

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
**Kounilcova 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	ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Radoslav Molák	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Jan Zářecký <i>Galuch</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Ondřej Šebesta <i>Šebesta</i>	KONTROLOVAL Ing. Jan Zářecký <i>Galuch</i>	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Židlochovice		STUPEŇ: DSPS	
Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice PS 01-09-01 Žst. Hrušovany u Brna, spínací stanice			ZAK. ČÍSLO 20059-01-0820	ARCH. ČÍSLO 2020240032
			MĚŘÍTKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 10/2020	
			ČÁST DOKUM. D.3.4.1	PŘÍLOHA 1
Technická zpráva				

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

**ŘÍJEN 2020**

**Modernizace a elektrizace trati**  
**Hrušovany u Brna – Židlochovice**

**PS 01-09-01 Žst. Hrušovany u Brna, spínací stanice**

Investor:	Správa železnic, státní organizace
Projektant:	Stavební správa Olomouc, (organizační jednotka)
Účel:	SUDOP Brno, spol. s r.o.
Odpovědný projektant:	DSPS
Vypracoval:	Ing. Vítězslav Šimáček
	Ing. Vítězslav Šimáček

## OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
2. VŠEOBECNĚ .....	3
3. ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ A POUŽITÉ PODKLADY .....	3
3.1 Rozsah projektovaného zařízení .....	3
3.2 Použité podklady .....	4
3.3 Související stavební objekty a provozní soubory .....	4
4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	4
4.1. Rozvodné soustavy:.....	4
4.2. Ochrana při poruše : .....	4
4.3 Zkratové údaje .....	5
4.4 Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie dle ČSN 34 1610 .....	5
4.5 Způsob měření spotřeby elektrické energie.....	5
4.6 Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-3: .....	5
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	5
5.1 Technické řešení požadavků na interoperabilitu .....	5
5.2 Popis technického řešení.....	11
6. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ .....	13
7. PROVOZNÍ PODMÍNKY .....	13
7.1 Provoz a údržba zařízení.....	13
7.2 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách .....	13
PROTOKOL Č. 01/2018.....	14

## 1. Identifikační údaje

Název stavby: Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice  
Stavební objekt: PS 01-09-01 Žst. Hrušovany u Brna, spínací stanice  
Stupeň dokumentace: Dokumentace skutečného provedení stavby  
Objednatel: Správa železnic, státní organizace  
Stavební správa Olomouc, (organizační jednotka)  
Zhotovitel: SUDOP Brno, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno  
Kraj: Jihomoravský  
Obec: Hrušovany u Brna

Zařízení tohoto PS je situováno na parcelách:

Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník
826/1	Hrušovany u Brna	Správa železnic
826/21	Hrušovany u Brna	Xella CZ, s.r.o.
862/3	Hrušovany u Brna	Xella CZ, s.r.o.

## 2. Všeobecně

Předmětem tohoto stavebního objektu bylo řešení technologie jednovypínačové spínací stanice SN1. Projekt byl zpracován v souladu s požadavky uživatele (Správy železnic, SEE Brno) a investora a projektantů souvisejících profesí. Projekt respektuje ČSN a související předpisy.

## 3. Rozsah projektovaného zařízení a použité podklady

### 3.1 Rozsah projektovaného zařízení

Tento projekt řešil technologii jednopólové vypínačové stanice.

Předmětem tohoto projektu je:

- jednopólový vakuový vypínač
- kabel vn pro napojení vypínače na trakční vedení, včetně kabelových souborů a výkopu
- měřicí transformátor proudu – 100-200/5/5A
- měřicí transformátor napětí 27/0,1/0,1kV – 2ks
- rozvaděč vlastního napájení RVS
- oddělovací transformátor 16kVA
- rozvaděč jištění transformátoru RT
- přechodová skříň PS
- skříň měření RE
- manipulační rozvaděč DE
- připojení druhého pólu MTN na stykový transformátor dvěma kabely CHBU 1x35mm<sup>2</sup>, včetně kabelových souborů a výkopu
- montáž výše uvedených zařízení včetně přípojníc v kobce 25kV
- vnitřní propojení zařízení
- ochranné pomůcky pro spínací stanici
- komplexní zkoušky a uvedení do provozu
- drobné stavební úpravy

Předmětem tohoto projektu nebylo:

- Vlastní domek spínací stanice – viz SO 01-15-03
- Trakční odpojovače a uchycení kabelu na stožárech TV – viz SO 01-01-03
- Kabelové propojení vypínače v kiosku s trakčními odpojovači – viz SO 01-01-03
- Ukolejnění uzemnění spínací stanice přes průrazku na kolej vodičem FeZn fí 10 v PVC – viz SO 01-01-02
- Uzemnění pro připojení armování domku a ekvipotenciální práh okolo spínací stanice – viz SO 01-06-08

### 3.2 Použité podklady

- Předchozí stupeň projektové dokumentace ve stupni „Projekt“ zpracovaný firmou SUDOP Brno, s r.o.
- Podklady poskytnuté provozovatelem el. zařízení
- Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí
- Zápisy z jednání se zástupci SŽDC a ostatními zainteresovanými organizacemi.
- Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů
- Dokumentace skutečného provedení opravená zhotovitelem
- Geodetické zaměření skutečného stavu

### 3.3 Související stavební objekty a provozní soubory

SO 01-15-03 žst. Hrušovany u Brna, spínací stanice – stavební část

SO 01-01-01 žst. Hrušovany u Brna, úprava TV

SO 01-06-03 žst. Hrušovany u Brna, úprava rozvodů nn

SO 01-06-06 žst. Hrušovany u Brna, úprava DOÚO

SO 01-06-08 žst. Hrušovany u Brna, uzemnění spínací stanice

SO 01-01-02 žst. Hrušovany u Brna, úprava ukolejnění

PS 01-05-01 žst. Hrušovany u Brna, doplnění DŘT

## 4. Základní technické údaje

### 4.1. Rozvodné soustavy:

silové soustavy

1 PEN AC 50Hz, 27kV / TN-C

rozvodná soustava v rozvaděči RVS

3 NPE AC 50Hz, 400/230V / TN-S

2DC 110V / IT – pomocné napětí pro ovládací obvody

2DC 24V / FELV – pomocné napětí pro ochrany a PLC

### 4.2. Ochrana při poruše :

a) Je provedena podle ČSN 61140 ed. 2 a ČSN 34 1500 ed.2:

- V soustavě VN 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C – rychlým vypnutím a ukolejněním a uvedením na stejný potenciál

b) Je provedena podle ČSN 33 2000-4-41 :

- V soustavě NN 3NPE AC 50 Hz, 400V s uzemněným nulovým bodem (TN-S) je ochrana provedena automatickým odpojením od zdroje podle čl. 411.5 a proudovým chráničem
- V soustavě stejnosměrné 2DC 110V s izolovaným nulovým bodem (IT) je ochrana provedena podle čl. 411.6 s hlídačem izolačního stavu

c) Ochrana při poruše je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 automatickým odpojením od zdroje pro obvody FELV v soustavě :

- V soustavě stejnosměrné 24V je ochrana provedena podle čl. 411.7

d) Prostředky základní ochrany dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 :

- ochrana základní izolací živých částí dle čl..A.1
- ochrana přepážkami nebo kryty dle čl..A.2

- ochrana polohou a zábranami dle čl. B

#### 4.3 Zkratové údaje

Vzhledem ke složitému schématu napájení a dělení TV (možnost více konkrétních schémat zkratového obvodu) je kontrola technologického zařízení jednovypínačové spínací stanice provedena na maximální zkratové proudy v TT Břeclav.

Zkratové poměry na straně 27kV :

Počáteční rázový zkratový proud	3,56kA
Nárazový zkratový proud	7,83kA
Ekvivalentní oteplovací proud	3,564kA

V jednovypínačové stanici budou hodnoty zkratových proudů vždy menší než výše uvedené.

#### 4.4 Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie dle ČSN 34 1610

3.stupeň - napájení sdělovacího zařízení, DŘT, DOÚO, osvětlení a temperování kiosku

#### 4.5 Způsob měření spotřeby elektrické energie

Je provedeno měření odběru kolejiště do Židlochovic elektroměrem napojeným na MTP a MTN, umístěnými v kobce 27kV. Měření je připraveno pro možnost zajištění dopravy soukromým dopravcem. Vlastní spotřeba objektu je měřena elektroměrem v rozvaděči RVS.

#### 4.6 Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-3:

Byly stanoveny odbornou komisí, viz příložený Protokol o určení vnějších vlivů, který je součástí této technické zprávy.

### 5. Technické řešení

#### 5.1 Technické řešení požadavků na interoperabilitu

##### 5.1.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy

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

##### Vyhlášky

- Vyhláška č.326/2011 ze dne 3.11.2011 kterou se mění vyhláška č.352/2004 Sb., 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, ve znění pozdějších předpisů.

##### Z vyhlášek UIC pak platí zejména

- Vyhláška UIC 796 Napětí na sběrači.
- Vyhláška UIC 797 Koordinace elektrické ochrany trakčních napájecích stanic/hnacích jednotek
- Vyhláška UIC 798 Integrační intervaly, během nichž je možné provést průměrování parametrů

##### 5.1.2 Přednostně platné technické normy a předpisy pro návrh tohoto PS

ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
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 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2 : Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN 33 2000-7-707	Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 7 : Požadavky na zvláštní instalace nebo prostory. Oddíl 707 : Požadavky na uzemnění v instalacích pro zpracování dat

ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN 34 2614 ed.3	Železniční zabezpečovací zařízení – Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN EN 61557-4	Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1kV a se stejnosměrným napětím do 1,5kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4 : Odpor vodičů uzemnění, ochranného spojení a vyrovnání potenciálu
ČSN EN 50164-2	Součásti ochrany před bleskem (LPC) – Část 2 : Požadavky na vodiče a zemniče

**Ostatní platné normy použité pro návrh tohoto PS :**

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 nadproud
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.2	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 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozorných 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 silnoprůdový rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
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 ed.3	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě

ČSN EN 50163 ed.2	Drážní zařízení – napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV, Část 1 : Všeobecná pravidla
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
TKP – kap.25 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 25 : Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
TKP – kap.26 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 26 : Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
TKP – kap.29 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 29 : Silnoproudá provozní zařízení
TKP – kap.30 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoproudé rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33 „v platném znění“	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.

#### Interní předpisy

- Směrnice GR SŽDC, s.o. č.16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky
- Směrnice GR SŽDC, s.o. č.20/2004 Směrnice k členění nákladů stavby u Správy železniční dopravní cesty, státní organizace a závazné vzory jednotlivých formulářů pro zpracování položkových a souhrnných rozpočtů
- Směrnice GR SŽDC, s.o. č.11/2006 Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních (ve znění změny č. 1 přílohy č. 1, účinnost od 1. dubna 2012)
- Směrnice SŽDC č. 19/2006, č.j. 38562/06-OP ze dne 25.1.2007 „Standardizace aplikačního SW, formátů a způsobu předávání dat v oblasti IT ŽDC SŽDC“
- SŽDC E7 Předpis pro provoz elektrických pevných napájecích zařízení drážních kolejových vozidel
- SŽDC D1 Dopravní a návěstní předpis a Změna č.1 k předpisu SŽDC D1 platná od 1.7.2013 – č.j.: S 25185/2013 – OZRP a Změna č. 2 k předpisu SŽDC D1 platná od 14.12.2014 – č.j.: S 287921/2014 – O12
- SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností
- SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- SŽDC (ČD) S 5/4 Předpis Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
- SŽDC E3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
- SŽDC (ČSD) SR 112 (T) Staniční zabezpečovací zařízení
- SŽDC E8 Předpis pro provoz energetických zařízení napájení zabezpečovacího zařízení

#### 5.1.3 Zákony a vyhlášky České republiky Železniční

- zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, změna provedená zákonem 377/2009 Sb., obsahuje část Provozní a technickou propojenost Evropského železničního systému- tratě, které jsou součástí evropského železničního systému musí ve smyslu § 49b splňovat TSI.
- Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah
- Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah



#### **Stavební**

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu
- Vyhláška 398/2009 Sb., o obecných tech. požadavcích zabezpečení bezbariérového používání staveb
- Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Vyhláškou se ruší vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
- Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon
- Zákon č. 127/2005 o elektronických komunikacích

#### **Životní prostředí**

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Všechny zákony ve znění pozdějších předpisů.

#### **5.1.4 Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 ve znění vyhl. 326/2011 Sb. o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto PS:**

##### **Průjezdny průřez**

Technické řešení tohoto PS respektuje průjezdný průřez Z-GC. Tento průjezdný 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 PS respektuje externí elektromagnetickou kompatibilitu dle ČSN EN 50121.

##### **Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti**

**dle §8 - §12 vyhlášky č.352 ve znění vyhl. 326/2011 Sb. ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto PS**

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

## Technická specifikace pro interoperabilitu subsystému „Energie“ transevropského konvenčního železničního systému

### Základní a další závazné parametry dle TSI 1301/2014

#### Napájecí napětí trolejového vedení

• Elektrická trakční soustava	25000 V AC
• Jmenovité napětí $U_n$	25000 V AC
• Nejnižší trvalé napětí $U_{min 1}$	19000 V AC
• Nejnižší krátkodobé napětí $U_{min 2}$	17500 V AC
• Nejvyšší trvalé napětí $U_{max 1}$	27500 V AC
• Nejvyšší krátkodobé napětí $U_{max 2}$	29000 V AC

#### Poznámka 1:

použití omezovačů výkonů na lokomotivě může omezit výskyt nižšího napětí na trolejovém vedení (viz. EN 50388).

#### Poznámka 2:

doporučené hodnoty pro podpěťové vypínání: podpěťová relé v pevných trakčních zařízeních nebo na palubě drážních vozidel mají být nastavena od 85% do 95%

$U_{min 2}$

Jmenovité a limitní hodnoty napětí odpovídají ČSN EN 50163 ed. 2, ČSN EN 50160 ed. 3 a ČSN EN 50388 ed.2.

#### Kmitočet

Za normálních podmínek musí střední hodnota základního kmitočtu měřená po dobu 10s, odpovídat rozsahu vn napájecí sítě – u soustav se synchronním připojením k propojené soustavě :

50Hz  $\pm$  1% (tj. 49,5 až 50,5Hz) v 99,5% roku

50Hz + 4% / -6% (tj. 47 až 52Hz) ve 100% doby

#### Výkon trakční napájecí stanice

Charakterizace tratí se střídavou trakční soustavou 25000V, 50Hz AC:

- Typický dostupný výkon zdroje 12,5-25MW

Výpočet zatížení je řešen v energetických výpočtech.

#### Zkratový proud

Podle vypínací schopnosti automatického vypínače dané elektrické trakční soustavy se určí, zda mohou být poruchy odstraněny automatickým vypínačem hnací jednotky nebo nikoliv.

Maximální hladina napětí při zkratu mezi trakčním vedením a kolejnicí:

napájecí soustava 25000V AC, maximální poruchový proud, který se může vyskytnout je 15kA, stanoveno výpočtem:  $I_{pmax} = 8,1kA$ .

*Poznámka:* nové a modernizované hnací jednotky mají být vybaveny velmi rychlými automatickými vypínači (rychlovypínači) schopnými vypnout zkratový proud v co nejkratším čase.

**Posouzení podle : „TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO INTEROPERABILITU“  
Subsystém „Energie“ konvenčního železničního systému**

**Napětí a kmitočet (TSI ENE bod 4.2.3) :**

V SpS Hrušovany je použita pro napájení odbočné trati na Židlochovice stávající střídavá trakční soustava 25kV, 50Hz AC - čl. 4 normy ČSN EN 50163 ed.2:2005

**Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy (TSI ENE bod 4.2.4)**

Parametry byly stanoveny energetickými výpočty, které zohledňují traťovou rychlost, plánovanou kapacitu nákladní a osobní dopravy a topografii napájeného traťového úseku. V rámci této stavby se jedná pouze o doplnění spínací stanice a trakční vedení odbočky trati. Výkonost napájecí soustavy se nemění, napájecí stanice v Modřicích a Břeclavi mají pro napájení této odbočné trati dostatečný výkon.

**Maximální proud vlaku (TSI ENE bod 4.2.4.1)**

Napájecí stanice Modřice a Břeclav se nemění a zaručují schopnost dosažení stanovené výkonnosti a umožňují provoz vlaků o výkonu menším než 2MW bez omezení příkonu nebo proudu.

**Střední užitečné napětí (TSI ENE bod 4.2.4.2)**

Součástí této stavby není výměna napájecích transformátorů v napájecích stanicích Břeclav a Modřice. Energetické výpočty prokázaly, že střední užitečné napětí splňuje článek 8 normy EN 50388:2012.

**Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky (TSI ENE bod 4.2.5)**

Součástí této stavby je nové napájecí trolejové vedení, které je navrženo tak, aby zohledňovalo limity teploty v souladu s bodem 5.1.2 normy ČSN EN 50119 ed.2.

**Rekuperační brzdění (TSI ENE bod 4.2.6)**

Součástí této stavby je trakční vedení, které napájí odbočnou trať Hrušovany - Židlochovice. Připojení trakčního vedení této odbočky je přes spínací stanici. Při sepnutí vypínače v SpS je trakční vedení napájeno a tím je umožněno rekuperační brzdění s bezproblémovou výměnou energie.

**Opatření pro koordinaci elektrické ochrany (TSI ENE bod 4.2.7)**

Ochrana před zkraty je řešena pomocí zkratové ochrany okamžitým vypnutím vypínače v SpS. Jako ochrana vývodu je navržena nadproudová mžiková ochrana ve funkci ochrany před zkratem I>>. Pro blokování zkratové ochrany je použita podpěťová ochrana. Samočinně bude vypínač vypínat pouze při poklesu pod 17,5 kV (čl - 10.3 - ČSN 33 3505 ed.2). Koordinace elektrické ochrany vyhovuje požadavkům kapitoly 11 ČSN EN 50388 ed. 2..

**Účinky harmonických a dynamických jevů ve střídavých trakčních napájecích soustavách (TSI ENE bod 4.2.8)**

Součástí SpS není zařízení FKZ, které slouží ke kompenzaci induktivního jalového výkonu EHV a omezení hodnoty napěťových harmonických emitovaných těmito EHV.. Toto zařízení je instalováno v napájecích stanicích a v rámci této stavby není do něho zasahováno.

### **Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem (TSI ENE bod 4.2.18)**

Ochrana proti úrazu elektrickým proudem je dosažena zajištěním souladu s bodem 4.2 této technické zprávy.

### **Provozní pravidla (TSI ENE bod 4.4)**

Systém kontroly a řízení technologie na SpS Hrušovany je úrovňově zahrnut do systému dispečerského řízení ED Brno Maloměřice a má přímou návaznost na systémy dálkového řízení využívaných ve spojitosti s dispečerským řídicím systémem (ústřední, dálkové, místní, nouzové, ruční). Při výpadku napájení ať už z důvodu údržby nebo poruchy je elektrodispečer oprávněn vyhlásit na základě předpisu „SŽDC E.6 Předpis pro činnost elektrodispečinků“ přerušeni dopravy pomocí elektrické trakce a dopravce musí zajistit náhradní dopravu.

## **5.2 Popis technického řešení**

Jednopolová vypínačová spínací stanice má za úkol při poruchách, nadproudech, přepětích a podpětích na trakčním vedení mezi žst. Hrušovany u Brna a žst. Židlochovice chránit vypnutím trakční vedení.

V rámci tohoto provozního souboru je řešena technologie v betonové buňce (součást SO 01-15-03), ve které bude v odděleném prostoru umístěn jednopolový trakční vypínač 27,5 kV, měřicí transformátor proudu a dva měřicí transformátory napětí s vnitřní pojistkou.

Do buňky bude v rámci stavebního objektu řešícího venkovní kabelové rozvody přivedeno napájení z rozvaděče zajištěné sítě RZS umístěného v rozvodně nn v technologické budově. Do přívodu pomocného napětí je v jednovypínačové stanici vřazen oddělovací transformátor 16kVA, 04/0,4kV. Z tohoto přívodu bude napojen rozvaděč RVS, který zajišťuje napájení spotřeby domku jednovypínačové spínací stanice a to: 400/231V AC, 110V DC a 24V DC.

Kiosek spínací stanice bude opatřen elektroinstalací (osvětlení a zásuvky 230V a 400V AC) a přímotopným panelem s termostatem (temperování). V domku bude rovněž umístěna klimatizace. Osvětlení kiosku, zásuvky a přímotopný panel s termostatem pro temperování a klimatizace budou napojeny z rozvaděče RI, který je součástí dodávky betonového domku. Elektroinstalace bude provedena kabely vedenými po povrchu v elektroinstalačních lištách.

V kiosku bude umístěno také zařízení DŘT a zařízení sdělovací. Povel a signály pro napojení do DŘT budou ukončeny s přechodové skříní PS. Komunikace mezi multifunkčním terminálem a DŘT je zajištěna pomocí optického kabelu a předepsaného protokolu. Sdělovací zařízení a zařízení DŘT budou napájeny rovněž z rozvaděče RVS.

### **Manipulační rozvaděč DE**

V manipulačním rozvaděči DE je umístěn multifunkční terminál REF 630. Multifunkční terminál chránění a ovládání zajišťuje ochranu nadproudovou, podpětovou a přepětovou a také ovládání, měření a komunikaci. Pro napájení multifunkčního terminálu je použito pomocné napětí 110V DC.

V domku byla v rámci DOÚO instalována ovládací skříň odpojovačů S101 a S102, které jsou vřazeny do přívodního kabelu 27kV do jednovypínačové stanice, odpojovače S104, který je vřazen do kabelu pro napájení trakce ve směru na Židlochovice a dále příčného odpojovače 404 pro paralelní překlenutí jednovypínačové stanice při její poruše nebo údržbě.

Jako ochrana vývodu je použita nadproudová mžiková ochrana ve funkci ochrany před zkratem I>>. Pro blokování zkratové ochrany je použita podpětová ochrana. Samočinně bude vypínač vypínat pouze při poklesu pod 17,5 kV (čl - 10.3 - ČSN 33 3505 ed.2).

Na skříní manipulačního rozvaděče je umístěno tlačítko nouzového vypnutí.

### **Rozvaděč jištění oddělovacího traťového transformátoru RTO**

Rozvaděč je napojen z rozvaděče zajištěné sítě RZS umístěného v rozvodně nn v technologické budově kabelem AYKY-O 4x50mm<sup>2</sup>. Rozvaděč RTO je vybaven jističem pro jištění primárního vinutí oddělovacího transformátoru a svodič bleskových proudů..

### **Ochranný oddělovací transformátor TrO**

Do přípojky nn pro napájení pomocných obvodů jednovypínačové stanice je vřazen třífázový ochranný oddělovací transformátor s převodem 0,4/0,4kV o výkonu 16kVA, přičemž ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí nového oddělovacího transformátoru ze strany přípojky nn je zajištěna izolací. Oddělovací transformátor je v krytí IP 23.

### **Rozvaděč vlastní spotřeby RVS**

Rozvaděč je napájen přes ochranný oddělovací transformátor TrO a zajišťuje napájení pomocných napětí v jednovypínačové stanici. Napětí 400/231V AC pro osvětlení, zásuvky, temperování a klimatizaci betonového domku, 110V DC pro napájení pomocných obvodů vypínače a multifunkčního terminálu a 24VDC pro napájení DŘT.

### **Rozvaděč elektroinstalační RI**

Je napájen z rozvaděče RVS a je vyzbrojen jističi pro napojení světelných a zásuvkových obvodů, přímotopu pro temperování domku a klimatizaci. Rozvaděč byl součástí dodávky domku, stejně jako elektroinstalace a temperování.

### **Měření elektrické energie**

V jednovypínačové stanici je provedeno měření spotřeby elektrické energie v kolejišti mezi žst. Hrušovany u Brna a žst. Židlochovic. Elektroměr je umístěn v rozvaděči elektrárenského měření RE a je napojen z měřicího vinutí transformátoru proudu označeného TA1 a měřicího vinutí transformátoru napětí ozn. TV1. V rozvaděči elektrárenského měření je prostorová rezerva pro umístění přenosového zařízení OES.

Dále je měřena vlastní spotřeba jednovypínačové stanice pomocí elektroměru umístěného v rozvaděči vlastní spotřeby RVS.

### **Blokování**

Zapnutí vypínače je blokováno při nenastřádání pohonu a po vypnutí zkratovou ochranou. Zapnutí je možno provést až po ručním kvitování ochrany REFu.

### **Dispoziční řešení**

Umístění zařízení v betonovém kiosku je patrné z výkresové dokumentace. V betonové podlaze pod kobkou 27kV jsou prostupy pro přívodní kabely VN a pro vodiče ukolejňování. V podlaze z voděodolné lepenky jsou zhotoveny prostupy podle potřeby a umístění technologie.

Z odpojovačů TV č. S101 a S102 situovaných na stožáru č. 38 je kabel VN (50-AXEKVCEY 1x240mm<sup>2</sup>) veden do kiosku na vakuový vypínač. Za vypínačem je do obvodu vřazen měřicí transformátor proudu 100-200/ 5/5A . Před vypínačem a za vypínačem jsou připojeny měřicí transformátory napětí. Z vakuového vypínače je kabel stejného typu a průřezu veden na odpojovač TV č. S 104 umístěný na stožáru TV.

Nosná a ochranná konstrukce pro kabely VN na trakčních stožárech byla součástí dodávky trakčního vedení. Kabely vn jsou uloženy ve žlabu TK1. Druhé izolované primární póly měřicích transformátorů napětí jsou navzájem propojeny na izolované přípojnice na stěně kobky 27kV. Tato izolovaná přípojnice je dvěma kabely 1-CHBU 1x35 mm<sup>2</sup> připojena na vlečkovou kolej s počítačem náprav.

Ochranné ukolejňování uzemnění spínací stanice přes průrazku je řešena v objektu SO 01-01-02.

Vnitřní uzemňovací vedení (pásek FeZn 30x4 mm) je vedeno v kabelovém prostoru a případně 35cm nad podlahou kiosku a je něj připojeno stínění VN kabelů, konstrukce kobky

25kV, neživé části vakuového vypínače, kovové rozvaděče a železobetonové konstrukce kiosku.

## 6. Bezpečnostní opatření

Do rozvodny 25kV mají povolen přístup :

- a) pověřené orgány provozovatelem (obsluha, opravy, revize),
- b) pověřené orgány dodavatele a opravárenských firem,
- c) oprávněné osoby v doprovodu provozovatele.

V blízkosti kobky 25kV musí být udržován pořádek a čistota. V blízkosti kobky 25kV je zakázáno skladovat a odkládat věci, nepotřebné pro provoz rozvaděče..

Rozvodna musí být vybavena bezpečnostními tabulkami dle ČSN.

Před uvedením zařízení do provozu, musí být el. zařízení podrobena výchozí revizi a vystavena výchozí revizní zpráva.

Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky pro projektovanou elektrickou stanici, pro bezpečnost obsluhy, bezpečnost požární, pro údržbu a provoz zařízení musí byly zajištěny již při komplexních zkouškách zařízení.

## 7. Provozní podmínky

### 7.1 Provoz a údržba zařízení

Pro provoz a údržbu zařízení platí :

- Platné ČSN a TNŽ
- Předpisy výrobců strojů a zařízení
- MPBP
- Periodické revize a opravy dle příslušných ČSN a předpisů výrobců strojů a zařízení
- Předpisy SŽDC

### 7.2 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách

Manipulace s el. zařízením při požárech a zátopách se řídí dle ČSN 34 3085 a dle dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví pro každý objekt požární předpisy, se kterými seznámí příslušné pracovníky.

Vypracoval : Ing. Šimáček

## Protokol č. 01/2018

o určení VNĚJŠÍCH VLIVŮ vypracovaný odbornou komisí :  
SUDOP BRNO spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno, Česká republika

V Brně

Dne : 9.1.2018

**SLOŽENÍ KOMISE :** předseda : Ing. Šimáček  
členové : ing. Zářecký  
Ing. Kortyš

**NÁZEV AKCE :** Modernizace a elektrizace trati  
Hrušovany u Brna - Židlochovice

**NÁZEV OBJEKTU :** PS 01-09-01 Žst. Hrušovany u Brna, spínací stanice

### PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a další související normy a předpisy
- půdorys objektu s upřesněním charakteru činnosti v jednotlivých místnostech
- projektová dokumentace

### POPIS OBJEKTU:

Jedná se o nový objekt betonového domku postaveného v prostoru vedle kolejíště.

### ROZHODNUTÍ :

Na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 / změna Z1 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí elektrického úrazu zařazeny do prostorů **nebezpečných**.

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

- V prostorech musí být u elektrického zařízení provedeno zajištění proti nebezpečnému dotyku.

### ZDŮVODNĚNÍ :

#### Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA5** ( +5 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí : **AB 5** ( prostory chráněné před atmosfér. vlivy, s regulací teploty )
- 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)
  - Změny amplitudy napětí **AM 3-1** (kontrolovaná úroveň)
  - Elektrická pole **AM 9-1** (zanedbatelná úroveň)
- Sluneční záření : **AN1** (nízká)
- Seismické účinky : **AP1** (zanedbatelné)

- Bouřková činnost : **AQ2** (nepřímé ohrožení)
- Pohyb vzduchu : **AR1** (pomalý)
- Vítr : **AS1** (malý)

**Využití :**

- Schopnost osob : **BA5** (poučené osoby) – rozvodna 3kV
- 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)

**Konstrukce budovy :**

- Stavební materiál : **CA1** (nehořlavé)
- Provedení : **CB1** (zanedbatelné nebezpečí)

V Brně dne 9. ledna 2018

Podpisy předsedy a členů komise :

Ing. Šimáček

Ing. Zářecký

Ing. Kortýš

