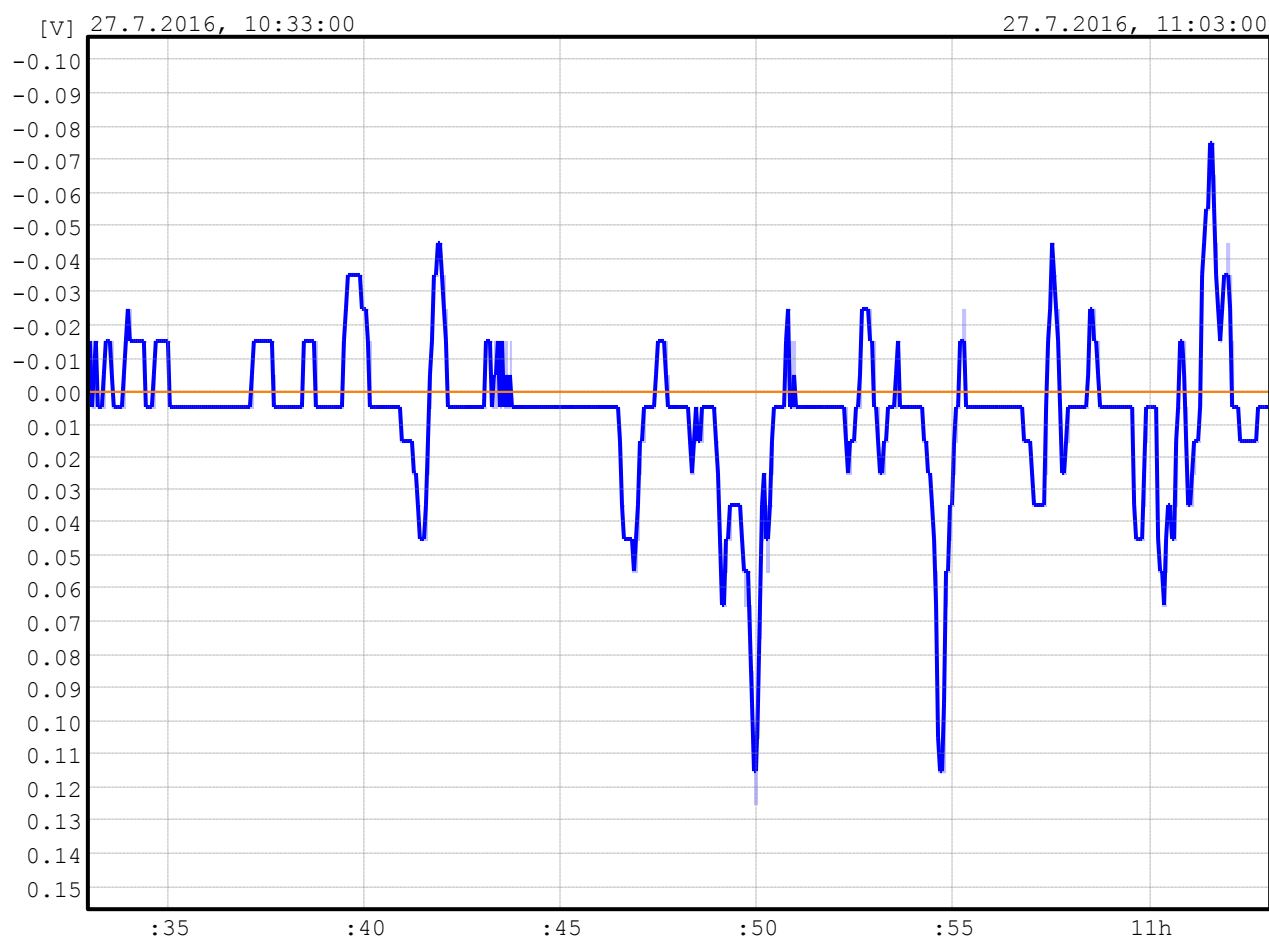
Měřicí stanoviště číslo	MS12
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	6,64
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-6,53
$J_p [\mu A/m^2]$	9,31
Úhel [°]	315°29'



Grafické zobrazení

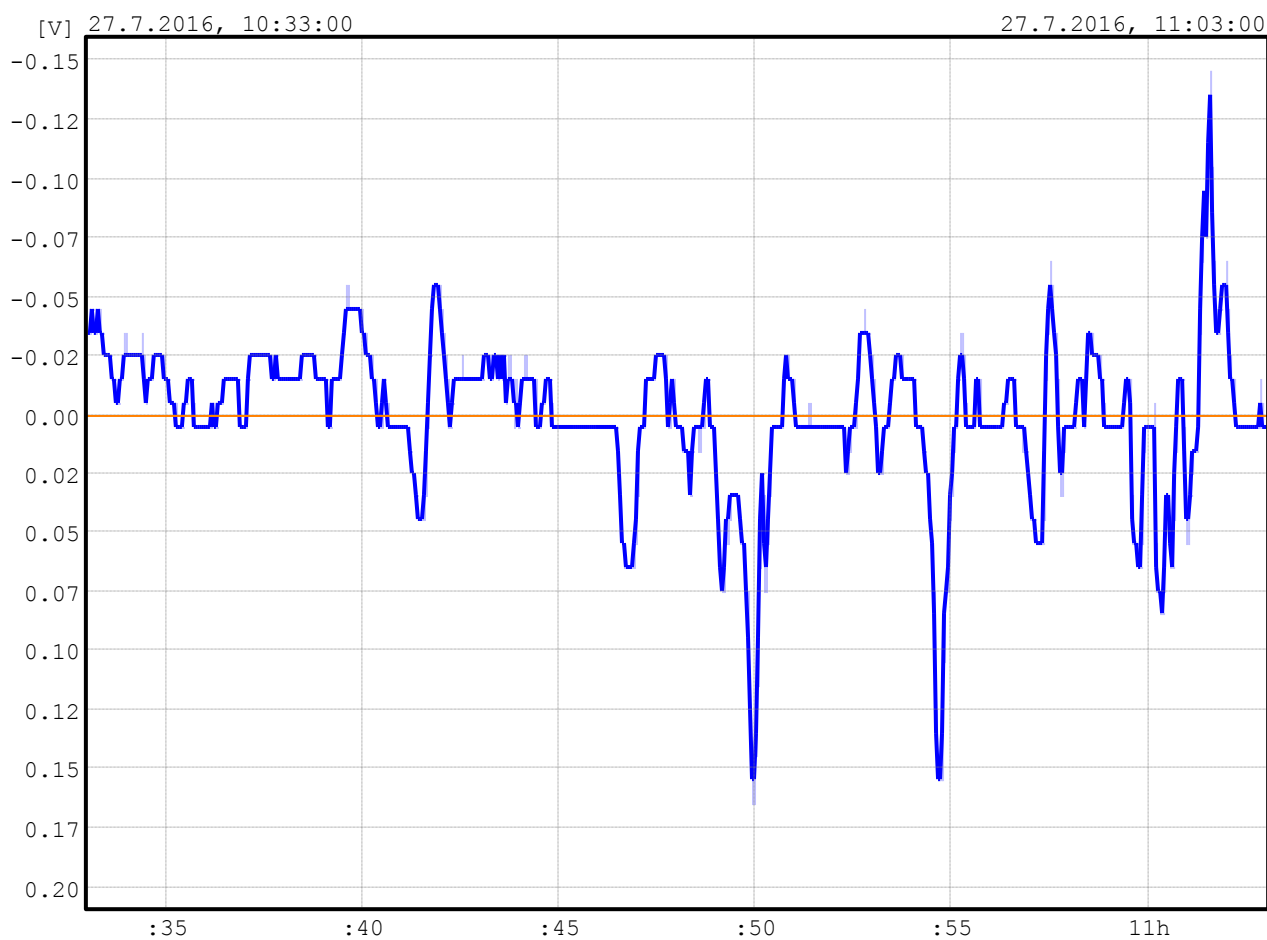
Záznam měření stejnosměrného elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS12
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 10:33:00
Konec měření	27.7.2016, 11:03:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	0.01V
Minimální hodnota	-0.08V
Maximální hodnota	0.12V

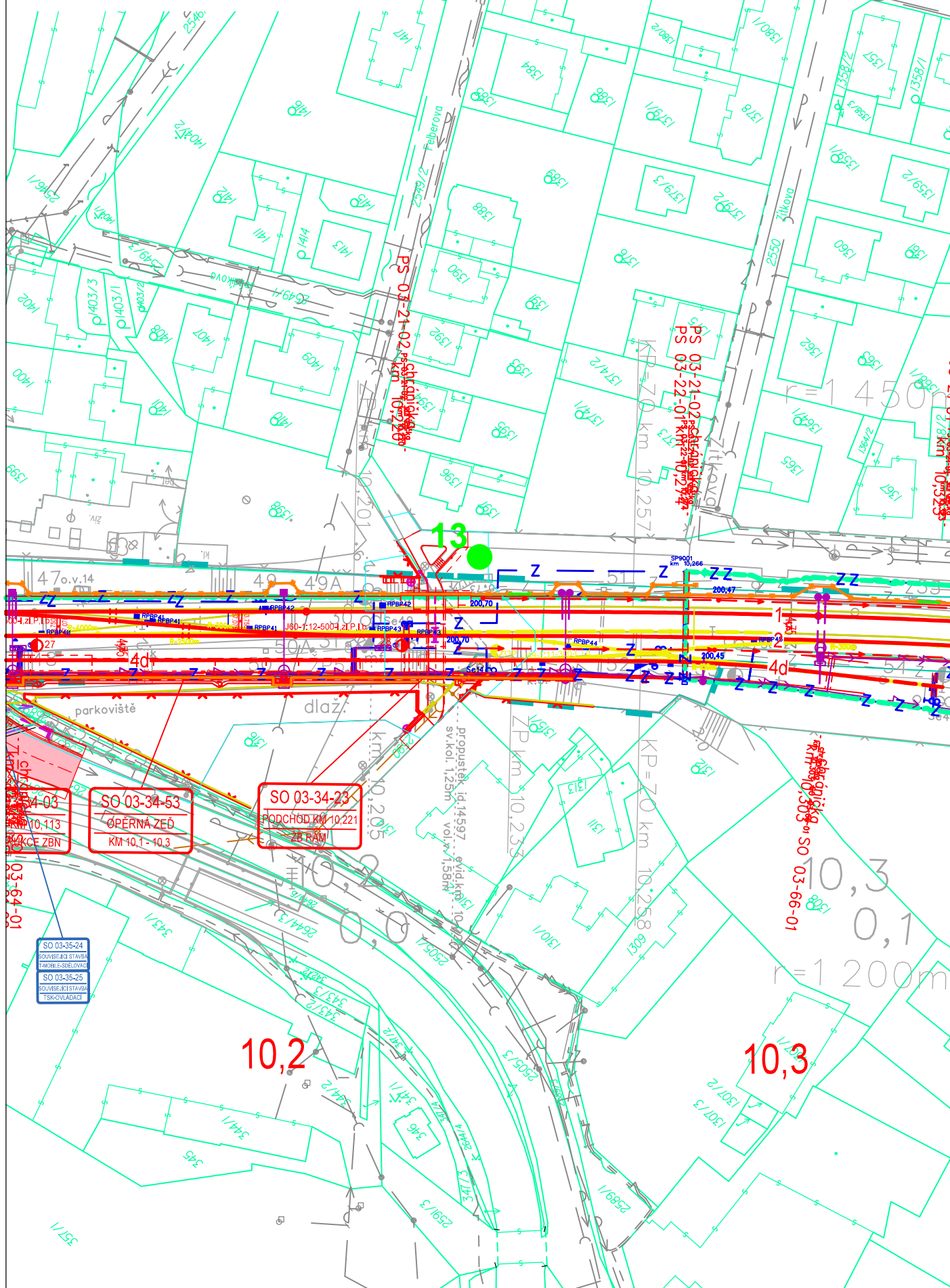


Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS12
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 10:33:00
Konec měření	27.7.2016, 11:03:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.01V
Minimální hodnota	-0.15V
Maximální hodnota	0.16V



1

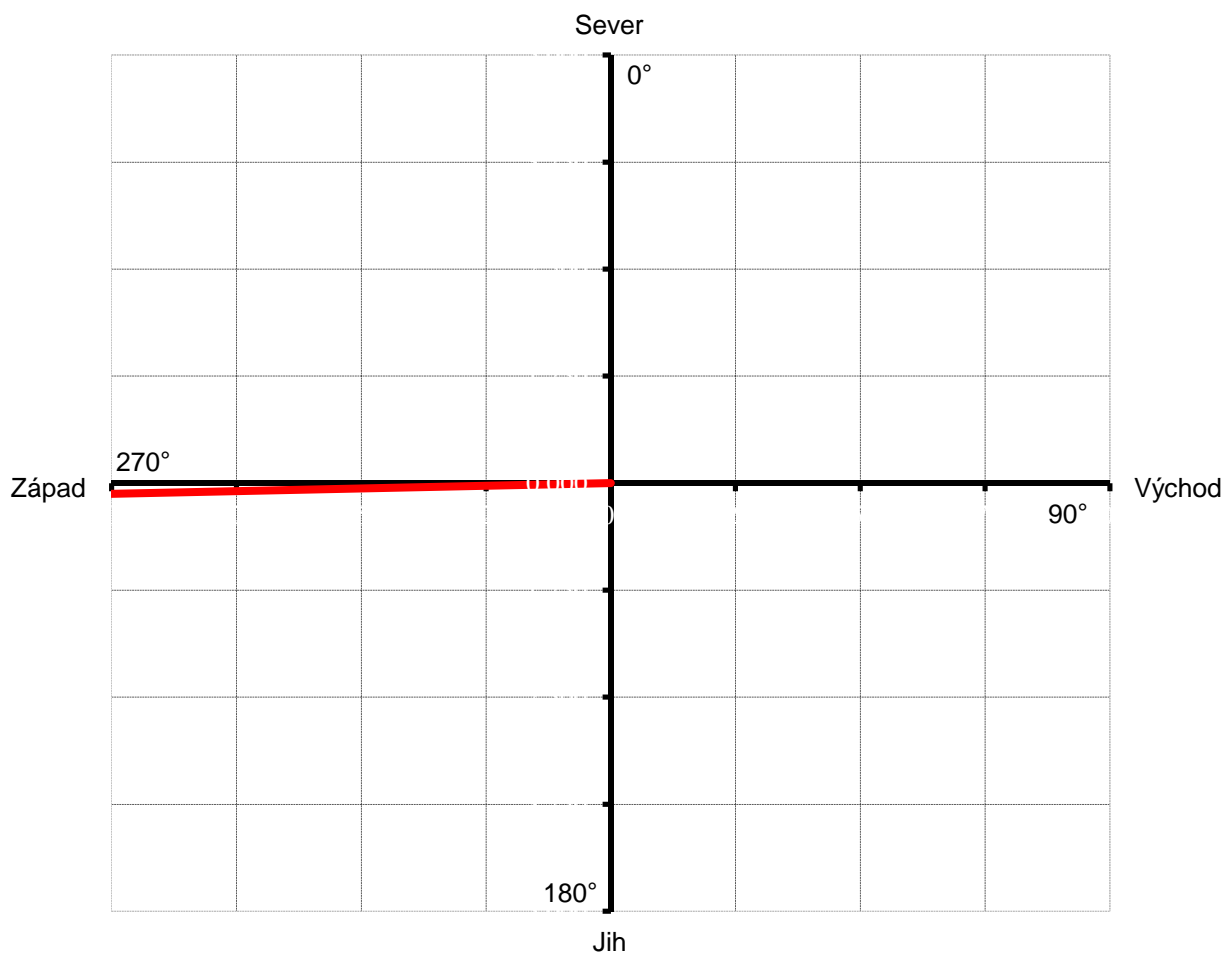


Vektorový diagram

Znázornění směru bludných proudů v zemi dle ČSN 03 8365

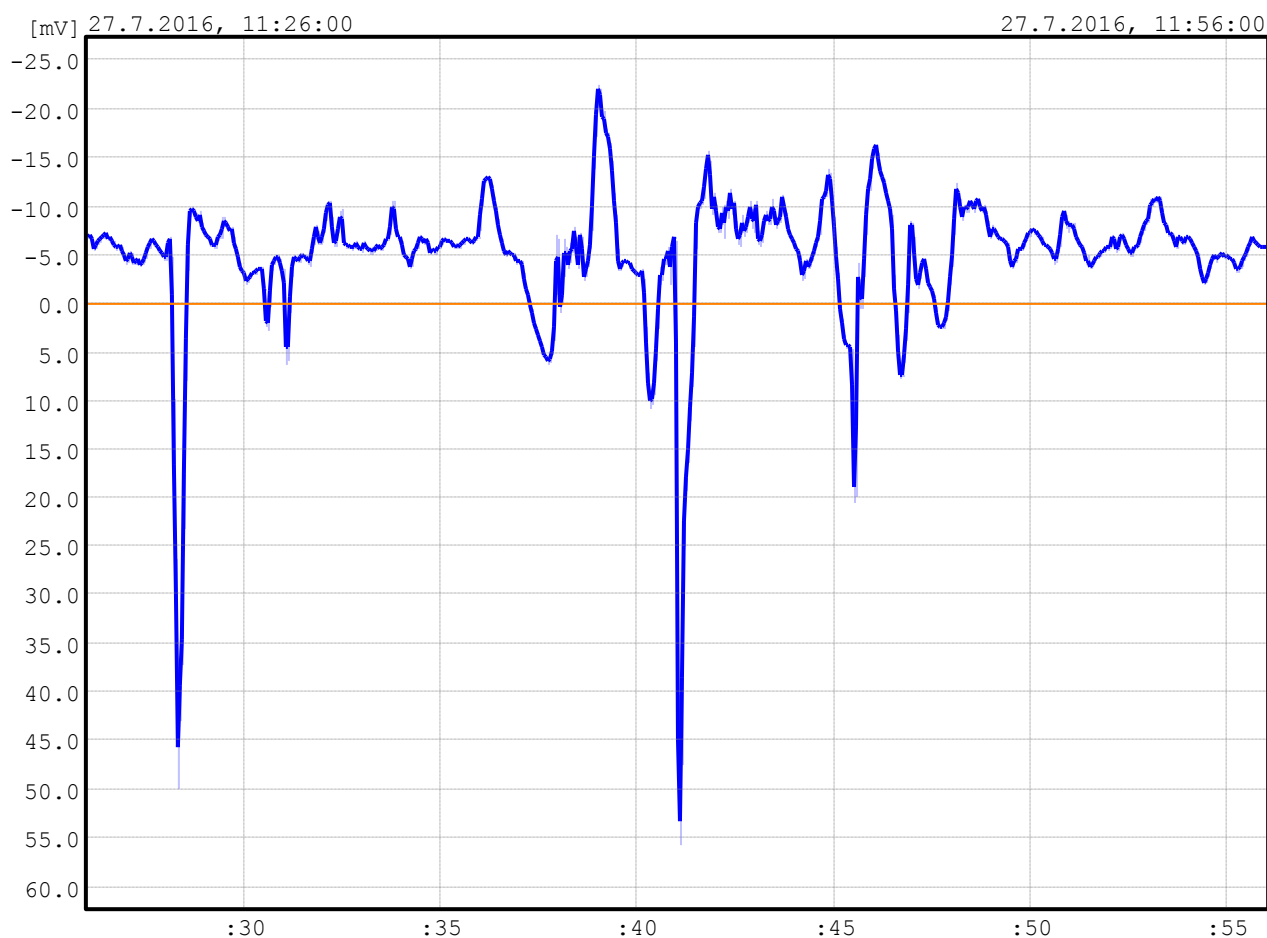
Akce	Optimalizace trati Praha Smíchov (mimo) - Černošice (mimo)
Datum měření	27.7.2016
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Vzdálenost elektrod [m]	5
Použité přístroje	KORODAT - 4
Způsob měření	záznam hodnot po dobu 0,5 hodiny
Poznámka	$n_1 = n_2 = n$

Měřicí stanoviště číslo	MS13
$J_{p1} [\mu A/m^2]$	-5,06
$J_{p2} [\mu A/m^2]$	-201,66
$J_p [\mu A/m^2]$	201,73
Úhel [°]	268°33'



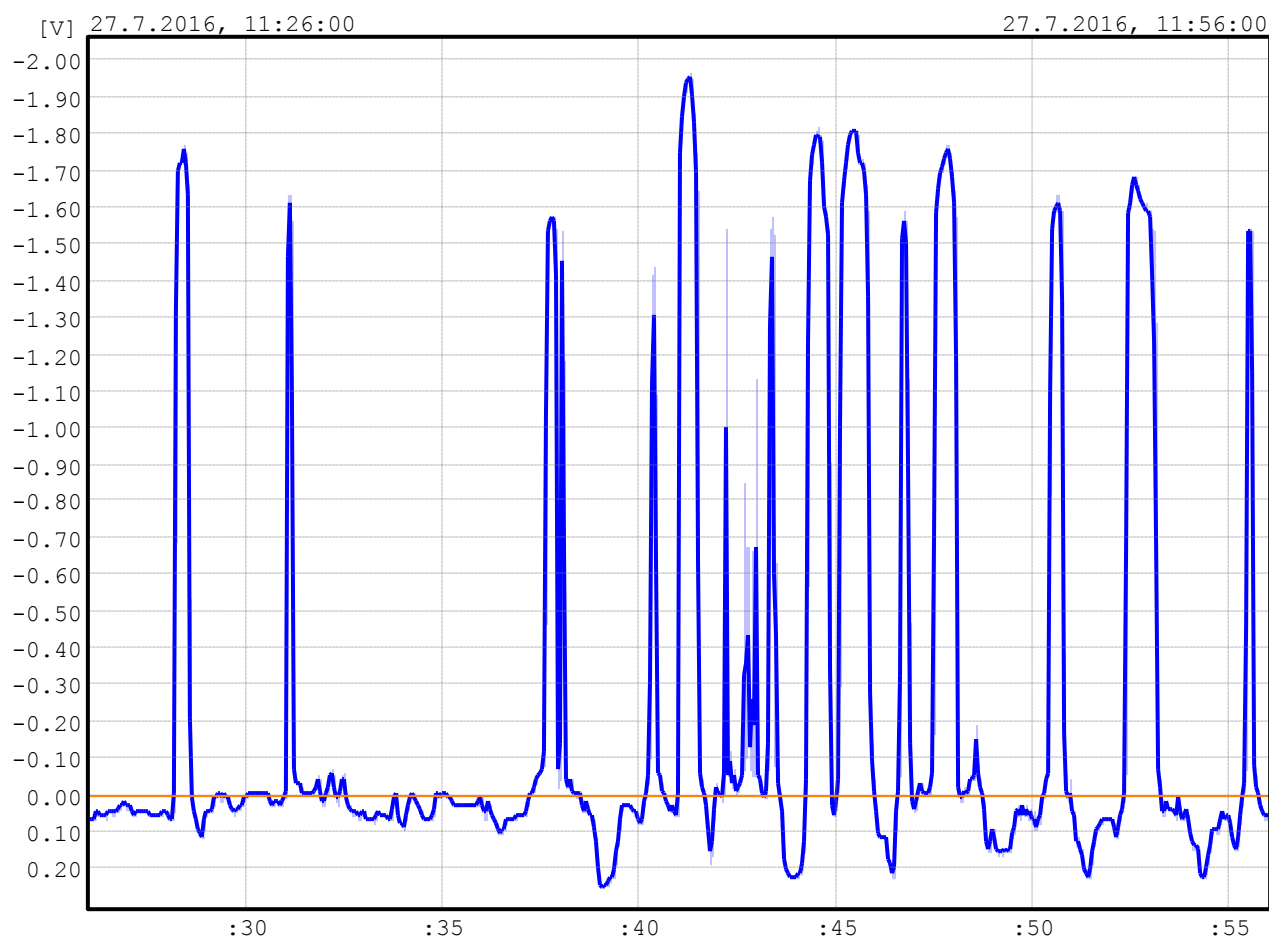
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

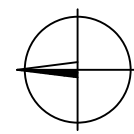
Měřicí stanoviště číslo	MS12
Směr měření	J-S
Záznamník	KD4.1/003
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 11:26:00
Konec měření	27.7.2016, 11:56:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-4.93mV
Minimální hodnota	-22.5mV
Maximální hodnota	55.5mV



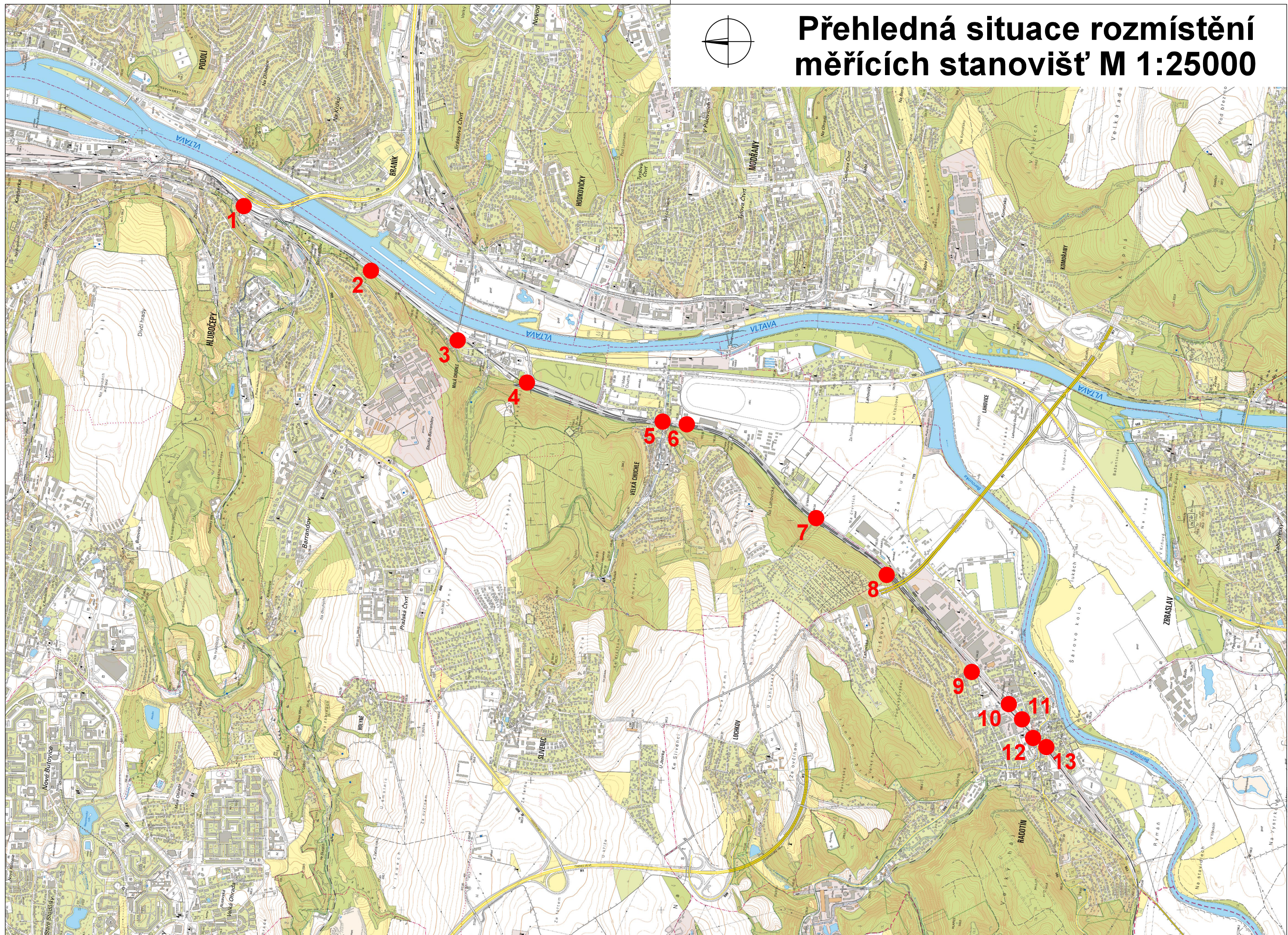
Grafické zobrazení
Záznam měření stejnosměrného
elektrického pole

Měřicí stanoviště číslo	MS12
Směr měření	Z-V
Záznamník	KD4.1/004
Počet hodnot	1800
Začátek měření	27.7.2016, 11:26:00
Konec měření	27.7.2016, 11:56:00
Měření provedl	Ing. Petr Vrábel, SUDOP PRAHA a.s.
Průměrná hodnota	-0.22V
Minimální hodnota	-1.95V
Maximální hodnota	0.25V





Přehledná situace rozmístění měřicích stanovišť M 1:25000





Olšanská 1a
130 80 Praha 3
Česká republika
tel.: 224 22 71 68
fax: 224 23 03 16
faxmodem: 267 094 364
E-mail : praha@sudop.cz

OBJEDNATEL	SŽDC s.o., Prvního pluku 367/5, 186 00 Praha		
STŘEDISKO	250 PROJEKTOVÉ STŘEDISKO HRADEC KRÁLOVÉ	VEDOUCÍ STŘEDISKA ING. JAROSLAV ŽEMLIČKA	GENERÁLNÍ ŘEDITEL ING. JOSEF FIDLER
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT STAVBY	ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTROLOVAL
ING. PAVEL KUBÁT <i>Kubát</i>	ING. JAN ŠETŘIL <i>Šetřil</i>	ING. JAN ŠETŘIL <i>Šetřil</i>	ING. FRANTIŠEK SOUKUP <i>Soukup</i>
KRAJ STŘEDOČESKÝ	MÚ/OÚ/POVĚŘENÁ OBEC	ČERNOŠICE	ÚČEL
Optimalizace trati Praha Smíchov - Řevnice Odolnost a zabezpečení stavby			DATUM
			08 / 2003
			MĚŘÍTKO
Ochrana před vlivy trakčních a energetických vedení			FORMÁTY
			ČÁST B.4
			PŘÍL. 2.

OPTIMALIZACE TRATI PRAHA SMÍCHOV –ŘEVNICE**B.4.2 OCHRANA PŘED VLIVY TRAKČNÍCH A ENERGETICKÝCH
VEDENÍ****KOROZNÍ PRŮZKUM****Závěrečná zpráva****Obsah:**

Závěrečná zpráva	2
1. Úvod.....	2
2. Stručný popis mostních objektů a ostatních kovových úložných zařízení	2
3. Korozní průzkum	5
4. Měření zdánlivé rezistivity půdy	5
5. Měření stejnosměrného proudového pole	6
6. Vyhodnocení geoelektrických měření	6
7. Zdánlivá rezistivita půdy.....	8
8. Stejnosměrné proudové pole	8
9. Závěr - návrh protikorozních opatření	9
Měření zdánlivé rezistivity půdy Wennerovou metodou dle ČSN 038363	11
Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi dle ČSN 038375 a SR 5/7 (S).....	13

Přílohy

č.1 až 15 Měřicí stanoviště

Závěrečná zpráva

1. ÚVOD

Předmětem této části dokumentace je korozní průzkum, který byl proveden na vybraných mostních objektech. Součástí závěrečné zprávy je také návrh protikorozních opatření kovových úložných zařízení a konstrukcí, které jsou stavbou „Optimalizace trati Praha Smíchov – Řevnice“ dotčeny.

Návrh protikorozní ochrany byl stanoven v souladu s Technickými a kvalitativními podmínkami (TKP) staveb Českých drah - Kapitola 25 a pro mostní objekty předpisem ČD SR 5/7 (S) Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů.

2. STRUČNÝ POPIS MOSTNÍCH OBJEKTŮ A OSTATNÍCH KOVOVÝCH ÚLOŽNÝCH ZAŘÍZENÍ

Mostní objekty, na kterých byl proveden korozní průzkum, budou mít vesměs ocelobetonové nebo železobetonové konstrukce. Proto se na ně vztahují zásady ochrany proti korozi neliniových zařízení dle ČSN 038372, TKP staveb železničních drah v ČR a předpis ČD SR 5/7 (S).

Korozní průzkum byl proveden na předem vytypovaných mostech a podchodech a měřicí stanoviště byla umístěna tak, aby mohl být objektivně posouzen celkový korozní stav na všech mostních objektech optimalizovaného úseku trati ČD Praha Smíchov – Řevnice. Měřicí stanoviště 1 až 15 odpovídají přílohám č. 1 až 15 této zprávy.

V souběžích a kříženích s optimalizovanou železniční tratí prochází řada kovových úložných zařízení. Jedná se především o ocelové plynovody a litinové vodovody.

Přehled měřených mostních objektů

Staničení	Mostní objekt	Měřicí stanoviště č.
4,680	SO 02-38-03, železniční most (U Benziny) přes místní komunikaci, trémová plnostěnná prostá, nýtovaná konstrukce se zapuštěnou mostovkou	1
6,277	SO 02-38-04, žel. most přes Slivenecký potok, železobetonová deska, most u přejezdu	2
6,805	SO 02-38-05, žel. most (podchod pro cestující) uzavřený železobetonový rám	3
8,415	SO 03-38-01, žel. most přes místní komunikaci, železobetonová deska	4
9,393	SO 03-38-01, žel. most (U Janky Radotín) přes místní komunikaci, kamenná klenba, železobetonová deska	5
9,764	SO 03-38-02 žel. most (podchod pro cestující), podchod v žst. Radotín, uzavřený železobetonový rám	6

10,040	SO 03-22-01 nový podchod pro pěší, železobetonový uzavřený rám	7
10,595	SO 04-38-01 železniční most (podchod u stadionu) přes místní komunikaci, železobetonové rámy	8
13,900	SO 04-38-91, Černošický tunel v km 13,800 – 14,050, novostavba	9
15,028	SO 04-38-01, nový podchod	10
17,390	SO 04-38-10, žel. most (U rybníčku) přes místní komunikaci, zabetonované nosníky, železobetonová deska	11
19,644	SO 05-38-01, žel. most (podchod pro cestující v žst Dobřichovice), uzavřený železobetonový rám	12
21,964	SO 06-38-02, železniční most - nový podchod v zastávce Lety	13
23,250	SO 07-38-01, nový železniční most přes silnici	14
23,896	SO 07-38-03, železniční most přes občasnou vodoteč, nosná konstrukce, deska - zabetonované kolejnice	15

Plynovody

1,750-2,200	Souběh tratě ČD se středotlakým (STL) plynovodem DN 500, ocel, z roku 1964, v osové vzdálenosti od 100 do 200 m, vpravo ve směru staničení
1,750-2,850	Souběh s nízkotlakým (NTL) plynovodem DN 200, ocel (v kombinaci s LPE DN 225), 1988, v osové vzdálenosti 10 až 50m, vpravo ve směru staničení
5,400-7,150	Souběh s vysokotlakým (VTL) plynovodem 2 x DN 500 (odbočující VTL potrubí DN 300/100), ocel, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 200 m
7,150	Křížení s VTL plynovodem DN 500, ocel
8,600-9,400	Souběh s VTL plynovodem DN 300, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 30 m
9,400	Křížení s VTL plynovodem DN 200, 1983, v ocelové chráničce DN 350
10,120	Přiblížení VTL DN 300 sítě z ocel.potrubí, v osové vzdálenosti 250 m
10,700-11,300	Souběh tratě ČD se středotlakým, nízkotlakým (STL, NTL) plynovodem DN 225/160/63 LPE v kombinaci s ocel. potrubím, vlevo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 50 m
13,000-13,400	Souběh s nízkotlakým (NTL) plynovodem LPE v kombinaci s ocel. potrubím, vlevo ve směru staničení
13,800-14,200	Souběh s NTL plynovodem LPE, vpravo ve směru staničení, v osové vzdálenosti do 30 m
14,000-15,200	Souběh s LPE plynovodem, po obou stranách tratě ČD, v osové vzdálenosti do 25 m
20,500	Křížení tratě ČD se středotlakým plynovodem (STL) Středočeské plynárenské a.s.

20,500-20,650	Souběh se STL plynovodem vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 20 do 40 m
22,500-24,300	Dlouhý souběh se STL plynovodem vpravo a vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 80
23,000	Křížení se STL plynovodem

Vodovody

2,030-2,550	Souběh tratě ČD s litinovým potrubím DN 150/100/80 litina hrdlová, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 do 100 m
2,550	Křížení s vodovodním přivaděčem DN 1200, ocel
2,550-4,800	Souběh s vodovodem DN 500 (ocel do km 3,100-pokračuje hrdlová litina DN 400 v kombinaci ocel. potrubí DN 400) v osově vzdálenosti od 30 až 80 m, vpravo ve směru staničení
4,820	Křížení s vodovodním potrubím DN 400, ocel, chránička DN 1200, ocel
4,820-7,900	Souběh s vodovodem DN 400, ocel, v osově vzdálenosti od 5 do 30 m, vlevo ve směru staničení
6,250	Křížení s vodovodem DN 400, ocel
8,570-9,750	Souběh s LTH vodovodem DN 80, vlevo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 30 m
8,570	Křížení s vodovody 2x DN 600, ocel
8,585	Křížení s vodovody 2x DN 800, ocel
14,050	Křížení s LTH vodovodem DN 150
14,090	Křížení s LTH vodovodem DN 50
14,180	Křížení s LTH vodovodem DN 100 v kombinaci s potrubím s PE
14,180-14,250	Souběh s LTH vodovodním potrubím DN 100, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 30 m
14,500	Křížení s LTH potrubím DN 80
16,030-16,250	Souběh s LTH DN 80, vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti od 10 m do 50 m
19,980	Křížení s LTH DN 125
21,260	Křížení s LTH vodovodem DN 150
21,200-21,370	Souběh s LTH vodovodem DN 150 po obou stranách tratě ČD, v osově vzdálenosti do 30 m
23,080	Křížení s LTH vodovodem DN 150 a souběh 100 m vpravo ve směru staničení, v osově vzdálenosti do 10 m
23,400	Souběh s vodovodem ČD v kolejišti žst. Řevnice

V úseku tratě ČD Praha Smíchov – Řevnice jsou uvedené středotlaké (STL) a nízkotlaké (NTL) plynovody převážně z ocelového potrubí, které je opatřeno plastovými izolacemi. Tyto STL a NTL plynovody jsou částečně kombinované potrubím z lineárního polyethylenu. Vysokotlaké plynovody (VTL) jsou ocelové, katodicky chráněné, kontrolní měřicí body (KMB) jsou osazeny v místech křížení a souběhů s elektrizovanou tratí ČD.

Místní vodovodní síť je převážně litinová hrdlová (LTH), KMB na nich nejsou vybudovány. Hrdlová litina je kombinovaná s potrubím z PE, AZC a PVC. Vodovodní přivaděče jsou z ocelových potrubí opatřených převážně bitumenovou izolací, katodicky chráněné, KMB jsou osazeny a jsou součástí doplňkové protikorozní ochrany.

Stožáry trakčního vedení jsou příhradové (systém Hempel) a trubkové, které jsou metalizované s vrchním uzavíracím nátěrem. Také svorníky jsou opatřeny nátěrem proti korozi.

Kabelové rozvody silnoproudé a slaboproudé (sdělovací a zabezpečovací) jsou celoplastové se souvislou pasivní ochranou.

3. KOROZNÍ PRŮZKUM

V rámci korozního průzkumu byla na vybraných mostních objektech, uvedených v bodě 2., provedena tato základní geoelektrická měření :

- a) měření zdánlivé rezistivity půdy
- b) měření stejnosměrného proudového pole

Korozní průzkum byl prováděn v době normálního provozu na elektrizované trati ČD Praha Smíchov – Řevnice.

Korozní průzkum byl proveden v červenci 2003. Během měření se teplota ovzduší pohybovala kolem 28⁰ C, povrch půdy byl vlhký po předcházejících deštích..

4. MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY

Při tomto měření bylo použito čtyřelektrodové Wennerovy metody a měřené hodnoty rezistence R (Ohm) byly odečítány na přístroji PU 138.

Wennerovou metodou se zjišťovala průměrná rezistivita různých geologických vrstev od povrchu půdy až po hloubku měření t.j. 3,18 m.

Zdánlivá rezistivita půdy je dána výrazem :

$$\rho = 2\pi a.R$$

kde : ρ je zdánlivá rezistivita půdy (Ohm.m)

a vzdálenost sousedních elektrod (m)

R hodnota rezistence odečtená na přístroji (Ohm)

Měření se prováděla ve dvou směrech na sebe kolmých :

- ve směru jih - sever
- ve směru západ – východ

Výsledky měření se přepočítávaly dle ČSN 038363 korekčním činitelem příslušného měsíce, ve kterém se měření konala. Pro měsíc červenec $k = 1,3$.

Naměřené a vypočítané hodnoty jsou uvedeny v tabulkách na str.11 a 12 této Závěrečné zprávy (dále ZZ).

5. MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDOVÉHO POLE

Velikost stejnosměrného proudového pole se určovala na základě měření úbytku napětí mezi dvěma body vzdálenými na povrchu půdy 10 m (v souladu s ČSN 038365). Referenční elektrody byly umístěny ve směru jih-sever a kolmo na tuto osu ve směru západ-východ. Pro měření byly použity dva digitální voltmetry MY 68 s vnitřními odpory 10 MOhm/V.

Referenční elektrody Cu/CuSO₄ nevykazovaly v průběhu měření vzájemné odchylky vyšší než povoluje ČSN 038362 a ČSN 038365.

Měření byla provedena v těsné blízkosti mostních objektů. Hodnoty napětí byly odečítány po 30 sec po dobu 30 minut.

Z naměřených hodnot potenciálů $U_{i1,2}$ byly stanoveny střední hodnoty intenzity elektrického pole v jednotlivých směrech E_{p1}, E_{p2} (mV.m⁻¹)

$$E_{p1,2} = \frac{\frac{1}{n_{1,2}} * \sum_{i=1}^{i=n_1, n_2} U_{1,2i}}{L_{1,2}}$$

Hustota stejnosměrného proudového pole J (μA.m⁻²) je vypočítána z výrazu

$$J_{p1} = \frac{E_{p1}}{\rho_1}, \quad J_{p2} = \frac{E_{p2}}{\rho_2}, \quad |J_p| = \sqrt{J_{p1}^2 + J_{p2}^2}$$

Střední hodnoty E_{p1}, E_{p2} , výsledné hodnoty J_{p1}, J_{p2} a J_p jsou uvedeny v tabulkách, na str. 13 a 14.

6. VYHODNOCENÍ GEOELEKTRICKÝCH MĚŘENÍ

K vyhodnocení naměřených hodnot byla použita dvě základní kritéria stanovená ČSN 038375 :

a) agresivita prostředí podle velikosti zdánlivé rezistivity půdy

I.	velmi nízká	$\rho > 100$	Ohm.m
II.	střední	$\rho = 50$ až 100	Ohm.m
III.	zvýšená	$\rho = 23$ až 50	Ohm.m
IV.	velmi vysoká	$\rho < 23$	Ohm.m

b) agresivita prostředí vyvolaná bludnými proudy podle jejich hustoty v půdě

I.	velmi nízká	$J < 0,1$	$\mu\text{A.m}^{-2}$
II.	střední	$J = 0,1 \text{ až } 3,0$	$\mu\text{A.m}^{-2}$
III.	zvýšená	$J = 3,0 \text{ až } 100$	$\mu\text{A.m}^{-2}$
IV.	velmi vysoká	$J > 100$	$\mu\text{A.m}^{-2}$

Toto kritérium koresponduje se stupnicí proudové hustoty, která je uvedena v tabulce č.1 předpisu ČD SR 5/7 (S).

Tabulka 1 Stupně základních pasivních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů		
Základní ochranná opatření stupeň č.	Proudová hustota ($\mu\text{A.m}^{-2}$)	Provedení základních ochranných opatření
1	$J < 0,1$	1. Primární ochrana dle ČSN ISO 9690 (73 1215) a ČSN P ENV 206 (73 2403), tab.3 A - bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
2	$J = 0,1 \text{ až } 3,0$	2. Kombinace primární ochrany dle ČSN ISO 9690 a ČSN P ENV 206, tab.3 a případné sekundární ochrany dle SR, kap. III. B – bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
3	$J = 3,0 \text{ až } 100$	3. Dtto ad 2 plus C – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., bez propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
4	$J = 100 \text{ až } 10\,000$	4. Dtto ad 2 plus D – konstrukční opatření dle SR, kapitola III., včetně propojení výztuže a jejího vyvedení na povrch konstrukce
5	$J > 10\,000$	5. Dtto ad 4 plus E – dokumentace „Elektrické rozvody a zařízení pro kontrolu vlivu bludných proudů“ umožňující elektrická a geofyzikální měření včetně realizace event. návrhu následných ochranných opatření

7. ZDÁNLIVÁ REZISTIVITA PŮDY

Mostní objekty v žkm	Měřicí stanoviště č.	Agresivita prostředí
4,680	1	zvýšená
6,277	2	velmi nízká
6,805	3	velmi nízká
8,415	4	velmi nízká
9,393	5	velmi nízká
9,764	6	velmi nízká
10,040	7	střední
10,595	8	zvýšená
13,900	9	střední
15,028	10	střední
17,390	11	zvýšená
19,644	12	střední
21,964	13	velmi vysoká
23,250	14	zvýšená
23,896	15	velmi vysoká

Podle tohoto kritéria jsou půdní prostředí předmětných mostních objektů charakterizována převážně jako prostředí s velmi nízkou až zvýšenou agresivitou prostředí tj. I. až III. stupně dle ČSN 03 8375.

Protokoly měření viz str. 11 až 12.

8. STEJNOSMĚRNÉ PROUDOVÉ POLE

Mostní objekty v žkm	Měřicí stanoviště č.	Agresivita prostředí
4,680	1	zvýšená
6,277	2	zvýšená
6,805	3	velmi vysoká
8,415	4	zvýšená
9,393	5	zvýšená
9,764	6	zvýšená
10,040	7	velmi vysoká
10,595	8	zvýšená
13,900	9	zvýšená
15,028	10	zvýšená
17,390	11	zvýšená
19,644	12	zvýšená
21,964	13	velmi vysoká
23,250	14	zvýšená
23,896	15	velmi vysoká

Proudová hustota naměřená u mostních objektů odpovídá třetímu až čtvrtému stupni agresivity půdního prostředí tj. zvýšené až velmi vysoké agresivitě.

Protokoly měření viz str.13 a 14.

9. ZÁVĚR - NÁVRH PROTIKOROZNÍCH OPATŘENÍ

Korozní průzkum v místech měřených mostních objektů prokázal přítomnost stejnosměrných elektrických polí vlivem stávající elektrizované tratě Praha Smíchov - Řevnice a vlivem katodové ochrany dálkových potrubí plynovodů a vodovodů..

Vzhledem k tomu, že nebyl proveden základní korozní průzkum nelze porovnat korozní situaci na mostních objektech před elektrizací tratě ČD a nyní.

Je proto nezbytné provést předběžný (před zahájením stavby optimalizace tratě ČD) a dodatečný (po ukončení stavby) korozní průzkum, aby bylo ověřeno zda optimalizace tratě změní korozní stav dotčených mostních konstrukcí a ostatních kovových úložných zařízení.

Z tohoto hlediska vychází návrh protikorozních opatření :

a) Při rekonstrukcích resp. stavbách nových mostních objektů osadit kontrolní měřicí body, které budou vodivě propojeny s ocelovou výztuží. Postupovat v souladu s předpisem ČD - SR 5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“ a TKP staveb železničních drah v ČR.

b) Provedení dlouhodobých (min. 4 hod.) korozních měření před zahájením stavby optimalizace traťového úseku Praha Smíchov – Řevnice po vybudování KMB na drážních objektech resp. na ostatních kovových úložných zařízeních (plynovodech, vodovodech) a jejich výsledky porovnat s dodatečným korozním průzkumem po uvedení této stavby do provozu. Tímto opatřením se ověří zda optimalizací tratě ČD dojde ke změně jejich korozního ohrožení.

Na každém měřicím stanovišti se provedou současně měření potenciálu a proudu ocelové konstrukce mostních objektů, kovových plynovodů a vodovodů proti zemi.

Je navrženo celkem 48 měřicích stanovišť (z toho 15 na mostních objektech, 17 na plynovodech a 16 na vodovodech) a celkové finanční náklady na uvedený průzkum činí 768.000 Kč tj. 2x48 měř. stanovišť x 8.000 Kč/pro 1 měř. stanoviště.

c)Trakční stožáry doporučujeme ukolejňovat přes průrazku s opakovatelnou funkcí (typ UPO). Bleskojistiky na trakčních stožárech namontovat izolovaně s izolovaným svodem.

Vybudování kontrolních měřicích bodů na mostních objektech bude začleněno do projektů těchto objektů.

d)Průběžně zajišťovat odborné posuzování nových staveb úložných zařízení a konstrukcí hlediska jejich protikorozní ochrany na těchto pracovištích Českých drah - ČD DDC, 014, Nábřeží L. Svobody 12, Praha 1 a TUDC S 24/OK, Perucká 3, Praha 2 s možností zabezpečení :

- předběžného a dodatečného korozního průzkumu,
- odborné spolupráce v oblasti řádného zabezpečení protikorozní ochrany,

- kontroly a měření elektrických parametrů izolací a armatur v průběhu stavby mostních a železobetonových konstrukcí.

MĚŘENÍ ZDÁNLIVÉ REZISTIVITY PŮDY WENNEROVOU METODOU DLE ČSN 038363

A k c e	Optimalizace trati Praha Smíchov – Řevnice
D a t u m m ě ř e n í	červenec 2003
H l o u b k a m ě ř e n í	3,18 m
P o u ž í t ý p ř í s t r o j	měřič zemních odporů PU 183
Z p ů s o b m ě ř e n í	provedena 2 měření ve směru J-S a Z-V v každém bodě měření

Mostní objekty

označení	staničení (km)	R (Ω)	ρ_k (Ω*m)	agresivita dle ČSN 038375
1.	4,680			
	J - S	1,30	33,77	III. zvýšená
	Z - V	1,80	46,75	III. zvýšená
2.	6,277			
	J - S	5,30	137,77	I. velmi nízká
	Z - V	5,30	137,77	I. velmi nízká
3.	6,805			
	J - S	2,90	63,80	II. střední
	Z - V	3,70	81,40	II. střední
4.	8,415			
	J - S	3,580	93,08	II. střední
	Z - V	3,90	101,40	I. velmi nízká
5.	9,393			
	J - S	2,60	67,60	II. střední
	Z - V	2,28	59,28	II. střední
6.	9,764			
	J - S	1,43	37,18	III. zvýšená
	Z - V	1,56	40,56	III. zvýšená
7.	10,040			
	J - S	1,36	29,92	III. zvýšená
	Z - V	1,61	35,42	III. zvýšená

8.	10,595			
	J - S	1,05	27,30	III. zvýšená
	Z - V	3,18	23,38	III. zvýšená
9.	13,900			
	J - S	3,70	96,11	II. střední
	Z - V	3,30	85,72	II. střední
10.	15,028			
	J - S	2,60	67,53	II. střední
	Z - V	2,50	65,00	II. střední
11.	17,390			
	J - S	1,60	41,56	III. zvýšená
	Z - V	1,75	45,50	III. zvýšená
12.	19,644			
	J - S	2,20	57,14	II. střední
	Z - V	2,10	54,55	II. střední
13.	21,964			
	J - S	1,60	41,56	III. zvýšená
	Z - V	1,80	46,75	III. zvýšená
14.	23,250			
	J - S	4,65	120,78	I. velmi nízká
	Z - V	4,80	124,68	I. velmi nízká
15.	23,896			
	J - S	7,40	192,21	I. velmi nízká
	Z - V	8,40	218,19	I. velmi nízká

STANOVENÍ PŘÍTOMNOSTI BLUDNÝCH PROUDŮ V ZEMI DLE ČSN 038375 A SR 5/7 (S)

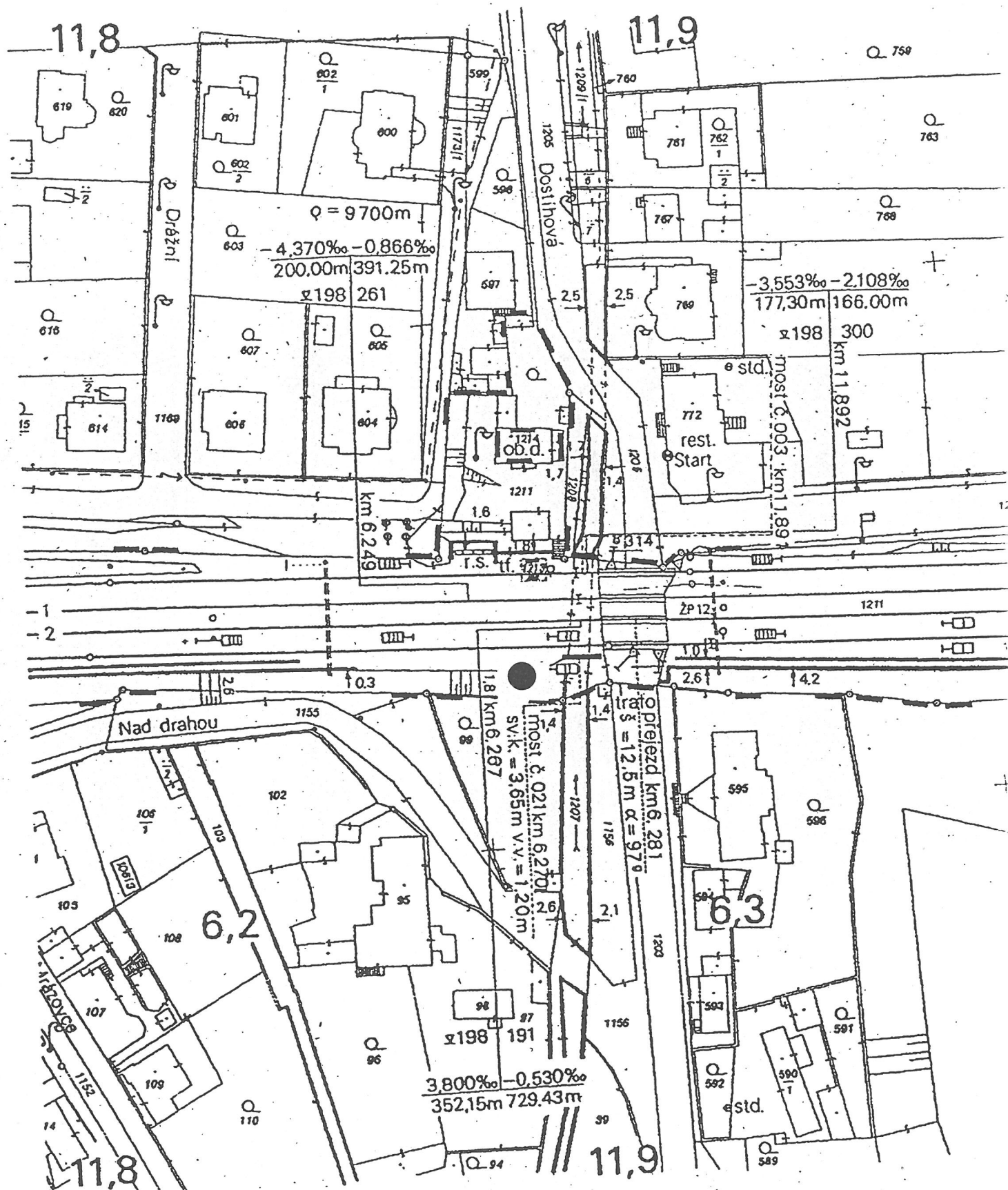
A k c e	Optimalizace trati Praha Smíchov – Řevnice
D a t u m m ě ř e n í	červenec 2003
V z d á l e n o s t e l e k r o d	10 m
P o u ž í t é p ř í s t r o j e	2x voltmetr MY 68
Z p ů s o b m ě ř e n í	odečty hodnot po 30 sec po dobu 30 min.
P o z n á m k a	$n_1 = n_2 = n$

Mostní objekty

ozn.	E_{p1} (mV/m)	E_{p2} (mV/m)	J_{p1} ($\mu\text{A}/\text{m}^2$)	J_{p2} ($\mu\text{A}/\text{m}^2$)	J_p ($\mu\text{A}/\text{m}^2$)	úhel ($^\circ$)	agresivita prostředí
1.	-2,539	2,365	-75,19	50,58	90,62	146 ⁰ 04'	zvýšená III.
2.	-0,070	-3,430	-0,508	-24,92	24,92	268 ⁰ 49'	zvýšená III.
3.	15,989	-29,379	91,88	-179,53	201,68	297 ⁰ 06'	velmi vysoká IV.
4.	-1,176	-	-7,54	-	7,54	-	zvýšená III.
5.	10,076	-8,324	54,64	-37,70	66,38	325 ⁰ 23'	zvýšená III.
6.	-13,419	7,406	-97,47	10,64	98,05	173 ⁰ 46'	zvýšená III.
7.	33,449	-43,130	378,75	-535,63	656,01	305 ⁰ 15'	velmi vysoká IV.
8.	0,975	-0,477	35,75	-19,13	40,54	331 ⁰ 51'	zvýšená III.
9.	5,014	-0,862	52,17	-10,05	53,13	349 ⁰ 06'	zvýšená III.
10.	-3,823	-	-56,61	-	56,61	-	zvýšená III.
11.	-0,484	-	-11,66	-	11,65	-	zvýšená III.

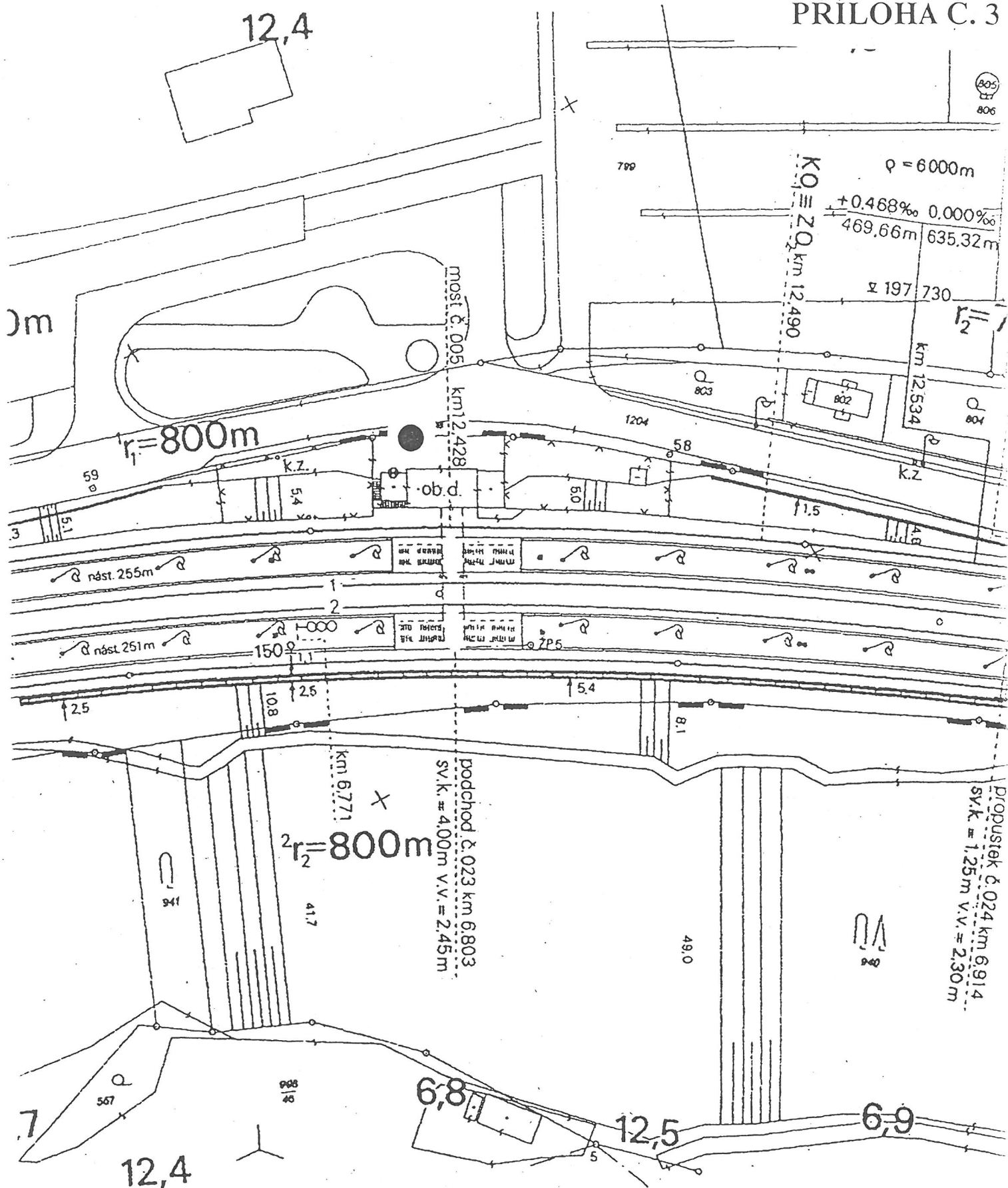
12.	3,878	0,910	67,86	16,68	69,88	13 ⁰ 49'	zvýšená III.
13.	1,520	-6,208	36,57	-132,78	137,72	285 ⁰ 24'	velmi vysoká IV.
14.	3,080	1,485	25,50	11,91	28,15	25 ⁰ 02'	zvýšená III.
15.	-40,369	-48,504	-210,03	-222,63	305,83	226 ⁰ 38'	velmi vysoká IV.



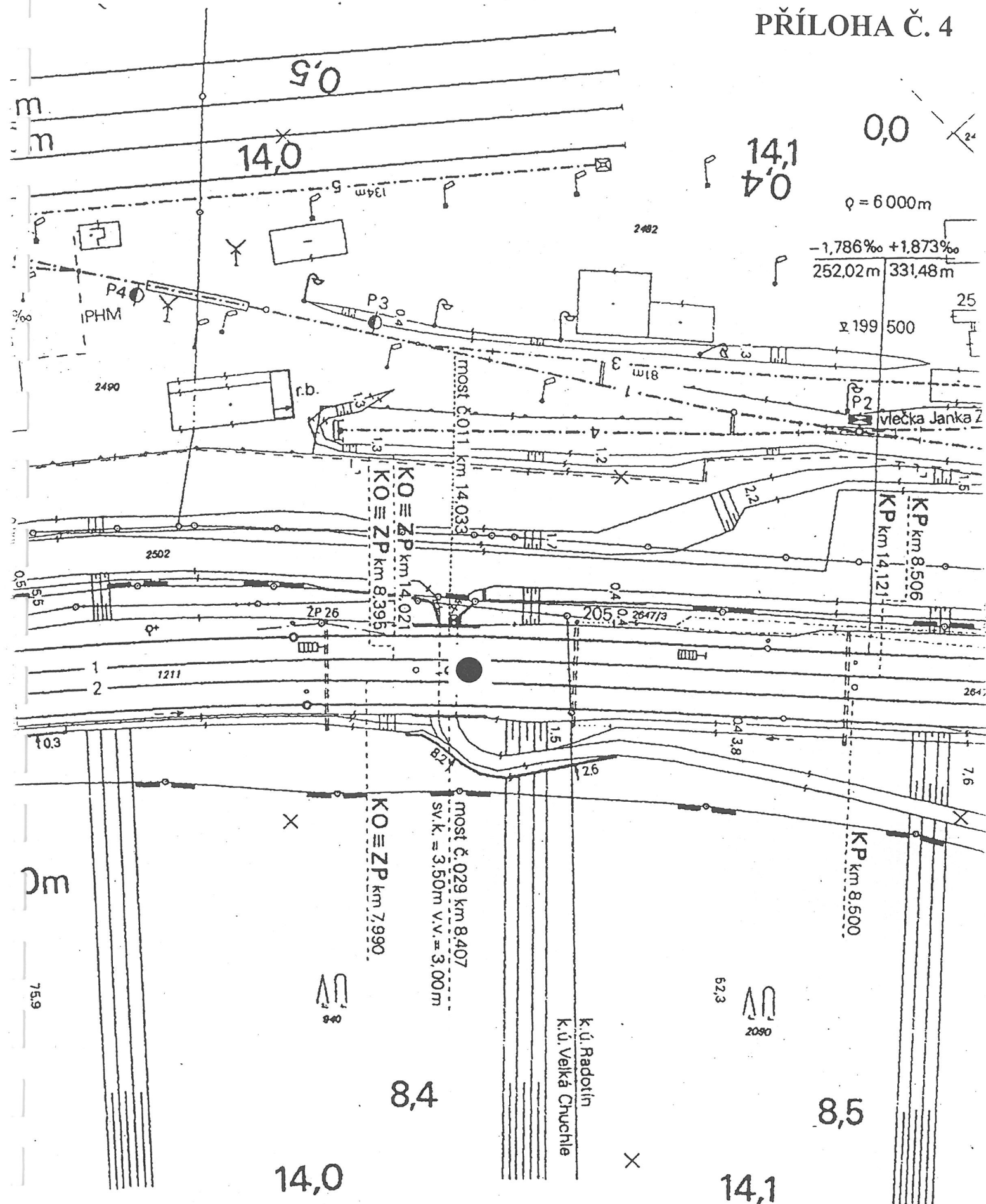


zast. PRAHA - VELKÁ CHUCHLE

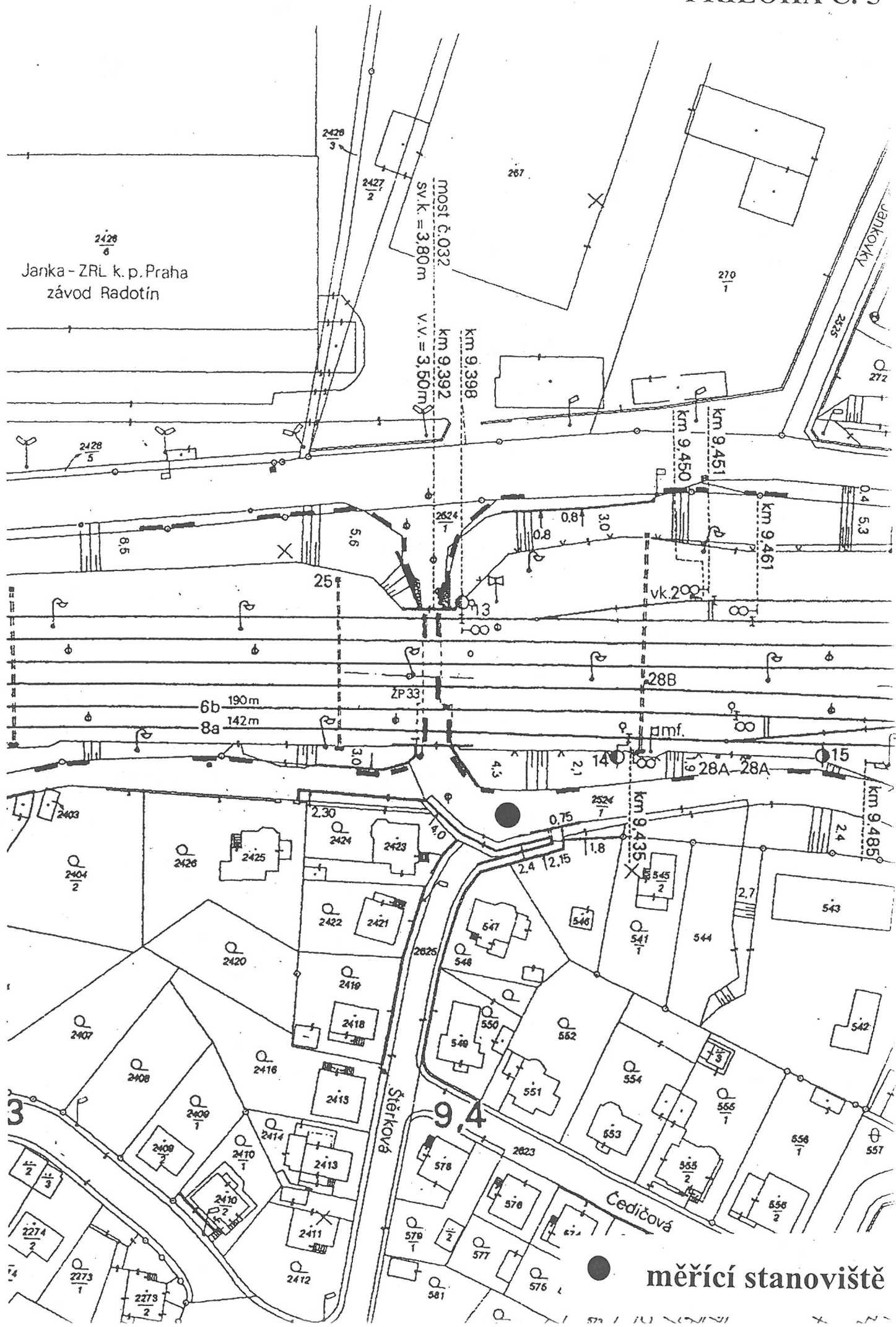
PŘÍLOHA Č. 3



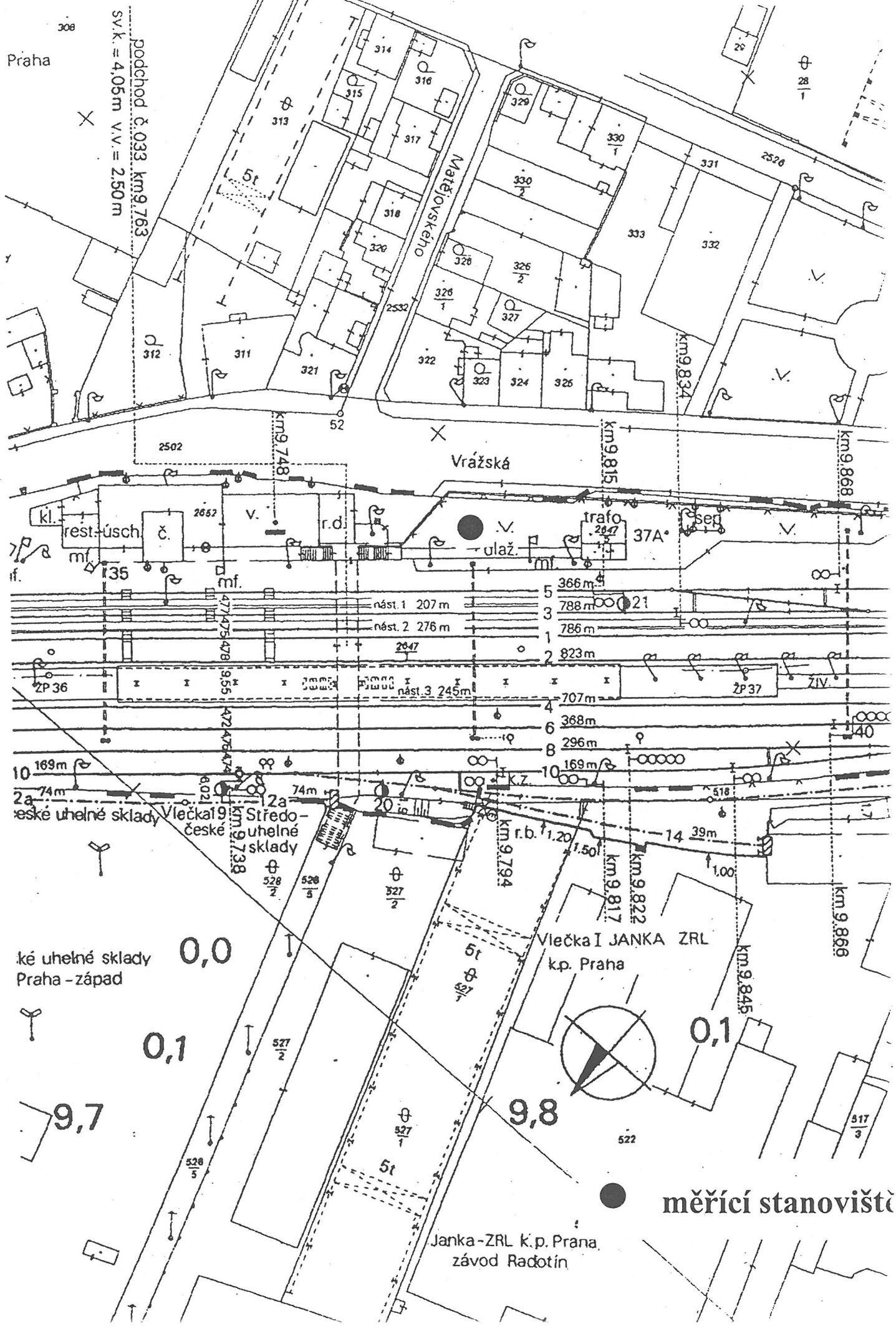
měřící stanoviště



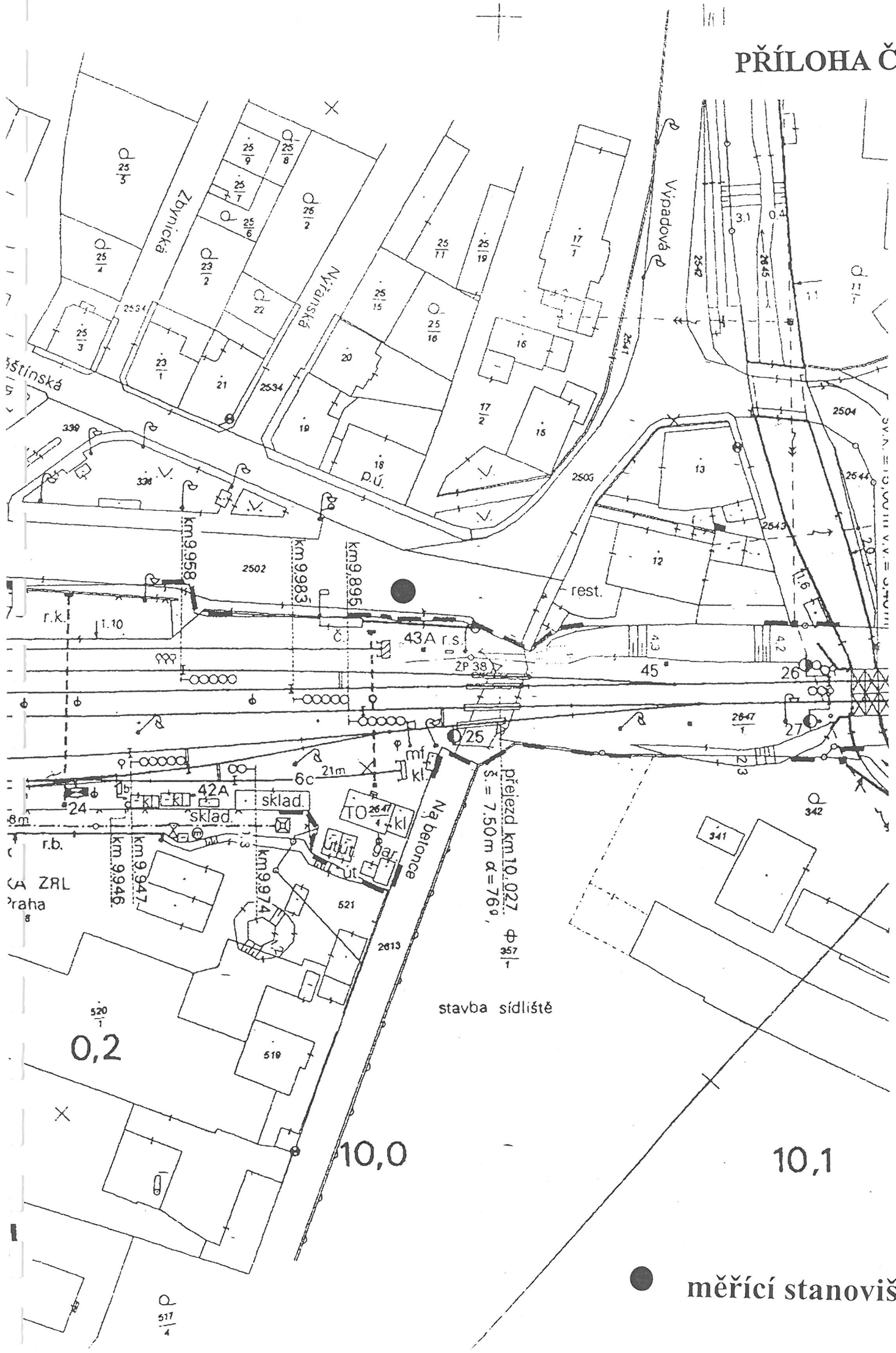
● měřicí stanoviště



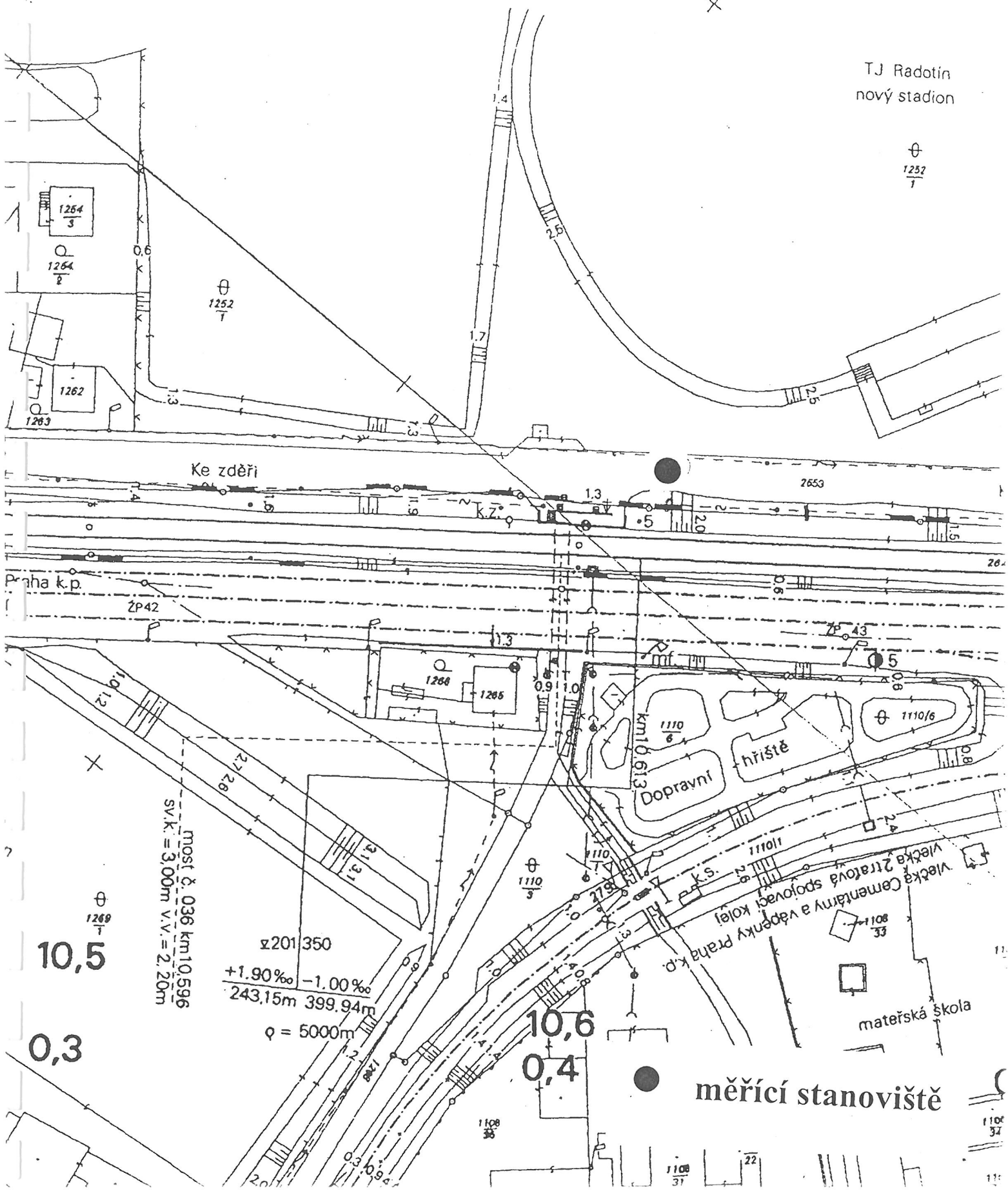
PŘÍLOHA Č. 6

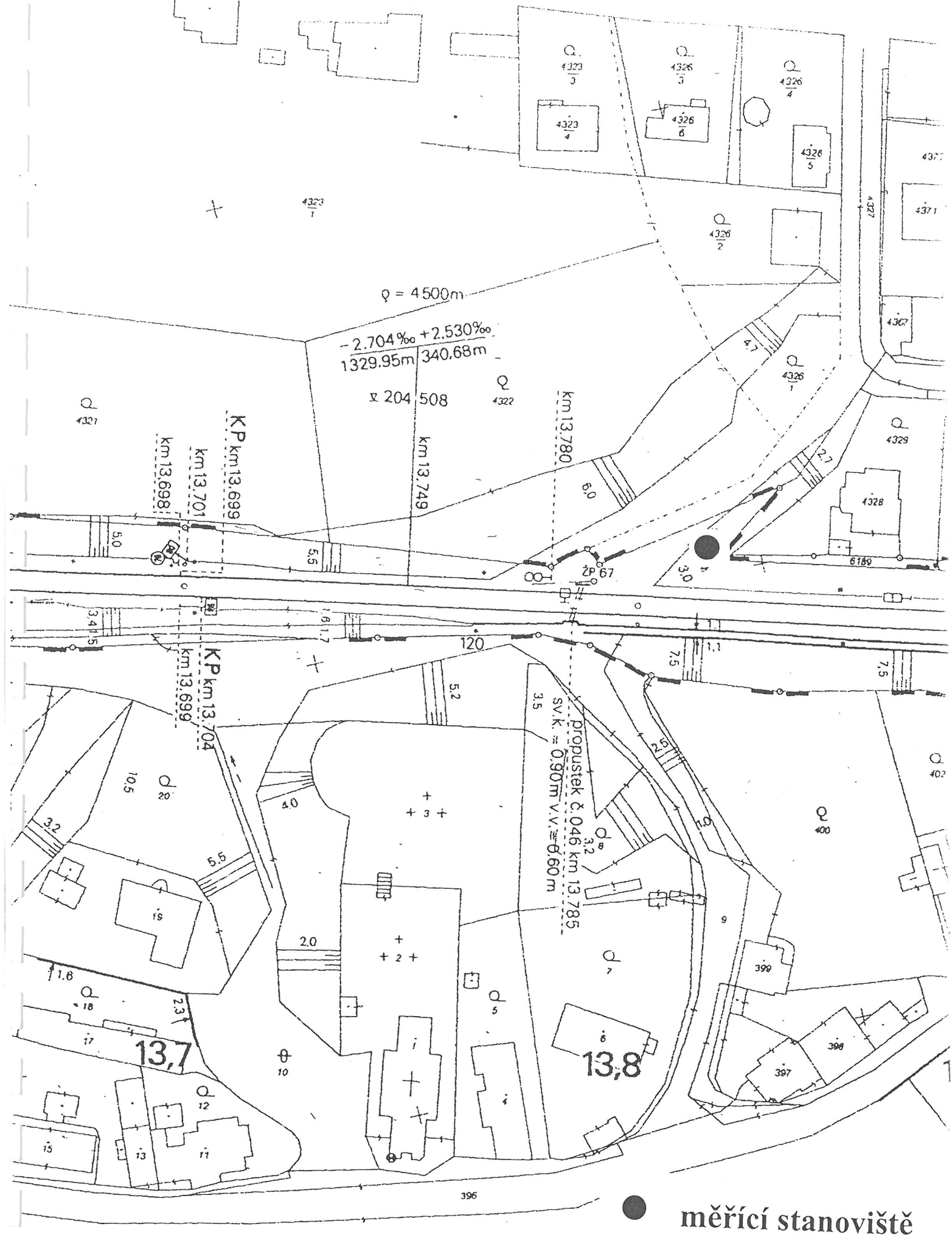


PŘÍLOHA Č. 7

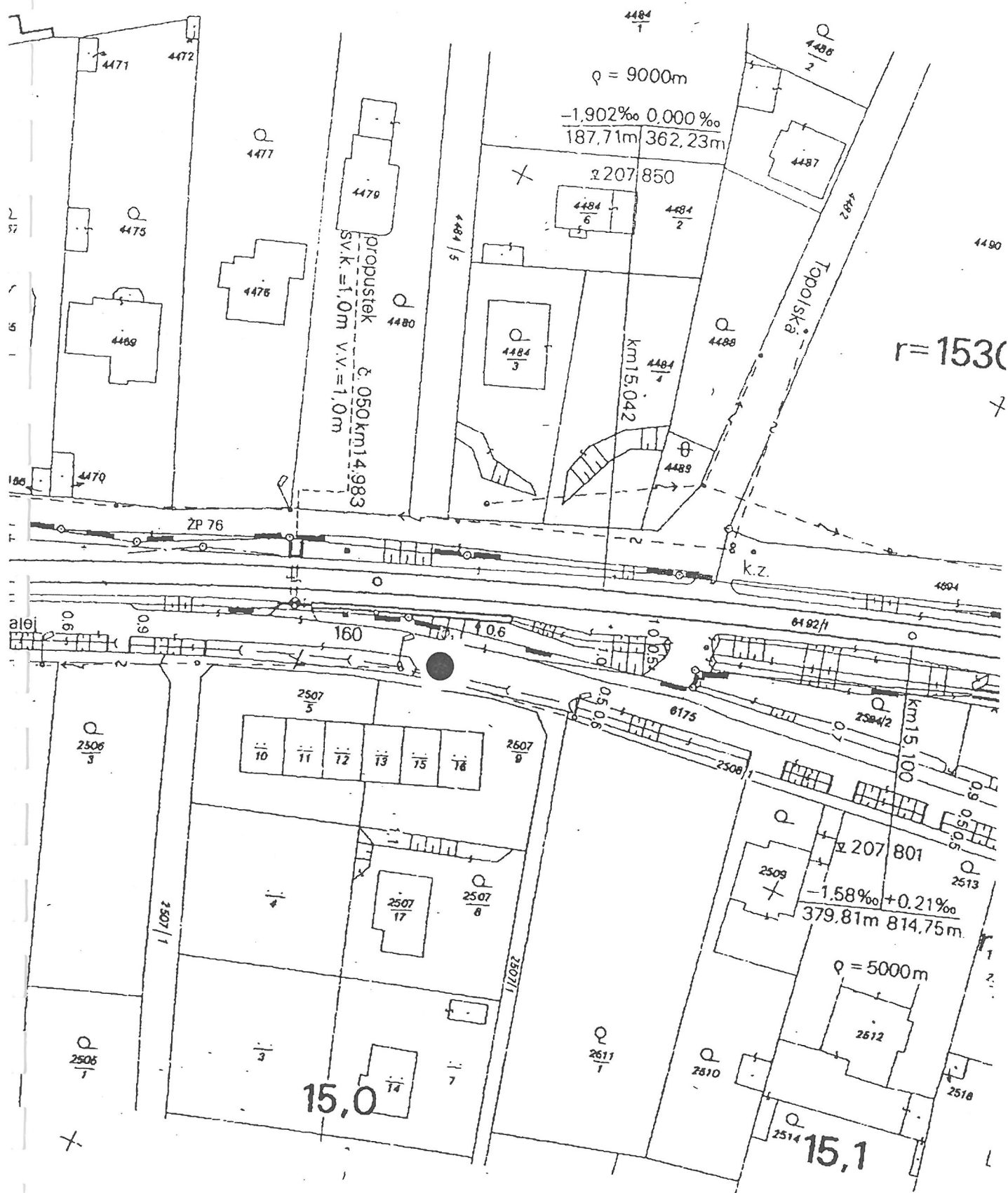


PŘÍLOHA Č. 8

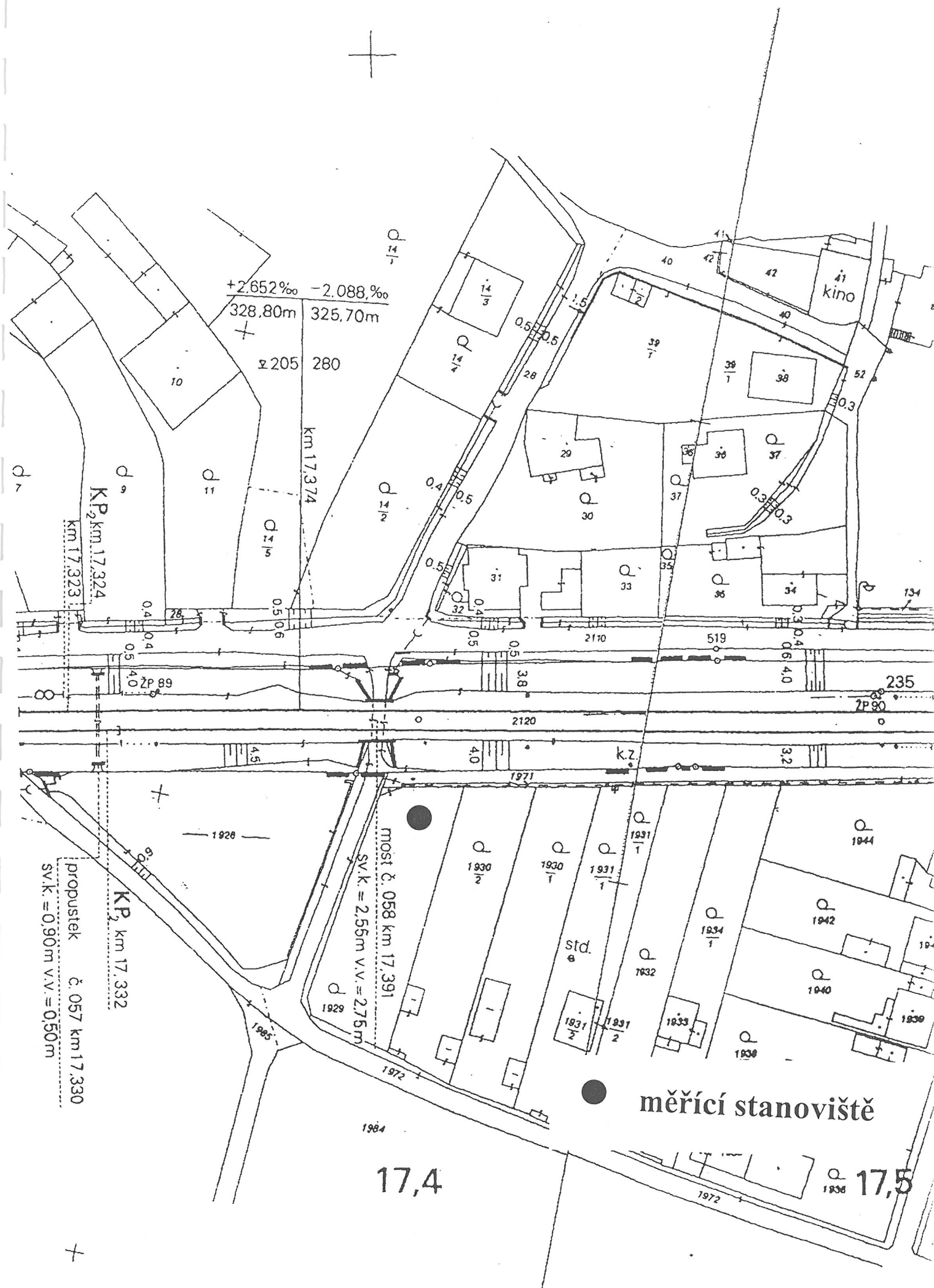


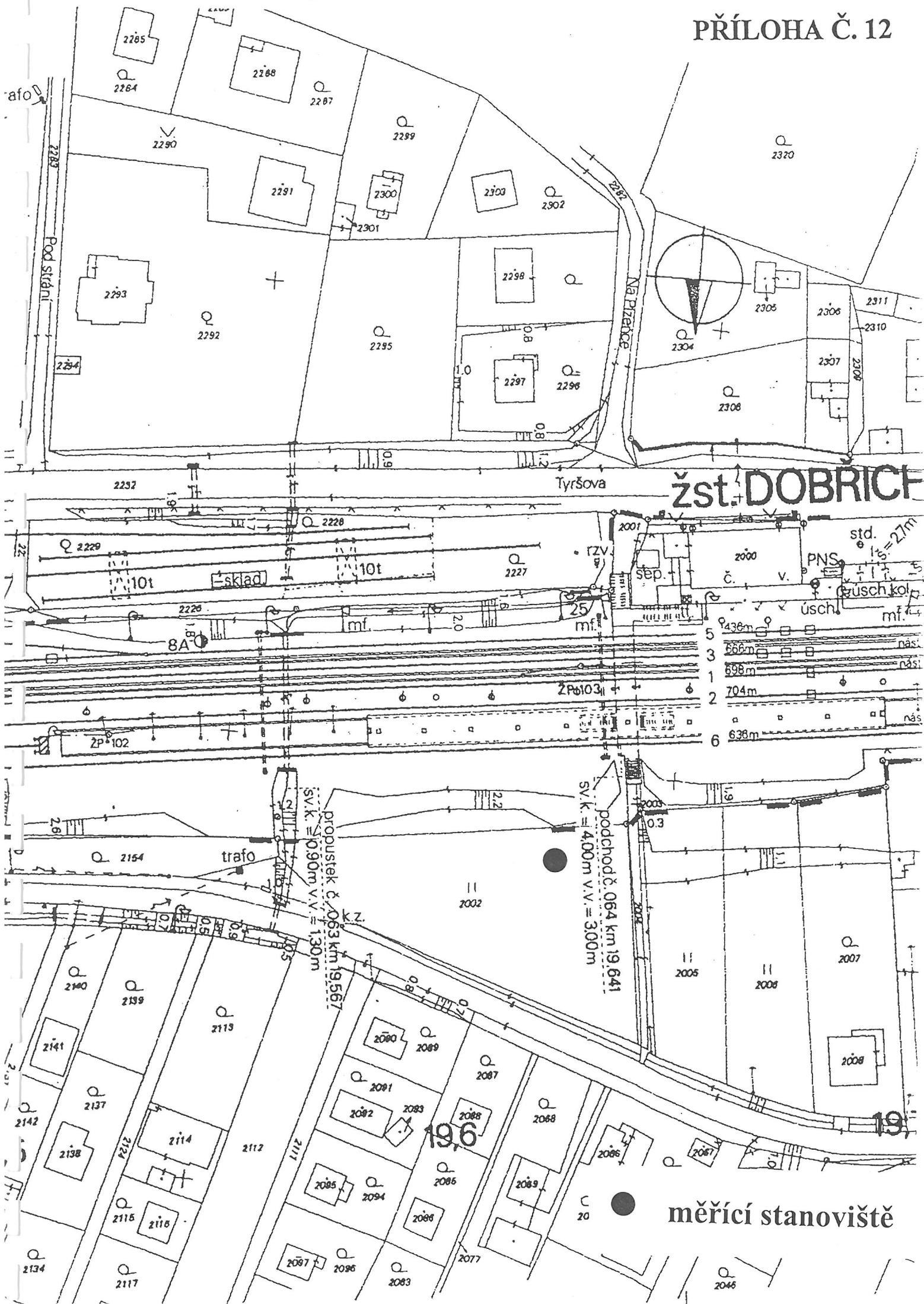


● měřící stanoviště



● měřící stanoviště

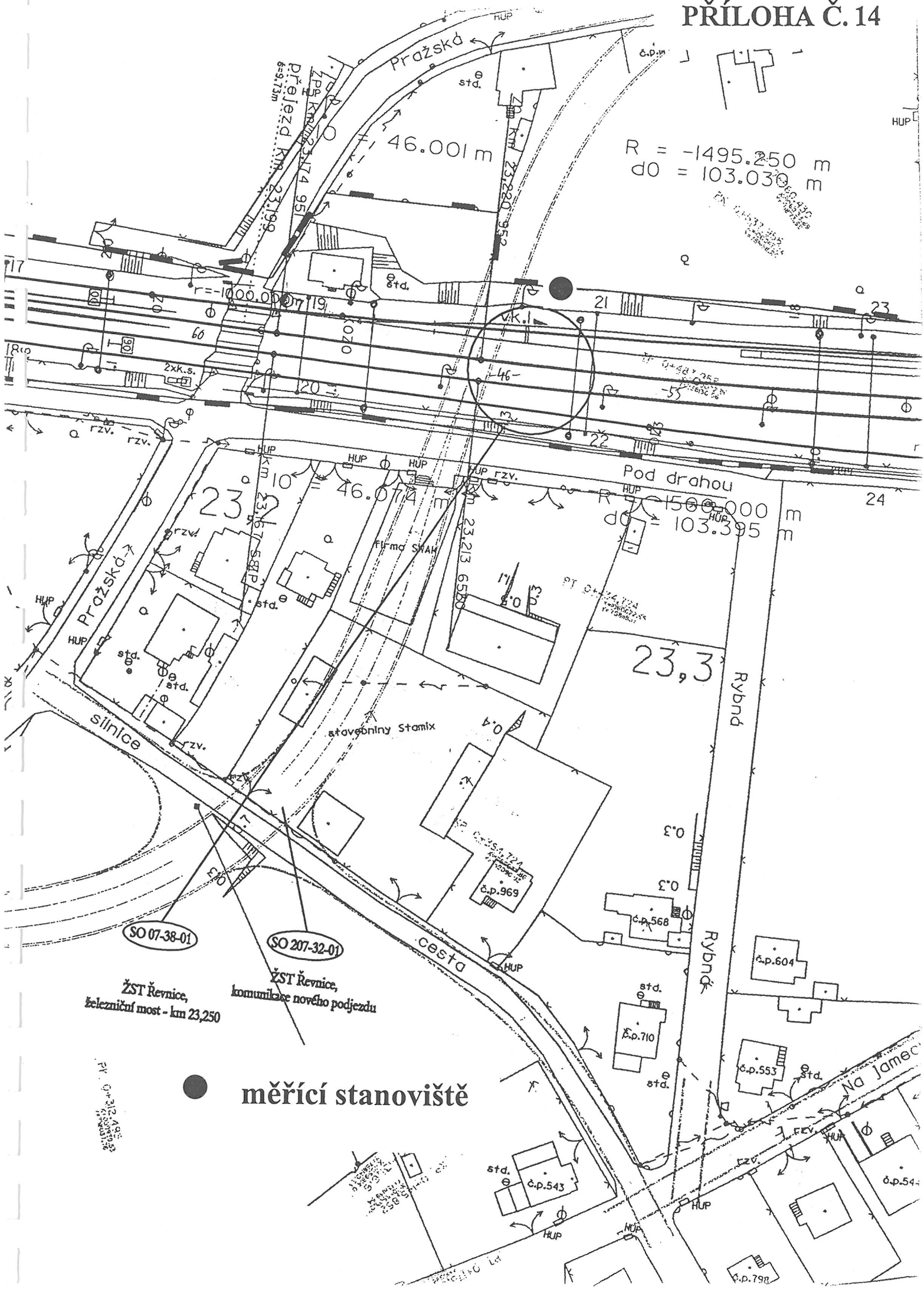


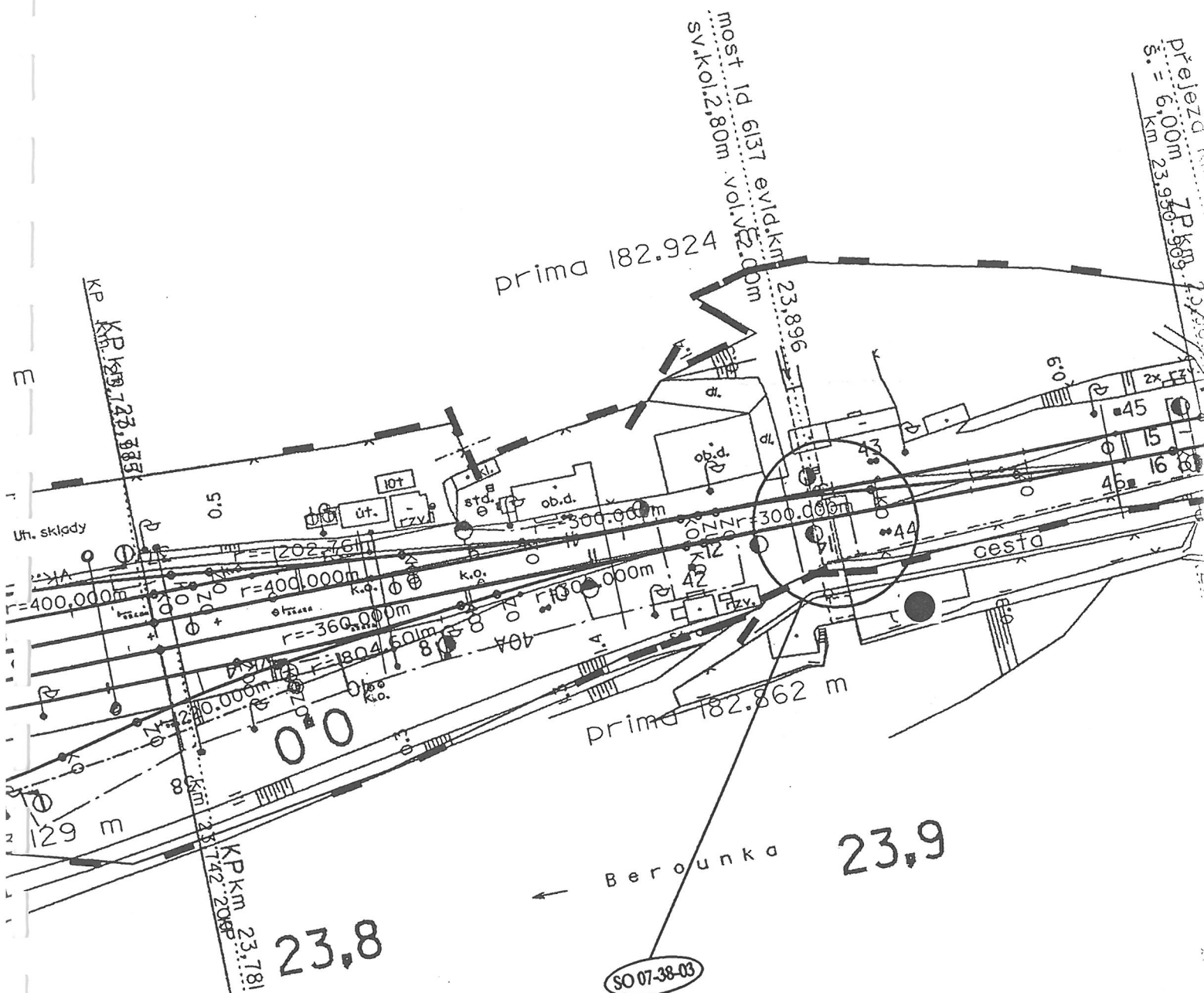




✱

PŘÍLOHA Č. 14





● měřící stanoviště

ŽST Řevnice,
železniční most - ev. km 23,896