

			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	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY Ing. Jan Zářecký	ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Radoslav Molák	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Jan Zářecký <i>Galucef</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Ondřej Šebesta <i>Šebesta</i>	KONTROLOVAL Ing. Jan Zářecký <i>Galucef</i>	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Židlochovice		STUPEŇ: DSPS	
Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice PS 01-07-01 Žst. Hrušovany u Brna, rozvodna nn			ZAK. ČÍSLO 20059-01-0820	ARCH. ČÍSLO 2020240032
			MĚŘÍTKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 10/2020	
Technická zpráva			ČÁST DOKUM. D.3.7.1	PŘÍLOHA 1

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

**ŘÍJEN 2020**

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

**PS 01-07-01 Žst. Hrušovany u Brna, rozvodna nn**

<b>Investor:</b>	<b>Správa železnic, státní organizace</b>
<b>Projektant:</b>	<b>SUDOP BRNO, spol. s r.o.</b>
<b>Účel:</b>	<b>DSPS</b>
<b>Hlavní inženýr projektu:</b>	<b>Ing. Radoslav Molák</b>
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	<b>Ing. Jan Zářecký</b>
<b>Vypracoval:</b>	<b>Ing. Ondřej Šebesta</b>

## Obsah

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	3
2.	Všeobecně .....	4
3.	Rozsah projektovaného zařízení .....	4
4.	Základní technické údaje .....	4
4.1	Napájecí rozvod - napěťové soustavy .....	5
4.2	Bilance spotřeby elektrické energie .....	5
4.3	Stupeň dodávky elektrické energie dle ČSN 37 6605, ed.2 .....	6
4.4	Způsob kompenzace účinníku .....	6
4.5	Způsob měření celkové spotřeby .....	6
4.6	Ochrana proti zkratu a přetížení .....	6
4.7	Napájení zabezpečovacího zařízení .....	6
4.8	Začlenění prvků trafostanice 22/0,4 kV do systémů DŘT a DDTS ŽDC .....	7
4.9	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	7
4.10	Druh a způsob uzemnění .....	7
4.11	Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2: .....	8
4.12	Označování .....	8
5.	Technické řešení .....	8
5.1	Technické řešení požadavků na interoperabilitu .....	8
5.2	Popis technického řešení .....	10
5.2.4	Zatěsnění vstupních otvorů z terénu do rozvodny .....	13
5.3	Ochranné pomůcky .....	13
6.0	Provozní podmínky .....	14
6.1	Provoz a údržba zařízení .....	14
6.2	Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách .....	14
	Protokol o určení VNĚJŠÍCH VLIVŮ .....	15

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

**Název stavby** Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice

**Stupeň dokumentace:** Dokumentace skutečného provedení stavby

**Charakter stavby:** Liniová stavba, rekonstrukce

**Odvětví:** Železniční doprava

**Místo stavby:** Železniční trať č. 230A dle TTP ŽSR – Brno hl.n.

**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  
779 00 Olomouc

**Ústřední orgán investora:** Ministerstvo dopravy a spojů  
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:** 17028-01-0218

**Odpovědný projektant stavby:** Ing. Igor Kekely

**Odpovědný projektant objektu:** Ing. Jan Zářecký

Zařízení tohoto PS je situováno v nové technologické budově na parcelách:

Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník
862/5	Hrušovany u Brna	Správa železnic, státní organizace

## 2. Všeobecně

Účelem této dokumentace je technické řešení rozvodny nn v železniční stanici Hrušovany u Brna, umístěné ve stávající technologické budově. Tato rozvodna nn slouží jako hlavní energocentrum stanice, ze které budou napájeny veškeré odběry ve stanici vč. zabezpečovacího zařízení. Nová rozvodna nn je napájena z nové trafostanice 22/0,4kV, která byla v rámci PS 01-13-01 také umístěna do technologické budovy.

V rámci návazných PS bylo do místnosti rozvodny nn umístěno zařízení dálkové diagnostiky TS ŽDC, DŘT a sdělovací zařízení.

Stavební úpravy ve stávající technologické budově řešil samostatný SO 01-15-01.

## 3. Rozsah projektovaného zařízení

Tento projekt řešil rozvodnu nn v žst. Hrušovany u Brna ve stávající technologické budově.

Předmětem tohoto projektu bylo:

- hlavní rozvaděč nn stanice ozn. RH
- kompenzační rozvaděč RLC
- rozvaděč zajištěné sítě ozn. RZS
- rozvaděč zálohovaného napájení RZN
- rozvaděč vypínání přívodů do zabezpečovacího zařízení ozn. R-ZZ
- rozvaděč RU-24V DC
- Rozvaděč R-sděl.
- Svorkovnicová skříň MX1
- spojovací silnoproudé rozvody uvnitř rozvodny nn (silové kabely, ovládací a měřicí kabely)
- uzemnění uvnitř rozvodny nn
- kabelové rošty v kabelovém prostoru
- komplexní zkoušky
- demontáž rozvaděčů ze stávající rozvodny nn
- demontáž kabelového vedení ze stávající rozvodny nn
- demontáž dvou rozvaděčů nn ze sdělovací místnosti

Projekt rozvodny nn začíná na svorkách pro připojení přívodních kabelů nn z trafostanice 22/0,4kV a končí na svorkách pro připojení kabelů nn, které odcházejí z rozvodny nn.

Předmětem tohoto projektu nebylo:

- rozvaděč EOv ozn. REOV – viz SO 01-06-01
- rozvaděč osvětlení ozn. RO – viz SO 01-06-02
- rozvaděče RDD – viz PS 01-05-02
- rozvaděč DŘT – viz PS 01-05-01
- rack sdělovacího zařízení – viz PS 50-14-02
- trafostanice – viz PS 01-13-01
- elektroenergetické monitorovací zařízení RAMEZ-MRF – viz PS 01-13-01
- přechodová skříň PS – viz PS 01-13-01
- kabelové skříň DOÚO – viz SO 01-06-06
- ovládací skříň DOÚO – viz SO 01-06-06
- ochranné pomůcky do elektrické stanice – viz PS 01-13-01
- stavební úpravy v technologické budově – viz SO 01-15-01
- vnitřní elektroinstalace v budově – viz SO 01-15-01
- požární zpráva objektu - viz SO 01-15-01
- vnější uzemnění trafostanice – viz SO 01-06-07
- klimatizace a teploty v technologických místnostech – viz PS 01-07-02

## 4. Základní technické údaje

V přehledovém schématu napájení jsou uvedeny:

- jmenovité a výpočtové údaje všech napěťových soustav a zdrojů

#### 4.1 Napájecí rozvod - napěťové soustavy

- a) silové soustavy  
3PEN AC 50Hz, 400V / TN-C-S
- b) ovládací, řídicí a signalizační soustavy  
1NPE AC 50 Hz, 230V / TN-S  
2 DC 24V / IT – neuzemněné obvody FELV – napájení pomocných obvodů a DDTSŽDC

#### 4.2 Bilance spotřeby elektrické energie

Trafo stanice 22/0,4kV Správy železnic napájí staniční odběry a zabezpečovací zařízení v železniční stanici Hrušovany u Brna. Rezervovaný příkon stanice je 160kW.

##### a) vlastní spotřeba stanice – rozvaděč RH – napájen z transformátoru T1

Název odběru	Pi [kW]	β	Pp [kW]
Nové zabezpečovací zařízení	60	0,7	42
Nové venkovní osvětlení stanice	5,3	1	5,3
Osvětlení pro cestující	2,5	1	2,5
Zásuvkové stojany	10	0,5	5
Stanice GSM-R	10	0,5	5
Výtahy	15	0,5	7,5
Stávající odběry ve výpravní budově	30	0,6	18
Budova sociální zařízení	15	0,5	7,5
Nové sdělovací zařízení	5	1	5
Odběry v technologické budově	70	0,6	42
Ostatní odběry	10	0,5	5
Spínací stanice	10	0,5	5
<b>Celkem</b>	<b>242,8</b>	<b>0,67</b>	<b>149,8</b>
<b>Hodnota sjednaného rezervovaného příkonu</b>			<b>160</b>
<b>Navrhovaný výkon transformátoru</b>			<b>250</b>
<b>Výkonová rezerva</b>			<b>90</b>

Rezervovaný příkon pro vlastní spotřebu stanice je navýšen na: 160kW ( 231A ).

Z hodnot uvedených výše vyplývá výkon transformátoru T1, 22/0,4kV, 250kVA.

##### b) Zajištěná síť– rozvaděč RZS – napájen z RH a ze zdroje UNZ

Název odběru	Pi [kW]	β	Pp [kW]
Spínací stanice	10	0,5	5
Stanice GSM-R	10	0,5	5
Nové sdělovací zařízení	5	1	5
Osvětlení pro cestující	2,5	1	2,5
Vlastní spotřeba technologické budovy	8	0,5	4
Rozvaděč RZS-DK	4	0,5	2

Ostatní odběry	2	1	2
<b>Celkem</b>	<b>41,5</b>	<b>0,61</b>	<b>25,5</b>

Potřebný výkon pro napájení rozvaděče RZS je rezervován v rozvaděči RH (resp. transformátoru T1), dále ve zdroji zabezpečovacího zařízení UNZ.

#### 4.3 Stupeň dodávky elektrické energie dle ČSN 37 6605 ed.2

Osvětlení pro cestující, zařízení DDTS ŽDC, sdělovací zařízení a ostatní důležité zařízení spadají do 1. kategorie důležitosti napájení a mají zajištěnou dodávku elektrické energie 1. stupně z trafostanice 22/0,4kV a dále ze zdroje UNZ. Automatický záskok mezi těmito zdroji je proveden v rozvaděči RZS.

- Venkovní osvětlení kolejiště a ostatní elektrická zařízení ve stanici spadají do 2. kategorie důležitosti napájení a mají zajištěnou dodávku elektrické energie 3. stupně z trafostanice 22/0,4kV.

#### 4.4 Způsob kompenzace účinníku

Kompenzace účinníku odběrů stanice je provedena v samostatném kompenzačním rozvaděči RLC. V přívodním poli rozvaděče RH je navíc instalován kondenzátor 4kVAr pro kompenzaci proudu naprázdno trať T1. Kompenzační rozvaděč je řízen monitorovacím elektroenergetickým zařízením RAMEZ-MRF, které je umístěno v místnosti DŘT+DDTS a bylo součástí PS 01-13-01.

#### 4.5 Způsob měření celkové spotřeby

Energie železniční stanice odebíraná z trafostanice TS 22/0,4kV je měřena následovně. Odběr z transformátoru T1 je měřen v hlavním rozvaděči RH pomocí 3ks MTP s převodem 250/5A. Z těchto měřicích transformátorů je napojen nepřímý elektroměr PJ1 ve skříni měření RE.

Výstupy z tohoto fakturačního elektroměru jsou přes optické rozhraní přivedeny v rámci kabelových rozvodů kabelem do měřicího a regulačního rozvaděče RAMEZ-MRF, který slouží jednak pro dálkový přenos odběrů do CED SŽE Hradec Králové a dále pro regulaci kompenzace.

Pro orientační měření spotřeby za transformátorem T1 a pro sledování parametrů drážní sítě vč. možnosti sledování odebíraných výkonů v čase pracovníky Správy železnic je přívodním poli rozvaděče RH umístěn i víceúčelový měřicí přístroj s pamětí a komunikačním rozhraním Ethernet pro napojení do přenosového zařízení a dále do sítě železniční infrastruktury.

Na jednotlivé vývody z rozvaděčů RH, RZS. aj. jsou dále umístěny elektroměry podle požadavku OŘ SEE Brno a SSŽE Brno.

#### 4.6 Ochrana proti zkratu a přetížení

jednotlivých elektrických strojů a elektrických rozvodných zařízení trafostanice je uvedena na přehledovém schématu napájení.

#### 4.7 Napájení zabezpečovacího zařízení

Zabezpečovací zařízení je napájeno ve smyslu předpisu SŽDC E8. První kategorie důležitosti dodávky elektrické energie pro napájení nového zab. zař. je zajištěna z trafostanice 22/0,4kV LDSŽ a náhradním napájením z trafostanice 25/0,4kV.

Napájení zabezpečovacího zařízení je provedeno jedním přívodním kabelem z rozvaděče RH a druhým přívodním kabelem z trafostanice 25/0,4kV. Oba kabely jsou vedeny do rozvaděče R-ZZ, ve kterém jsou osazeny dva jističe s vypínacími cívkami 24V a

přepínač sítí mezi napájením z RH a napájením z pojízdného náhradního zdroje elektrické energie. Z rozvaděče R-ZZ jsou pak vyvedeny dva kabely do univerzálního náhradního zdroje (UNZ). Na výstupních svorkách jističů se nachází dělicí místa mezi rozvody SSZT a SEE, viz, příloha č. 2.

Vývodové jističí prvky v rozvaděči R-ZZ jsou osazeny pomocným kontaktem pro možnost signalizace stavu NZZ do systému DDTS ŽDC.

#### **4.8 Začlenění prvků trafostanice 22/0,4 kV do systémů DŘT a DDTS ŽDC**

Součástí technického řešení tohoto PS je povelování vybraných vn a nn silových prvků a přenášení informací o jejich stavech do systémů DŘT a DDTS ŽDC dle předpisu č. 11577/2015-O14 Zásady a požadavky na budování systémů DŘT a DDTS ŽDC ze dne 16.3.2015 vydaného OAE GR Praha.

Do systému DŘT jsou prostřednictvím přechodové skříně PS a terminálů REF v rozvaděči 6kV a 22kV začleněny povel a signály o stavech vn a nn silových prvků sloužící k vytvoření celkového přehledu o stavu řízené technologie. Seznam povelů a signálů je dostupný v příloze č. 14 tohoto SO.

Do systému DDTS ŽDC jsou prostřednictvím řídicího automatu v rozvaděči RDD začleněny povel a signály silnoproudých zařízení určených pro monitorování stavu zařízení infrastruktury a přenos informací o spotřebě elektrické energie z podružných elektroměrů. Seznam povelů a signálů je dostupný v popisech svorkovnic XS v rozvaděčích RH, RZS, RU-24V DC, RZN, RLC a R-ZZ.

#### **4.9 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem**

##### **a) Ochrana při poruše je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 :**

##### **a1) Automatickým odpojením od zdroje v síti :**

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

##### **a2) Dvojitou nebo zesílenou izolací dle čl. 412**

- Svorky a přístroje umístěné v rozvaděči R-ZZ a RZN

##### **a3) Automatickým odpojením od zdroje pro obvody FELV v soustavě :**

- V soustavě stejnosměrné 24V je ochrana provedena podle čl. 411.7 – ovládací obvody rozvaděče RZS.

##### **b) Prostředky základní ochrany**

je dána jejich konstrukčním uspořádáním a je provedena některou z těchto ochran:

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

#### **4.10 Druh a způsob uzemnění**

Vnitřní uzemnění bude provedeno zemnicím páskem FeZn 30x4mm vedeným po zdi a ocelových konstrukcích ve výšce cca 35cm nad podlahou. Na toto uzemnění bude připojeno uzemnění jednotlivých zařízení a konstrukcí. Propojení s venkovním obvodovým uzemněním bude provedeno přes zkušební svorky.

Na společné strojené uzemnění technologické budovy se připojí:

- pracovní uzemnění
- ochranné uzemnění
- uzemnění hromosvodu



#### **4.11 Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2:**

Určení vnějších vlivů je provedeno v protokolu o určení vnějších vlivů, který je přiložen na konci této technické zprávy.

#### **4.12 Označování**

souborů, funkčních celků, funkčních jednotek, funkčních částí, funkčních bloků a elektrických obvodů je provedeno podle platných norem.

Odběratel montáže zajistí před zahájením montáže označení elektrozařízení dle tohoto projektu.

### **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 :

###### 5.1.1.1 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.

###### 5.1.1.2 Technické normy

##### **Přednostně platné technické normy 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 Zm A1 Opr.1	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochanná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50110-2 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatek
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN EN 61557-4	Elektrická bezpečnost v nízkonapětových 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 62561-2	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 ed.2	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 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
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	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 Z1	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3320 ed. 2	Elektrotechnické předpisy - Elektrické přípojky
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů
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 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610 Z1	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085 ed.2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 37 6605 ed.2	Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005 Z4	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 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
TKP – kap.25	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 25 : Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
TKP – kap.26	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 26 : Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
TKP – kap.29	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 29 : Silnoproudá technologická zařízení
TKP – kap.30	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoproudé rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

TNŽ 37 5715

Silová kabelová vedení celostátních drah.

### **Interní předpisy**

- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.20/2004
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006, změna č.1 z 05/2010
- Předpis S4 Železniční spodek
- Předpis E2 Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
- Předpis E4 Předpis pro provoz náhradních zdrojů elektrické energie
- Předpis E8 Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení
  
- Předpis E11 Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor SŽDC
- Předpis SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- Předpis SŽDC Ob14 Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
- Předpis SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- TNŽ 38 1981
- TKP

### **5.1.2 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 PS:**

#### **Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení**

Technické řešení tohoto PS respektuje externí elektromagnetickou kompatibilitu dle ČSN EN 50121.

### **5.1.3 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 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.

## **5.2 Popis technického řešení**

Technologické zařízení rozvodny nn je umístěno do samostatné místnosti rozvodny nn ve stávající technologické budově.

Hlavní rozvaděč nn označený RH pro napájení stanice, kompenzační rozvaděč RLC, rozvaděč zajištěné sítě RZS, stejnosměrný rozvaděč RU-24V DC, rozvaděč odepínání přívodů do zabezpečovacího zařízení a rozvaděč zálohovaného napájení jsou umístěny v místnosti označené jako rozvodna nn. Do rozvodny nn byl dále v rámci jiných stavebních objektů umístěn rozvaděč RO, REOV, rozvaděč RAMEZ-MRF, přechodová skříň PS, kabelové skříň DOÚO, ovládací skříň DOÚO a dále je zde umístěn rozvaděč RDD, DŘT a RACK sdělovacího zařízení.

### **Hlavní rozvaděč nn – RH**

**Pole č. 1** – přívod z trafa T1, je osazen jističem ve výsuvném provedení s motorickým pohonem 230V, 50Hz s možností dálkového ovládání. V přívodním poli je hlídáno napětí na přípojnicích pomocí relé pro kontrolu napětí 3-fázových sítí - jeho výstup je vyveden na svorkovnici. Na dveřích rozvaděče jsou umístěny ovládací tlačítka, signalizace stavu přívodního jističe, multifunkční měřicí přístroj a přepínač místně - dálkově pro přepnutí ovládání přívod-

ního jističe. Ústřední ovládání je umožněno pomocí pomocných relé KW1 - ZAP, KW0 – VYP. V přívodním poli je osazena přepětová ochrana B a C.

Celková spotřeba stanice je měřena za jističem BH630N, s nadproudovou spouští SE-BH-0400-DTV3 nastavenou na hodnotu  $I_r=231A$ , za kterým jsou osazeny MTP 250/5A, 0,5%S, 10VA. Propojení MTP s rozvaděčem elektrárenského měření RE, resp. elektroměrem PJ1 – E.ON musí být provedeno kabely CYKY dle připojovacích podmínek E.ON. Jistič musí být dodán s přípravou pro možnost zaplombování nastaveného proudu  $I_r$ . Propojení je součástí PS 01-13-01.

V přívodním poli jsou dále osazeny MTP 250/5A pro možnost napojení multifunkčního měřicího přístroje pro měření celkové spotřeby el. energie odebírané z rozvaděče. Přístroj je vybaven komunikačním rozhraním Ethernet/Modbus pro možnost napojení do sítě DDTS ŽDC a paměťovým modulem.

Přívod z trať T1 je proveden dvojicí kabelů AYKY-J 3x120+70mm<sup>2</sup> do přívodního pole rozvaděče RH.

**Pole č. 2** – vývody vnitřní rozvaděče a VB, je osazeno jističi podle požadavků na jednotlivé vývody. V poli je instalován jističí prvek el. energie pro napájení rozvaděče R11.1, R-ZZ, RZS,1, RO, R-sděl., a R1. U vybraných vývodů je osazeno měření elektrické energie a hlídání stavu napětí na vývodu, který je přenášen do sítě DDTS ŽDC. Elektroměry budou přes sběrnici Mbus zapojeny do svorkovnice XE, z které je vyveden kabel do rozvaděče RDD, ve které se nachází převodník Mbus/Ethernet, přes který budou přenášeny do sítě DDTS ŽDC.

**Pole č. 3** – vývody pro kabelové skříně a zásuvkové stojany, je osazeno jističi, stykači a relátky podle požadavků na jednotlivé vývody, u vybraných vývodů je osazeno měření elektrické energie a hlídání stavu napětí na vývodu, který je přenášen do sítě DDTS ŽDC. Elektroměry budou přes sběrnici Mbus zapojeny do svorkovnice XE, z které je vyveden kabel do rozvaděče RDD, ve které se nachází převodník Mbus/Ethernet, přes který budou přenášeny do sítě DDTS ŽDC.

**Pole č. 4** – vývody pro výtahy, servisní zásuvku v podchodu, zásuvku v podchodu pro čerpadlo a označovače jízdenek, je osazeno jističi podle požadavků na jednotlivé vývody, u vybraných vývodů je osazeno měření elektrické energie a hlídání stavu napětí na vývodu, který je přenášen do sítě DDTS ŽDC. Elektroměry budou přes sběrnici Mbus zapojeny do svorkovnice XE, z které je vyveden kabel do rozvaděče RDD, ve které se nachází převodník Mbus/Ethernet, přes který budou přenášeny do sítě DDTS ŽDC.

**Pole č. 5** – rezervní vývody, rozvaděč RZN, elektroinstalace technologických silnoproudých místností atd., je osazeno jističi podle požadavků na jednotlivé vývody, u vybraných vývodů je osazeno měření elektrické energie a hlídání stavu napětí na vývodu, který je přenášen do sítě DDTS ŽDC. Elektroměry budou přes sběrnici Mbus zapojeny do svorkovnice XE, z které je vyveden kabel do rozvaděče RDD, ve které se nachází převodník Mbus/Ethernet, přes který budou přenášeny do sítě DDTS ŽDC.

Schéma zapojení hlavního rozvaděče RH je patrné ze samostatné přílohy č. 3 a 4 tohoto projektu.

**Kompenzační rozvaděč - RLC** je vybaven hrazenou kompenzací o celkovém výkonu 68,4kVAr. Kapacitní kompenzační výkon je 48,4kVAr, induktivní kompenzační výkon je 20kVAr. Hrazená kompenzace je použita z důvodu výskytu vyšších harmonických, produkováným univerzálním napájecím zdrojem zabezpečovacího zařízení. Před instalací kompenzačního rozvaděče je nutno provést měření charakteru zátěže stanice a případně přizpůsobit velikost výkonu kompenzačního rozvaděče a jeho členění.

Rozvaděč RLC je součástí sestavy rozvaděče RH, z kterého jsou do rozvaděče RLC prodlouženy přípojnice. Z hlavních přípojníc je pak přes pojistkový odpínač 3f/125A napojena přípojnice na, kterou jsou napojeny jednotlivé kompenzační stupně.

Ovládání stykačů rozvaděče RLC je provedeno z elektroenergetického zařízení RAMEZ-MRF pomocí ovládacího kabelu. Jednotlivé stykače v RLC musí být vyvedeny na svorkovnici, která se následně propojí se zařízením RAMEZ-MRF. Na svorkovnici jsou rovněž vyvedeny kontakty od relé signalizující přehřátí ochranných a kompenzačních tlumivek.

Schéma zapojení rozvaděče RLC je patrné ze samostatné přílohy č. 6 tohoto projektu.

**Rozvaděč RZS** – pro zajištění 1. stupně napájení bude v rozvodně NN instalován rozvaděč zajištěné sítě RZS, ve kterém je realizován automatický záskok mezi napájením z rozvaděče RH a záložním napájením z univerzálního napájecího zdroje UNZ. Automatický záskok provádí záskokový automat REF620-24V DC. Mimo ovládání záskoku zajišťuje REF620 i sběr signálů z celého rozvaděče RZS. Jednotka REF620 je propojena optickým kabelem se skříní DŘT.

Rozvaděč zajištěné sítě RZS bude instalován v místnosti rozvodny NN za účelem napájení všech zařízení, které je vhodné vzhledem ke své důležitosti napájet ze zajištěné sítě vzhledem k tomu, že na správné funkci těchto zařízení je závislá bezpečnost a plynulost železničního provozu. Jedná se o napájení vlastní spotřeby technologického objektu, sdělovacího zařízení, rozvaděče RZS-DK, osvětlení pro cestující, aj.

Základní napájení rozvaděče RZS je zajištěno z transformátoru 22/0,4kV (z rozvaděče RH). V případě jeho výpadku je záložní napájení rozvaděče RZS zabezpečeno z univerzálního napájecího zdroje UNZ. Při obnovení napětí na základním přívodu dojde po cca 60s k přepnutí ze záložního napájení na napájení hlavní. Zpoždění přitahu základního napájení rozvaděče RZS zamezí kmitání při krátkodobých výpadcích v síti. Otočný prepínač a tlačítka na dveřích umožní při vypnutém automatickém záskoku obou přívodů ruční volbu mezi napájením rozvaděče ze základního přívodu nebo z přívodu záložního.

U vybraných vývodů je v rozvaděči osazeno měření elektrické energie a hlídání stavu napětí na vývodu, který je přenášen do sítě DDTS ŽDC.

Schéma zapojení rozvaděče RZS je patrné ze samostatné přílohy č. 5 tohoto projektu.

**Rozvaděč RZN** – rozvaděč RZN je napojen kabelem ze zálohovaného vývodu (záloha po dobu 3 hod.) ze zdroje UNZ. Z tohoto rozvaděče je napojen motorový pohon hlavního jističe v rozvaděči RH, zařízení DDTS ŽDC, rozvaděč RZN-DK a ovladače DOÚO. V rozvaděči je umístěn síťový prepínač pro umožnění přepnutí odběrů rozvaděče RZN na rozvaděč RH v případě revize nebo údržby zdroje UNZ. V rozvaděči je sledován stav napětí a dále stavy jednotlivých vývodových jističů. Signalizace je provedena do přechodové skříně PS, resp. rozvaděče DŘT.

Schéma zapojení rozvaděče RZN je patrné ze samostatné přílohy č. 8 tohoto projektu.

**Rozvaděč vypínání přívodů R-ZZ** – v místnosti rozvodny nn je umístěn samostatný rozvaděč, ve kterém jsou umístěny jističe pro odepínání přívodů do zdroje UNZ. Ovládání vypínacích cívek (24V DC) jističů pro odepínání přívodů do zdroje UNZ a signalizace stavu těchto jističů je provedena napětím 24V DC, které může být bráno z odbočky baterie zdroje UNZ – v případě poruchy hrozí zavlčení napětí baterie (cca 384V) na neživé části. Z tohoto důvodu je rozvaděč proveden ve dvojité izolaci, kdy je zajištěna ochrana při poruše použitím zařízení třídy ochrany II. Oba vývodové jističe budou osazeny pomocným kontaktem pro možnost signalizace stavu NZZ. Sledování stavu kontaktů bude zapojeno do DDTS ŽDC.

Schéma zapojení rozvaděče R-ZZ je patrné ze samostatné přílohy č. 7 tohoto projektu.

**Stejnoseměrný rozvaděč RU-24V DC** – je umístěn v místnosti DŘT. Je řešen jako skříňový rozvaděč, ve kterém je umístěna baterie, usměrňovač a jisticí prvky. Baterie 24V pracuje s usměrňovačem v trvalém pohotovostním provozu. Je použito staničních olověných bezúdržbových gelových baterií, takže není potřeba z hlediska prostředí žádných stavebních úprav. Rozvaděč slouží pro napájení obvodů pro ovládání rozvaděče 22kV, napájení DŘT, RDD, přechodové skříně a záskokového automatu REF620.

Schéma zapojení rozvaděče RU -24V DC je patrné ze samostatné přílohy č. 9 tohoto projektu.

**Rozvaděč R-sděl.** – je umístěn ve sdělovací místnosti. Rozvaděč slouží pro napájení elektroinstalace, klimatizační jednotky a dále technologií sdělovacího zařízení. Rozvaděč je napájen stávajícím kabelem typu CYKY-J 5x10mm<sup>2</sup>. Stávající kabel byl na chodbě v 1.NP přerušen a byl zapojen do nové svorkovnicové skříně MX1. Do této svorkovnicové skříně byl dále přiveden přívod kabelem typu CYKY-J 5x10mm<sup>2</sup> z rozvaděče RZS.2 v nové rozvodně nn.

Schéma zapojení rozvaděče R-sděl. je patrné ze samostatné přílohy č. 10 tohoto projektu. Schéma zapojení svorkovnicové skříně MX1 je patrné ze samostatné přílohy č. 11 tohoto projektu.

**Vnější uzemnění – bylo** řešeno v rámci samostatného objektu uzemnění.

**Klimatizace –** v rámci PS 01-07-02 byla provedena klimatizace a temperace silnoproudých technologických místností.

#### **5.2.1 Dispoziční řešení**

Dispoziční řešení rozvodny nn je patrné z přiložené výkresové dokumentace.

#### **5.2.2 Základní provozní stav**

Rozvodna nn - hlavní rozvaděč nn ozn. RH je napájen z LDSŽ - transformátoru 22/0,4kV. Rozvaděč zajištěné sítě RZS bude v základním provozním stavu napájen z rozvaděče RH.

#### **5.2.3 Vedení kabelů mezi jednotlivými požárními úseky**

Kabely z rozvodny nn do jiných místností a terénu (požárních úseků) jsou vedeny trubkami nebo prostupy. Veškeré kabelové prostupy budou utěsněny typovými kabelovými ucpávkami V NEHOŘLAVÉM PROVEDENÍ - EI S POŽÁRNÍ ODOLNOSTÍ 60 minut, ve smyslu ČSN 73 0848 a ČSN 73 0810.

#### **5.2.4 Zatěsnění vstupních otvorů z terénu do rozvodny**

Po montáži kabelových byly všechny vstupní otvory z terénu do trafostanice zatěsněny vodo a plynotěsnými ucpávkami. Prostup kabelů nn z terénu do rozvodny je utěsněn i ucpávkami s požární odolností.

### **5.3 Ochranné pomůcky**

#### **5.3.1 Osobní ochranné prostředky ( OOP ) a pracovní pomůcky ( PP )**

Nová elektrická stanice zřizovaná v rámci stavby v nové technologické budově je vybavena osobními ochrannými prostředky (OOP) a pracovními pomůckami (PP) v souladu s TNŽ 38 1981. Ochranné pomůcky byly dodány v rámci PS 01-13-01. Pomůcky byly k dispozici již při komplexních zkouškách zařízení.

Z hlediska vybavení elektrické stanice OOP a PP je dále postupováno dle poznámky 6 - V případě, že v objektu elektrické stanice se nachází více dílčích stanic (rozvoden apod.) mohou být OOP a PP pro všechny části umístěny v jedné místnosti, která musí být vždy přístupná zaměstnancům provádějící činnosti na elektrickém zařízení. Společné OOP a PP pro jednotlivé kategorie se nesčítají. Ochranné pomůcky jsou součástí PS 01-13-01 a jsou umístěny v místnosti dle požadavků SEE.

Do rozvodny nn je dále dle požadavků požárníků instalován hasicí přístroj a zarámované přehledové schéma napájení rozvodny.

## **6.0 Provozní podmínky**

### **6.1 Provoz a údržba zařízení**

Pro provoz a údržbu zařízení je nutno dodržovat zejména :

- 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

### **6.2 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.

Vypracoval: Ing. Šebesta

## Protokol o určení VNĚJŠÍCH VLVIVŮ

vypracovaný odbornou komisí za účasti zpracovatelů projektové dokumentace

**SLOŽENÍ KOMISE :**      předseda : Ing. Šimáček  
                                 členové : Ing. Zářecký  
   Ing. Šebesta

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

**NÁZEV OBJEKTU :** PS 01-07-01 Žst. Hrušovany u Brna, rozvodna nn

### 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
- projektová dokumentace

### POPIS OBJEKTU:

Jedná se o rozvodnu nn umístěnou ve stávající technologické budově v železniční stanici Hrušovany u Brna..

### 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 vlivy ve vnitřním prostředí :**

#### Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA5** ( +5 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí : **AB 5** ( prostory chráněné před atmosféř. 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, meziharmonické **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 : **BA4** (poučené osoby) – rozvodna nn, rozvodna 22kV
- Schopnost osob : **BA5** (znalé osoby) – trafokomora
- Dotyk osob s potencionálem země : **BC2** ( výjimečný – osoby se obvykle nedotýkají cizích vodičů 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 15. ledna 2018

Podpisy předsedy a členů komise :      Ing. Šimáček

Ing. Zářecký

Ing. Šebesta

