

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz		
PROFESNÍ SKUPINA:	24 Silnoproud	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Jan Zářecký	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela		
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jan Zářecký <i>Galūef</i>		ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Jan Zářecký <i>Galūef</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Vojtěch Popelář <i>Popelář</i>	KONTROLOVAL Ing. Jan Zářecký <i>Galūef</i>	
KRAJ: Jihomoravský		POVĚŘENÝ OÚ: Kuřim		STUPEŇ: DUSP+PDPS	
ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN SO 01-06-03 TNS Čebín, vnější uzemnění				ZAK. ČÍSLO 20047-01-1020	ARCH. ČÍSLO 2020240017
				MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
				DATUM: 10/2020	
Technická zpráva				ČÁST DOKUM. D.2.3.4.1	PŘÍLOHA 1

**SUDOP BRNO spol.s r.o.
KOUNICOVA 26
611 36 BRNO**

Srpen 2020

Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín

SO 01-06-03 TNS Čebín, vnější uzemnění

T E C H N I C K Á Z P R Á V A

Investor:	Správa železnic, státní organizace
Generální projektant:	Sudop Brno spol. s r.o.
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jan Zářecký
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Petr Kortyš
Vypracoval:	Ing. Petr Kortyš
Účel:	DUSP+PDPS

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2	VŠEOBECNĚ	4
2.1	Popis stávajícího stavu uzemnění	4
2.2	Zdůvodnění úprav uzemnění	4
3	SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY	4
4	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	4
5	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	4
5.1	Rozvodné soustavy.....	4
5.2	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem:	5
5.3	Vnější vlivy	6
6	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
6.1	Technické řešení požadavků na interoperabilitu.....	6
6.1.1	Základní právní dokumenty a technické předpisy.....	6
6.1.2	Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:	8
o	Průjezdny průřez.....	8
o	Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení.....	8
6.1.3	Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti dle §8 - §12 vyhlášky č. 352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:	8
7	POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	8
7.1	Všeobecně	8
7.2	Nová zemnicí soustava R110kV.....	9
7.3	Nová zemnicí soustava KZ.....	11
7.4	Nová zemnicí soustava R25kV.....	11
7.5	Nová zemnicí soustava provozní budovy a ostatních zařízení v areálu	11
7.6	Oplocení.....	12
7.7	Zásady pro ukládání zemničů	12
7.8	Materiály použité pro novou uzemňovací soustavu	13
7.9	Měření měrného odporu půdy v dané lokalitě.....	13
7.10	Tepelná zatížitelnost zemničů.....	13
8	KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	14
9	PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ U SPRÁVY ŽELEZNIC.....	14
10	UMÍSTĚNÍ PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	14
11	ÚDAJE O NYNĚJŠÍCH A PŘEDPOKLÁDANÝCH OCHRANNÝCH PÁSMECH	15
12	ZÁVĚR.....	15
	PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby	Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín
Stupeň dokumentace:	DUSP+PDPS
Charakter stavby:	Modernizace
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Trať č. 324 dle TTP – Brno hl.n. – Kutná hora hl.n. k.ú. Čebín
Kraj:	Jihomoravský
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
Ústřední orgán investora:	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody 12 110 00 Praha 1
Zhotovitel dokumentace:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
Číslo zakázky:	20047-01-1020
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Jan Zářecký
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Petr Kortyš

2 VŠEOBECNĚ

2.1 Popis stávajícího stavu uzemnění

Stávající venkovní stromové uzemnění trakční napájecí stanice (rozvodna 110kV, rozvodna 25kV a provozní budova) je provedeno zemnicími páskami uloženými v rostlé zemině. Zemnicí pásky jsou navzájem propojeny v zemnicích jámkách. Zemnicí soustava je propojena se zemnicí sítí uzlové rozvodny E.ON Distribuce

2.2 Zdůvodnění úprav uzemnění

V rámci stavby dojde k celkové modernizaci napájecí stanice. Vzhledem ke značnému stáří uzemňovací soustavy a instalaci nových zařízení a areálu TNS, bylo rozhodnuto, vybudovat v areálu zcela novou uzemňovací soustavu.

3 SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY

Hlavní související SO a PS :

- PS 01-09-01 TNS Čebín, rozvodna 110kV, technologie
- PS 01-09-04 TNS Čebín, rozvodna 25kV
- PS 01-09-08 TNS Čebín, rozvodna 25kV – KZ
- SO 01-18-02 TNS Čebín, HTÚ
- SO 01-15-01 TNS Čebín, rozvodna 110kV – stavební řešení
- SO 01-15-02 TNS Čebín, rozvodna 25kV – stavební řešení
- SO 01-15-04 TNS Čebín, stání trakčních transformátorů
- SO 01-15-05 TNS Čebín, kabelové kanály
- SO 01-15-06 TNS Čebín, oplocení
- SO 01-15-07 TNS Čebín, KZ – stavební řešení

4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

1. Zadávací podmínky stavby
2. Přípravná dokumentace stavby zpracovaná v roce 2019
3. Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí projektové dokumentace stavby
4. Situace 1:500 se zakreslenými inženýrskými sítěmi
5. Pochůzky projektanta a zástupců Správy železnic OŘ Brno na místě stavby.
6. Jednání se zástupci Správy železnic a ostatními zainteresovanými organizacemi
7. Ceny dodavatelů a ceny montážních prací v c.ú. 2020
8. Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů SŽDC

5 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

5.1 Rozvodné soustavy

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| • 3 AC 50Hz, 110kV / TT | - napájecí soustava distribuční sítě |
| • 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C | - napájecí soustava trakčního vedení |
| • 3 AC 50Hz, 22kV / IT | - napájecí soustava distribuční sítě |
| • 3 PEN AC 50 Hz 400 V / TN-C | - napájecí soustava rozvodů nn |
| • 3NPE AC 50 Hz 400V / TN-S | - napájecí soustava rozvodů nn |

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| • 3 NPE AC 50Hz, 400/230V / TT | - napájecí soustava vlastní spotřeby |
| • 2DC 110V / IT | - pomocné napětí pro ovládací obvody |
| • 2 AC 50Hz 230V / TN-S | - pomocné napětí pro ochrany a PLC |
| • 2DC 24V / FELV | - pomocné napětí pro DŘT |

5.2 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem:

Ochrana při poruše dle ČSN EN 61140 ed.2 a ČSN EN 61936-1:

- V soustavě VVN 3 AC 50Hz, 110kV / TT - ochrana rychlým vypnutím v síti s účinně uzemněným uzlem a pospojováním
- V soustavě VN 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C – rychlým vypnutím a ukolejněním, uvedením na stejný potenciál
- V soustavě VN 3 AC 50 Hz 22kV s izolovaným nulovým bodem (IT) - automatickým odpojením od zdroje a pospojováním. Stálá kontrola zemního spojení není v této stanici provedena - je provedena pomocí relé pro hlášení zemního spojení v distribuční síti.

b) Ochrana při poruše v soustavě NN je provedena dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2 :

Automatickým odpojením od zdroje v síti:

- V soustavě 3 PEN AC 50Hz 400V/TN-C, TN-S s uzemněným nulovým bodem je ochrana provedena podle čl. 411.1 a 411.4 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem a ochranným pospojováním
- V soustavě NN 3NPE AC 50 Hz 400V s uzemněným nulovým bodem (TT) je ochrana provedena automatickým odpojením od zdroje podle čl. 411.5 a proudovým chráničem
- V soustavě 2 AC 50Hz, 230V/IT s uzemněnými neživými částmi je ochrana provedena podle čl.411.6 použitím hlídače izolačního stavu s dálkovou signalizací a automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem
- V soustavě stejnosměrné 2DC 110V s izolovaným nulovým bodem (IT) je ochrana provedena podle čl. 411.6 s hlídačem izolačního stavu
- V soustavě stejnosměrné 2DC 24V je ochrana provedena podle čl. 411.7 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem

c) Prostředky základní ochrany:

Opatření k ochraně proti přímému dotyku v sítích nad 1kV AC dle ČSN 33 3201 :

- ochrana krytem
- ochrana zábranou
- ochrana přepážkou
- ochrana polohou
- Ochrana proti přímému dotyku zařízení 25kV umístěného ve venkovním prostředí TNS je zajištěna zábranou a polohou

Prostředky základní ochrany v sítích nn dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 :

- ochrana základní izolací živých částí dle čl.A.1
- ochrana přepážkami nebo kryty dle č.A.2
- ochrana polohou a zábranami dle č.B

5.3 Vnější vlivy

Vnější vlivy jsou stanoveny podle protokolu o určení vnějších vlivů, který je součástí samostatného listu této technické zprávy.

6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Technické řešení požadavků na interoperabilitu

6.1.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy

Technické řešení tohoto SO je navrženo v souladu s platnými právními dokumenty a technickými předpisy. Jedná se zejména o:

6.1.1.1 Vyhlášky

- Vyhlášku č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému a nařízení.
- Nařízení vlády č.133 ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému.
- Zákon č. 266/1994 Sb. o drahách
- Vyhlášku č. 100/1995 Sb. o řádu určených technických zařízení

6.1.1.2 Technické normy

6.1.1.2.1 Přednostně platné normy pro návrh tohoto SO :

ČSN EN 50122-1 ed.2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50122-2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50160	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN 33 2000-4-41 -ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

6.1.1.2.2 Ostatní platné normy použité pro návrh tohoto SO :

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-42	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-473	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 47:Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti-oddíl 473:Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	El. předpisy-El.zařízení-část 5: Výběr a stavba el. zařízení-Kapitola 52:Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ČSN 33 2000-5-523 ed.2	Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3210	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 3220	Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice
ČSN 33 3231	Elektrotechnické předpisy. Trojfázové rozvodny pro napětí do 52 kV
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozornách výroben a rozvodů elektřiny
ČSN 33 3505 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085	Elektrotechnické predpisy ČSN. Predpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 37 6605, ed.2	Připojování elektrických zařízení celostátních drah na elektrický rozvod
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN EN 12 464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 12 464-2	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory
ČSN EN 13201-2	Osvětlení pozemních komunikací – část 2: požadavky
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím

- ČSN EN 50160 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě ed.3
- ČSN EN 50522 Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
- ČSN EN 61936-1 Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla

6.1.1.2 Interní předpisy

- Směrnici GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005
- Směrnici GŘ SŽDC, s.o. č.20/2005
- Směrnici GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006
- Předpis S4 Železniční spodek
- Předpis E11
- Předpis SŽDC Bp1 o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- TNŽ 38 1981

6.1.2 Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:

- **Průjezdny průřez**
Technické řešení tohoto SO respektuje průjezdny průřez Z-GC. Tento průjezdny průřez podle ČSN 736320 je odvozen od vztažných kinematických obrysů vozidla (ložnou míru) GC podle vyhlášky UIC 506.
- **Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení**
Technické řešení tohoto SO respektuje externí elektromagnetickou kompatibilitu dle ČSN EN 50121.

6.1.3 Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti dle §8 - §12 vyhlášky č. 352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:

Technické řešení tohoto SO respektuje obecné požadavky dle §8 - §12 vyhlášky č.352 a dále §14 vyhlášky č.352, který definuje konkrétní požadavky pro každý subsystém.

7 POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

7.1 Všeobecně

Tento stavební objekt řeší výstavbu nové mřížové uzemňovací sítě rekonstruované rozvodny 110kV trakční napájecí stanice Čebín a dále výstavbu nové uzemňovací sítě ve zbytku areálu TNS, která bude zajišťovat uzemnění veškerých neživých vodivých částí a budov.

Hranice tohoto SO tvoří hlavní zemnicí průchodka ve stěně stání transformátorů, na které je uzemnění R110kV připojeno, průchodka ve stěně rozvodny 25kV, ve stěně provozní budovy a dále rozhraní mezi řešenou částí rozvodny 110kV a stávajícím uzemněním, které pokračuje do rozvodny E.ON. V části rozvodny 110kV E.ON DS bude nové uzemnění definované přes zemnicí jímky ZJ1 – ZJ8 připojené na uzemnění stávající.

Předmětem tohoto objektu je:

- Výstavba mřížové zemnicí soustavy R110kV
- Připojení na zemnicí průchodku ve stěně trafostání, která tvoří rozhraní mezi vnitřní a vnější zemnicí soustavou.
- Připojení všech neživých ocelových konstrukcí v R110kV na novou zemnicí soustavu
- Připojení soustavy svodů hromosvodu stání transformátorů
- Výstavba zemnicí soustavy KZ vč. připojení všech neživých ocelových konstrukcí v KZ na novou zemnicí soustavu
- Připojení kovového oplocení na zemnicí soustavu a vybudování vnitřního a vnějšího ekvipotenciálního prahu kolem oplocení.
- Připojení všech neživých ocelových konstrukcí v areálu TNS na novou zemnicí soustavu vč. brán a branek.
- Výstavba zemnicí soustavy R25kV vč. připojení na zemnicí průchodku v kabelovém prostoru R25kV, která tvoří rozhraní mezi vnitřní a vnější zemnicí soustavou.
- Připojení vnitřního uzemnění provozní budovy na novou zemnicí soustavu přes průchodku ve stěně.
- Připojení soustavy svodů hromosvodu provozní budovy, R25kV a stání transformátorů na novou zemnicí soustavu
- Komplexní vyzkoušení a uvedení do provozu
- Zkoušky a revize, příslušná měření, průkaz způsobilosti, zpráva a posouzení bezpečnosti

Předmětem tohoto objektu není:

- Vnitřní uzemnění ve stáních transformátorů, R25kV, provozní budově
- Ocelové konstrukce přístrojů R110kV a FKZ
- Stání transformátorů
- Technologie KZ
- Galvanické propojení neživých částí přístrojů s ocelovými stoličkami
- Hromosvod stání transformátorů, provozní budovy, garáže a R25kV
- Zemnicí pásy v základech stání transformátorů a rozvodny 25kV.

7.2 Nová zemnicí soustava R110kV

Na mřížovou uzemňovací soustavu rozvodny 110kV se připojí:

- Vnitřní ochranné uzemnění v trafokobkách
- Kostra transformátorů 110/27kV a jejich zpětný pól
- Nosné ocelové konstrukce přístrojů rozvodny 110kV
- Neživé ocelové konstrukce (požární žebřík, osvětlovací stožár)
- Ocelová armatura prefabrikované konstrukce trafostání
- Pracovní uzemnění zásuvkového stojanu

- Soustava svodů hromosvodu stání transformátorů

Vybudování nové mřížové soustavy vyplynulo z požadavků technologie a výše uvedených norem a předpisů. Pro střídavou trakční transformovnu je dle ČSN 34 1500 ed.2 čl. 5.4.4.3 je nutné vybudovat zemnicí soustavu s požadovanou hodnotou zemního odporu 1 Ω .

Požadovanou hodnotu zemnicí soustavu TNS ve stávajícím stavu splňuje s dostatečnou rezervou. Stávající hodnota má dle dostupných měření hodnotu 0,2 Ω . Je to způsobeno propojením uzemnění TNS se zemnicí sítí uzlové rozvodny E.ON Distribuce. Zemnicí síť zůstanou propojeny i po modernizaci TNS a nedá se předpokládat, že by někdy došlo k jejich oddělení. Přesto je nová zemnicí soustava TNS dimenzovaná tak, aby po odpojení zemnicí soustavy E.ON D splňovala požadovanou hodnotu zemního odporu 1 Ω , pokud by někdy došlo k jejich rozpojení.

Nová zemnicí soustava R110kV bude tvořena mřížovou sítí s měnicí se roztečí od cca 4x4m. Z návrhu dimenzování zemnicí soustavy, který je dostupný v příloze 8, vyplynulo, že při výstavbě nové zemnicí soustavy je nutné z důvodu vysoké hodnoty jednofázového zkratového proudu a tepelné zatížitelnosti při poruše použít tři zemnicí pásky FeZn 30x4mm. Pásky budou vedeny uvnitř rozvodny 110kV podélném a příčném směru dle přílohy č. 2.

Uzemňovací přívody k jednotlivým nosným ocelovým konstrukcím přístrojů R110kV budou provedeny pomocí **dvou zemnicích pásků FeZn 40x5**, které budou ukončeny šroubovým spojem na připraveném praporci ocelové konstrukce. Uzemňovací přívody budou dle ČSN 33 0165 na povrchu natřeny kombinací šikmých pruhů žlutá – zelená nebo izolačním náplekem stejného barevného provedení. Neživé části jednotlivých přístrojů pak budou galvanicky propojeny s nosnou ocelovou konstrukcí. Galvanické propojení je součástí PS 01-09-01

Neživé ocelové konstrukce (ocelové schody, požární žebřík, plot, osvětlovací stožár, aj.) a pracovní uzemnění zásuvkového stojanu u osvětlovacího stožáru bude připojeno **jedním zemnicím páskem FeZn 30x4**.

Vnitřní zemnicí soustava pro připojení neživých konstrukcí ve stáních transformátorů bude připojena dvěma zemnicími pásky FeZn 30x4mm na zemnění pásek vedoucí vně trafostání. Zemnicí pásky budou vedeny po vnější fasádě stání do výšky cca 1m, kde budou ukončeny na zemnicí průchodce, která tvoří rozhraní mezi vnější a vnitřní zemnicí soustavou. Pásky vedeny po fasádě budou opatřeny zelenožlutým izolačním náplekem pro ochranu před atmosférickými vlivy.

Zpětný pól obou transformátorů bude definovaně připojen na zemnicí soustavu pomocí **trojice zemnicích pásků FeZn 30x4mm připojených do zemnicích jímek ZJ9 a ZJ10**. Zemnicí pásky budou vedeny po vnější fasádě stání do výšky 1m, kde budou ukončeny na zemnicí průchodce, která tvoří rozhraní mezi vnější a vnitřní zemnicí soustavou. Pásky vedeny po fasádě budou opatřeny zelenožlutým izolačním náplekem pro ochranu před atmosférickými vlivy.

Pásky v základové konstrukci trafostání jsou součástí pozemního objektu trafostání.

Do zemnicí soustavy v R110kV bude vloženo celkem 12ks plastových zemnicích jímek, aby bylo v budoucnu možné proměřit hodnotu zemního odporu uzemňovací soustavy.

Pro napojení svodů jímací soustavy stání transformátorů bude na dvou místech u každého stání vyveden v místě budoucího svodu jeden zemnicí pásek FeZn30x4mm, na kterém bude ponechána rezerva pro budoucí napojení svodu.

Uložení třech paralelních zemnicích pásků FeZn 30x4mm kolem přístrojů a konstrukcí v rozvodně 110 kV bude provedeno do hloubky 30 cm po úroveň terénu. Tyto pásky budou tvořit ekvipotenciální práh jako ochranu proti dotykovému napětí.

Uložení třech paralelních zemnicích pásků v ostatních prostorách rozvodny 110kV bude provedeno do rýhy o rozměrech 20x30cm pod úroveň hrubé terénní úpravy (HTÚ), která bude provedena do úrovně 1m po úroveň stávajícího terénu. **Při ukládání paralelních pásků do rýhy 20x30cm je nutné zajistit, aby zemnicí pásky byly od sebe vzdáleny minimálně 10cm!** Po uložení zemnicích pásků do rýhy bude tato rýha zasypána hutněnou orníci.

7.3 Nová zemnicí soustava KZ

Nová zemnicí soustavy kompenzačního zařízení bude tvořena mřížovou sítí, která bude sestávat ze třech paralelních zemnicích pásků FeZn 30x4mm. Pásky budou vedeny uvnitř KZ v podélném a příčném směru dle přílohy č. 2.

Uzemňovací přívody k jednotlivým nosným ocelovým konstrukcím přístrojů KZ budou tvořeny **dvěma nemagnetickými pásky V2A 30x3,5**, které budou ukončeny šroubovým spojem na připravených praporcích ocelové konstrukce. Uzemňovací přívody budou dle ČSN 33 0165 na povrchu natřeny kombinací šikmých pruhů žlutá – zelená nebo izolačním náplekem stejného barevného provedení. Neživé části jednotlivých přístrojů pak budou galvanicky propojeny s nosnou ocelovou konstrukcí. Galvanické propojení je součástí PS 01-09-08.

Uložení třech paralelních zemnicích pásku kolem přístrojů a konstrukcí KZ bude provedeno do hloubky 30 cm pod úroveň terénu. Tyto pásky budou tvořit ekvipotenciální práh jako ochranu proti dotykovému napětí.

Uložení třech paralelních zemnicích pásku v ostatních prostorách KZ bude provedeno do rýhy o rozměrech 20x30cm pod úroveň hrubé terénní úpravy (HTÚ), která bude provedena do úrovně 1m po úroveň stávajícího terénu. **Při ukládání paralelních pásku do rýhy 20x30cm je nutné zajistit, aby zemnicí pásky byly od sebe vzdáleny minimálně 10cm!** Po uložení zemnicích pásku do rýhy bude tato rýha zasypana hutněnou orníci.

7.4 Nová zemnicí soustava R25kV

Zemnicí soustava nové R25kV bude tvořena trojitým zemnicím páskem FeZn 30x4 uloženým do základových pásů a dále obvodovým zemničem tvořeným rovněž trojitým zemnicím páskem FeZn 30x4. Pásek se základů bude vyveden v rozích a připojen na zemnicí soustavu v terénu.

Na dvou místech budou ze zemnicí soustavy vyvedeny uzemňovací přívody do R25kV. Uzemňovací přívody budou zakončeny šroubovým spojem na zemnicích průchodkách v kabelovém prostoru a budou tvořeny trojitým zemnicím páskem FeZn 30x4.

Na uzemnění budou rovněž připojeny zemnicím páskem FeZn 40x5 stožáry trakčního vedení č.NV1 – NV4.

Na obvodové uzemnění budou dále na čtyřech místech připojeny páskem FeZn 30x4 i svody hromosvodu.

Uzemňovací přívody budou dle ČSN 33 0165 na povrchu natřeny kombinací šikmých pruhů žlutá – zelená.

7.5 Nová zemnicí soustava provozní budovy a ostatních zařízení v areálu

Zemnicí soustava stávající provozní budovy s trafostanicí 22/0,4kV bude tvořena obvodovým zemničem tvořeným trojitým zemnicím páskem FeZn 30x4, který bude uložen v hloubce min. 80cm a ve vzdálenosti cca 1m od budovy.

Obvodový pásek bude položen na straně budovy k R110 a na straně ke kolejišti.

V prostoru dveří v části budovy směrem k R110 bude obvodový zemnič doplněn ekvipotenciálním prahem. Ekvipotenciální práh bude tvořen dvojitým zemnicím páskem FeZn 30x4 uloženým ve vzdálenosti 1m od budovy v hloubce 40cm.

Na jednom místě bude z obvodového uzemnění vyveden uzemňovací přívody do provozní budovy. Uzemňovací přívod bude zakončen na zkušební svorce v provozní budově a bude tvořen trojitým zemnicím páskem FeZn 30x4.

Na obvodové uzemnění budou dále připojeny páskem FeZn 30x4 i svody hromosvodu.

Z uzemňovací sítě budou vyvedeny zemnicí přívody k osvětlovacím stožárům OS1-OS5 jedním zemnicím páskem FeZn 30x4mm.

Jednotlivé uzemňovací přívody budou dle ČSN 33 0165 na povrchu natřeny kombinací šikmých pruhů žlutá – zelená.

7.6 Oplocení

Kolem nově zřizovaného oplocení areálu bude položen vnější a vnitřní ekvipotenciální práh v hloubce 30cm a vzdálenosti 0,6 – 1m od oplocení. Ekvipotenciální práh bude tvořen jedním páskem FeZn 30x4mm. Zhruba po 30-40m bude vyveden zemnicí pásek na plotový sloupek, kterému bude připevněn pomocí šroubového spoje. Sloupek bude propojen s pletivem vodičem CYA 16 zž.

Ekvipotenciální práh bude vybudován i kolem jednotlivých bran. Vzhledem ke zpevněným plochám u bran, bude pásek uložen do hloubky 50cm. Pohyblivé části brány budou připojeny vodičem CYA 16 zž.

Uzemňovací přívody k bránám a sloupkům budou dle ČSN 33 0165 na povrchu natřeny kombinací šikmých pruhů žlutá – zelená.

Provedení připojení na oplocení a bránu je znázorněna v příloze č.8.

Část oplocení směrem ke kolejišti bude provedena z celoplastových plotových polí a nebude proto přizemněna.

7.7 Zásady pro ukládání zemničů

Při ukládání paralelních pásků do rýhy je nutné zajistit, aby zemnicí pásy byly od sebe vzdáleny minimálně 10cm! Po uložení zemnicích pásku do rýhy bude tato rýha zasypána hutněnou orníci.

Vybudování zemnicí soustavy je nutno zkoordinovat s budováním stavební jámy pro trafostání, s výstavbou kabelovodu, kabelových tras, základových patek a přilehlé komunikace.

Páskové zemniče mimo rozvodnu 110kV je nutno s ohledem na zamrzání, resp. vysychání půdy vkládat nejméně do hloubky 0,8 m pod povrch. Zároveň je nutno samozřejmě také zajistit, aby zemnič byl obklopen ze všech stran dobře vodivou půdou.

Tyčové zemniče se musí zarazit do země tak, aby jejich vrchní konec byl min. 0,8 m pod terénem, neboť u tyčových zemničů platí za účinnou délku zemniče ta část, která leží nejméně 0,8m pod povrchem země.

Páskové zemniče v R110kV a FKZ budou uloženy do rýhy o rozměrech 30x30cm, která bude provedena pod úroveň hrubé terénní úpravy prováděné do úrovně 1m pod stávající úroveň terénu. Je nutné zajistit, aby zemnicí pásy nebyly v kolizi s drenážním systémem a kabelovodem.

Pásy budou rovněž uloženy do základových pasů stání transformátorů a rozvodny R25kV. Pásy v základech budov jsou součástí pozemního objektu budovy.

Spojování pásků a ochrana proti korozi všech spojů a výstupů uzemnění na povrch musí být provedena dle ČSN 33 2000-5-54 ed.2 čl. NA.7, resp. dle přílohy č.5. Část nad terénem se opatří příslušným barevným nátěrem.

Vývody zemničů se musí dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 čl. NA.7 chránit proti korozi pasivní ochranou v následujícím rozsahu:

- na přechodu z betonu do země nejméně 30cm v betonu a 100cm v zemi
- na přechodu z betonu na povrch nejméně 10cm v betonu a 20cm nad povrchem

- na přechodu z půdy na povrch nejméně 30cm pod povrchem a 20cm nad povrchem

Nátěry strojených a náhodných zemničů se provedou v odstínech dle ČSN 33 0165.

7.8 Materiály použité pro novou uzemňovací soustavu

zemniče: pásek ocelový - žárově pozinkovaný 3x FeZn 30x4 mm, S= 360mm²
pásek ocelový - žárově pozinkovaný 1x FeZn 30x4 mm, S=120mm²

uzemňovací přívody v R110kV: pásek ocelový - 2x žárově pozinkovaný FeZn 40x5 mm s min. vrstvou zinku 30 μm

uzemňovací přívody v R25kV: pásek ocelový - 3x žárově pozinkovaný FeZn 30x4 mm s min. vrstvou zinku 30 μm

uzemňovací přívody v provozní budově: pásek ocelový - 3x žárově pozinkovaný FeZn 30x4 mm s min. vrstvou zinku 30 μm

uzemňovací ostatních neživých částí v TNS: pásek ocelový - 1x žárově pozinkovaný FeZn 30x4 mm s min. vrstvou zinku 30 μm

uzemňovací přívod ke kompenzačním tlumivkám v KZ: pásek nerezový - 2x V2A 30x3,5mm

uzemňovací přívod pro jímací soustavu hromosvodu: pásek ocelový - 1x žárově pozinkovaný FeZn 30x4 mm s min. vrstvou zinku 30 μm

ekvipotenciální prahy kolem oplocení: pásek ocelový - 1x žárově pozinkovaný FeZn 30x4 mm s min. vrstvou zinku 30 μm v hloubce 30/50 cm

ekvipotenciální prahy kolem přístrojů v R110 a KZ: pásek ocelový - 3x žárově pozinkovaný FeZn 30x4 mm s min. vrstvou zinku 30 μm v hloubce 30 cm

spojuování pásků :

ocelové pásky se budou spojovat přeplátováním pomocí svařování, všechny spoje zemničů a podzemní spoje uzemňovacích přívodů se musí chránit proti korozi pasivní ochranou (např. asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozní páskou apod.), přičemž protikorozní ochrana nesmí ovlivnit vodivost spojů. Uzemňovací přívody budou k ocelovým konstrukcím připojeny pomocí šroubového spoje.

7.9 Měření měrného odporu půdy v dané lokalitě

Z přiloženého protokolu měření zemního odporu v příloze č.9 vyplývá pro dané lokality zemní odpor půdy. Uvedené hodnoty je nutno korigovat přepočítavacím koeficientem „K“, který zohledňuje zhoršení zemního odporu v závislosti na ročním období a na tom, zda bylo měření prováděno v deštivém období nebo v období sucha.

7.10 Tepelná zatížitelnost zemničů

Přívody a zemniče společné uzemňovací soustavy byly podle ČSN EN 50522 také kontrolovány na oteplení při krátkodobém průtoku proudu. Použitý pásek 3x FeZn 120 mm²

vyhovuje pro vnitřní i venkovní uzemnění a to pro uložení v terénu, pro spojování šroubováním i svařováním. Výpočet tepelné zatížitelnosti je dostupný v příloze č.9

8 KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Pro možnost provedení tohoto SO musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené ve Směrnici **SŽDC č. 50** - Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na drahách provozovaných státní organizací Správa železnic.

Stavebník v souladu s ustanovením zákona č. 309/2006 Sb., část třetí (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění, určí a smluvně zajistí v rámci této zakázky koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen „koordinátor BOZP“). Zhotovitel je povinen spolupracovat s koordinátorem BOZP po celou dobu realizace stavby a dále je povinen smluvně zavázat i všechny své budoucí podzhotovitele k součinnosti s koordinátorem BOZP, a to po celou dobu realizace stavby.

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi zejména v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.2, ČSN EN 50 110-2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 34 3085.

Zhotovitel se dále musí při práci a pobytu na stavbě a v kolejišti řídit ustanoveními předpisu SŽDC Bp1 a dále ČSN ISO 8421-1 -8 o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití ručních hasících přístrojů, uvedených v ČSN EN 3-7 - 10.

9 PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ U SPRÁVY ŽELEZNIC

Výrobky a zařízení instalované v rámci tohoto SO/PS na ŽDC musí splňovat příslušné podmínky stanovené zejména TKP SŽDC a směrnici č. 34 SŽDC. Musí být použity kvalitní výrobky s příslušnou dobou životnosti, která zaručí bezpečný a spolehlivý provoz železniční dopravní cesty. Všechny výrobky a zařízení musí být před jejich nasazením odsouhlaseny pracovníky příslušného OŘ.

Obchodní názvy obsažené v této projektové dokumentaci projektant uvádí jako příklady výrobků s určitými parametry v souladu s §44 odst. 11 zákona č.137/2006 Sb. v platném znění. Dle tohoto zákona mohou zadávací podmínky, resp. zadávací dokumentace na stavební práce obsahovat v odůvodněných případech odkazy na obchodní firmy či názvy.

Při realizaci musí být, dle výše uvedeného zákona, použity komponenty s kvalitativně a technicky minimálně shodnými parametry jako mají příklady komponentů uvedených v této projektové dokumentaci.

10 UMÍSTĚNÍ PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

Zařízení tohoto SO je situováno na parcelách:

Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník
1918/2	Čebín	ČR, Správa železnic
759	Čebín	ČR, Správa železnic

11 ÚDAJE O NYNĚJŠÍCH A PŘEDPOKLÁDANÝCH OCHRANNÝCH PÁSMECH

Výkopové práce budou prováděny v ochranném pásmu dráhy. Při výkopových pracích je nutno dodržet ochranná pásma stávajících inženýrských sítí, které budou vytyčeny před započítáním výkopů.

V případě, že v průběhu montážních prací vyplyne požadavek na přiblížení mechanismů nebo osob k trolejovému vedení, je nutno se řídit příslušnými odstaveními TNŽ 34 3109 „Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách“.

12 ZÁVĚR

Při provádění výkopových prací pro kabelové trasy je třeba dbát na to, aby nebyla poškozena jiná podzemní zařízení. Před započítáním výkopových prací proto investor zajistí vytyčení stávajících inženýrských sítí v místě stavby. Bez tohoto vytyčení nesmí stavební organizace zahájit výkopové práce.

Situace 1:200 neobsahuje zákres všech inženýrských sítí z důvodu zneprůhlednění situace. Úplný zákres inženýrských sítí je součástí koordinační situace stavby, kterou musí mít dodavatel kabelové trasy k dispozici z důvodu vytyčení všech inženýrských sítí. Bez přesného vytyčení těchto řádů jejich majiteli přímo na místě stavby, není možno navrhnout definitivní kabelovou trasu. Z uvedeného důvodu je nutno vytyčit na místě stavby veškeré inženýrské sítě a na základě jejich skutečné polohy případně navrženou trasu korigovat.

Upozornění projektanta!

Vzhledem k tomu, že projektant neměl při zpracování tohoto projektu k dispozici digitální informaci o místopisném a výškopisném určení stávajících inženýrských sítí, je nutno vyznačenou kabelovou trasu považovat pouze za návrh kabelové trasy, který bude možno v případě nutném - například při objevení překážek, které se při zpracování projektové dokumentace nedaly předpokládat, dle okolností upravit. Proto je nezbytně nutné, aby před započítáním výkopových prací zajistil investor ve spolupráci s dodavatelem v rámci svých povinností přesné vytyčení všech stávajících řádů a to za účasti jejich provozovatelů přímo na místě stavby. Na základě takto získaných informací o přesném uložení podzemních řádů je pak možno provést příslušné korekce návrhu trasy kabelové kynety.

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 100/96 Sb.. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném pracovišti.

Drážní elektrická zařízení spadají do režimu určených technických zařízení ve smyslu zákona 266/1994 Sb. Před uvedením určeného technického zařízení do provozu musí být schválena jejich způsobilost k provozu. Způsobilost určeného technického zařízení k provozu schvaluje drážní správní úřad vydáním průkazu způsobilosti. Při provozování dráhy a při provozování drážní dopravy mohou být provozována jen určená technická zařízení s platným průkazem způsobilosti.

Tato technická zpráva byla zpracována v souladu s vyhláškou o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb ze dne 9. dubna 2008.

Vypracoval: Ing. Kortyš

PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

vypracovaný odbornou komisí za účasti zpracovatelů projektové dokumentace

SLOŽENÍ KOMISE : předseda : Ing. Šimáček
 členové : Ing. Šebesta
 Ing. Kortyš

NÁZEV AKCE : **Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín**

SO 01-06-03 TNS Čebín, vnější uzemnění

PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a další související normy a předpisy
- situace TNS Čebín a terénu TNS Čebín – trať Brno – Kutná Hora
- projektová dokumentace

POPIS OBJEKTU:

Jedná se o venkovní prostranství

ROZHODNUTÍ :

Vnější vlivy byly určeny dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

Požadovaná opatření ke snížení nepříznivých účinků vnějších vlivů (dle tab. ZA.1N) :

- Elektrické zařízení musí odolávat teplotám, kterým bude vystaveno. Elektrické stroje, přístroje, svítidla a rozváděče musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IP20 resp. IP43 v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3 tabulka ZA.1N na straně 23 normy.
- Kovové konstrukční materiály, pokud nejsou korozně odolné, musí mít vhodnou povrchovou úpravu. Rozváděče musí být chráněny proti kapající vodě.
- V prostorech musí být u elektrického zařízení provedeno zajištění proti nebezpečnému dotyku.

ZDŮVODNĚNÍ :

Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA 3, AA 4** (-25 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí: **AB 8** (venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými a vysokými teplotami)
- Nadmořská výška : **AC 1** (méně jak 2000 m)
- Výskyt vody : **AD 1** (výskyt vody zanedbatelný)
- Výskyt cizích pevných těles : **AE 1** (zanedbatelný)
- Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek : **AF 1** (zanedbatelný)
- Mechanické namáhání – ráz : **AG 1** (mírný)
- Mechanické namáhání – vibrace : **AH1** (mírné)
- Ostatní mechanické namáhání : **AJ** – neuvažováno
- Výskyt rostlinstva nebo plísní : **AK1** (bez nebezpečí)
- Výskyt živočichů : **AL1** (bez nebezpečí)
- Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení:
 - Harmonické, mezipharmonické **AM 1-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Signální napětí **AM 2-1** (kontrolovaná úroveň)

- Elektrická pole **AM 9-1** (zanedbatelná úroveň)
- Sluneční záření : **AN2** (střední)
- Seismické účinky : **AP1** (zanedbatelné)
- Bouřková činnost : **AQ3** (přímé ohrožení)
- Pohyb vzduchu : **AR1** (pomalý)
- Vítr : **AS2** (střední)

Využití :

- Schopnost osob : **BA4, BA5** (poučené osoby, osoby znalé)
- Dotyk osob s potencionálem země : **BC2** (výjimečný – osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí a ani obvykle nestojí na vodivém podkladu)
- Podmínky úniku v případě nebezpečí : **BD1** (malá hustota obsazení, snadné podmínky pro únik)
- Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek : **BE1** (bez významného nebezpečí)

V Brně dne 17. srpna 2020



předseda komise