

## Obsah

1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE .....	3
1.1	Identifikační údaje stavby .....	3
1.2	Předmět projektu .....	4
1.3	Rozsah dokumentace .....	4
1.4	Výchozí podklady .....	4
1.5	Změny proti přípravné dokumentaci .....	5
1.6	Související projekty .....	5
1.6.1	Provozní soubory .....	5
1.6.2	Stavební objekty .....	6
1.7	Hranice provozního souboru .....	6
2	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	6
2.1	Použité normy a předpisy .....	6
2.2	Použitá značení .....	9
2.3	Používané zkratky a terminologie .....	9
2.4	Označení kabelů .....	10
2.5	Interoperabilita .....	10
2.6	Klimatické podmínky a podmínky prostředí .....	11
2.7	Napěťové soustavy a ochrana při poruše .....	11
2.8	Základní ochrana .....	12
2.9	Zkratové údaje .....	12
2.10	Ochrana proti přepětí .....	12
2.11	Ztrátový výkon .....	12
3	VÝCHOZÍ STAV .....	12
4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	13
4.1	Měření .....	13
4.2	Napájení SKŘ .....	14

4.3	Ovládání.....	14
4.4	Přenos povelů a signálů .....	15
4.5	Časová synchronizace.....	15
4.6	Blokovací podmínky.....	15
4.7	Ochranné funkce .....	16
4.8	Nastavení ochran.....	16
4.9	Havarijní vypnutí, havarijní tlačítka .....	16
4.10	Testování, kvitování a zkoušení ochran.....	17
4.11	Programování terminálu jeho zobrazovacího panelu (HMI) .....	17
4.12	Konstrukce skříní a rozváděčů.....	17
4.13	Datová kabeláž.....	17
4.14	Metallická kabeláž .....	17
5	VNITŘNÍ UZEMNĚNÍ .....	18
6	BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ.....	18
7	PROVOZNÍ PODMÍNKY.....	18
8	MANIPULACE S ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM PŘI POŽÁRECH A ZÁTOPÁCH.....	18
9	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	19
10	STAVEBNÍ POSTUPY .....	19
11	KONTROLY A ZKOUŠKY .....	19
11.1.1	Kontroly a zkoušky před uvedením do ověřovacího provozu (pod napětí).....	19
11.1.2	Kontroly a zkoušky po uvedení stanice do ověřovacího provozu (pod napětím).....	20
11.1.3	Ověření technicko-kvalitativních podmínek stavby .....	20
12	POVRCHOVÁ ÚPRAVA .....	20
13	PROVEDENÍ STAVBY .....	20
14	VLASTNICKÉ VZTAHY .....	20
15	DOKLADOVÁ ČÁST .....	20

# **1 Všeobecné údaje**

## **1.1 Identifikační údaje stavby**

Název stavby:	Modernizace TNS Týniště nad Orlicí (Voklik)
Místo stavby:	Královeshradecký kraj, okres Rychnov nad Kněžnou, obec Týniště nad Orlicí, Areál stávající trakční napájecí stanice Týniště nad Orlicí (Voklik) přilehlé drážní těleso trati Choceň - Velký Osek v úseku Borohrádek - Týniště nad Orlicí, v katastrálním území Týniště nad Orlicí [772429] na pozemcích p.č. 4418 a p.č. 1446/6.
Stupeň dokumentace:	PROJEKT STAVBY
Předmět dokumentace:	Rekonstrukce technologie trakční napájecí stanice (trakční měnirny) včetně rozvodny 110/23 kV, její technologické a stavební části a navazujících rozvodů vn, nn včetně připojení na trakční vedení. Rekonstrukce bude provedena za použití náhradního napájecího zdroje (mobilní měnirna). Rekonstrukce bude provedena formou demontáže stávající technologie a demolice stávajícího objektu a výstavby nové provozní budovy v prefabrikovaném provedení s novou technologií.
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace; Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234
Organizační jednotka:	Stavební správa východ; Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Uživatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace; SDC severozápadní Čechy
Zhotovitel dokumentace:	SUDOP Praha a.s. středisko 201 – železničních tratí a uzlů Olšanská 1a; 130 80 Praha 3 IČ: 25 79 33 49; DIČ: CZ 25 79 33 49
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Miroslav Nezkusil, SUDOP Praha a.s.; ČKAIT 0009357, IT00
Zpracovatelé jednotlivých částí dokumentace:	
Železniční sdělovací zařízení	
Ing. Petr Poupa	
(ČKAIT 0001407, IT00 - autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb)	Ing. Pavel Roháč, Ing. Pavel Víšek, Ing. Michal Drozd
Silnoproudá technologie včetně DŘT	
Ing. Petr Poupa	
(ČKAIT 0001407, IT00 - autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb)	
Ing. Jiří Velebil	
(ČKAIT 0005035, IT00 - autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb)	
Ing. Lukáš Franc, Tomáš Brada	
Ing. Jiří Svoboda	
(ČKAIT 0011367, IT00 - autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb)	
Inženýrské objekty, Pozemní stavební objekty, Napájecí stanice stavební část	
Ing. Emil Špaček	
(ČKAIT 0008279, ID00, TD01 - autorizovaný inženýr pro dopravní stavby, kolejová doprava)	

Ing. Pavel Zemler

(ČKAIT 0500401, IV00 - autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství)

Ing. Zuzana Biela

(ČKAIT 0010470, ID00 - autorizovaný inženýr pro dopravní stavby)

Ing. Martin Nápravník

(ČKAIT 0501018, IP00 - autorizovaný inženýr pro pozemní stavby)

Požární bezpečnost staveb

Jan Rampas

(ČKAIT 0001340, IH00 - autorizovaný technik pro požární bezpečnost staveb)

Silnoproudé rozvody, trakční vedení, ukolejnění

p. Aleš Budský

(ČKAIT 0009456, TT00 - autorizovaný technik pro technologická zařízení staveb)

Ing. Jiří Straka

(ČKAIT 0001399, IT00 - autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb)

## 1.2 Předmět projektu

Dokumentace řeší systém kontroly a řízení rozvodny 110 kV a transformátorů 110 / 23 kV. Této se skládá zejména z rozváděčů ochrana AWA1,2, rozváděčů měření RE1.1, RE1.2, Rmr1, pomocných rozváděčů ARE1,2, RHT, havarijních tlačítek v rozvodně 110 kV (AEA, AUE), příslušné spojovací kabeláže a oživení celého systému. Ovládání je realizováno především pomocí terminálů řízení a chránění (IED – Intelligent Electronic Device) s příslušnými rozhraními člověk stroj (HMI – Human Machine Interface) umístěnými ve dveřích.

## 1.3 Rozsah dokumentace

Rozsah PROJEKTU odpovídá rozsahu dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních ve stupni PROJEKT (P) dle směrnice č.11/2006 (příloha č. 2, změna č. 1) generálního ředitele SŽDC s. o. i vyhlášky ministerstva dopravy č.146/2008 Sb. Součástí projektu není žádná dodavatelská dokumentace, konstrukční a montážní výkresy, dokumentace pro uvedení do provozu a provozní předpisy.

## 1.4 Výchozí podklady

### Základní podklady

- Zadávací dokumentace stavby včetně všech jejích příloh (zadavatel SŽDC s. o., Stavební správa východ),
- Stanoviska odborných složek SŽDC s.o. a ČD a.s. v rámci zpracování projektu stavby
- Projednání se správcí inženýrských sítí
- Projednání s orgány státní správy a ostatními organizacemi
- Geotechnické a jiné podklady
- Inženýrskogeologický průzkum (SUDOP Praha a.s. 10/2015 a 06/2017)
- Posudek o stanovení radonového indexu pozemku (Ing. Pavel Richter 09/2015)
- Stavebně technický průzkum azbestu (Atelier4 s.r.o. 09/2015)
- Korozní průzkum a měření zemního odporu (SUDOP Praha a.s. 09/2015 a 06/2017)
- Dendrologický průzkum, viz souhrnná část dokumentace

### **Geodetické podklady**

- Geodetické zaměření areálu TNS a souvisejícího drážního tělesa (SUDOP PRAHA a.s. 2008, 11/2015 a 06/2017)
- Zaměření skutečného provedení stavby ŽST Týniště (SŽDC SŽG)
- Katastrální mapy (DKM, KM) a údaje katastrálního úřadu o vlastnictví nemovitostí z k.ú Týniště nad Orlicí

### **Ostatní použité podklady**

- Vyhláška 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Směrnice GR SŽDC č.11 – Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních
- Směrnice GR SŽDC č.16 – Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR
- Směrnice GR SŽDC č.20 – Závazný způsob členění nákladu stavby
- Směrnice GR SŽDC č.30 – Zásady rekonstrukce celostátních drah České republiky nezařazené do evropského železničního systému
- Doklady o průběhu zpracování projektu
- Studie „Modernizace trakčních napájecích stanic“ (SUDOP PRAHA a.s. 06/2003)
- Zákony, předpisy, směrnice a vyhlášky platné v době zpracování dokumentace
- ČSN, TNŽ a TKP platné v době zpracování dokumentace
- 

## **1.5 Změny proti přípravné dokumentaci**

Došlo k úpravě dispozičního řešení rozvodu v rámci vymezených stavebních dispozic. Bylo upřesněno značení prvků dispečerského systému a zařízení.

## **1.6 Související projekty**

### **1.6.1 Provozní soubory**

PS	210	TNS Týniště nad Orlicí, POK
PS	211	TNS Týniště nad Orlicí, úprava DK
PS	212	TNS Týniště nad Orlicí, místní kabelizace
PS	213	TNS Týniště nad Orlicí, přenosový systém
PS	221	TNS Týniště nad Orlicí, EZS
PS	221	TNS Týniště nad Orlicí, sdělovací zařízení
PS	230	TNS Týniště nad Orlicí, kamerový systém
PS	310	TNS Týniště nad Orlicí, DŘT
PS	311	ED Hradec Králové, doplnění DŘT
PS	312	TNS Týniště nad Orlicí, DDTS ŽDC
PS	313	ED SŽDC Pardubice, DDTS ŽDC
PS	320	TNS Týniště nad Orlicí, rozvodna 110kV, technologie
PS	321	TNS Týniště nad Orlicí, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie
PS	322	TNS Týniště nad Orlicí, rozvodna 110kV, systém kontroly a řízení
PS	330	TNS Týniště nad Orlicí, rozvodna 22 kV, technologie
PS	331	TNS Týniště nad Orlicí, trakční transformátory
PS	332	TNS Týniště nad Orlicí, stejnosměrná část 3kV-DC
PS	333	TNS Týniště nad Orlicí, vlastní spotřeba, technologie
PS	334	TNS Týniště nad Orlicí, vazba napaječů
PS	335	TNS Týniště nad Orlicí, převozná měnična, technologie

**1.6.2 Stavební objekty**

SO	110	TNS Týniště nad Orlicí, snesení účelové koleje
SO	160	TNS Týniště nad Orlicí, úprava vodovodní přípojky
SO	161	TNS Týniště nad Orlicí, splašková kanalizace a žumpa
SO	162	TNS Týniště nad Orlicí, likvidace dešťových vod
SO	180	TNS Týniště nad Orlicí, terénní úpravy a zpevněné plochy
SO	190	TNS Týniště nad Orlicí, kabelovod
SO	250	TNS Týniště nad Orlicí, demolice
SO	310	TNS Týniště nad Orlicí, připojení napájecího vedení
SO	311	TNS Týniště nad Orlicí, připojení zpětného vedení
SO	312	TNS Týniště nad Orlicí, připojení převozní měnárny
SO	320	TNS Týniště nad Orlicí, napájecí stanice
SO	321	TNS Týniště nad Orlicí, rozvodna 110kV
SO	322	TNS Týniště nad Orlicí, stanoviště transformátorů
SO	323	TNS Týniště nad Orlicí, oplocení
SO	361	TNS Týniště nad Orlicí, rozvod nn a osvětlení
SO	362	TNS Týniště nad Orlicí, úprava navěsti pro elektrický provoz
SO	363	TNS Týniště nad Orlicí, úprava DOÚO
SO	364	TNS Týniště nad Orlicí, osvětlení rozvodny 110 kV
SO	370	TNS Týniště nad Orlicí, ukolejnění vodivých konstrukcí
SO	380	TNS Týniště nad Orlicí, vnější uzemnění

**1.7 Hranice provozního souboru**

Hranice tohoto PS začíná na svorkách nízkonapětových (pomocných a sekundárních) obvodů vvn přístrojů (PS320, PS321), na svorkách technologie vvn – kabeláž od napájecích rozvodů rozvaděčů vlastní spotřeby je součástí (PS333) a na svorkách rozvaděče havarijního vypnutí RZO (PS332). Směrem k rozvodně 22 kV (PS330) je dělicím místem svorkovnice rozvaděče AWA. Směrem k DŘT (PS310) jsou dělicím místem optické konektory IED v AWA.

Součástí tohoto PS je připojení nové technologie k vnitřnímu uzemnění (obvodový pásek, hlavní ochranná přípojnice) zřízeného v rámci SO380.

**2 Základní technické údaje****2.1 Použité normy a předpisy**

ČSN 33 0120	Normalizovaná napětí IEC
ČSN EN 50110-1ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
ČSN EN 50121-1ed.2	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50122-1	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50122-2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN EN 50126-1	Drážní zařízení. Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS) – část 1: Základní požadavky a generický proces
ČSN EN 50272-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace - Část 2: Staniční baterie
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 60071-1	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla
ČSN EN 60073 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk - stroj, značení a identifikace - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
ČSN EN 60439-1ed.2	Rozvaděče nn – Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozvaděče
ČSN EN 60439-2ed.2	Rozvaděče nn – Část 2: Zvláštní požadavky na přípojnícové rozvody
ČSN EN 60445 ed.2	Značení svorek elektrických předmětů a vybraných vodičů - Obecná pravidla písmeno-číslicového systému
ČSN EN 60446 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk – stroj, značení a identifikaci – Označování holých vodičů písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 60664-1	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
ČSN EN 60071-1	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 1: definice, principy a pravidla
ČSN EN 60071-1	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 2:Pravidla pro použití
ČSN EN 60721-3-0	Klasifikace podmínek prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnost. Úvod
ČSN EN 60721-3-3	Klasifikace podmínka prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 60721-3-4	Klasifikace podmínka prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti – Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 60742	Oddělovací ochranné a bezpečnostní transformátory. Požadavky
ČSN EN 61000	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 4-2: Zkušební a měřicí technika
ČSN EN 61000-4-2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – zkouška odolnosti
ČSN EN 61000-4-3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – zkouška odolnosti
ČSN EN 61000-4-8	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 4-8: Zkušební a měřicí technika – Magnetické pole síťového kmitočtu – zkouška odolnosti
ČSN EN 61000-6-4	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 6-4: Kmenové normy – Emise – Průmyslové prostředí
ČSN EN 61082-1	Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice – Část 1: Pravidla
ČSN EN 61346-1	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – zásady strukturování a referenční označování
ČSN EN 61140 ed. 2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 61508-1ed.2	Funkční bezpečnost elektrických / elektronických / programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností, část 1 až 7
ČSN EN 61511-1	Funkční bezpečnost – Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů – Část 1: Požadavky na systémy hardwaru a softwaru, struktura, definice
ČSN EN 61511-2	Funkční bezpečnost – Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů – Část 2: Metodický pokyn pro používání I EC 61511-1
ČSN EN 61511-3	Funkční bezpečnost – Bezpečnostní přístrojové systémy pro sektor průmyslových procesů – Část 3: Pokyn pro stanovení požadované úrovně integrity bezpečnosti
ČSN EN 60204-1ed.2	Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická bezpečnost strojů – Část 1: Všeobecné požadavky

## Modernizace TNS Týniště nad Orlicí (Voklik)

### PS 322 TNS Týniště nad Orlicí, rozvodna 110kV, systém kontroly a řízení

ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 60947-6-1ed.2	Spínací a řídicí přístroje nízkého napětí – Část 6-1: Spínače s více funkcemi – Přepínací zařízení
ČSN EN 62271-1	Spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 61310-3ed.2	Bezpečnost strojních zařízení – Indikace, značení a uvedení do činnosti – Část 3: Požadavky na umístění a funkci ovladačů
ČSN EN 62061	Bezpečnost strojních zařízení – Funkční bezpečnost elektrických, elektronických a programovatelných elektronických řídicích systémů souvisejících s bezpečností
ČSN EN 62305-1	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-3	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN 33 0420	Koordinace izolace elektrických zařízení nízkého napětí – Část 1
ČSN 33 0165	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 0166ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 0600	Elektrotechnické předpisy. Klasifikace elektrických a elektronických zařízení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem a zásady ochrany
ČSN 33 1500ed.2	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-1ed.1	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	Elektrická zařízení. Část 4 – Bezpečnost. Kapitola 43 – Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51ed.3	Elektrická instalace budov - Část: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51- Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr a stavba elektrických vedení
ČSN 33 2000-5-537	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje. Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 332000-6-61	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 6: Revize. Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi
ČSN 33 2030	Elektrostatika – Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 3210	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 3220	Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice
ČSN 33 3225	Uzemnění v elektrických stanicích
ČSN 33 3505 ed.2	Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Předpis pro elektrická trakční zařízení.
ČSN 34 1530	Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vlečků
ČSN 34 3085	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách
ČSN 33 3015	Zásady dimenzování při zkratech
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů
ČSN 37 6605	Připojování elektrických zařízení celostátních drah na elektrický rozvod
TNŽ 38 1981	Osobní ochranné prostředky a pracovní pomůcky pro elektrické stanice
TNI 34 3100	Obsluha a práce na elektrických zařízeních



E3	Předpis pro trakční napájecí stanice
TKP/ČD	Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah“. Kapitola 30. Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 kV“ – Třetí - aktualizované vydání, schváleno VR DDC pod čj. TÚDC- 15036/2000 ze dne 18. 10. 2000 s účinností od 1. 12. 2000
	Vyhláška ČÚBP 324/1990 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
	Vyhláška MD č.177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.
	Služební rukověť SR 34 (E) - Nastavování, provoz a údržba reléových ochranných obvodů.

## 2.2 Použitá značení

Funkční označení prvků a jejich sestav a kabelů vychází z ČSN EN 61346-1, kde je to účelné, je zachováno zavedené označení provozovatele.

AEA.....	rozvodna 110 kV
AUE.....	stanoviště transformátorů 110 / 23 kV
AWA .....	rozváděč ochranná a ovládání pole rozvodny 110 kV
ARE .....	jističový rozváděč sekundárních obvodů PTN
RHT .....	svorkovnicová rozvodnice havarijních tlačítek
HT.....	havarijní tlačítko
RE1.i-ČEZi.....	elektroměrový rozvaděč obchodního měření ČEZu (hladina vvn)
Rmr.....	dálkový odečet elektroměrů SŽE
AJA.....	rozvodna 22 kV
ASJ .....	nn oddíl AJA
AMAi .....	rozvaděč plus pólu 3 kV DC s rychlovypínači, odpojovači, uzemňovači
ASMi .....	nn oddíl rozvaděče AMA
AMMi .....	rozvaděč mínus pólu 3 kV DC
QM1 .....	výkonový vypínač, rychlovypínač DC
QEI .....	uzemňovač
Q.....	odpojovač
T10i .....	výkonový transformátor 110/23 kV
T10iS .....	nn rozvaděč T10i (strojové ochrany)
T10iR.....	nn rozvaděč přepínače odboček T10i
TKi .....	transformátor kostrové ochrany
TAV.....	kombinovaný přístrojový transformátor
TA.....	přístrojový transformátor proudu
TV.....	přístrojový transformátor napětí
FV.....	omezovač přepětí
ANGi .....	rozvaděč vlastní spotřeby AC
ATZ .....	rozvaděč zálohovaného napájení 230 V AC
ATJ .....	stejnoseměrný rozvaděč zálohovaného napájení 110 V DC
ATJ-R110 .....	stejnoseměrný rozvaděč zálohovaného napájení 110 V DC v domku ochrany pro napájení R1 10kV
ATZ .....	rozvaděč záskokového napájení 230/400 V AC v domku ochrany pro napájení R1 10kV
ASXi .....	rozvaděč DŘT a MŘS
RZO .....	rozvaděč havarijního vypnutí a zemních ochranných
i.....	pořadové číslo zařízení

## 2.3 Používané zkratky a terminologie

ASDR .....	Automatizovaný systém dispečerského řízení
CPU .....	Centrální jednotka PLC, IPC
ČEZ .....	České energetické závody (provozovatel distribuční soustavy a měření)
ČEZDI .....	ČES distribuční služby
ED, ŘSED .....	Elektrodispečer / Elektrodispečink SŽDC

IED .....	Terminál pole vn pro chránění a ovládání
PLC.....	Programovatelný logický automat
IPC.....	Průmyslový počítač PC
SDC .....	Správa dopravní cesty
SŽE.....	Správa železniční energetiky
SEE.....	Správa elektrotechniky a elektroenergetiky
TNS .....	Trakční napájecí stanice
HMI .....	Rozhraní člověk stroj
ASV.....	Automatika selhání vypínače, označení v síti ČEZ
CBFP.....	Automatika selhání vypínače, označení v rozvodně SŽDC
PTN .....	Přístrojový transformátor napětí
PTP.....	Přístrojový transformátor proudu
POK.....	Pomocná ocelová konstrukce
ROP.....	Rychlá ochrana přípojníc

## 2.4 Označení kabelů

Značení kabelů řešených v této dokumentaci:

W\* ?mnxy.z: (některé číslice mohou být vynechány a číslo tak kráceno)

- \* = H silové kabely nad 1 kV
- = L silové kabely do 1 kV včetně (rozvod napájecích napětí)
- = S ovládací a signální kabely
- = E kabely pro měření
- = D místní optické kabely

? = 1 kabely patřící k rozvodně 110 kV - AEA

- mn = 01 kabely rozvodny 110 kV pole AEA01
- 02 kabely rozvodny 110 kV pole AEA02
- 03 kabely stanoviště transformátorů AUE01
- 04 kabely stanoviště transformátorů AUE02
- 09 kabely ostatní k R110kV

xy = 01 – 99 pořadové číslo kabelu ve skupině mn

## 2.5 Interoperabilita

Shoda s technickými požadavky na interoperabilitu (Subsystem „energie“)

Navržené technické řešení tohoto PS ve svém rozsahu a v rámci řešené stavby jako jednoho funkčního celku splňuje parametry technických požadavků na interoperabilitu, tj.:

a) *Bod 4.2.3 TSI CR ENE – Napětí a kmitočet*

Napájecí soustava trakční napájecí stanice je stejnosměrná soustava 2-3kV DC, oba póly izolované proti zemi.

b) *Bod 4.2.4 TSI CR ENE – Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy*

Parametry instalovaných zařízení jsou stanoveny energetickými výpočty (viz. Samostatná souhrnná část dokumentace stavby), které zohledňují traťovou rychlost, plánovanou kapacitu nákladní a osobní dopravy a topografii napájeného traťového úseku.

c) *Bod 4.2.7 TSICR ENE – Rekuperační brzdění*

Trakční napájecí stanice pro napájení stejnosměrné trakční soustavy 3kV DC (trakční měnič) není vybavena a připravena na vracení energie zpět do nadřazené sítě při použití rekuperačního brzdění.

Na síti SŽDC je rekuperace povolena na soustavě DC 3kV za podmínek daným pokynem generálního ředitele SŽDC č.11/2009. Rekuperace je však povolena podmíněně pouze těm vozidlům, která splňují požadované ustanovení evropských norem. Stejnoseměrné napájecí soustavy jsou navrženy tak, aby umožňovaly použití rekuperačního brzdění, jakou provozní brzdy alespoň výměnou energie s jinými vlaky.

d) *Bod 4.2.8 TSI CR ENE – Opatření pro koordinaci elektrické ochrany*

Návrh koordinace elektrické ochrany subsystému „Energie“ odpovídá požadavkům kapitoly 11 normy EN 50388:2006, s výjimkou tabulky 8, kterou nahrazuje příloha H TSI CR ENE. Napájení splňuje požadavek článku 11.3 ČSN EN 50388

Ochrana před zkraty je provedena pomocí rychlovypínačů. Rychlovypínače napájející stejný úsek TV trati, mají mezi sebou vazbu.

e) *Bod 4.2.9 TSI CR ENE – Účinky harmonických a dynamické účinky na střídavé soustavy*

Integrace prvků trakční měničny je provedena na základě dřívějších zkušeností, z tohoto důvodu se nemusí provádět studie kompatibility podle bodu 10. 3. ČSN EN 503888.

f) *Bod 4.4.2.3 TSI CR ENE – Řízení napájení v případě nebezpečí (4.4 Provozní pravidla)*

Provozovatel infrastruktury uplatňuje postupy k adekvátnímu řízení napájení v případě nouze. Železniční podniky uplatňující provoz na trati a společnosti pracující na trati jsou informovány o dočasných opatřeních, jejich zeměpisné poloze, povaze a způsobu navěštění. Odpovědnost za uzemnění je vymezena v nouzovém plánu, který vypracuje provozovatel infrastruktury. Provozní pravidla určuje provozovatel infrastruktury v souladu s TSI ENE.

g) *Bod 4.7.2 TSI CR ENE – Ochranná opatření týkající se trakčních napájecích stanic a spínacích stanic (4.7 Podmínky ochrany zdraví a bezpečnosti)*

Elektrická bezpečnost trakčních napájecích soustav je dosaženo navržením a odzkoušením těchto zařízení v souladu s články 8 (vyjma odkazu na EN 50179) a 9.1 normy EN 50122-1. V rámci aktuálního znění ČSN EN 50-122-1 ed.2 dle čl. 6.2.5, 6.2.6 a 6.5. V souladu s výše uvedeným není uzemnění trakční napájecí stanice (trakční měnična DC) začleněno do celkové uzemňovací soustavy na trati. Trakční napájecí stanice je zajištěna proti neoprávněnému přístupu.

Dimenzování obvodů zpětných proudů odpovídá výkonovému dimenzování vlastní měničny a to při využití dvouhodinové přetížitelnosti o dalších 50% a při využití jednodinové přetížitelnosti a dalších 100%.

Ostatních požadovaných parametrů TSI CR ENE se řešení stavba nedotýká.

## 2.6 Klimatické podmínky a podmínky prostředí

V rámci prací na projektu bylo provedeno, podle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.5 + čl. 32, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, čl. 410.3.N10 + příloha NA/Zm1 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. 512.2 + přílohy A-ZA-NA-NB komisionální určení vnějších vlivů působících na elektrická zařízení v budoucích prostorách TNS Týniště. Protokol je přiložen v části „Doklady“ této technické zprávy.

## 2.7 Napěťové soustavy a ochrana při poruše

- a) 3 ~ 50 Hz 110 kV / TT; vvn rozvod; ochrana rychlým vypnutím v sítích, kde je přímo uzemněný střed (uzel)
- b) 3 ~ 50 Hz 22 kV / IT; vn rozvod; ochrana zemněním v sítích, kde není přímo uzemněný střed (uzel izolovaný) a uvedením na stejný potenciál
- c) 6 ~ 50Hz 2,5 kV / IT; meziobvod usměrňovačových jednotek; ochrana zemněním s izolovaným uzlem a s rychlým vypnutím, pospojováním
- d) 2 - 3kV / IT; trakční proudová soustava; ochrana při poruše zemněním s rychlým vypnutím, uvedením na stejný potenciál a napěťovou zemní ochranou.
- e) 2-DC 110 V / IT, pro ovládání, ochrany a signalizaci, ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy s hlídáním izolačního stavu dle čl. 411.3, 411.6 ČSN 332000-4-41 ed.2,

- f) 3NPE ~50 Hz, 400 V; TN-C-S; pro napájení elektroinstalace a pomocných obvodů, ochrana ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2,
- g) 1NPE ~50 Hz, 230 V; TN-S, zajištěná síť pro technologii, ochrana ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2.
- h) 1N ~50 Hz, 230 V; IT, pro R-DOUO, ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy s hlídáním izolačního stavu dle čl. 411.3, 411.6 ČSN 332000-4-41 ed.2,
- i) 2-DC 24 V / FELV pro napájení PLC, ochrana ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2

Výše uvedené soustavy jsou uvedeny pro celou TNS, zařízení tohoto PS je ve společných prostorech s těmito zařízeními. Vlastní zařízení tohoto PS pracuje s napěťovými soustavami e), f), g).

## 2.8 Základní ochrana

Polohou, krytem, zábranou, izolací.

## 2.9 Zkratové údaje

### Zkrat na straně 110 kV

Sděleno provozovatelem distribuční soustavy (Ivo Rejzek, mail 21. října 2015):

$I_{K3\max} = 7,9 \text{ kA}$ ,  $I_{K3\min} =$  (nebylo distributorem ČEZ sděleno)

$I_{K1\max} = 6,4 \text{ kA}$ ,  $I_{K1\min} =$  (nebylo distributorem ČEZ sděleno)

Námrazová oblast N0 lehká do 0,5 kg.

Větrná oblast II.

Oblast znečištění 1.

Výše uvedené parametry mají vliv na parametry přístrojových transformátorů proudu. Výsledky těchto výpočtů byly promítnuty do parametrů přístrojů vn a vn a spojovací kabeláže.

## 2.10 Ochrana proti přepětí

Rozvaděče i ovládané zařízení jsou chráněny před přímým úderem blesku jímací soustavou provozní budovy, trafostání nebo jímací v rozvodně 110 kV (portál), předpokládá se zóna LPZ1. Vzhledem k jejich vedení kabelovodem prostorem zónou LPZ0 jsou kabely navrženy jako stíněné, čímž je zabráněno interferenci a SPD (přepětíové ochrany) na koncích mohou být vynechány.

V napájecích rozvaděcích RZN-R110, ATJ-R110 a jsou osazeny přepětíové ochrany nejméně 2. typu.

## 2.11 Ztrátový výkon

Ztrátový výkon zařízení tohoto PS nepřesáhne 2,0 kW, je převážně soustředěn v rozvaděcích AWA.

## 3 Výchozí stav

Systém kontroly a řízení je realizován ve stávajícím manipulačním rozvaděči a rozvaděči ochrany, které jsou umístěny v místnosti dozorny (velínu) provozní budovy TM Týniště. Ochranné funkce jsou realizovány zejména rozdílovou ochranou typu R21T s měřicími vstupy z přístrojových transformátorů proudu osazenými na sekundární straně transformátorů 110/23 kV v přívodních kobkách rozvodny 22 kV a s měřicími vstupy z přístrojových transformátorů proudu osazenými na primární straně transformátorů 110/23 kV v R110kV. Dále je osazena nadproudová časová ochrana AM13 s měřicími vstupy z přístrojových transformátorů proudu osazenými na sekundární straně transformátorů 110/23 kV v přívodních kobkách rozvodny 22 kV. Dále je instalované GV relé a ochrana typu P5.

Ve vývodových polích rozvodny R110 kV Týniště jsou umístěny odpojovače VA1, VB1 a VA2 a VB2, vypínače VMM1 a VMM2 pro spínání primární strany transformátorů 110/23 kV. Dále jsou ve vývodových polích umístěny svodiče přepětí VRA97/10kA.

Fakurační měření elektrické energie je dnes na úrovni 22 kV v TM Týniště.

## 4 Technické řešení

Systém kontroly a řízení R110kV (hlavní část v ovládacím rozvaděči označení AWA1,2) bude realizován prostřednictvím IED terminálů s integrovanými ochrannými funkcemi a se zobrazovacím panelem, instalovaných v AWA skříních pro jednotlivá pole (T101, T102). Tyto terminály budou zajišťovat ovládání, chránění a monitoring příslušného pole přívodu s transformátorem včetně signalizace stavů daného pole. Komunikace s nadřazeným řídicím systémem bude realizována protokolem IEC 61850. Každý terminál bude propojen optickým kabelem do jednoho ze switchů umístěných v ASX2. Zapojení optických vedení bude hvězdicové. Napojení na DŘT zajišťuje PS 310.

Potřebné logické návaznosti, chránění a blokády budou přenášeny v rámci rozvodny pomocí GOOSE protokolu IEC 61850 (viz. PS330 Příloha č. 10), záložně i metalicky.

Systém je navržen tak, že hlavní ochranou přívodu a transformátoru je IED typu RET630 s hlavními funkcemi (diferenciální a nadproudové ochrany, regulátor odboček) a záložní ochranou je IED typu REF615E (nadproudové funkce, kostrová ochrana, monitoring napětí přívodu). Záložní ochrana dovoluje provoz transformátoru na nezbytně nutnou dobu při poruše hlavní ochrany.

Pro zobrazení informací uživateli bude využit zobrazovací panel terminálu RET630, doplňkové informace pak na REF615.

Terminál RET630 disponuje grafickým zobrazovacím panelem (HMI, MIMIC) s povelovými tlačítky, volně programovatelnými LED diodami výstrahy a tlačítkem volby ovládání (L/R = MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ). Terminál bude prostřednictvím HMI podávat informace o prvcích a měřených veličinách. Prostřednictvím terminálu a jeho HMI je tedy možno ovládat prvky v jednotlivých polích. HMI bude nahrazovat slepé schéma s ovládacími tlačítky a signálkami, ručkové měřicí přístroje a přepínače volby provozu.

**OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJŮ Z TLAČÍTEK V POHONECH SE POVAŽUJE ZA NOUZOVÉ A NENÍ NIJAK BLOKOVÁNO.**

Terminál REF615 disponuje textovým zobrazovacím panelem (HMI) s povelovými tlačítky, volně programovatelnými LED diodami výstrahy a tlačítkem volby ovládání (L/R = MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ). Terminál bude prostřednictvím HMI podávat informace o měřených veličinách. Ovládání a stavová signalizace nebude z tohoto IED realizována.

Veškeré vstupy, výstupy a analogové vstupy budou zapojeny do příslušných svorek terminálů dle obvodových schémat zapojení jednotlivých polí. Pro ovládání a signalizaci bude použito 110V-DC.

### 4.1 Měření

Provozní měření proudu v poli bude realizováno prostřednictvím multifunkčního terminálu ABB RET630 a REF615.

Obchodní měření T101 a T102 bude realizováno na úrovni 110 kV z kombinovaného přístrojového transformátoru (viz. PS320; převod 100/1A, 10 VA, 0,2S, FS5 úředně cejchovaný; 110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ , 10 VA, 0,2 úředně cejchovaný) v elektroměrovém rozvaděči RE1.1 pro T101 a RE1.2 pro T102, který bude instalován v domku ochrany SKŘ v R110kV TNS. Přístup k RE1.1 a RE1.2 bude možný za účasti odběratele (zaměstnanec SŽDC) s ohledem na odlehlost TNS (možný vandalismus) a frekvenci přístupu k rozvaděči měření (v době dálkových odečtů se jedná de facto o kontrolu a výměnu elektroměrů). Rozvaděč RE1.1 a RE1.2 včetně připojení na vnější obvody bude odpovídat požadavkům „*Připojovacích podmínkách pro umístění měřicích zařízení v odběrných místech napojených ze sítě VN, VVN*“ ČEZ distribuce. Instalaci a připojení samotných elektroměrů do připraveného rozvaděče RE1.1 a RE1.2 provedou pracovníci ČEZ měření s.r.o. Rozvaděč RE1.1 a RE1.2 bude plombovatelný, standardního nástěnného provedení typ USM-E2/33 (ES Brno) ze svorkovnicemi ZS1b a separátory impulsů. Pro jištění

obvodů PTN za účelem obchodního měření bude na prostřední fázi POK kombinovaných měničů 110 kV instalována plombovatelná jističová skříňka ozn. ARE1(2). Výpadky jističů obvodů PTN pro měření budou signalizovány do řídicího systému rozvodny. Vedle rozvaděče RE1.2 bude instalován rozvaděč Rmr1, ve kterých bude instalováno zařízení SŽE typu ProfilCom (profilový odečet) pro přenos impulsů elektroměru na příslušná pracoviště.

Měření teploty transformátorů bude snímáno sondami Pt 100, která budou přes převodníky (součást dodávky transformátorů) zavedeny do analogového vstupu multifunkčního terminálu příslušného pole.

## 4.2 Napájení SKŘ

Napájení ovládacích částí skříní AWA, hlavních obvodů systému kontroly a řízení a motorických pohonů spínacích prvků je provedeno ze zálohovaných vývodů vlastní spotřeby, rozvaděče ATJ-R110 z domku SKŘ R110.

Do každého z rozvaděčů AWA jsou přivedeny dva okruhy 110V-DC pro napájení řídicího systému (zejména IED a ovládacích cívek). Základním stavem napájení je napájení každého rozvaděče zvlášť, při poruše jednoho z přívodů je pak možno sepnout propojovací vedení mezi rozvaděči. Z nich jistěně obvody mají označení  $\pm 1.0x$  pro zapínací obvody,  $\pm 1.1x$  pro hlavní ochrany (z prvního okruhu),  $\pm 1.2$  pro záložní ochrany (z druhého okruhu). Dále je do každého rozvaděče AWA přivedeno napětí 230 V 50 Hz z RZN-R110 pro napájení servisních zásuvek.

Výše uvedená napětí jsou v každém AWA rozjištěna na jednotlivé obvody  $\pm 1.01$ ,  $\pm 1.11$ ,  $\pm 1.11T$ ,  $\pm 1.12$ ,  $\pm 1.15$ ,  $\pm 1.13$ ,  $\pm 1.21$  a  $\pm 1.21F$ , jejich význam je popsán na příslušném schéma Příloha č 8.

Provozní stavy napětí  $\pm 1.01$ ,  $\pm 1.11$ ,  $\pm 1.12$ ,  $\pm 1.15$ ,  $\pm 1.13$  a  $\pm 1.21$  jsou monitorovány příslušným terminálem daného pole. Při ztrátě napětí  $\pm 1.11T$ ,  $\pm 1.21F$  dojde k vypnutí příslušného terminálu, k vyhodnocení poruchy komunikace daného terminálu a k signalizaci IRF do druhého rozvaděče AWA. Signalizace IRF je dvojstupňová, výstraha při poruše jednoho z terminálů (možno dále provozovat) a vypnutí při poruše obou terminálů. Při ztrátě napětí  $\pm 1.21$  dojde k samočinnému vypnutí vypínače podpěřovou cívkou Y9. K samočinnému vypnutí dojde též při současné poruše obou terminálů v daném AWA.

Napájení pohonů jednotlivých přístrojů v poli AEA1(2) je přímo z rozvaděčů vlastní spotřeby do jednotlivých pohonů. Jedná se o napájení z ATJ-R110 110 V DC pro motorické pohony odpojovačů, uzemňovačů a střadačů vypínačů, z RZN-R110 230/400 V 50 Hz pro pohon přepínače odboček a pro ovládací skříň transformátoru (převodníky teplot).

V pohonech odpojovače Q1, uzemňovače QE6, vypínače QM1 a jističové skříni ARE, jsou navržena topná tělesa, která jsou napájena z RZN-R110 230 V 50 Hz.

## 4.3 Ovládání

Ovládání a signalizace pole v obvyklých provozních režimech bude zajištěna vždy prostřednictvím příslušného multifunkčního terminálu. Veškeré obvody ovládání a signalizace pole 110 kV a tr. T10x budou ukončeny v příslušných skříních ochrany AWA.

Blokování jednotlivých prvků R 110 kV proti nesprávné manipulaci bude realizováno převážně v rámci softwarových blokovacích podmínek. Tyto blokovací podmínky budou funkční z jakékoli úrovně ovládání mimo přímého ovládání z tlačítek v pohonech jednotlivých přístrojů. Softwarové blokovací podmínky bude možné dočasně vyřadit přepínačem deblok „SDB“.

Ovládání přístrojů (odpojovač, vypínač, transformátor – regulátor odboček) v rozvodně 110 kV (AEA, AUE) je možné v těchto úrovních:

MÍSTNĚ – NOUZOVĚ (určité poruchy ovládacích obvodů pole)

Ovládání je realizováno pomocí ovládacích tlačítek místně na přístroji, případně ručně klikou na příslušném přístroji, BEZ BLOKOVACÍCH PODMÍNEK.

MÍSTNĚ

Ovládání je realizováno prostřednictvím ovládacího terminálu IED na ovládacích skříních AWA s blokovacími podmínkami.

### DÁLKOVĚ

Ovládání je realizováno z velína pomocí místního řídicího systému (vizualizační počítač). Ovládání je s blokovacími podmínkami.

### ÚSTŘEDNĚ

Ovládání je realizováno z řídicího stanoviště elektrodispečera (ED SŽDC) pomocí technologického zařízení dispečerské řídicí techniky.

Prívodní pole 110 kV (Q1, QE6, QM1 příslušné linky / transformátoru) jsou ovládány samostatně dle principů SŽDC, dle manipulačního řádu projednaného s provozovatelem distribuční soustavy a dle blokovacích návazností – platí pravidlo bezvýkonového spínání odpojovačů. Pozor, spínání uzemňovačů QE6 linek není nijak blokováno a jejich spínání se řídí manipulačním řádem ve spolupráci s provozovatelem distribuční soustavy!

Režimy ovládání MÍSTNĚ – DÁLKOVĚ – ÚSTŘEDNĚ budou navzájem blokovány, takže nemůže dojít k nežádoucím povelům ze strany neaktivních režimů. Při všech úrovních ovládání dochází stále k přenosu informací o volbě ovládání, stavech silových přístrojů a elektrických veličin.

## 4.4 Přenos povelů a signálů

Povely pro ovládání silových přístrojů jsou přenášeny z DŘT, MŘS nebo místním povelům z HMI na IED terminály v ovládacích skříních, který je zpracuje a následně při správném vyhodnocení provozních stavů a blokad vyšle impuls (o definované délce) na povelové cívkyp vypínače. Chybné operace jsou ošetřeny logikou terminálu. Signalizace stavů, přenosy hlášení poruch jsou rovněž realizovány prostřednictvím terminálu. Při přenosu stavů silových prvků budou do nadřízených systémů přenášeny i mezistavy, které vznikají při vykonávání manipulace s daným prvkem.

Pro potřeby ČEZ (provozovatele distribuční soustavy, dále ČEZDI) bude v navrhovaném stavu realizován přenos stavových signálů, měření a poruchové signalizace polí R110 kV a sekundární strany transformátorů (včetně odboček transformátorů) zařízení SŽDC prostřednictvím Elektrodispečinku Hradec Králové po datových linkách (předávání dat IEC101). ČEZDI bude po realizaci předána databáze pro výběr přenášených dat na dispečink ČEZDI.

V rozvaděči AWA jsou připraveny binární bezpotenciálové kontakty pro přenos signalizace jako rezerva pro případné další využití.

## 4.5 Časová synchronizace

Pro časovou synchronizaci bude rozvaděč ASX (PS310) vybaven LAN time serverem.

## 4.6 Blokovací podmínky

V poli rozvodny 110 kV (přívod / transformátor) budou provedeny tyto blokovací podmínky (není-li uvedeno jinak, jedná se o softwarové podmínky v IED):

- Odpojovač nelze spínat, je-li zapnut vypínač,
- Vypínač nelze zapnout při mezipoloze odpojovače,
- Odpojovač lze spínat jen při vypnutém uzemňovači (i metalicky),
- Uzemňovač lze spínat jen při vypnutém odpojovači (i metalicky).

Mezi rozvodnami 110 kV a 22 kV jsou dále mezi terminály programovány pomocí protokolu IEC 61850 (pokud není uvedeno jinak) další blokovací podmínky:

- START – blokování ochrany primárního vypínače transformátoru při náběhu ochrany přívodu P1, P2 – nahrazuje časovou selektivitu ochrany a zkracuje vypínací časy přívodních vypínačů při přípojnicovém zkratu (zálohováno i metalicky),
- CBFP – stržení primárního vypínače transformátoru při selhání vypínače přívodu P1, P2 (zálohováno i metalicky – společný signál CBFP+REA+ITH),

- REA – působení zábleskové ochrany ve vypínačovém, či kabelovém prostoru P1, P2 – vypnutí primárního vypínače transformátoru (zálohováno i metalicky – společný signál CBFP+REA+ITH),
- ITH limiter – vypnutí primárního vypínače transformátoru při otevření odfukových klapků P1, P2 (zálohováno i metalicky – společný signál CBFP+REA+ITH),
- Vazby primár – sekundár (stržení, blokování zapnutí sekundáru) u T101, T102 (zálohováno i metalicky),
- Povolení sepnutí uzemňovače v P1, P2 jen při vypnutém příslušném Q1 v rozvodně 110 kV (zálohováno i metalicky),
- Povolení sepnutí odpojovače Q1 jen při vypnutém příslušném uzemňovači v P1, P2 (zálohováno i metalicky).

## 4.7 Ochranné funkce

V rozvaděči ochrany transformátoru bude jako hlavní osazena multifunkční ochrana RET630 a záložní nadproudová ochrana REF615E. Multifunkční ochrana RET630 bude plnit funkci rozdílové ochrany transformátoru a primární nadproudové ochrany transformátoru. Nadproudová ochrana REF615E bude plnit funkci kostrové a záložní nadproudové ochrany stroje.

Působení jednotlivých ochrany na cívky vypínačů:

- rozdílová ochrana TR -> hlavní i záložní cívky vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- nadproudová ochrana na straně 110 kV -> hlavní i záložní cívky vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- kostrová ochrana TR -> hlavní i záložní cívky vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- záložní nadproudová ochrana na straně 110 kV -> záložní cívky vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- nebezpečná teplota TR -> záložní cívka vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- přetlakový ventil TR -> záložní cívka vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- buchholz nádoby TR -> hlavní cívka vypínače 110 kV + vypínač 22 kV
- buchholz regulace TR -> hlavní cívka vypínače 110 kV + vypínač 22 kV

## 4.8 Nastavení ochrany

Výpočet nastavení, konfigurace, odzkoušení a uvedení ochrany do provozu u zákazníka je řešeno v rámci rozpočtových položek. Výpočty a protokoly o nastavení ochrany budou předány po zprovoznění provozovateli.

Koordinaci nastavení ochrany je třeba koordinovat s nastavením ochrany ČEZDI.

Ivo Rejzek specialista koncepce DS vvn ČEZ Distribuce, a. s.

Tomáš Peroutka, technik rozvoje vvn | odd. Rozvoj Východ

## 4.9 Havarijní vypnutí, havarijní tlačítka

V rozvodně 110 kV budou umístěny pět havarijních tlačítek - HT8 (v domku SKŘ na zdi), HT9 v poli AEU2 (na trafostání T102), HT10 (v poli AEA2), HT11 v poli AEU1 (na trafostání T101), HT12 (v poli AEA1). Přes rozvodnice RHT budou zavedena do RZO (rozvodna 3 kV).

Na relé KHAV je v provozním stavu přivedeno napětí z RZO „havarijní vypnutí nepůsobí“, při stisku jakéhokoli havarijního tlačítka se obvod přeruší, KHAV odpadne a zapůsobí na vypnutí QM1 vypínací cívkou Y2 (2. vypínací obvod) nebo podpětíovou cívkou Y9.

Zemní ochrany na vypínač 110 kV neúčinkují.



## 4.10 Testování, kvitování a zkoušení ochran

Navrhované IED terminály s ochrannými funkcemi mají zabudovanou vnitřní kontrolu software a hardware, která v případě závady hlásí chybu („IRF“). Aktivace ochranných funkcí a popudy na vypnutí vypínače jsou indikovány místně na terminálu signálkami LED a dálkově do nadřazených systémů přes IEC 61850. Všechny vstupy ochran jsou zapojené přes svorky umožňující zkoušení ochran.

Vzhledem k použití hlavní a záložní ochrany při poruše jedné z nich lze přívod / transformátor dále provozovat, při poruše obou ochran dojde k samočinnému vypnutí podpětíovou cívkou Y9.

Výše uvedené funkce nenahrazují pravidelnou kontrolu a testování ochran, která se musí provádět v cyklech stanovených interními předpisy provozovatele a pokyny výrobce.

## 4.11 Programování terminálu jeho zobrazovacího panelu (HMI)

IED terminály budou aktivní stanicí, která bude mimo jeho hlavní funkce (chránění a ovládání) zajišťovat zobrazení aktuálního stavu silových prvků, monitorovaných poruchových stavů, měřených veličin a alarmů.

Naprogramování terminálu bude zahrnovat:

- Naprogramování funkcí vstupů, výstupů a měření, tzn. sběr informací o stavu technologie.
- Definování a naprogramování jednotlivých přenášovaných signálů do nadřazených ŘS.
- Zajištění „kontinuálního“ měření zavedených veličin a jejich definování.
- Naprogramování funkcí výstupů, spínání o vhodné délce v závislosti na volbě uživatele, blokovacích podmínkách a požadavků zařízení.
- Naprogramování blokovacích podmínek, GOOSE - IEC 61850.
- Naprogramování komunikace s nadřazeným systémem, IEC 61850.
- Naprogramování (konfigurace) HMI, povelových tlačítek, alarmů, signálních diod.

## 4.12 Konstrukce skříní a rozváděčů

Požadavky na konstrukci skříní a rozváděčů jsou popsány v části „Technické specifikace“. Návrh rozmístění přístrojů ve skříní je součástí příslušných příloh.

## 4.13 Datová kabeláž

Není předmětem tohoto provozního souboru, viz. PS310.

## 4.14 Metalická kabeláž

Pro realizaci veškeré venkovní kabeláže kromě kabelů datových bude použit typ kabelu stíněný Cu folií tloušťky 0,1mm. Pro vnitřní kabeláže (uvnitř provozní budovy, trafostání, tj. bez přechodu mezi LPZ) budou použity kabely nestíněné.

Stínění kabelů bude na konci, který je blíže chráněnému zařízení (ochrany, řídicí systém), spolehlivě spojen se zemí vodičem o průřezu alespoň 6mm<sup>2</sup> naletovaným na stínění nebo k tomuto účelu určenou sponou.

Z důvodu snížení vlivu elektromagnetické kompatibility budou napájecí kabely vedeny pokud možno v jiných kabelovodech než kabely ovládací, signalizační a měřicí.

**Spojovací vedení fakturačního měření z PTP, PTN do RE1 bude ve vnitřních prostorech (zejména v kabelovém prostoru provozní budovy TNS) chráněno např. v pancéřové trubce, ocelové hadici nebo jiném rovnocenném provedení.**

Všechny žíly kabelů, které jsou připojeny do svorkovnic, budou opatřeny nálepkou se směrovým popisem.

Popisy a kabelové štítky budou zhotoveny způsobem, který zaručí čitelnost po celou dobu životnosti rozvodny

## **5 Vnitřní uzemnění**

Vnitřní zemnicí síť je společná pro zařízení VN a NN, soustavy AC, DC. Je tvořena kombinací rozvodů z pásu FeZn 30/4 mm (páteřní síť – zřízena v rámci SO380) a jednožilových izolovaných Cu vodičů v různých dimenzích (připojování rozváděčů a neživých vodivých konstrukcí v rámci jednotlivých PS/SO).

V suterénu jsou uzemněny na ochranné a pracovní uzemnění měnirny všechny neživé vodivé části, tj. kabelové rošty a žlaby.

Uzemňovací přívody (pásek FeZn 30/4, vodiče) je opatřen žluto – zeleným označením. Pro vodivé pospojování kabelových roštů a žlabů se použije jednožilový vodič Cu 25 mm<sup>2</sup>.

Pro připojení neživých částí rozváděčů v rámci tohoto PS se použije vodič alespoň Cu 16mm<sup>2</sup>, není-li uvedeno jinak na příslušných výkresech.

## **6 Bezpečnostní opatření**

Trakční napájecí stanice je provozována jako elektrická stanice bez trvalé obsluhy. Pro obsluhu a ovládání je nutno dodržet ČSN EN 50110-1 ed. 3. a provozovatelem zpracované **místní provozní a bezpečnostní předpisy a postupy ovládání**.

V rámci provozu zařízení je nutno dodržovat všechny platné zákony, nařízení, vyhlášky a normy platné pro dané zařízení. Zařízení, které je předmětem této dokumentace má charakter „stavby dráhy“ a navíc se jedná o „určené technické zařízení“ podle zákona č. 266/1994 Sb.

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6-61, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 50/78 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném pracovišti.

## **7 Provozní podmínky**

Pro provoz a údržbu je nutné:

- dodržovat ustanovení předpisů a norem, zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN 34 3278
- předpisy výrobce zařízení
- funkční předpisy dovolených, zakázaných a blokovacích manipulací
- periodické revize dle příslušných norem a předpisů

## **8 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách**

Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách se řídí dle ČSN 34 3085 a dalších předpisů. Provozovatel je povinen zhotovit pro každý objekt požární předpisy, se kterými seznámí příslušné pracovníky. V těchto předpisech provozovatel určí, které části el. zařízení se budou vypínat.

## **9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Všeobecné zásady o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci jsou uvedeny v Zákoníku práce v platném znění.

Jedná se o pracoviště vn. 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 pro tuto veřejnou zakázku 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, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 34 3085.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit ustanoveními předpisu SŽDC Op 16 a dále 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.

Vzdálenosti vodivých částí musí být v souladu s ČSN EN 50522, ČSN EN 61936-1 a ČSN 33 2000 - 4 – 41 ed.2. V oblasti prováděných prací musí být zajištěn beznapěťový stav. Při práci se musí používat ochranné a pracovní pomůcky v souladu s ČSN. Na pracovišti musí být rovněž zajištěna a příslušně označena nouzová cesta úniku. Dodržování veškerých bezpečnostních předpisů v souladu s ČSN musí kontrolovat investor, provozovatel a montážní organizace.

Práce je nutno koordinovat s návaznými provozními soubory a stavebními objekty.

## **10 Stavební postupy**

Technologické zařízení se může instalovat do stavebně dokončené a vysušené stavby, podmínky při instalaci musí odpovídat prostředí, pro které je technologické zařízení určené.

## **11 Kontroly a zkoušky**

### **11.1.1 Kontroly a zkoušky před uvedením do ověřovacího provozu (pod napětí)**

#### **Všeobecné základní podmínky**

- ukončené hlavní montážní práce, zprovoznění technologické zařízení, blokovací podmínky atd.
- vyhotovení výchozích revizních zpráv včetně provedených zkoušek zařízení z hlediska el. bezpečnosti (dle ČSN 33 3505 ed.2, 33 1500, izolační stavy kabelů, napěťové zkoušky, dotyková napětí, uzemnění apod.) a předepsaných protokolů.
- zprovoznění řídicí techniky.

#### **Kontrola technologického zařízení**

- utěsnění kabelových vstupů (proti vodě, hlodavcům atd.),
- vybavení bezpečnostními tabulkami, osazení popisných tabulek zařízení apod.,
- kontrola funkce elektroinstalace, temperování přístrojů a rozvodny, osvětlení apod.,
- ochrana proti korozi, barevné a bezpečnostní nátěry, barevné značení vodičů a kabelů,
- splnění podmínek z hlediska bezpečnosti práce a ekologických požadavků,
- zajištění požární bezpečnosti a vybavení předepsanými hasicími přístroji,
- vybavení a zajištění pracovišť pracovními a ochrannými pomůckami včetně zdravotních,

- zkoušky a prověření správné funkce řídicích a pomocných obvodů, blokování, ovládání a signalizace technologického zařízení dle jednotlivých způsobů obsluhy (tzn. místní, dálková, ústřední),
- kontrola funkce vypínačů při působení ochrany, kontrola převodů a nastavení ochrany,
- kontrola dokumentace, výrobních výkresů a jejich opravy dle skutečného provedení atd.

### **11.1.2 Kontroly a zkoušky po uvedení stanice do ověřovacího provozu (pod napětím)**

- provozní ověření přenosů měření, převody proudových a napěťových měničů, ověření měřících veličin,
- Měření EMC a EMI

### **11.1.3 Ověření technicko-kvalitativních podmínek stavby**

Na základě TKP ČD – schválených VR DDC č. j. TÚDC 15036/2000 bude provedeno kontrolní měření a komplexní vyzkoušení jednotlivých technologických zařízení. Rozsah a harmonogram zkoušek bude upřesněn s ohledem na provozní a dopravní situaci SEE a investorem před uvedením zařízení do provozu.

## **12 Povrchová úprava**

Je provedená v souladu s TKP ČD.

Instalované pomocné ocelové konstrukce, kabelové rošty a žlaby, stojiny a výložníky jsou pozinkované (přednostně) nebo na nich bude proveden ochranný nátěr. Rovněž je proveden nátěr holých pasových vodičů, nejsou-li součástí rozváděčů nebo jiných zařízení.

## **13 Provedení stavby**

Provedení stavby odpovídá předpisu ČD “Technické kvalitativní podmínky staveb českých drah”, především pak kapitole 29 “Silnoproudá technologická zařízení”, třetí - aktualizované vydání, účinnost od 1. 12. 2000.

## **14 Vlastnické vztahy**

Silnoproudé technologické zařízení, které je předmětem tohoto PS, bude v majetku SŽDC s. o.

## **15 Dokladová část**

I.	Protokol o určení vnějších vlivů.....	5 stran
II.	Záznam z jednání „Zvýšení trakčního výkonu TNS, TNS Týniště (Voklík)“, Vstupní porada k projektu stavby (realizace stavby) ze dne 30. 5. 2017.....	20 stran
III.	Stanovisko k žádosti vyjádření ČE Distribuce ze dne 26. 9. 2017 .....	2 stran
IV.	Záznam z jednání „Zvýšení trakčního výkonu TNS, TNS Týniště (Voklík)“, Závěrečná porada a projednání připomínek k projektu stavby (realizace stavby) ze dne 29. 8. 2017. ....	26 stran
V.	Výpočet břemen MT .....	2 strany