

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



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

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 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. Tomáš Vykoukal <i>Vykoukal</i>	KONTROLOVAL Ing. Jan Zářecký <i>Galūef</i>	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Kuřim		STUPEŇ: DUSP+PDPS	
ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN SO 01-15-04 TNS Čebín, stání trakčních transformátorů ČÁST B - ELEKTROINSTALACE			ZAK. ČÍSLO 20047-01-1020	ARCH. ČÍSLO 2020240017
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 10/2020	
			ČÁST DOKUM. D.2.2.4	
Technická zpráva				

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

ŘÍJEN 2020

ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN

SO 01-15-04 TNS Čebín, stání trakčních transformátorů
ČÁST B - ELEKTROINSTALACE

T E C H N I C K Á Z P R Á V A

Investor:
Projektant:
Účel:
Hlavní inženýr projektu:
Odpovědný projektant objektu:
Vypracoval:

Správa železnic, státní organizace
Sudop Brno spol. s r.o.
DUSP+PDPS
Ing. Jan Zářecký
Ing. Jan Zářecký
Ing. Tomáš Vykoukal

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2	VŠEOBECNĚ	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:	4
5.3	Instalovaný výkon v rámci tohoto SO.....	5
6	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	5
6.1	Přednostně platné normy pro návrh tohoto projektu:.....	5
6.2	Popis technického řešení - elektroinstalace.....	6
6.3	Popis technického řešení - hromosvod.....	7
7	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	8
8	KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	8
9	ZÁVĚR	8
	PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	9

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. Jan Zářecký

2 VŠEOBECNĚ

Předmětem části B stavebního objektu SO 01-15-04 je zpracování projektu nové elektroinstalace a hromosvodné soustavy pro obě stání transformátorů 110/27kV v trakční napájecí stanici TNS Čebín. Ve stáních bude řešena nová elektroinstalace, která bude napájena z rozvaděčů RST1 a RST2 (součást SO 01-06-01). Součástí tohoto projektu je rovněž hromosvodná soustava na stáních transformátorů.

Ve stání transformátoru T1 bude rovněž umístěna pojistková skříňka PSO1 pro jištění venkovního osvětlení na vnější fasádě trafostání. Kabelové rozvody k jednotlivým svítidlům na fasádě budou vedeny vnitřkem trafostání a ke svítidlům přejdou průrazem ve stěně. Pojistkové skřínky, venkovní svítidla a rozvody k nim jsou řešeny v rámci SO 01-06-01.

3 SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY

Elektroinstalace bude napájena z rozvaděčů RST1 a RST2, které jsou součástí SO 01-06-01. Rozvaděč RST1 bude napájen přívody z rozvaděče RH1, který je součástí PS 01-09-05. Stání trakčních transformátorů je řešeno v SO 01-15-04, část A.

Hlavní související SO a PS:

SO 01-06-01	TNS Čebín, rozvody nn a osvětlení areálu TNS
SO 01-15-04	TNS Čebín, stání trakčních transformátorů
PS 01-09-05	TNS Čebín, vlastní spotřeba

4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

1. Zadávací podklady pro zpracování dokumentace předmětné stavby vypracované investorem a OŘ Brno
2. Pochůzky projektanta a zástupců Správy železnic, OŘ Brno na místě stavby.
3. Koordinace projektu silnoproudých zařízení s projekty ostatních profesních specialistů
4. Zápis z jednání
5. Ceny dodavatelů a ceny montážních prací v c.ú. 2020
6. Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů SŽDC
7. Dokumentace pro stavební povolení

5 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

5.1 Rozvodné soustavy

- rozvodná soustava v rozvaděči RST1, RTS2: 3NPE AC 50Hz, 400/TN-S
- rozvodná soustava nové instalace: 1NPE AC 50Hz, 230/TN-S

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

a) Ochrana při poruše je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:

a1) automatickým odpojením od zdroje v síti:

- V soustavě 3NPE AC 50Hz 400V s uzemněným nulovým bodem (TN-S) je ochrana provedena podle čl. 411.4 nadproudovým ochranným přístrojem – rozvaděč RST1, RTS2

b) Prostředky základní ochrany

Jsou dány jejich konstrukčním uspořádáním a jsou provedeny některou z těchto ochrany: izolací živých částí nebo kryty

5.3 Instalovaný výkon v rámci tohoto SO

Celkem..... $P_i = 1144\text{W}$ (osvětlení)

- Zajištění dodávky elektrické energie dle ČSN 37 6605, ed.2 :
2. stupeň důležitosti dodávky zajištěn z rozvaděče RH1.

6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Přednostně platné normy pro návrh tohoto projektu:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech—oddíl 701: Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů
ČSN 33 2000-3 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 3015	Zásady dimenzování při zkratech
ČSN EN 50172	Systémy nouzového únikového osvětlení
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
ČSN EN 62305-1, ed.2	Ochrana před bleskem– Část 1 : Obecné principy
ČSN EN 62305-2, ed.2	Ochrana před bleskem– Část 2 : Řízení rizika
ČSN EN 62305-3, ed.2	Ochrana před bleskem– Část 3 : Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4, ed.2	Ochrana před bleskem– Část 4 : Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN EN 62305-5, ed.2	Ochrana před bleskem– Část 5 : Inženýrské sítě
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

6.2 Popis technického řešení - elektroinstalace

Nová elektroinstalace ve stáních transformátorů bude napájena z rozvaděčů RST1 a RST2. Rozvaděč RST1 bude umístěn ve stání transformátoru T1, rozvaděč RST2 bude umístěn ve stání transformátoru T2. Napájení obou rozvaděčů je zajištěno z rozvaděče RH1 v provozní budově kabelem CYKFY-J 5x16mm², který je smyčkován v rozvaděči RST1 a dále je veden do rozvaděče RST2. Přívodní kabel i oba rozvaděče jsou předmětem řešení SO 01-06-01.

Ve stání transformátoru T1 bude rovněž umístěna pojistková skříňka PSO1 pro jištění venkovního osvětlení na vnější straně trafostání. Kabelové rozvody k jednotlivým svítidlům na fasádě budou vedeny uvnitř trafostání a ke svítidlům přejdou průrazem ve stěně. Pojistkové skřínky, venkovní svítidla a rozvody k nim jsou řešeny v rámci SO 01-06-01.

V rámci nové elektroinstalace ve stáních transformátorů bude do stání instalováno nové osvětlení prostoru kolem transformátoru a prostor v úrovni průchodek z transformátoru. Zásuvkové obvody nejsou řešeny, jelikož zásuvky jsou součástí rozvaděčů RST1 a RTS2.

Světelné okruhy jsou napojeny kabely CYKFY-J 3x1,5mm².

Osvětlení

Umělé osvětlení stání transformátorů je navrženo v souladu s ČSN EN 12464-1. Nouzové osvětlení není řešeno.

Návrh umístění a výpočet osvětlení byl proveden programem Relux. Přehled pracovních prostorů a výsledky výpočtu intenzity osvětlení jsou součástí samostatné přílohy této PD.

Pracovní prostor kolem transformátoru je dle ČSN EN 12464-1 zařazen do kategorie 5.11.4, ve které je požadována intenzita osvětlení $E_m=100\text{lx}$ a rovnoměrnost $U_o=0,4$. Pracovní prostor v úrovni průchodek z transformátoru je dle ČSN EN 12464-1 zařazen do kategorie 5.11.6, ve které je požadována intenzita osvětlení $E_m=200\text{lx}$ a rovnoměrnost $U_o=0,5$.

Pro osvětlení pracovního prostoru kolem transformátoru jsou použita přisazená LED svítidla s elektronickým předřadníkem FORCELED 4000 HF L840 34W. Svítidla budou přisazena na stěny trafostání do výšky 2,31m nad úroveň podlahy v trafostání. Celkem bude do jednoho trafostání instalováno 8ks těchto LED svítidel. Ovládání svítidel bude zajištěno nástěnným spínačem, který bude instalován vedle vstupu do trafostání.



Pro osvětlení pracovního prostoru v úrovni průchodek z transformátoru budou do rohů trafostání instalovány LED světlomety AFP M 72L35-740 A/S6 HFX CL1, 75W. Světlomety budou instalovány do výšky 6,91m nad úroveň podlahy trafostání. Celkem budou do jednoho trafostání instalovány 4ks těchto světlometů. Ovládání světlometů bude zajištěno spínačem instalovaným do dvířek rozvaděčů RST1 a RST2.



Pro napájení jednotlivých svítidel budou použity kabely CYKFY-J 3x1,5mm², pro napojení spínačů osvětlení budou použity kabely CYKFY-O 3x1,5mm². Kabelové rozvody k jednotlivým svídlům budou uloženy v ochranných plastových trubkách šedé barvy, které budou pomocí příchytěk přichyceny ke zdi trafostání.

Zásuvky

Zásuvky 230V a 400V jsou umístěny v rozvaděči RST1 a RST2 a nejsou součástí tohoto SO

6.3 Popis technického řešení - hromosvod

Stání trakčních transformátorů je konstrukčně provedeno jako železobetonový skelet s tloušťkou stěny 20cm. Strop stání je tvořen ocelovými profily, na které je připevněna krytina z vlnitého plechu.

Na objektu stání trakčních transformátorů bude v rámci této části provedena nová ochrana před bleskem dle souboru norem ČSN EN 62305, ed.2 pro zabránění škodám na majetku a zařízení objektu.

Při výpočtu dostatečných vzdáleností řešení LPS pomocí oddáleného hromosvodu bylo zjištěno, že je takřka nemožné dodržet tyto vzdálenosti zejména na zastřešení stání transformátorů, které je provedeno z vlnitého ocelového plechu připevněného k ocelové nosné konstrukci krytiny. Tato konstrukce není propojena s armováním uvnitř betonového skeletu. V případě blesku by se tak z trafokomory šířilo atmosférické přepětí přes přípojnice přímo do rozvodů trakční napájecí stanice.

Z tohoto důvodu bude jímací soustava nového hromosvodu tvořena dvěma izolovanými jímači připevněnými ke stěnám trafostání. Jímací tyče budou přesahovat trafostání o cca 3,5m. Pro svody bude použité izolované vodiče HVI.

Vlastní jímač je tvořen jímacím hrotem o délce 2,5m, který je připevněn k podpůrné trubce GFK/Al o délce 3,2m a připojen na izolovaný vodič HVI. Izolovaný vodič je zasunut do podpůrné trubky, která je pomocí příchytěk přišroubována ke stěně trafostání. Izolovaný vodič je na zdi připevněn pomocí kabelových příchytěk, které jsou od sebe vzdáleny 70cm. Min. poloměr ohybu izolovaného vodiče je 230mm. Vodič HVI bude objednan o délce 22m.

Připojení vodiče HVI k jímacímu hrotu je realizováno přes koncovku. V oblasti koncovky (1,5m od hlavice vodiče HVI) nesmějí být umístěny žádné elektricky vodivé ani uzemněné prvky (kovové podpěry, armování, plechová krytina), musí být dodržena dostatečná vzdálenost s.

Oblast koncovky je ukončena svorkou PA, ke které je připojen vodič ekvipotenciálního pospojení, který musí být spojen s uzemněnými částmi budovy nedotčenými napětím blesku pomocí vodiče CYY 10mm².

Izolovaný vodič HVI bude na zemnicí soustavu připojen přes zkušební svorku a zaváděcí tyč. Zaváděcí tyč bude připojena drátem FeZn Ø10mm v rámci SO vnějšího uzemnění na uzemnění TNS.

Vodič ekvipotenciálního pospojení bude připojen na železný vazník, který bude v rámci trafostání připojen na zemnicí soustavu TNS.

Na základě výpočtu řízeného rizika byl objekt zatříděn do III. třídy LPS. Návrh jímací soustavy byl proveden metodou valící se koule o poloměru 45m.

Opatření proti riziku krokového a dotykového napětí při úderu blesku je eliminováno použitím vodičů s vysokonapětovou izolací.

Upozornění projektanta!

Vodič HVI s trubkou GFK/Al, jímacím hrotem a ekvipotenciálním vodičem je nutné objednat jako celek tak, aby vodič HVI včetně ekvipotenciálního vodiče byly vedeny uvnitř trubky.

Při realizaci izolované hromosvodné soustavy pomocí kabelu HVI s vysokonapětovou izolací je nutné se řídit montážními návody pro jednotlivé komponenty!

7 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Protipožární ucpávky u vstupu napájecího kabelu do trafostání jsou řešeny v SO 01-06-01.

8 KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Pro možnost provádění stavby musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené v předpisu **SŽDC Zam1** - o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy.

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 ZÁVĚR

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6-61, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 50/78 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. Tomáš Vykoukal

PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

vypracovaný odbornou komisí za účasti zpracovatelů projektové dokumentace

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

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

**SO 01-15-04 TNS Čebín, stání trakčních transformátorů, B -
ELEKTROINSTALACE**

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