

Paré:

Razítko oprávněné osoby:



Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	30.6.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Jan Zářecký


**SUDOP BRNO**

Specialista: Ing. Jan Zářecký

Název stavby/akce:	Výstavba TNS Nezamyslice		Označení investora:	S621500588
			Označení zhotovitele:	21061-01-0822
Název části:	Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic Silnoproudá technologie trakčních spínacích stanic		Označení části:	D.1.3.3 D.1.3.4
Název objektu/díle části:			Označení objektu/komplexu:	
Název přílohy:	Technická zpráva		Číslo přílohy:	1.001
Název díle části přílohy:	-			
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko: -	Stupeň dokumentace:	DÚR
Ing. Jan Zářecký	Ing. Vítězslav Šimáček	Formáty: -		
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:	30.6.2022
Olomoucký	Nezamyslice [589764]	Nezamyslice [589764]		

Označení investora::										Stupeň dokumentace:				Část:				Objekt:				Podobjekt:				Příloha:				Revize:						
5	6	2	1	5	0	0	5	8	8	-	D	I	R	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	1	-	0	0	1	-	P	0	1

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

Červen 2022

## Výstavba TNS Nezamyslice

**D.1.3.3 SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH NAPÁJECÍCH STANIC**

**D.1.3.4 SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH SPÍNACÍCH STANIC**

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

Investor:  
Projektant:  
Odpovědný projektant stavby:  
Odpovědný projektant objektu:  
Vypracoval:  
Účel:

Správa železniční a dopravní cesty, s.o.  
SUDOP BRNO spol. s r.o.  
Ing. Radomír Hanák  
Ing. Vítězslav Šimáček  
Ing. Vítězslav Šimáček  
DÚR + FIDIC

## OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	3
2	VŠEOBECNĚ .....	4
2.1	Účel stavby a její zdůvodnění .....	4
2.2	Koncepce technického řešení .....	4
2.3	Členění na části a provozní soubory .....	4
2.4	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	5
3	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	5
3.1	Rozvodné soustavy .....	5
3.2	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem: .....	5
3.3	Ochranná opatření pro elektrická zařízení umístěná v oblasti trolejového vedení a v pantografové oblasti dle ČSN EN 50 122-1, ed.2 : .....	6
3.4	Vlastník a budoucí správce .....	6
3.5	Technické normy .....	7
4	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH PS .....	10
5	KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	22
6	ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, LIKVIDACE ODPADŮ .....	23
7	PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ U SPRÁVY ŽELEZNIC .....	23

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

<b>Název stavby</b>	Výstavba TNS Nezamyslice
<b>Stupeň dokumentace:</b>	DÚR + FIDIC
<b>Charakter stavby:</b>	Novostavba
<b>Odvětví:</b>	Železniční doprava
<b>Místo stavby:</b>	Trať č. 315A dle TTP Nezamyslice – Brno hl.n. Město Vyškov, Ivanovice na Hané, městys Nezamyslice
<b>Kraj:</b>	Olomoucký
<b>Objednatel:</b>	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
<b>Zastoupený:</b>	Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
<b>Ústřední orgán investora:</b>	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody 12 110 00 Praha 1
<b>Zhotovitel dokumentace:</b>	SUDOP BRNO spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
<b>Zhotovitel části D.1.3.3:</b>	SUDOP BRNO spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
<b>Číslo zakázky:</b>	17051-01-1118
<b>Odpovědný projektant stavby:</b>	Ing. Radomír Hanák
<b>Odpovědný projektant objektu:</b>	Ing. Vítězslav Šimáček

## 2 VŠEOBECNĚ

### 2.1 Účel stavby a její zdůvodnění

Účelem stavby je napájení železniční drážní dopravy dle zákona o drahách. Stavba slouží pro zrychlení, zvýšení kapacity a zefektivnění železniční dopravy.

Hlavním cílem stavby je napájení nové dvoukolejné elektrizované železniční tratě s její výraznou modernizací na  $v_{\max} = 200$  km/hod.

Železniční spojení Brno – Přerov (jehož součástí je i úsek Vyškov na Moravě - Nezamyslice) je uvedeno v „Rozhodnutí č.884/2004/EC, příloha III“ Evropské unie a patří k přednostním projektům v rámci železniční osy č. 23 „Gdaňsk – Varšava – Brno/Bratislava – Vídeň“.

Trať Blažovice – Vyškov - Nezamyslice je částí celostátní dráhy Brno – Veselí č. 340 a Brno – Přerov č. 300. Trakce je zde závislá systému AC 25 kV, 50 Hz. Zároveň se jedná o součást sítě TEN-T (osobní doprava – hlavní, nákladní doprava – globální).

Správcem infrastruktury TNS je Správa železnic, státní organizace, Oblastní ředitelství Olomouc.

### 2.2 Koncepce technického řešení

Předmětem této části projektové dokumentace je výstavba nové TNS Nezamyslice. Stávající kombinovaná napájecí stanice musí ustoupit novému kolejovému řešení a bude demontována. Nová TNS bude zřízena v novém místě. TNS Nezamyslice bude na základě energetických výpočtů a následně zpracované „Studie připojitelnosti“ osazena trakčními měniči 2x SFC 30MW, 25kVAC, které budou napájeny z nové venkovní rozvodny 110kV. V samostatných krytých stáních budou umístěny transformátory T101 a T102 s převodem 110/xxkV (podle podkladů dodavatele SFC). Transformátor T103, 110/23kV, 16MVA bude sloužit pro napájení vlastní spotřeby TNS a pro napájení LDSŽ 22kV správy železnic a rovněž pro napájení převozní měřírny, která bude sloužit pro napájení trati 3kVDC na Prostějov.

Automatické reclosery, které jsou součástí nového spínaného neutrálního pole, budou ovládány pomocí horizontální komunikace GOOSE prostřednictvím ovládacího rozvaděče AXF umístěném v nové betonové technologické buňce v blízkosti neutrálního pole. Napájení vlastní spotřeby technologické buňky bude zajištěno z TNS.

### 2.3 Členění na části a provozní soubory

Provozní soubory, které jsou zahrnuty do této části projektové dokumentace, jsou rozděleny dle směrnice č.11 do následujících částí a objektů :

#### D.1.3.3 SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH NAPÁJECÍCH STANIC

PS 65-03-30	žst. Nezamyslice, TNS, trakční měniče
PS 65-03-31	žst. Nezamyslice, TNS, NTS 22kV
PS 65-03-32	žst. Nezamyslice, TNS, rozvodna 25kV
PS 65-03-33	žst. Nezamyslice, TNS, vlastní spotřeba
PS 65-03-34	žst. Nezamyslice, TNS, měření spotřeby
PS 65-03-35	žst. Nezamyslice, TNS, registrační měření
PS 65-03-36	žst. Nezamyslice, TNS, vazba ochran měničů

PS 65-03-37	žst. Nezamyslice, TNS, eliminace hoření LIS
PS 65-03-38	žst. Nezamyslice, TNS, ochrana napájecího systému EG.D
PS 65-03-39	žst. Nezamyslice, TNS, TM 3kVDC
PS 65-03-39.1	žst. Nezamyslice, TNS, kontejnerová TM 3kVDC
PS 65-03-39.2	žst. Nezamyslice, TNS, TM 3kVDC, vazba ochran

#### **D.1.3.4 SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH SPÍNACÍCH STANIC**

PS 65-03-40	žst. Nezamyslice, TNS, technologie spínaného neutrálu
-------------	---

## **2.4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

1. Zadávací podmínky pro zpracování přípravné dokumentace předmětné stavby, které byly vypracované investorem.
2. Situace 1:1000 se zakreslenými inženýrskými sítěmi
3. Pochůzky projektanta a zástupců Správy železnic, státní organizace, OŘ SEE Olomouc na místě stavby
4. Koordinace projektu silnoproudých zařízení s projekty ostatních profesních specialistů
5. Záznamy z jednání – doloženy v dokladové části stavby
6. Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů Správy železnic
7. Ceny dodavatelů a ceny montážních prací v c.ú. 2021

## **3 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE**

### **3.1 Rozvodné soustavy**

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| - 3 AC 50Hz, 110kV / TT       | - napájecí distribuční soustava            |
| - 3 AC 50Hz, 22kV / IT        | - napájecí soustava LDSŽ                   |
| - 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C   | - napájecí soustava trakčního vedení       |
| - 3 PEN AC 50 Hz 400 V / TN-C | - napájecí soustava rozvodů nn             |
| - 3NPE AC 50 Hz 400V / TN-S   | - napájecí soustava rozvodů nn             |
| - 2DC 110V / IT               | - pomocné napětí pro ovládací obvody SpS   |
| - 2 AC 50Hz 230V / TN-S       | - pomocné napětí pro ochrany a PLC         |
| - 2DC 24V / FELV              | - pomocné napětí pro ovládací obvody a DŘT |

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

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

- V soustavě VVN 3 AC 50Hz, 110kV / TT – rychlým vypnutím a zemněním v síti s účinně uzemněným uzlem
- V soustavě VN 3 AC 50Hz, 22kV / IT(r) – ochrana zemněním s rychlým vypnutím v sítích, ve kterých není střed (uzel) přímo uzemněn
- V soustavě VN 1PEN AC 50Hz, 25kV / TN-C – rychlým vypnutím a ukolejněním, uvedením na stejný potenciál

**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, pro zásuvkové rozvody je použita doplňková ochrana proudovým chráničem
- 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 čl.A.2
- - ochrana polohou a zábranami dle čl.B

**3.3 Ochranná opatření pro elektrická zařízení umístěná v oblasti trolejového vedení a v pantografové oblasti dle ČSN EN 50 122-1, ed.2 :**

**b1) Pohon úsekového odpojovače na stožáru TV :**

Použití napájecí soustavy 2 AC 50Hz 230 V/IT v souladu s čl. 7.4

**3.4 Vlastník a budoucí správce**

PS 65-03-30	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-31	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-32	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-33	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-34	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-35	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-36	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-37	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-38	Správa železnic, státní organizace
PS 65-03-39	Správa železnic, státní organizace

PS 65-03-40 Správa železnic, státní organizace

**Budoucím správcem zařízení bude:**

PS 65-03-30	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-31	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-32	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-33	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-34	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-35	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-36	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-37	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-38	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-39	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc
PS 65-03-40	Správa železnic, státní organizace, OŘ Olomouc

### 3.5 Technické normy

ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50122-1 ed.2 Zm A4 Opr.2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50110-2 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatek
ČSN 34 2613 ed.2	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN EN 61557-4 ed.2	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 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.3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání



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 ed.2	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 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 ed.2	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.3	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.3	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 : Protikoroze 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 : Silnoprúdová technologická zařízení
TKP – kap.30	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoprúdové rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
SŽDC (ČD)TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.

#### **Interní předpisy**

- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006, změna č.1 z 05/2010
- Předpis SŽDC S4 Železniční spodek
- Předpis SŽDC E2 Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
- Předpis SŽDC E4 Předpis pro provoz náhradních zdrojů elektrické energie
- Předpis SŽDC E8 Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení
- Předpis SŽDC E11 Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor SŽDC
- Předpis SŽ Bp1 Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a ochraně zdraví osob při činnostech v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací
- Předpis SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace
- Řád SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic
- Předpis SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
- SŽDC (ČD) TNŽ 38 1981

## 4 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH PS

### D.1.3.3 Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

#### PS 65-03-30 žst. Nezamyslice, TNS, trakční měniče

Trakční napájecí stanice 25kV je umístěna v samostatném areálu v železniční stanici Nezamyslice. V tomto areálu bude vybudována nová rozvodna 110kV, ze které budou napájeny jednak vstupní transformátory měničů a dále transformátor 110/23kV pro napájení vlastní spotřeby TNS a dále pro napájení LDSŽ 22kV. Na základě zpracovaných energetických výpočtů budou v TNS Nezamyslice osazeny dva měniče o výkonu 30MVA. Vstupní i výstupní transformátory měničů budou umístěny v krytých stáních, aby nebylo potřeba řešit ekologickou likvidaci kontaminované dešťové vody z havarijních jímek transformátorů. Vlastní měniče včetně jejich řídicího systému jsou umístěny v domku. Použité tlumivky jsou vzduchové a nepotřebují zastřešení.

Statické frekvenční měniče (dále jen SFC) zajišťují dodávku požadovaného výkonu EHV při udržení  $\cos \varphi$  v požadovaných mezích na straně DS a na straně trakčního systému. Umožňují rekuperaci do nadřazené sítě DS v plném rozsahu a rozmrazování TV. SFC musí být schopny samostatného provozu a provozu ve spolupráci s okolními TNS s trakčním transformátorem a TNS s SFC. Dále musí umožňovat řízení (místní, dálkové, nadřazené řízení/centrální) a pro každý způsob řízení musí disponovat provozními módy minimálně v rozsahu – standardní (provozní), nouzový, údržbový vše s ohledem na požadovanou strukturu a formáty komunikace.

SFC jsou dimenzovány na primární vstupní straně 110 kV výkonově tak, aby bylo možno kompenzovat nadřazenou síť trvalým jalovým výkonem 5 MVA. Na sekundární straně 27,5 kV jsou dimenzovány výkonově tak, aby bylo možno kompenzovat kapacitu trakčního vedení (TV) v plném rozsahu.

SFC obsahují moduly diagnostiky a monitoringu, které musí být schopny předávat informace do systému řízení (místní, dálkové, nadřazené řízení/centrální). Systém chránění a vazeb SFC je proveden tak, aby byl v souladu s předpisy a provozními podmínkami provozovatele infrastruktury. SFC je dimenzován pro napájení TV jako samostatný napájecí zdroj, stejně jako zdroj pro paralelní provoz s jiným SFC nebo i se stávajícím napájecím transformátorem. Součástí dodávky jsou rovněž harmonické a korekční výkonové filtry tak, aby vyhověly stanoveným požadavkům na provoz zařízení.

SFC tvoří základních pět částí:

vstupní třífázový snižovací transformátor s primárním napětím 110 kV

vstupní třífázový měnič AC/DC

DC meziobvod

výstupní jednofázový měnič DC/AC

výstupní jednofázový zvyšovací transformátor se sekundárním napětím 25 kV  
Díky vzájemnému propojení vstupní a výstupní strany kaskády měničů přes DC meziobvod se mohou výstupní a vstupní střídavá napětí TNS navzájem lišit nejen počtem fází a napětím (příslušnou napěťovou redukci společně zajišťují vstupní třífázový transformátor a výstupní jednofázový transformátor), ale i kmitočtem a fázovým úhlem. U TNS 3 x 110 kV 50 Hz / 1 x 25 kV 50 Hz není důvod měnit kmitočet (avšak možné to je, zařízení to umožňuje), ale s výhodou lze využít možnost generovat výstupní napětí 25 kV s určitým fázovým posunem vůči vstupnímu napětí 110 kV, tedy s jiným fázovým úhlem vůči ose času. Tento princip umožňuje synchronizovat TNS tak, aby mohly paralelně spolupracovat. A to bez vzniku nežádoucích vyrovnávacích proudů, které by byly iniciovány rozdílnými fázovými úhly vstupního napětí 110 kV. TNS s kaskádou měničů tedy umožňují užívat systém 25 kV AC

s jednotnou a stabilizovanou fází. Díky tomu lze praktikovat i v systému 25 kV AC spojitě napájení TV bez střídání fází (úseky TV mohou být v normálním provozním stavu podélně i příčně propojeny a to jak u TNS, tak i u spínacích stanic SpS, situovaných přibližně uprostřed mezi sousedními TNS), není nutno ani vypínat proud, ani stahovat sběrač u EHV. To vytváří ideální podmínky jak pro jízdu vlaku (není přerušován výkon), tak i pro rekuperační brzdění i pro činnost pomocných zařízení, vytápění, větrání a klimatizace. Dlouhé spojitě napájené úseky zároveň vytvářejí podmínky pro uklidnění příkonu (nízký poměr  $P_{\max}/P_{\text{stř}}$ ), tedy pro hospodárné dimenzování a pro nízké platby za rezervovaný příkon, i pro prioritní předávání rekuperovaného výkonu mezi EHV s minimálními zpětnými přetoky do DS.

TNS Nezamyslice s měniči bude provozována bez trvalé obsluhy, ovládání bude provozováno ústředně ze stanoviště ED Přerov. V případě potřeby lze ovládat zařízení TNS místně pomocí SKŘ SFC. Napětí 110VDC, 24VDC a 230VAC potřebné pro napájení vlastní spotřeby technologie měničů je přivedeno z rozvaděče vlastní spotřeby.

### **PS 65-03-31 žst. Nezamyslice, TNS, NTS 22kV**

V napájecí stanici bude vybudována nová napájecí stanice energetického systému LDSŽ 22kV. Zařízení bude umístěno v nové technologické budově trakční napájecí stanice. Rozvaděč R22kV SŽ je napájen z transformátoru T103, 110/22kV, 16MVA. Rozvaděč je rozdělen podélnou spojkou na dvě části – A,B.

Pole č. 1 - přívod P1 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání tohoto pole a ochranu rozvodny 22kV. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole je připojeno na kabelový přívod z transformátoru T103.

Pole č. 2 – měření MV1 je vybaveno měřicími transformátory napětí, zkratovačem a uzemňovačem přípojníc.

Pole č. 3 – transformátor TVS1 je vybaveno jako vývod na transformátor vlastní spotřeby TVS1 22/0,4kV, 250kVA vypínačem s motorickým pohonem, kombinovaným senzorem proudu a napětí a svodičem přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Terminál IED v tomto poli slouží pro ovládání a ochranu vývodu na transformátor.

Pole č. 4 – vývod V1 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu rozvodu LDSŽ 22kV. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole slouží pro napojení kabelového rozvodu LDSŽ 22kV ve směru na Vyškov na Moravě.

Pole č. 5 – tlumivka TL1 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na tlumivku. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Z tohoto pole je kabelem napojena olejová dekompenzační tlumivka 22kV, která slouží pro kompenzaci kapacity kabelu 22kV. Tlumivka je umístěna v samostatné trafokomoře.

Pole č. 6 – tlumivka TL22.1 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na tlumivku. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Z tohoto pole je kabelem napojena olejová tlumivka 22kV, která slouží pro filtraci harmonických kabelu 22kV. Tlumivka je umístěna v samostatné trafokomoře.

Pole č. 7 – kondenzátorová baterie C22.1 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na kondenzátor a dále balanční ochrana pro kondenzátorovou baterii. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn

odpojovač ve funkci zkratovače. Z tohoto pole je kabelem napojena kondenzátorová baterie 22kV, která slouží pro kompenzaci filtrační tlumivky TL22.1. Kondenzátorová baterie je umístěna v samostatné kobce.

Pole č. 8 – vývod na převoznou měničnu PM je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání tohoto pole a ochranu kabelového rozvodu na kontejnerovou měničnu umístěnou v areálu TNS. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače.

Pole č. 9 – SP1 podélná spojka – vypínač, je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na tlumivku. V poli je dále umístěn uzemňovač přípojníc pro část rozvaděče A.. Pole je propojeno kabelem s polem č.10.

Pole č.10 – SPV1 podélná spojka – propojka přípojníc, je propojena kabelem s polem č.9. V tomto poli je umístěn uzemňovač přípojníc pro část rozvaděče B.

Pole č. 11 – REZ je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu rozvodu LDSŽ 22kV. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole slouží jako rezerva.

Pole č. 12 – vývod V2 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu rozvodu LDSŽ 22kV. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole slouží pro napojení kabelového rozvodu LDSŽ 22kV ve směru na Přerov (Říkovice).

Pole č. 13 – tlumivka TL2 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na tlumivku. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Z tohoto pole je kabelem napojena olejová dekompenzační tlumivka 22kV, která slouží pro kompenzaci kapacity kabelu 22kV. Tlumivka je umístěna v samostatné trafokomoře.

Pole č. 14 – tlumivka TL22.1 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na tlumivku. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Z tohoto pole je kabelem napojena olejová tlumivka 22kV, která slouží pro filtraci harmonických kabelu 22kV. Tlumivka je umístěna v samostatné trafokomoře.

Pole č. 15 – kondenzátorová baterie C22.2 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na kondenzátor a dále balanční ochrana pro kondenzátorovou baterii.. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Z tohoto pole je kabelem napojena kondenzátorová baterie 22kV, která slouží pro kompenzaci filtrační tlumivky TL22.2. Kondenzátorová baterie je umístěna v samostatné kobce.

Pole č. 16 – vývod V3 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu rozvodu LDSŽ 22kV. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole slouží pro výhledové napojení kabelového rozvodu LDSŽ 22kV ve směru na Prostějov.

Pole č. 17 – tlumivka TL3 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání a ochranu vývodu na tlumivku. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole je rezerva pro napojení tlumivky, která bude připojena k budoucí síti LDSŽ 22kV ve směru na Prostějov.

Pole č. 18 – transformátor TVS2 je vybaveno jako vývod na transformátor vlastní spotřeby TVS1 22/0,4kV, 250kVA vypínačem s motorickým pohonem, kombinovaným senzorem proudu a napětí a svodičem přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Terminál IED v tomto poli slouží pro ovládání a ochranu vývodu na transformátor.

Pole č. 19 – měření MV2 je vybaveno měřicími transformátory napětí, zkratovačem a uzemňovačem přípojníc.

Pole č. 20 - přívod P2 je vybaveno vypínačem s motorickým pohonem, který je řízen terminálem IED, který slouží pro ovládání tohoto pole a ochranu rozvodny 22kV. V poli je dále umístěn kombinovaný senzor proudu a napětí a svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Toto pole je připojeno na kabelový přívod z transformátoru T103, stejně jako pole č. 1.

V rozvodně je dále umístěn rozvaděč R22kV ozn. EG.D, který je napájen z rozvodu EG.D. Rozvaděč je složen ze dvou skříní.

Pole č. 1 - přívod P1 je vybaveno odpínačem s ručním pohonem. V poli je dále umístěn svodič přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače a svodič přepětí. Toto pole je připojeno na kabelový přívod z rozvodu 22kV E.GD.

Pole č. 2 – transformátor TVS3 je vybaveno jako vývod na transformátor vlastní spotřeby TVS3 22/0,4kV, 250kVA vypínačem s motorickým pohonem, kombinovaným senzorem proudu a napětí a svodičem přepětí. Na kabelovém vývodu je umístěn odpojovač ve funkci zkratovače. Terminál IED v tomto poli slouží pro ovládání a ochranu vývodu na transformátor.

Součástí tohoto objektu je rovněž dodávka 3ks transformátorů 250kVA, 22/0,4kV sloužících pro napájení vlastní spotřeby TNS a dodávka tlumivek a kondenzátorových baterií pro kompenzaci kapacity kabelů 22kV a filtraci vyšších harmonických v rozvodu 22kV LDSŽ.

Objekt obsahuje veškeré silové a pomocné kabely, které jsou uloženy v nové technologické budově.

### **PS 65-03-32 žst. Nezamyslice, TNS, rozvodna 25kV**

Rozvodna 25kV je řešena jako skříňová, vnitřní, umístěná v novém technologickém objektu. Vlastní rozvaděč 25kV je řešen jako kovově krytý, vzduchem izolovaný rozvaděč výsuvného provedení, tvořený čtrnácti poli, v jedné řadě.

Rozvaděč R25kV obsahuje šest polí napáječových (v současnosti budou dvě výhledová pro napájení trati ve směru na Olomouc), dvě pole přívodní, dvě podélné spojky a dvě pole rezervní. Pohony vypínačů a odpojovačů (v podélných spojkách) v rozvaděči 25kV jsou motorické 110VDC. Rovněž ovládání a signalizace je provedena zajištěným napětím 110VDC. Pomocné napětí 110VDC a 230V, 50Hz pro napájení vlastní spotřeby R25kV je přivedeno z rozvaděče ATJ (110VDC) a z rozvaděče GS(230V, 50Hz), které jsou umístěny v technologické budově, v místnosti vlastní spotřeby.

Ve společné rozvodně budou umístěna dvě havarijní tlačítka - u každého vchodu jedno. Havarijní tlačítka budou dále umístěna zvenku na technologické budově, na stáních transformátorů 110kV, ve velínu a u vstupní brány do areálu TNS.

Součástí dodávky rozvaděče R25kV je uzemňovací přípojnice upevněná na vnitřní straně rozvaděče. Tato přípojnice bude spojena s vnitřním uzemněním rozvodny R25kV. Vnitřní uzemnění bude propojeno s vnější uzemňovací soustavou TNS na určených místech. Uspořádání rozvaděče je jednořadé. V horní části rozvaděče je řídicí skříň označená jako ASF. Ve spodní části se nachází technologie VN. Rozvaděč je vyzbrojen vypínači ve výsuvném provedení (vypínače jsou instalované na vozíku). V pracovní poloze je vozík s vypínačem zasunut a silové kontakty vypínače jsou zapojeny v hlavním obvodu. Před vyjetím vozíku s vypínačem rozvaděče se hlavní obvod rozpojí pomocí horizontálního pohybu

vypínače na vozíku (funkce odpojovače) – horizontální pohyb je zajištěn motorovým pohonem s vazbou na blokovací podmínky.

Systém kontroly a řízení v rozvodně 25kV TNS Nezamyslice je tvořen multifunkčními terminály (IED – inteligentní elektronické zařízení) vývodových polí, které zajišťují automatizační a ochranné funkce včetně sběru dat.

Tyto multifunkční terminály budou zařazeny do autonomního systému PLC-SKŘ, který zajišťuje sběr dat z jednotlivých skříní (kruhová síť optických komunikací (redundantní) s rychlou obnovou – dle IEC 61850) a konvertuje ji na IEC 870-5-104 (přenos do PLC-DŘT). Pro vytvoření optické sítě jsou navrženy optické kabely SM s LC konektory. Hranicí mezi provozním souborem SKŘ a technologií terminálů IED je datový manažovatelný switch AFS 675 navržený dle konfigurace IEC 61850. Napájení switchů se navrhuje redundantní – 110V DC a 230V AC zajištěné sítě.

Systém kontroly a řízení umožňuje tři základní způsoby ovládání rozvodny a to:

- místně z řídících terminálů ochrany umístěných ve skříních jednotlivých polí R25kV
- dálkově z řídicího počítače MRS umístěného ve velínu budovy společných prostor napájecí stanice
- ústředně z řídicího stanoviště elektro dispečera

Jako ochrany přívodu jsou navrženy IED s funkcí nadproudová (záložní vývodu) ve funkci přípojnicové ochrany R25kV. Tyto ochrany slouží jako základní s přímým působením na vypínač.

Jako ochrana napáječe je navrženo IED s elektronickou distanční ochranou, která v sobě zahrnuje distanční ochranné funkce, nadproudové ochranné funkce, napěťové ochranné funkce, určení vzdálenosti a směru poruchy, záznam provozních dat a nadstavbové funkce jako záložní nadproudová ochrana, detekce selhání vypínače a podobně. Tato ochrana slouží jako základní s přímým působením na vypínač. Funkce „opětného zapnutí“ (OZ) u této distanční ochrany bude řešena pomocí implementovaného funkčního bloku v ochraně. Na binární vstupy ochrany jsou zavedeny informace o stavu vypínače vývodu na napáječe a informace o stavu jističe PTN.

Jako záložní ochrana při havarijních stavech rozvaděče bude použita záblesková ochrana REA 101. Z každé ochrany bude vedeno indikační vlákno (součást specifikace ochrany) vn prostorem po určených trasách. Působení zábleskových ochrany je blokováno na stav odpojovačů spojky. Pro působení ochrany je nutný popud od čidla „záblesk“ a zároveň od čidla „nadproud“ (měřeno PTP v přírodních polích). Signál „nadproud“ si zábleskové ochrany předávají mezi sebou pomocí optického vlákna.

Navrhované ochrany mají zabudovanou vnitřní kontrolu software a hardware, která v případě závady hlásí chybu ochrany („watchdog“). Aktivace ochranných funkcí a popudy na vypnutí vypínače jsou indikovány místně na ochranách LED diodami a dálkově do DŘT sumárním signálem. Všechny vstupy ochrany jsou zapojené přes svorky umožňující zkoušení ochrany. Všechny ochrany vývodů jsou vybaveny funkcí detekce selhání vypínače (CBFP), která způsobí na vypnutí nadřazeného vypínače.

Zařízení, jehož součástí jsou ochrany R25kV, měření veličin (napětí, proudy, výkony atd.) bude řešeno jako distribuovaný systém kontroly a řízení.

Požadavky na řídicí systém rozvodny 25kV z pohledu SFC – tomuto systému SFC je nutno podřídit i řídicí systém rozvodny 25kV, což znamená:

- Synchronizace (po lince), fázování měničů, opětovné zapínání se synchrocheck
- Sdílení výkonu (po lince, PMU, synchroskop), potřeba umístit PMU (SEL-735) na měření U, I z hladiny 110kV např. do skříně ochrany 110kV

### **PS 65-03-33 žst. Nezamyslice, TNS, vlastní spotřeba**

Technologie vlastní spotřeby bude instalována v místnosti vlastní spotřeby a v místnosti akumulátorovny. Technologie bude v rozsahu vlastní spotřeby stejnosměrné RU 110V DC a vlastní spotřeby střídavé RVS, RZS 400/230V AC. Stejnosměrná vlastní spotřeba bude napájena z nových baterií GB1 a GB2 110V DC umístěných v místnosti akumulátorovny

a současně bude napájena z nabíječů baterií GU1 a GU2. Střídavá vlastní spotřeba RVS 400/230V AC bude napájena z transformátorů vlastní spotřeby TVS1, TVS2, TVS3, 22/0,4kV, 250kVA umístěných v samostatných trafokomorách. Instalované zařízení bude tímto splňovat vysoké nároky na současná zařízení tohoto typu, a to především spolehlivost s minimální údržbou.

Ochrana proti přepětí je v rozvaděčích vlastní spotřeby řešena na jednotlivých napěťových hladinách formou instalace svodičů přepětí příslušných parametrů. Svodiči přepětí jsou pokryty napěťové hladiny 230/400V AC, 110V DC, 24VDC. Svodiče jsou umístěny na napěťových vstupech do příslušných napěťových hladin.

Rozvaděč RVS1 až 5 je umístěn v místnosti vlastní spotřeby. Rozvaděč se skládá z pěti polí ( RVS 1,2,3,4,5 ) o rozměrech RVS1,2,4,5 š.600 x hl.600 x v.2100mm, RVS3 š.1000 x hl.600 x v.2100mm ve skříňovém provedení s krytím IP 40. Po otevření dveří je požadováno krytí IP20. Rozvaděč jako takový je určen pro vnitřní montáž. Skříně budou umístěna na soklu o rozměrech výšky 100mm. Po ukončení montáže kabelů bude tento prostor vyplněn protipožární výplní.

Přívod do rozvaděče RVS1 a RVS5 je pro RVS1 z transformátoru vlastní spotřeby TVS1 a přívod do RVS5 z transformátoru vlastní spotřeby TVS2. Z transformátoru TVS3 je napájen rozvaděč RZS, který je kabelem propojen s rozvaděčem RVS. Transformátory TVS1, TVS2, TVS3 mají navržené výkonové a napěťové parametry 250kVA, 22/0,4kV.

Přívody budou provedeny kabely 1-CYKY 3x240+120 mm<sup>2</sup>. Vstupní jističe budou opatřeny podpěťovou resp. nadproudovou spouští a motorickými pohony (ovl.nap - 110V DC) pro možnost dálkového ovládání. Tyto jistící prvky budou výsuvného provedení.

Rozvaděče RVS pole č.2 a 4 jsou řešeny jako hlavní zdroje napětí pro měničovou technologii SFC1 a SFC2. Hlavní napájení slouží pro řízení a chlazení měniče a další zdroj slouží pro přebíjení jednotky pro spuštění celého systému měniče.

Na čelních dveřích rozvaděče je umístěna signalizace stavu prvku a analyzátor elektrických veličin (proud, napětí, výkon, účinník atd). Silové jistící prvky bude možno ovládat buď dálkově, místně nebo ručně přímo z tohoto zařízení. Pole č. 3 slouží pro napájení usměrňovače GU2, elektroinstalčního rozvaděče RVS<sub>i</sub> a vzájemné propojení rozvaděče RVS a RZS.

Konfigurace napájení je řešena pomocí lokálního programovatelného automatu PLC1 s napájecím a povelovacím napětím 24 V DC. Napájení 24 V DC je provedeno přes napěťový měnič 110V/24V DC umístěný v rozvaděči RVS.

Automat je naprogramován s blokovacími podmínkami na nadřazenou soustavu vn 22kV - vývody na transformátory TVS1, TVS2. Připojení nouzového napájení z rozvaděče RZS (transformátor TVS3) je ruční. Automat je umístěn ve skříni RVS3.

Informace z automatu jsou přenášeny do hlavního automatu na napájecí stanici. Do tohoto PLC jsou zavedeny informace a povely také z rozvaděče zálohované sítě RZS (PLC2), RU(PLC3) a RVS<sub>i</sub>(PLC4).

Vývody z rozvaděče na podružná zařízení jsou přes jističe a pojistkové odpínače.

Vývody z rozvaděče budou kabely spodem do kabelového prostoru pod rozvaděčem. Pod všechny rozvaděče vlastní spotřeby bude proveden nový základový rám pro zajištění normované roviny pro uložení.

Součástí rozvaděče je i instalace fakturačního měření na hlavní sběrně RVS1 v poli č.1, které bude umístěno v rozvaděči měření RE2. V poli č. 5 je ponechána prostorová rezerva pro umístění měření podle požadavků centra sdílených služeb (polopřímé měření, elektroměr ZMD 410 AT24.0000 S2). Měření bude přenášeno rovněž do systému ReadEn. Propojení elektroměrové soustavy se zařízením Profilcom není součástí toho PS.

Vzhledem k umístění rozvaděčů RVS, RZS a RVS<sub>i</sub> nebudou jejich dveře opatřeny aretací při otevřených dveřích. Toto opatření umožní plynulejší opuštění místnosti v případě poruchy, či havárie. Rozvaděč RVS bude osazen na společném ocelovém rámu s rozvaděči RVS<sub>i</sub> a RZS. RZS1,2, je o rozměrech RZS1-š.800 x hl.600 x v.2100mm, RZS2-š.600 x hl.600 x v.2100mm ve skříňovém provedení s krytím IP 40. Po otevření je krytí prvků IP20. Rozvaděč



je určen pro vnitřní montáž. Skříně budou umístěny na soklu o rozměrech výšky 100mm. Po ukončení montáže kabelů bude tento prostor vyplněn protipožární výplní.

Rozvaděč RZS je napájen ze dvou zdrojů:

- 1) Přívod z TVS3
- 2) Přívod z RVS pole 3

Prioritní napájení rozvaděče RZS bude z rozvodu RVS. V případě výpadku bude připraven přívod z TVS3. Logiku připínání vyhodnocuje PLC2 umístěné v RZS. Vyhodnocení probíhá na základě hlídacích napěťových relé umístěných u každého přívodu.

Z rozvaděče RZS2 pole č.1 bude také možné nouzové zpětné napájení rozvaděče RVS pole č.3 po dodržení předepsaných podmínek, které budou upraveny místním provozním a bezpečnostním předpisem.

Rozvaděč RU bude ve skříňovém provedení o rozměrech 2 x š.600 x hl.600 x v.2100 mm a je osazen také do místnosti akumulátorů společně s ostatní technologií 110V DC. Rozvaděč je v krytí IP 40 a je určen pro montáž do vnitřního prostředí. Je umístěn na soklu o výšce 100 mm. Protipožární ucpávky budou provedeny stejně jako u rozvaděče RVS, RZS a RVS<sub>i</sub>. Rozvaděč je osazen na základovém rámu společně s GS a GU rozvaděči.

V rozvaděči RU bude umístěn programovatelný automat PLC3, který bude převážně monitorovat stavy jističích prvků a umožňuje spínání nouzového osvětlení v nové technologické budově TNS.

Rozvaděč RU bude napájen ze staniční baterie GB1 a současně GB2. Do rozvaděče je i vedeno napájení z dobíječů GU1, GU2. Rozvaděč je řešen se společnou přípojnici, ke které se přes jističe a pojistkové odpínače připojuje kombinace GU1 a GB1 nebo GU2 a GB2. Je možný paralelní chod obou sestav. Na společné přípojnici je relé pro hlídání napětí a relé pro hlášení zemního spojení.

Vývody z rozvaděče na podružná zařízení jsou jištěny stejnosměrnými jističi. Vývody jsou spodem do kabelového prostoru.

Nové baterie 110 V DC typu OPzS, 210Ah v bloku budou instalovány do samostatně větrané místnosti akumulátorovny. Kapacita baterií je navržena na cca 3 hod. provoz při spotřebě 50A. (Baterie jsou navrženy v životnosti 15+let. Baterie budou připojeny na nabíječe GU1,2 přes rozvodnice QB1 a QB2, který zajišťuje automatické dobíjení. V případě výpadku napájecího napětí pro nabíječe je automaticky zajištěno napájení rozvaděče RU1 a RU2 z baterií.

V rozvaděči RU je rovněž umístěn měnič 110VDC / 24VDC, Napětí 24VDC slouží především pro napájení DŘT.

Nabíječe GU1 a GU2 jsou navrženy v tyristorovém provedení a taktéž umístěny v prostoru s rozvaděči RU1,2. Nabíječ je vybaven vlastní mikroprocesorovým řízením a signalizací na skříně. Pro možnost dálkového dohledu jsou z nabíječe vyvedeny bezpotenciálové signály indikující poruchový stav nabíječe. Signál poruchy je zaveden do rozvaděče RU2 jako vstupní signál do místního automatu a dále do řídicího automatu měnárny.

Součástí rozvodu vlastní spotřeby je také instalace střídače DC/AC v rozvaděči s označením GS o výkonu 2 x 6kVA a s elektronickým by-passem. Střídače budou umístěny v samostatné skříně na společném základovém rámu v místnosti s ostatními rozvaděči RU. Rozvaděč GS bude ve skříňovém provedení o rozměrech š.600 x hl.600 x v.2000 mm (sokl 100mm). Z tohoto systému budou napájeny důležité jednofázové odběry – zásuvka pro MŘS, monitory, kamery, EPS, EZS a pod..

### **PS 65-03-34 žst. Nezamyslice, TNS, měření spotřeby**

V TNS bude měřena spotřeba el. energie podle požadavků rozvodných závodů, odboru 24 a centra sdílených služeb. Odběr trakční energie bude měřen na straně 110kV v přívozech na transformátory T11 (měnič), T103 a T21 (měnič), převody a výkony MTP a MTN určí EG.D. Odběr energie pro napájení rozvodné soustavy 22kV je měřen na straně 22kV. Fakturační

měření bude umístěno v typové skříní ozn. RE1 v technologické budově v samostatné místnosti EG,D. Přívodní kabely z MTP a MTN na straně 110kV do skříně měření RE1 jsou vedeny nepřerušovaně – ze svorkovnice MTP a MTN přímo na zkušební svorkovnici. V napěťových obvodech je instalován ve skříní měření třípólový jistič 6A/3Z pro odepnutí přívodu z MTN.

Odběr energie pro napájení rozvodné soustavy 22kV, 50Hz je měřen přímo ve vývodech do LDSŽ 22kV v rozvaděči 22kV. Úředně cejchované měřicí transformátory proudu a napětí jsou umístěny přímo ve skříních vývodů. Elektroměry jsou umístěny ve společné skříní měření RE2, který je instalován v místnosti měření.

Odběr energie pro napájení vlastní spotřeby je měřen na straně nn v rozvaděči RVS za transformátorem TVS1, 22/0,4kV, 250kVA a TVS2, 22/0,4kV, 250kVA. Elektroměry PJ-TVS1 a PJ-TVS2 jsou umístěn rovněž ve společné skříní měření RE2.

Odběr z transformátoru TVS3 je měřen fakturačním elektroměrem PJ-TVS3, který je umístěn do skříně měření RE1.. Před tímto elektroměrem je zřízen kabelový vývod do vlastní spotřeby EG.D.

Fakturační měření bude přenášeno rovněž do dispečerského systému měření ReadEn. Tento přenos bude zajištěn pomocí přenosového zařízení PROFILCOM umístěném v rozvaděči RPC1. Do tohoto zařízení jsou na vstupy SO1 – SO4 zapojeny impulsní výstupy z fakturačních elektroměrů, případně jsou do tohoto zařízení do vstupu RS485 přes síť LAN kabelem FTP cat. 5e zapojeny ostatní elektroměry centra sdílených služeb. Přenos měření na dispečink ReadEn Hradec Králové z výše uvedeného zařízení zajišťuje Centrum sdílených služeb, Odbor elektroenergetiky, oddělení technické a ISU včetně dodávky zařízení PROFILCOM. Nepřímé elektroměry, které budou zapojovány do zařízení PROFILCOM musí být v provedení ZMD 405CT 44.0607 S2 a odsouhlaseny Centrem sdílených služeb, Odbor elektroenergetiky, oddělení technické a ISU.

Vlastní spotřeba TNS je přenášena pomocí RS485 SG DOE. Do tohoto systému je zapojen digitální výstup z elektroměrů PJ1, PJ2 (vývody do LDSŽ 22kV) a PJ-TVS1, PJ-TVS2.

### **PS 65-03-35 žst. Nezamyslice, TNS, registrační měření**

V TNS bude umístěno registrační a kvalitativní měření.

Cílem kvalitativního měření je měřit kvalitu elektřiny, RMS hodnoty, výkony a energie a přechodové děje ve vybraných měřicích bodech na trakční napájecí stanici Nezamyslice. Jedná se o měření tří kompletních třífázových systémů napětí a proudů na straně 110kV (přívody k T11, T21 (SFC) a T103, signály na standardních MTN a MTP) a měření dvou třífázových systémů napětí a proudu na straně 22kV na standardních MTN a MTP ve vývodech do LDSŽ 22kV. Pro toto měření je navrženo použití měřicí platformy ENA-NXG. Tato platforma umožňuje měřit větší množství vstupních signálů a umožňuje upravit měřicí firmware podle nasazení.

ENA-NXG používá pro nepřímé měření proudu nativně kombinaci nízkonapěťového vstupu (1V) a převodního proudového transformátoru xxA/330mV.

Přístroj poskytuje veškerá data v otevřeném a popsaném formátu, lze je tedy automatizovaně importovat do centrálních systémů třetích stran.

Jako součást celého řešení je možné použít centrální systém ENA-SCADA, který poskytuje řadu nástrojů pro práci s analyzátory kvality elektřiny.

V TNS Nezamyslice bude dále umístěno registrační měření, které sleduje především kvalitu napájení v trakci 25kV. V určených bodech budou umístěny do proudových a napěťových okruhů měřicích transformátorů měřicí převodníky a snímače, které budou napojeny do řídicí ústředny umístěné ve skříní RACK označené AMR (rozvaděč informační technologie) spolu s kvalitativním měřením v místnosti DŘT.

Měřicí převodníky a snímače budou umístěny v nn skříňkách rozvaděče R25kV. Z těchto modulů, které lze vzájemně propojit po seriové lince pomocí propojovací sady, budou informace svedeny do průmyslového počítače. Tento počítač bude vybaven kromě operačního

systému Windows ještě software pro měření DEWESoft X. Počítač bude dále doplněn o rozšiřující moduly DEWESOFT-OPT-CUSTOM, které zajistí potřebnou funkčnost pro analýzu elektrických veličin, automatizovanou správu dat včetně odesílání na ftp server a průběžného mazání starých (již odeslaných) dat a pro automatické odeslání emailu na základě definovaných podmínek.

Toto registrační měření bude sloužit pro vyhodnocování kvality odběru elektrické energie a následně odstranění vzniklých problémů a k případnému jednání s distributory elektrické energie.

#### **PS 65-03-36 žst. Nezamyslice, TNS, vazba ochran měničů**

Při napájení TV měničů vstupuje do nastavení ochran zásadní odlišnost od v současnosti provozovaných soustav 25kV, 50 Hz – radiální s jedním zdrojem vs. nově navrhovaná mřížová s více zdroji.

Existuje jistá analogie se soustavou 3kVDC. Avšak u soustavy 25kVAC je mnohem složitější výpočet, ve kterém se projevuje nelinearita zdrojů, komplexní čísla  $R+j\omega L$ , u více kolejných tratí vzájemná indukčnost  $M$ , vliv proudu na impedanci.

Ochrany prakticky nelze řešit analyticky, nebo lze jen v nejjednodušších případech. SFC musí poznat zkrat na základě poklesu napětí, což v kombinaci s více zdroji a složitější topologií může být obtížné.

V mřížových sítích, které vznikají při použití SFC pro napájení trakce se při chránění nelze spolehnout na kritéria nadproudu, omezené použití má napětové kritérium. Základ strategie chránění je na distančních ochranách se zajištěnou komunikační logikou (POTT). Pro záložní chránění lze použít rychlost změny proudu v čase. Tam, kde proud přichází do místa poruchy z více míst - tzv. infeed faktor, lze využít ochranu Delta I (obsahuje ji např. MICOM P438), která pracuje na principu rychlé změny proudu v čase, způsobené například opětovnými zápaly při hoření stromu v trakčním vedení. Aby Delta I nepůsobila na provozní proudy, je aktivována teprve při překročení proudu (směrově / nesměrově) přibližně 240 A.

Je nutno důsledně používat distanční ochrany se zajištěnou komunikační logikou (POTT), důsledně využívat synchrochecky, snažit se o napájení úseků TV jednostranně nebo ze dvou protilehlých napáječů, vyhnout se delším T odbočkám, „čtvercovým“ SpS a podobně. Pamatovat na infeed faktor.

V rámci tohoto objektu je řešen software nastavení a vzájemné spolupráce ochran trakčního vedení a ochran statických měničů. Přitom je třeba pamatovat na zálohování ochran, správné nastavení zkratového režimu SFC a zejména zajištění služeb výpočtu nastavení ochran a SFC **specializovanou skupinou**, která se touto problematikou zabývá.

#### **PS 65-03-37 žst. Nezamyslice, TNS, eliminace hoření LIS**

V souvislosti s výstavbou nových stejnosměrných elektrizovaných koridorových tratí resp. při jejich rekonstrukcích, se zásadním způsobem mění elektrické parametry železničního svršku. Používáním nových technologií odizolování kolejových pásů od pražců, ukolejňováním přes regenerovatelné průrazky UPOG, důsledným odizolováním netrakčních kolejí a v neposlední řadě i omezeným používáním drenážních ochran, dochází k výraznému zvýšení přechodového odporu koleje vůči zemi. Tyto vysoké hodnoty přechodového odporu mnohdy převyšující hodnotu 100 ohm/km (u nerekonstruovaných tratí tato hodnota obvykle bývá okolo 1 ohm/km) výrazně omezují úniky bludných proudů do země, což se mimo jiné pozitivně projevuje snížením korozního ohrožení kovových úložných zařízení v blízkosti tratí. Elektrickou vodivost zpětného kolejnicového vedení, která je pro kvalitu zpětné trakční cesty neméně důležitá, však lze zvýšit pouze v určitém omezeném rozsahu (průřez a materiál kolejnicových pásů se příliš nemění, přípojná lana se již standardně montují ocelová a nové stykové transformátory mají obdobou konduktanci vinutí jako ty původní). Lze tedy konstatovat, že další zvyšování vodivosti by zde bylo možné jen za cenu neúměrně vysokých finančních nákladů a je v praxi nereálné.

Hodnota přechodového odporu proti zemi je limitována potřebou ochrany před nebezpečným dotykovým napětím, tedy aby se kolejnice nestala nebezpečným nechráněným vodičem, který by mohl způsobit úraz elektrickým proudem.

Vysoká izolace kolejí proti zemi minimalizuje úniky bludných proudů do země a kolejemi protéká výrazně větší podíl zpětného proudu než v případě nerekonstruovaných tratí. Tento proud tekoucí zpět do měřicíny vyvolává úbytek napětí v závislosti na vodivosti, respektive odporu zpětného kolejnicového vedení.

Výrazné snížení úniku bludných proudů do země vlivem vysoké izolační hladiny kolejí proti zemi s sebou nese i některé negativní jevy na zpětné trakční cestě. V první řadě to je zvýšené napětí trakční koleje proti zemi v důsledku vysoké hodnoty izolačního odporu, kdy trakční kolejnice vlastně přestává být přizemněná. Velikost napětí proti zemi tedy závisí na úbytku napětí mezi trakčním odběrem (lokomotivou) a zdrojem (trakční měřicína). Tento podélný úbytek napětí je podle Ohmova zákona součinem trakčního proudu v kolejích a odporem zpětného kolejnicového vedení (zpětné trakční cesty). U rekonstruovaných tratí je tak proud tekoucí trakční kolejí výrazně vyšší než u tratí s nízkým izolačním stavem. V těchto nově vzniklých podmínkách se úniky bludných proudů soustřeďují do míst se sníženým izolačním stavem (např. přímá ukolejnění trakčních stožárů s odpojovací) nebo při zkratování izolovaných styků (dále jen IS) přejezdem vlakové soupravy. Při splnění určitých podmínek může na IS docházet k jiskření, resp. hoření elektrického oblouku. V současné době se problematika hoření IS vyskytuje především na neutrálních polích nově rekonstruovaných tratí mezi DC a AC trakční proudovou soustavou.

Lze předpokládat, že hoření IS se bude s největší pravděpodobností projevovat i u styku AC a DC trakční soustavy u TNS Nezamyslice – odbočení trati na Prostějov a Olomouc.

Jako optimální řešení tohoto problému se jeví být krátkodobé propojení společné uzemňovací soustavy napájecí stanice s mínus pólem měřicíny. Propojení je navrženo v objektu TNS, kde se propojí uzemňovací soustava se zpětnými kabely měřicíny pomocí výkonového stykače. Propojení bude závislé na obsazení kolejového obvodu některého neutrálního pole v dopravní koleji.

Informace o obsazení kolejového obvodu neutrálního pole v kterékoliv dopravní koleji bude odvozena od kolejových relé, respektive od jejich opakovačů. Výsledná informace bude získána ze spínacích kontaktů ze zmíněných opakovačů kolejových relé zapojených v sérii. Pro případ poruchy kolejového obvodu neutrálního pole, pro eliminaci dlouhodobě obsazené dopravní koleje a pro možnost přezkoušení funkčnosti zařízení budou v ovládacím obvodu zařazeny kontakty ručních ovládacích prvků.

K propojení mínus pólu se společnou zemnicí soustavou je navržen výkonový stykač například firmy Sécheron typu SEC 40.10 s jmenovitým napětím 4.000 V DC a jmenovitým proudem 1.000A. Jmenovité ovládací napětí 110V DC. Stykač bude umístěn v samostatné nové kobce ve společné rozvodně vn technologické budovy měřicíny. Jeden pól stykače bude propojen se skříní zpětných kabelů pomocí tří kabelů typu 6-AYKCY 1x240mm<sup>2</sup>. Druhý pól stykače bude propojen se zemnicí soustavou také třemi kabely typu 6-AYKCY 1x240mm<sup>2</sup>. V kobce se stykačem bude dále umístěn ruční odpojovač, který umožní v případě odstavení stykače například při revizi, ruční propojení mínus pólu se zemnicí soustavou. Stykač bude dále vybaven skřínkou měření a blokování odpojovače. Měření napětí a proudu na stykači zajistí stálou kontrolu funkce navrženého opatření.

#### **PS 65-03-38 žst. Nezamyslice, TNS, ochrana napájecího systému EG.D**

V TNS Nezamyslice bude instalován systém pro zabezpečení přetoků el. energie mezi různými distribučními sítěmi 110kV, který by mohl nastat v systému jednotné fáze pro napájení trakčního vedení. V místnosti měření bude instalován rozváděč ASX, ve kterém bude umístěna časová základna pro časovou synchronizaci IRIG-B a NTP a pro 7KE85. Součástí objektu je rovněž anténa vedená na fasádu objektu.

V síti trakce 25 kV s SFC je několik zásadních rozdílů oproti dosud používanému systému ostrovního paprskového napájení z transformátoru:

- Sít' s SFC je provozovaná jako mřížová s připojením různých zdrojů napájených z různých míst nadřazené distribuční soustavy 110 (22) kV.

- SFC není na rozdíl od konvenčního transformátoru schopen generovat zkratový proud, maximální poruchový proud SFC je přibližně roven jeho jmenovitému proudu, řídicí logika SFC na zkrat reaguje poklesem výstupního napětí.

Z výše uvedeného plyne:

- Jednotlivé zdroje v mřížové soustavě je nutno před připojením do mřížové sítě (jednotné fáze) synchronizovat (*synchronizace, fázování*) nebo zabránit sepnutí nesynchronních částí sítě a zdrojů (*synchrocheck*).

- Zdroje napájející do mřížové sítě (jednotné fáze) mohou být konvenční transformátory nebo SFC. Je třeba vytvořit systém kontroly sdílení výkonu a přetoků tak, aby zejména nedocházelo k přetokům mezi různými místy připojení do nadřazené distribuční soustavy po trakčním vedení 25 kV (*PMU, synchroskop, synchrofázor*).

Pro ochranu před nepříznivým vlivem možných přetoků energie mezi různými distribučními uzly bude v AXH osazen systém synchronního měření fázorů – synchroskop, synchrofázor. Jedná se o kontrolní systém bez přímého ovlivňování provozu rozvodu a trakčního vedení.

Pomocí tohoto systému bude možné detekovat případné přetoky mezi všemi typy napájecích uzlů, tedy jak napájecích uzlů vybavenými statickým frekvenčním měničem, tak i uzlů vybavených standardním napájecím transformátorem. Systém tvoří centrální software PDP (Phasor Data Processor), který vyhodnocuje a ukládá měřená data, která přichází po standardní ethernetové síti (TCP/IP) z měřicích jednotek PMU (Phasor Measurement Unit) 7KE85.

Pro zajištění dostatečného množství dat budou PMU jednotky osazeny na předávacích místech s Distribucí (EG.D), tj. na:

- vývodech pro 3f vstupní transformátory měničů 110kV Nezamyslice – EG.D
- vývodech pro 3f vstupní transformátor měniče 110kV Říkovice (realizováno ve stavbě Nedakonice – Říkovice - ČEZ)
- vývodech pro 3f vstupní transformátory měničů 110kV Černovice (bude realizováno v samostatné stavbě TNS Černovice – EG.D)
- Centrální vyhodnocovací a archivační software PDP bude instalován na technologickém PC, které je umístěno v Říkovicích. Operátoři se k němu budou připojovat vzdáleně ze svých stávajících pracovišť.

V TNS Říkovice je osazena PMU jednotka v rozvaděči AXH, do které budou zapojeny měřicí místa na hladině 110 kV pro transformátory měničů. Jednotka PMU obsáhne měřicího místa pro oba měniče. Jednotka PMU bude místně časově synchronizována pomocí signálu GPS signálem IRIG-B a záložně po síti NTP. Jednotka PMU bude spojena ethernetovou komunikací se serverem instalovaným v TNS Říkovice, kde bude instalován vyhodnocovací software SIGUARD PDP. Komunikace s centrálním PDC probíhá standardním protokolem IEEE C37.118.

V úseku trati Černovice – Nezamyslice – Říkovice se vyskytují dva dodavatelé elektrické energie. V TNS Černovice a TNS Nezamyslice je to EG.D a v TNS Říkovice ČEZ Distribuce. V trakčních napájecích stanicích je umožněna dodávka elektrické energie, což znamená, že se mohou vyskytovat přetoky el. energie mezi jednotlivými napájecími body z distribučního rozvodu 110kV i v době, kdy na trati není provoz. Těmto přetokům musí zabránit nastavení měničů v jednotlivých TNS a pro kontrolu těchto případných přetoků el. energie a jejich zamezení slouží systém SIGUARD PDP (procesor fázorových dat). Tento systém sledování trakční soustavy využívající synchrofázory napomáhá rychlému vyhodnocování aktuální situace.

Kolísání výkonu a přechodové jevy jsou signalizovány bez zpoždění, což operátorovi / elektrodispečerovi pomáhá při vyhledávání příčin a přijímání protipatření.

## **PS 65-03-39 žst. Nezamyslice, TNS, TM 3kVDC**

### **PS 65-03-39.1 žst. Nezamyslice, TNS, kontejnerová TM 3kVDC**

Po dobu, než bude provedena konverze napájení trati Nezamyslice – Prostějov – Olomouc ze stejnosměrného napětí 3kVDC na střídavé napájení 25kVAC, bude v areálu TNS Nezamyslice umístěna převozná napájecí stanice o jmenovitém výkonu 5,3MVA. Převozná TM bude připojena na napěťovou hladinu 22kV z rozvaděče 22kV umístěného v technologické budově, který je napájen z transformátoru T103, 110/23kV. Stanoviště PTM bude mít oplocení. Doprava PTM bude prováděna při dovozu na místo určení i v budoucnosti při odvozu na jinou lokalitu po silnici, pomocí traileru.

PTM bude napojena na síť :

- 22kV - přípojka VN kabelem z rozvaděče 22kV v technologické budově
- 3kV DC – napáječe– vývody vn kabely
- zpětné vedení – vývod vn kabelem
- přípojky nn – pomocné napětí (kabely nn)
- občasná návěšť „Stáhni sběrač“ (ON50)
- sdělovací zařízení pro DŘT, vazbu napáječů a telefon
- uzemňovací soustava (stávající soustava měnirny)

### **PS 65-03-39.1 žst. Nezamyslice, TNS, TM 3kVDC, vazba ochran**

Tento PS řeší instalaci nového zařízení vazby napáječů. Vazba napáječů zajišťuje současné vypnutí napáječových vypínačů dvou sousedních TNS napájejících oboustranně stejný úsek trakčního vedení. Navržena je digitální vazba napáječů s komunikací pomocí optických kabelů. Vazba napáječů musí být použita dle schválených technických podmínek pro použití na Správě železnic, s.o. Pro zajištění funkce vazby napáječů na dané elektrizované dráze bude v rámci této stavby instalována nová skříň vazby napáječů také na TNS Nezamyslice v převozně PTM 3kV, která bude komunikovat se skříní vazby napáječů v Olomouci. Skříň vazby napáječů bude umístěna v kontejneru PTM. Rozvaděč bude připojen k zařízení SKŘ, MŘS a DŘT.

Vlastní zařízení tvoří napájecí obvody 110V DC, 230V, 50Hz, TN-S s příslušným jištěním, zdroje ovládacího stejnosměrného malého napětí 24V DC, programovatelný automat PLC a komunikační modemy. Zařízení zajišťuje komunikaci po optické lince. Součástí jsou přepěťové ochrany na straně vstupu napájecího napětí 110V DC. Napájení systému bude provedeno napětím 110V DC, s použitím vnitřních zdrojů 110V DC/24V DC. Systém zajišťuje vazbu napáječů trakce 3kVDC a zajišťuje vypnutí vypínače napájejícího příslušný traťový úsek, pokud dojde k výpadku vypínače sousední TNS napájející tento úsek v časovém intervalu do 200ms. Přenos dat je digitální po sdělovacích kabelech Správy železnic. Při výpadku komunikace dochází k vypnutí příslušných vypínačů. Technologický SW programovatelných automatů je jednotný pro všechny objekty podle typu použité komunikace (třístranná, dvoustranná, jednostranná). Komunikace s nadřazeným systémem se děje prostřednictvím digitálních diskrétních signálů. Signalizuje se výpadek komunikace v každém směru.

## **D.1.3.4 SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH SPÍNACÍCH STANIC**

### **PS 65-03-40 žst. Nezamyslice, TNS, technologie spínaného neutrálu**

Za účelem sepnutí dvojitého neutrálního pole při splnění podmínek sepnutí obou stran neutrálního pole spínacím prvkem, který je schopen vypínat a opět zapínat vedení pod zkratem bez rizika poškození bude na oba konce neutrálních polí v obou kolejích instalován automatický recloser a bude je vzájemně propojovat. Recloser bude umístěn na trakčním stožáru. Na základě sepnutí nebo rozepnutí recloseru následně dojde ke zhasnutí nebo rozsvícení světelné návěsti 50.

Recloser je v podstatě vypínač, který je schopný vypínat a opět zapínat vedení pod zkratem. Recloser obsahuje vakuové zhášecí komory uvnitř pevných dielektricky izolovaných pólů, které jsou zabudovány v nerezovém pouzdru se schopností odlehčení tlaku plynu směrem vzhůru v případě vnitřní obloukové poruchy. Pohon vypínacího mechanismu je magnetický.

Sepnutí nebo rozepnutí recloseru a tedy propojení nebo rozpojení neutrálního pole bude řízeno na základě stavů napáječových vypínačů v TNS a dále pomocí stavu vypínače v podélné spojnici. Nutnou podmínkou pro sepnutí recloseru je také aktivace automatického režimu spínání recloseru.

Logika spínání nebude závislá na stavech trakčních odpojovačů. To znamená, že elektrodispečer bude odpovědný za sepnutí odpojovačů do příslušného schématu před uvedením spínaného neutrálu do automatického provozu. Stejně tak bude elektrodispečer odpovědný za vypnutí automatického provozu před zahájením manipulace s dotčenými odpojovači. Na základě sepnutí nebo rozepnutí recloseru následně dojde ke zhasnutí nebo rozsvícení světelné návěsti 50.

Automatický recloser je vybaven ovládací skříní RC10 s factory IED, které je schopno komunikovat protokolem IEC 61850. Komunikace mezi ovládací skříní a terminály IED napáječových vypínačů, bude proto probíhat po horizontální komunikaci pomocí GOOSE zpráv. Komunikace bude probíhat po optickém kabelu, který bude položen ke každému recloseru.

Monitoring a ovládání recloseru je provedeno z řídicí a komunikační skříně RC10, která bude instalována na stejném trakčním stožáru jako recloser.

Pomocné napájení ovládací skříně je provedeno napětím 230 V AC za oddělovacím transformátorem v rozvaděči RTO v nové technologické buňce spínaného neutrálu. Za účelem ovládání a přenášení stavových informací na elektrodispečink bude do ovládací skříně v rámci tohoto SO doplněn zdroj 24VDC a IEC 61850 kompatibilní optický switch, který bude připojen na nově položený optický kabel.

Pro možnost ovládání úsekových odpojovačů, napájení indikátorů návěsti stáhněte sběrač a dále pro ovládání a napájení recloserů bude v blízkosti spínaného neutrálu instalována betonová technologická buňka. Napájení bude zajištěno kabelem z TNS Nezamyslice. Kabel bude zaústěn do hlavního rozvaděče ANG, odkud bude napájena vlastní spotřeba vč. klimatizace a dále stejnosměrný rozvaděč ATE. Za střídačem v ATE bude přes rozvaděč s oddělovacím transformátorem RTO napájen ovládací rozvaděč AXF a MS4 a sdělovací rozvaděč s přenosovým zařízením.

Propojení neutrálního pole přes reclosery je první část úplného odstranění stahování pantografu při jeho průjezdu. Možnost bezpečného projetí neutrálního pole, musí být signalizována prostřednictvím návěsti stáhni sběrač. V tomto případě dojde při propojení neutrálního pole ke zhasnutí návěstí. Návěst bude svítit v případě, že bude jakýkoliv recloser rozepnut a dále v případě, že bude ovládání spínaného neutrálu přepnuto do ručního ovládání.

Ovládání návěsti bude probíhat přes rozvaděč indikátoru R-OIN, který bude řízen pomocí GOOSE zpráv horizontální komunikace protokolu IEC61850. Na základě stavu recloseru a aktivace automatického režimu bude spínán digitální výstup ovládacího zařízení, který bude zapojen do ovládacího obvodu R-OIN.

## **5 KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

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.3, ČSN EN 50 110-2 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 34 3085 ed.2.

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

## **6 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, LIKVIDACE ODPADŮ**

Hospodaření s odpady během výstavby a při vlastním provozu se bude řídit ustanovením zákona č. 2185/2002Sb. o odpadech a dalšími předpisy v odpadovém hospodářství.

Likvidace odpadů je prováděna podle programu odpadového hospodářství viz Vyhláška MŽP č. 383/2002Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Odpadový materiál bude uložen dle kategorizace odpadů nezávadným způsobem na řízenou skládku, kde musí dodavatel uzavřít smlouvu o uložení odpadového materiálu s osobou oprávněnou k nakládání s odpady.

Při navrhované výstavbě je třeba dodržovat z hlediska péče o životní prostředí především tato všeobecně platná opatření:

- mechanismy používané při provádění zemních prací musí být správně seřizeny (exhalace!) a běh motorů musí být omezen na nezbytně nutnou dobu (zemní práce, chránička)
- ekologicky nebezpečný odpad (např. zbytky barev, laků, rozpouštědel, ředidel, ropných produktů, elektrolytu, odřezky kabelů a jejich obalů atd.) musí být odborně likvidován podle ekologických a bezpečnostních zásad - nikdy nesmí být ponechán na místech prací.
- po dokončení prací musí být staveniště řádně uklizeno. To platí zejména pro úseky kabelové rýhy prováděné v závěrečných fázích stavby (např. nástupiště), kde je nutné odklidit přebytečnou zeminu a uvést povrch do stavu umožňujícího finální úpravu povrchu
- předpokládané nároky na likvidaci odpadových materiálů jsou u tohoto objektu minimální, zejména proto, že nebudou prováděny žádné demoliční práce. Zbytky kabelů a vodičů, stavebních nátěrů, nátěrových hmot a ředidel jakož i komunální odpad budou likvidovány jednotlivými postupy v rámci stavby.

## **7 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 směrnicí 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.

Vypracoval: Ing. Vítězslav Šimáček