



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

Investor:	Ministerstvo dopravy	Ministerstvo dopravy nábřeží Ludvíka Svobody 1222 110 15 Praha 1
-----------	----------------------	--

Zhotovitel:	SDRUŽENÍ SP + SPB TSI ENE	Zastoupené společnosti SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 e-mail: praha@sudop.cz
		
Hlavní inženýr projektu: ING. JAROSLAV PEROUTKA	Datum: 07/2016	

Středisko: ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY			
Vedoucí střediska:  ING. MARTIN RAIBR	Odpovědný projektant SO, IO, PS:  ING. JAROSLAV PEROUTKA	Vypracoval: -	Kontroloval: -

Název akce:	Číslo smlouvy:	
Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014-2020 a naplnění požadavků TSI ENE	15 523 208	
	Projektový stupeň:	
Část:	Studie	
	Datum:	
	07/2016	
PŘÍLOHY	Číslo části:	
	9.	
Název přílohy:	Měřítko:	Počet formátů:
PROTOKOL O MĚŘENÍ - TUDC	-	-
	Číslo přílohy:	
	9.4	

PROTOKOL O MĚŘENÍ

16 – DKoV – 073

Měření vybraných parametrů zpětné cesty trakčního proudu		
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 2643/1a Praha 130 80	Pracoviště zhotovitele: Regionální pracoviště korozních vlivů Praha Malletova 10/2363 Praha 9 - Libeň 190 00	
Měření provedli: Ing. Jan Matouš Ing. Michal Svoboda Ing. Martin Bojko Jan Dlouhý	Protokol vypracovali: Ing. Michal Svoboda Ing. Martin Bojko	
Číslo výtisku: 1 / 5	Celkový počet stran: 7	Datum měření: 06/16

Další účast a spolupráce: - - -

Schválení:

Ing. Jan Matouš
vedoucí DKoV
jan.matous@tudc.cz, tel. 972 228 747, 602 766 220



podpis schvalujícího

Rozdělovník:

výtisk č. 1 - 5: SUDOP Praha a.s., Olšanská 2643/1a, Praha 3, 130 80
digitální forma: SUDOP Praha a.s., Olšanská 2643/1a, Praha 3, 130 80
SZDC, s. o., TÚDC, Regionální pracoviště korozních vlivů Praha

Obchodní firma:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Sídlo: Praha 1 – Nové Město, Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00
Zápis v obch. rejstříku: Městský soud v Praze, spis. značka A 48384

Doručovací adresa:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty,
Malletova 10/2363, 190 00 Praha 9 – Libeň

Technická ústředna založena 1957



Obsah

1.	Předmět měření a jeho cíl.....	3
2.	Použité měřicí metody	3
3.	Popis situace	3
4.	Použité měřicí přístroje	4
5.	Podmínky při měření.....	4
6.	Seznam míst měření.....	4
7.	Výsledky měření	5
8.	Hodnocení měření a závěr	7
9.	Prohlášení Specializovaného střediska Diagnostika korozních vlivů.....	7

1. Předmět měření a jeho cíl

Pro stanovení vybraných parametrů zpětné cesty trakčního proudu bylo vybráno několik úseků, které charakterizují různý stav železničního svršku (těsně po modernizaci/optimalizaci a s určitým časovým odstupem od ní.

2. Použité měřicí metody

Korozní měření (resp. vyhodnocení nebo výpočet) byla provedena podle:

ČSN EN 13 509	Měřicí postupy v katodické ochraně
ČSN EN 50162	Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav.
TKP kap. 25A	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, kapitola 25A
SR 34 (E)	Nastavování, provoz a údržba reléových ochran trakčního napájecího obvodu

Pro stanovení měrného odporu materiálu kolejnic bylo použito měření úbytku napětí ve 100m úseku kolejnice zároveň s měřením zpětného trakčního proudu, dále byl měřen potenciál koleje proti vzdálené zemi.

Měření na stykových transformátorech probíhalo vždy v jednom kolejnicovém pásu tak, aby do celkového úbytku napětí byla zahrnuta kolíková napojení na trakční kolejnici, příslušná délka lan (2,2, resp. 3,6 m) a polovina vinutí prvního + druhého stykového transformátoru. Úbytek napětí se měřil v obou kolejnicových pásech, proud byl měřen přes střed stykového transformátoru a pro každou kolejnici byla při výpočtu odporu použita $\frac{1}{2}$ celkového proudu.

Měření potenciálu koleje – vzdálená zem bylo v případě úseků č. 3 a 4 z důvodu absence jakéhokoli použitelného elektrického zařízení v blízkosti místa měření nahrazeno měřením potenciálu koleje – zem, přičemž jako referenční elektroda byla při měření použita síranomědnatá elektroda CSE dle normy ČSN EN 13509. Rozdíl potenciálů mezi jednotlivými elektrodami byl menší než 50 mV. Bylo ověřeno, že hodnoty potenciálu koleje proti vzdálené zemi a proti elektrodě CSE se při dostatečné vzdálenosti elektrody od trati prakticky neliší.

Číselné hodnoty sledovaných veličin byly měřeny, zaznamenány a vyhodnoceny záznamníky a programem HIOKI.

3. Popis situace

Vybrané parametry zpětné cesty trakčního proudu byly zjišťovány v těchto úsecích:

číslo úseku	popis úseku	svršek	rekonstrukce
1	Úvaly – Praha-Běchovice, TK č. 1	60 E1 / B 91S	2016
2	ŽST Praha-Hostivař	49 E1 / B 91S	2016
3	Lysá nad Labem – Milovice	S49 / B 91S	2009
4	Praha-Uhřetěves – Praha-Hostivař, TK č. 2	60 E1 / B 91S	2006
5	Lysá nad Labem – Stará Boleslav, TK č. 2	60 E2 / SB 8	2015 (kolejnice)
6	Kolín – Velký Osek, TK č. 2	R 65 / SB 8	---
7	Nymburk – Poděbrady, TK 2	R 65 / SB 8	---
8	ŽST Nymburk hl. n., TK č. 2	R 65 / SB 8	---

Pro porovnání byly využity hodnoty získané ze Služební rukověti SR 34; v ní je však uvedena pouze hodnota měrného odporu materiálu kolejnice $0,1675 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ a další údaje byly tedy doplněny výpočtem. Pro srovnání byly použity hodnoty uváděné výrobcem (Třinecké železářny – TŽ), které však nezahrnují kolejnice R 65 – zde byla na základě údajů o kolejnicích dalších typů zvolena hodnota měrného odporu $0,24 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

4. Použité měřicí přístroje

Měřicí přístroje použité při měření byly ověřeny (kalibrovány) podle Metrologického řádu TÚDC.

Typ měřidla	Výr. číslo	Typ měřidla	Výr. číslo
Hioki – LR5042	140414043	Hioki – LR5043	121031383
Hioki – LR5042	140414044	Hioki – MR8870-20	140745452
Hioki – LR5042	140414045	Hioki – 3285	120306371
Hioki – LR5042	140414046	Hioki – 3285	141126920

5. Podmínky při měření

teplota vzduchu: 15 - 25 °C

půda: vlhká

poznámka: zjištěné hodnoty odporů byly přepočítány na hodnoty při teplotě 20°C

6. Seznam míst měření

úsek	místo měření
Úvaly – Praha-Běchovice, TK č. 1	izolovaný styk u 1-3926, žkm 392,475
ŽST Praha-Hostivař	izolovaný styk u Se 18, žkm 176,752
Lysá nad Labem – Milovice	izolovaný styk u M L, žkm 0,840
Praha-Uhřetěves – Praha-Hostivař, TK č. 2	izolovaný styk u 2-1741, žkm 174,210
Lysá nad Labem – Stará Boleslav, TK č. 2	izolovaný styk u 2-3409, žkm 340,997
Kolín – Velký Osek, TK č. 2	izolovaný styk u přejezdu P 3580, žkm 303,910
Nymburk – Poděbrady, TK 2	izolovaný styk u 2-3184, žkm 318,410
ŽST Nymburk hl. n., TK č. 2	izolovaný styk u 2 KS, žkm 323,661

7. Výsledky měření

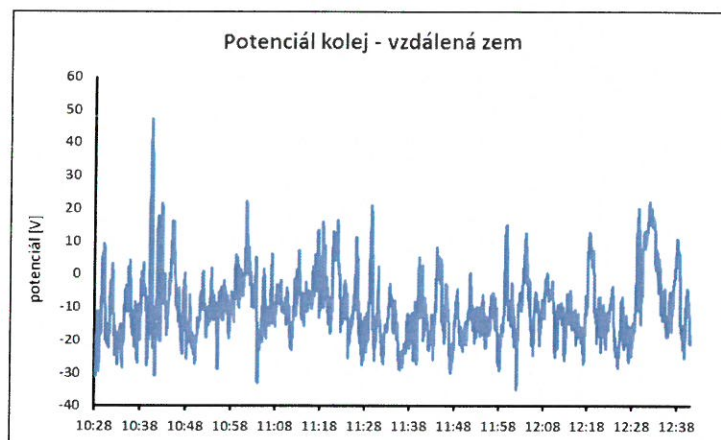
Stanovení měrného odporu kolejnic

parametr	úsek č. 1 (60 E2)		úsek č. 2 (49 E1)		úsek č. 3 (S 49)		úsek č. 4 (60 E1)	
měrný odpor materiálu kolejnice [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]								
vypočteno z naměřených hodnot	0,244		0,243		0,252		0,246	
převzato od TŽ	0,245		0,241		0,262		0,245	
výpočet dle SR 34	0,168		0,168		0,168		0,168	
odpor kolejnice o délce 1 km [Ω], 20 °C								
vypočteno z naměřených hodnot	0,03173		0,03855		0,04007		0,03206	
převzato od TŽ	0,03188		0,03825		0,04163		0,03188	
výpočet dle SR 34	0,02179		0,02662		0,02660		0,02179	
naměřené hodnoty potenciálu kolej – vzdálená zem [V/CSE]	prům.	-9,97	prům.	-3,24	prům.	0,30	prům.	-3,71
	min.	-34,9	min.	-15,6	min.	-28,7	min.	-24,1
	max.	47,1	max.	23,0	max.	49,9	max.	33,6

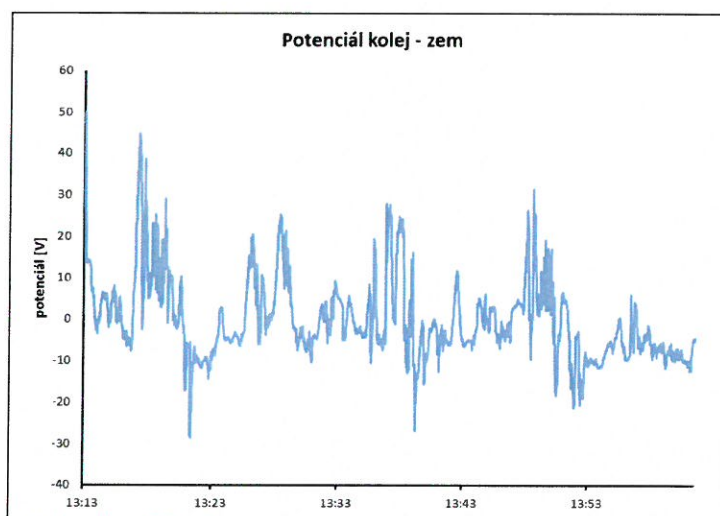
parametr	úsek č. 5 (60 E2)		úsek č. 6 (R 65)		úsek č. 7 (R 65)		úsek č. 8 (R 65)	
měrný odpor materiálu kolejnice [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]								
vypočteno z naměřených hodnot	0,247		0,236		0,227		0,237	
převzato od TŽ	0,245		0,24*		0,24*		0,24*	
výpočet dle SR 34	0,168		0,168		0,168		0,168	
odpor kolejnice o délce 1 km [Ω], 20 °C								
vypočteno z naměřených hodnot	0,03215		0,02858		0,02741		0,02866	
převzato od TŽ	0,03188		0,02904*		0,02904*		0,02904*	
výpočet dle SR 34	0,02179		0,02027		0,02027		0,02027	
naměřené hodnoty potenciálu kolej – vzdálená zem [V/CSE]	prům.	-2,31	prům.	5,29	prům.	-8,48	prům.	0,45
	min.	-21,7	min.	-33,7	min.	-22,7	min.	-9,21
	max.	40,7	max.	49,4	max.	0,46	max.	14,6

*pozn.: hodnota byla zvolena zhotovitelem na základě údajů o kolejnicích dalších typů

Měření potenciálu kolej – vzdálená zem



Obr. č. 1: úsek č. 1 – potenciál kolej – vzdálená zem



Obr. č. 2: úsek č. 3 – potenciál kolej – zem

Měření odporu stykových transformátorů

úsek	č. 6 (Kolín – Velký Osek)	č. 7 (Poděbrady – Nymburk)	č. 8 (ŽST Nymburk)
typ transformátoru	DT 075E	DT 075E	DT 02
celkový odpor při délce lan 2,2 m [Ω]	0,00431	0,00527	0,00355
celkový odpor při délce lan 3,6 m [Ω]	0,00452	0,00555	0,00495

8. Hodnocení měření a závěr

Výsledky měření odporu kolejnic ukazují, že měřením byly potvrzeny údaje uváděné výrobcem kolejí (Třineckými železárnami). Údaje uvedené v SR 34 (E) pravděpodobně nezahrnují vyšší obsah legur v materiálu.

Naměřené hodnoty potenciálu kolej – vzdálená zem jsou v souladu s místy, kde měření probíhalo. Obecně platí, že čím blíží k TNS, tím je potenciál koleje zápornější, protože bludné proudy vystupují ze zařízení a vstupují do kolejí, což je patrné na posunu potenciálu koleje do záporných hodnot. Tomu odpovídají záporné průměrné hodnoty potenciálu kolej – vzdálená zem zjištěné v úsecích č. 1 (obr. č. 1; v blízkosti TNS Běchovice), 2 a 4 (blízko TNS Třešňovka) a 7 (v sousedství TNS Nymburk). Oproti tomu úsek č. 3 (trať Lysá nad Labem – Milovice) leží přibližně uprostřed mezi TNS Nymburk, Stará Boleslav a Čelákovice; zde bludné proudy mají naopak tendenci vystupovat z kolejí, což způsobuje posun potenciálu kolej – vzdálená zem do kladných hodnot (viz obr. č. 2). Stejná situace je dobře patrná také v úseku č. 6 ve Veltrubech (mezi TNS Kolín a Nymburk)

9. Prohlášení Specializovaného střediska Diagnostika korozních vlivů

Výsledky měření a údaje uvedené v tomto protokolu se týkají pouze předmětu měření a vztahují se výhradně k okamžiku měření. V žádném případě nenahrazují schvalovací, povolovací ani jiné dokumenty vydávané, příp. požadované SZDC nebo orgány státního dozoru podle specifických předpisů. Tento protokol nesmí být bez souhlasu zhotovitele reprodukován jinak než celý a beze změn.