






Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
 <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	Stavební správa západ Sokolovská 278, 190 00 Praha 9

Generální projektant:	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz	Hlavní inženýr projektu: ING. MIROSLAV NEZKUSIL
		Garant profese: -

Středisko: ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY			
Vedoucí střediska:  ING. MARTIN RAIBR	Odpovědný projektant SO, IO, PS:  ING. JIŘÍ VELEBIL	Vypracoval:  ING. JIŘÍ VELEBIL	Kontroloval:  ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Název akce:	Číslo smlouvy: 15 484 208	
Rekonstrukce SpS Lužany	Projektový stupeň: PROJEKT	
Část:	Datum: 03/2016	
PS 01.1 SpS LUŽANY, TECHNOLOGIE	Číslo části: D.3.4	
Název přílohy:	Měřítko: -	Počet formátů: 32 x A4
TECHNICKÁ ZPRÁVA	Číslo přílohy: 1	

Technická zpráva

Obsah :

1.	Úvod	3
1.1	Identifikační údaje stavby	3
1.1.1	Údaje o stavbě	3
1.1.2	Údaje o zadavateli	3
1.1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace	3
1.2	Všeobecné údaje	4
1.3	Rozsah projektu	4
1.4	Výchozí podklady	4
1.5	Změny proti předchozímu stupni	5
1.6	Související projekty	5
1.7	Použité normy a předpisy	6
1.8	Hranice provozního souboru	7
1.9	Použitá označení	7
1.10	Interoperabilita	8
2.	Základní technické údaje	9
2.1	Prostředí, pracovní podmínky	9
2.2	Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí	9
2.3	Ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí	9
2.4	Ochrana před nebezpečným dotykem živých vodivých částí	9
2.5	Ochrana proti přepětí	9
2.6	Zkratové poměry	10
2.6.1	Zkratové poměry na straně vn	10
2.6.2	Zkratové poměry na straně nn	10
2.7	Koordinace izolace, vzdušné a povrchové vzdálenosti	10
2.8	Vnější vlivy	10
2.9	Použité přístroje	11
3.	Rozvodna 25 kV - technický popis	11
3.1	Dispozice technologie rozvodny 25 kV	11
3.2	Provedení rozvaděče 25 kV	11
3.3	Systém kontroly a řízení (SKŘ)	12
3.4	Napájení ovládacích skříní ASF	12
3.5	Režim ovládání (MÍSTNĚ – DÁLKOVĚ – ÚSTŘEDNĚ)	13
3.6	Přenos povelů a dat na a z DŘT	13
3.7	Blokovací podmínky	13
3.7.1	Vypínač ve vývodu / přívodu	13
3.7.2	„Odpojovač“ (sjižděcí mechanismus):	14
3.7.3	Manipulace s uzemňovačem:	14
3.8	Ochrany rozvodny 25 kV	14
3.8.1	Ochrany rozvodny 25 kV	14
3.8.2	Nastavení ochrany rozvodny 25 kV	14
3.8.3	Testování, kvitování a zkoušení ochrany rozvodny 25 kV	14
3.9	Programování PLC	15
3.10	Bezpečnostní opatření	15

4.	Kabelová vedení	15
4.1	Silová kabelová vedení - dimenzování.....	15
4.2	Kabelové rozvody SKŘ.....	15
4.3	Kladení kabelů a EMC.....	16
4.4	Opatření proti šíření ohně a vlhkosti	16
5.	Vlastní spotřeba.....	16
5.1	Všeobecné údaje vlastní spotřeby	16
5.1.1	Základní informace	16
5.1.2	Hranice provozního souboru	16
5.1.3	Použitá označení	16
5.1.4	Použití programovatelných elektronických zařízení.....	16
5.1.5	Změny proti předchozímu stupni.....	17
5.2	Základní technické údaje.....	17
5.2.1	Prostředí, pracovní podmínky	17
5.2.2	Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí.....	17
5.2.3	Ochrana před nebezpečným dotykem živých vodivých částí	17
5.2.4	Ochrana proti přepětí.....	17
5.2.5	Použité přístroje.....	17
5.3	Technický popis vlastní spotřeby	18
5.3.1	Rozvaděč střídavé vlastní spotřeby - ANG.....	18
5.3.2	Oddělovací transformátor TO.....	19
5.3.3	Rozvaděč stejnosměrné vlastní spotřeby 110 V DC - ATJ	19
5.3.4	Akumulátorové baterie GB1 a GB2.....	20
5.3.5	Rozvaděč zálohovaného napájení 230 V AC ATN.....	20
5.3.6	Obchodní měření ČEZ.....	21
5.3.7	Obchodní měření SŽE	21
5.4	Central stop (Havarijní tlačítka).....	21
5.5	Vnitřní uzemnění	21
5.6	Kabelový vedení vlastní spotřeby	22
6.	Vnitřní uzemnění.....	22
7.	Bezpečnostní opatření	22
8.	Povrchová úprava.....	22
9.	Odpady	22
10.	Demontáže	23
11.	Vliv stavby na životní prostředí	23
12.	Ochranné a pracovní pomůcky.....	23
13.	Provedení stavby	23
14.	Vlastnické vztahy.....	24
15.	Ověření technicko-kvalitativních podmínek stavby	24
15.1	Kontroly a zkoušky před uvedením stanice do ověřovacího provozu (pod napětím) ..	24
15.1.1	Všeobecné základní podmínky	24
15.1.2	Kontrola technologického zařízení	24
15.2	Kontroly a zkoušky po uvedení stanice do ověřovacího provozu (pod napětím)	25
16.	Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách.....	25
17.	Fotopříloha technické zprávy	26

1. Úvod

1.1 Identifikační údaje stavby

1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	SpS Bílina Rekonstrukce SpS Lužany
Místo stavby:	Plzeňský kraj, Plzeň-jih, obec Lužany, k.ú. Lužany u Přeštic, zastávka Lužany, trať č.183 Plzeň – Klatovy – Železná Ruda – Alžbětín (711), traťový úsek 0361 (Přeštice – Švihov u Klatov), v km 68,450 – 69,100,
Stupeň dokumentace:	Projekt stavby 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 dle přílohy č. 5 vyhlášky 146/2008 Sb.
Předmět dokumentace:	SpS Lužany - Návrh spínací stanice 25kV 50Hz pro potřeby zlepšení provozních stavů napájení systému trakčního vedení 25kV AC a zvýšení propustnosti a výkonu stávající trati, včetně její technologické a stavební části a navazujících rozvodů vn, nn a připojení na trakční vedení a sdělovací přenosové cesty.

1.1.2 Údaje o zadavateli

Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 IČ: 709 942 34 DIČ: CZ 709 942 34 Zapsaná v OR vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384
Organizační složka objednatele:	Stavební správa západ Sokolovská 278 190 00 Praha

1.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Zhotovitel dokumentace:	SUDOP PRAHA a.s. 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 - autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb)

1.2 Všeobecné údaje

Tento projekt řeší technologickou část spínací stanice trakčního vedení (TV) trati Plzeň – Klatovy, elektrizované jednofázovou trakční proudovou soustavou 25 kV 50 Hz.

Spínací stanice (SpS) je určena pro podélné spínání jednokolejné trati mezi trakčními transformovkami TT Plzeň Doudlavce a TT Klatovy. Technologické zařízení nové spínací stanice bude umístěno v novém zděném objektu.

Spínací stanice je navržena jako jednoprostorová, zařízení vn a zařízení nn – vlastní spotřeba jsou umístěny ve společné místnosti objektu spínací stanice.

1.3 Rozsah projektu

Rozsah projektu odpovídá rozsahu dokumentace pro přípravu staveb na stupni Projekt (P) dle „Přílohy č. 2 ke směrnici generálního ředitele č.11/2006 – změna č. 1“ SŽDC. Rozsah projektu odpovídá rozsahu dokumentace pro realizaci. Součástí projektu není žádná dodavatelská dokumentace, konstrukční a dílenské výkresy, dokumentace pro uvedení do provozu a provozní předpisy.

Projekt je v souladu se směrnici pro interoperabilitu TSI – subsystém energie

1.4 Výchozí podklady

Při zpracování projektové dokumentace zhotovitel dokumentace vycházel z následujících závazných podkladů:

Základní podklady

- Zadávací dokumentace stavby včetně všech jejích příloh (zadavatel SŽDC s.o., Stavební správa západ),
- Schválení stavby na 101 Centrální komisi MD globální realizační položky červen 2015 ze dne 9.6.2015.
- Posuzovací protokol přípravné dokumentace stavby „Rekonstrukce SpS Lužany,, (SŽDC SSZ zn. 7927/2015-SŽDC-SSZ-UT2-HK)
- Schvalovací protokol přípravné dokumentace stavby „Rekonstrukce SpS Lužany,, (SŽDC Odbor přípravy staveb zn. 39437/2015-SŽDC-O6-Mat)
- Přípravná dokumentace stavby „Rekonstrukce SpS Lužany“ (Elektrizace Železnic Praha a.s. 2014)
- Stanoviska odborných složek SŽDC s.o. a ČD a.s. v rámci zpracování projektu stavby
- Projednání se správci inženýrských sítí
- Projednání s orgány státní správy a ostatními organizacemi

Geotechnické a jiné podklady

- Inženýrskogeologický průzkum (SUDOP PRAHA a.s. 03/2016)
- Posudek o stanovení radonového indexu pozemku
- Dendrologický průzkum, viz souhrnná část dokumentace
- Korozní průzkum a měření zemního odporu půdy (SUDOP PRAHA a.s. 03/2016)

Geodetické podklady

- Geodetické zaměření stávajícího stavu 04/2014, (zhotovitel SŽDC SŽG Praha- Pracoviště Plzeň)
- Katastrální mapy (DKM) a údaje katastrálního úřadu o vlastnictví nemovitostí z k. ú. Lužany u Přeštic

Ostatní použité podklady

- Vyhláška 146/2008 Sb., příloha č.5, o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb
 - Směrnice GŘ SŽDC č.11 – Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních
 - Směrnice GŘ SŽDC č.16 – Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR
 - Směrnice GŘ SŽDC č.20 – Závazný způsob členění nákladu stavby
 - Směrnice GŘ 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
 - Záznam ze vstupní porady profesí sdělovací zařízení, DŘT, silnoproudá technologie a trakčního vedení řešených v rámci zpracování projektu stavby „Rekonstrukce SpS Lužany“, konané dne 9.2.2016 v SUDOPu Praha. Záznamy z porad jsou uvedeny v části „H. Doklady“ projektu stavby
 - Nabídky výrobců zařízení,
 - Katalogy výrobků,
 - Konzultace se zpracovateli souvisejících projektů v průběhu zpracovávání
- Záznamy z porad jsou uvedeny v části „H. Doklady“ projektu stavby

1.5 Změny proti předchozímu stupni

Proti přípravné dokumentaci je změněna vnitřní dispozice tak, že rozvodna 25 kV je umístěna v jedné místnosti spolu se zařízením vlastní spotřeby a DOÚO. Sděl. zařízení a DŘT bylo umístěno z důvodu bezpečnosti a přístupu pracovníků SŽDC do samostatné místnosti se samostatným vstupem.

1.6 Související projekty

Tento projekt souvisí s těmito provozními soubory (PS) stavebními objekty (SO):

PS 01.2	- SpS Lužany, vnější uzemnění
PS 01.3	- ED Plzeň, doplnění DŘT
PS 01.4	- SpS Lužany, DŘT
PS 05.1	- SpS Lužany, úprava DOK a POK
PS 05.2	- SpS Lužany, úprava DK a PK
PS 05.3	- SpS Lužany, přenosový systém
SO 01	- SpS Lužany, stavební část
SO 02	- Připojení SpS na TV
SO 03	- Ukolejnění
SO 04.1	- SpS Lužany, úprava DOÚO
SO 04.2	- SpS Lužany, úprava rozvodu nn

1.7 Použité normy a předpisy

Při zpracování projektu se respektovaly dále uvedené normy a předpisy a související normy a předpisy v nich uvedené.

ČSN 33 0120	Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0165	Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.
ČSN 33 0400	Koordinace izolace v elektrických sítích se jmenovitým napětím nad 1 kV.
ČSN 33 0419	Koordinace izolace – Část 1, Část 2.
ČSN 33 0420	Koordinace izolace elektrických zařízení nízkého napětí – Část 1.
ČSN 33 2000-1	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3 : Stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	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 2000-5-51 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5 : 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 soustav a stavba vedení.
ČSN 33 2000-5-523 ed.2	Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování.
ČSN 33 3015	Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 3020	Výpočet poměrů při zkratech v trojfázové elektrizační soustavě
ČSN 33 3210	Rozvodná zařízení. Společná ustanovení.
ČSN 33 3220	Společná ustanovení pro elektrické stanice.
ČSN 33 3231	Elektrotechnické předpisy. Trojfázové rozvodny pro napětí do 52 kV
ČSN 33 3240	Stanoviště transformátorů.
ČSN 33 3505 ed. 2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500	Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod ČSN 34 3100Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
ČSN 34 3100	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
ČSN 37 6605	Připojování elektrických zařízení celostátních drah na elektrický rozvod
ČSN IEC 446	Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
ČSN ISO 3864	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
ČSN EN 50 110-1 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50 121-1	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50 122-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50 123-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování

ČSN EN 50 124-1	Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50 124-2	Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50 163	Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50 522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60 071-1	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla
ČSN EN 60 529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 60 694	Společná ustanovení pro vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení.
ČSN EN 60 909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61 140 ed. 2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 61 346-1	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování Část 1: Základní pravidla
ČSN EN 61 936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
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.	
E3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice.	
Služební rukověť SR 34 (E) - Nastavování, provoz a údržba reléových ochran trakčního obvodu.	
Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah kap. 29 „Silnoproudá technologická zařízení“ – třetí aktualizované vydání, schváleno VŘ DDC č.j. TÚDC-13036/2000 ze dne 18.10.2000 s účinností od 1.12.2000	

1.8 Hranice provozního souboru

Hranice PS začíná (ve směru toku energie) na straně vn na připojovacích proporcích vn skříní 1 a 2 rozvaděče 25 kV. Přívodní vedení 25 kV a zpětné vedení ukolejnění rozvaděče zpětných kabelů (RZK) je součástí projektu připojení SpS na TV. Součástí tohoto PS je i ukolejňovací kabel od pólu primární strany transformátoru vlastní spotřeby umístěného v rozvaděči 25 kV do rozvaděče zpětných kabelů.

Součástí tohoto PS je vlastní spotřeba a vnitřní uzemnění v objektu spínací stanice.

1.9 Použitá označení

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

AFSx.....kovově krytý rozváděč 25 kV
ASFx.....ovládací skříně v modulech rozvaděče 25 kV
Expřístrojový transformátor napětí
Jxpřístrojový transformátor proudu
Bxomezovač přepětí
Sxvýkonový vypínač
Qxvýsuvný vozík s vypínačem a PTP (nahrazuje odpojovač)
FUxpojistka vn
TVS.....transformátor vlastní spotřeby

1.10 Interoperabilita

Shoda s technickými požadavky na interoperabilitu (Subsystem „energie“)
Navržené 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 spínací stanice střídavá soustava 25 kV, 50 Hz. Hodnoty a limity napětí a kmitočtu pro vybranou soustavu musí být v souladu s článkem 4 normy EN 50163:2004

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

Spínací stanice neomezuje výkonost trati, instalovaná technologie je dimenzována typově dle energetických výpočtů

c) Bod 4.2.6 TSI CR ENE - Rekuperační brzdění

Na síti SŽDC je rekuperace povolena na soustavě 25kV 50Hz za podmínek daných pokynem generálního ředitele SŽDC č. 14/2008 ve znění změn č. 1 až 5 (účinnost od 20.01.2014)

d) Bod 4.2.7 TSI CR ENE - Opatření pro koordinaci elektrické ochrany

Návrh koordinace elektrické ochrany subsystému „Energie“ odpovídá požadavkům kapitoly 11 normy EN 50388:2012 (aktuálně edice 2, 02/2013). Napájení splňuje požadavek článku 11.3 ČSN EN 50388

e) Bod 4.2.8 TSI CR ENE - Účinky harmonických a dynamické jevy na střídavých soustavách

Dle bodu 10.4 ČSN EN 50388 ed.2:2013 se na trakčním vedení instalací navrhované spínací stanice nevyskytne špičkové napětí vyšší než 50 kV. Ve SpS jsou instalovány svodiče přepětí.

f) Bod 4.2.18 TSI CR ENE - Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem

Elektrické bezpečnosti systému trolejového vedení a ochrany proti úrazu elektrickým proudem je dosaženo zajištěním souladu s body 5.2.1 (pouze pro veřejné prostory), 5.3.1, 5.3.2, 6.1 a 6.2 (kromě požadavků na kolejové obvody), a pokud jde o napěťové limity střídavého napětí pro bezpečnost osob, zajištěním souladu s body 9.2.2.1 a 9.2.2.2, normy EN 50122-1:2011+A1:2011.

2. Základní technické údaje

2.1 Prostředí, pracovní podmínky

V rámci prací na projektu bylo provedeno určení vnějších vlivů působících na elektrická zařízení transformovny dle ČSN 33 2000-5-51-ed3.

Ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a změny Z1 ČSN 33 2000-4-41 ed.2 jsou vnější vlivy normální vyjma BA5

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Z1: Nebezpečné

2.2 Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí

V rozvodně 25 kV SpS Heřmaničky se vyskytují tyto napěťové soustavy:

- a) 1 PEN ~50 Hz, 25 kV/TN-C, trakční jednofázová soustava, jeden pól ukolejněn a uzemněn, nejvyšší napětí podle ČSN EN 50 163,
- b) 3NPE ~50 Hz, 400/230 V; TN-C-S pro napájení pomocných obvodů, nulový bod soustavy uzemněn
- c) 3 x 1NPE ~ 50 Hz, 230 V/TN-C-S, sekundár TVS; pro napájení ovládacích a jisticích obvodů, nulový bod soustavy uzemněn, zajištěná síť.
- d) 2 - 110 V-DC; IT, pro napájení ovládacích obvodů a signalizace rozvaděče 25 kV napájaná z usměrňovače/baterií vlastní spotřeby SpS
- e) 2 - 24 V-DC; FELV pro napájení PLC automatů a zařízení DŘT

2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí

- a) u zařízení vn 25kV, 50Hz je realizována ochrana zemněním (soustava s přímo uzemněným uzlem a rychlým vypnutím a pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41
- b) u zařízení nn 400/230V, 50Hz je realizována samočinným odpojením od zdroje v případě poruchy (vypnutím) dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2 v soustavě TN
- c) 3 x 1NPE ~ 50 Hz, 230 V/TN-C-S, sekundár TVS; ochrana ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2
- d) u zařízení nn 110 V-DC je realizována samočinným vypnutím od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.6 v soustavě IT a s hlídáním izolačního stavu dle ČSN 33 2000-4-41
- e) u zařízení mn 24V-DC je realizována samočinným odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2 (vypnutím) v soustavě FELV

2.4 Ochrana před nebezpečným dotykem živých vodivých částí

- a) v síti vn – ochrana zábranou
- b) v sítích nn - krytím a izolací
- c) v sítích mn - krytím a izolací

2.5 Ochrana proti přepětí

Ochrana před přímým úderem blesku je zajištěna jímací soustavou budovy. Jímací soustava budovy je navržena pro třídu LPS II.

Ochrana proti přepětí rozvodny 25 kV je instalována uvnitř provozní budovy SpS.

Ochrana před atmosférickým přepětím ze strany trakčního vedení (TV) je zajištěna omezovači přepětí na trakčních podpěrách před vstupem přívodního vedení do provozní budovy TT. Omezovače jsou součástí SO připojení TT na TV. Další omezovače přepětí jsou součástí rozvaděče 25 kV v přívodních polích 30 kV / 5 kA.

Na straně nn je umístěn svodič přepětí třídy B na sekundární straně transformátoru vlastní spotřeby a dále svodiče přepětí třídy C v rozvaděči vlastní spotřeby ANG. Ze strany přípojky nn, oddávacího transformátoru jsou kombinované svodiče přepětí třídy B+C umístěny v rozvaděči vlastní spotřeby ANG.

2.6 Zkratové poměry

2.6.1 Zkratové poměry na straně vn

Zkrat na straně VN je dán impedancí napájecí sítě, trakčního transformátoru a trakčního vedení jednokolejné elektrizované trati.

Při napájení TV z TT 110/27kV Klatovy:..... $I_{ks} = 1,652 \text{ kA}$, $I_{km} = 3,738 \text{ kA}$

Při napájení TV z TT 110/27kV Plzeň-Doudlevice:..... $I_{ks} = 1,385 \text{ kA}$, $I_{km} = 3,135 \text{ kA}$

2.6.2 Zkratové poměry na straně nn

Zkrat na straně nn dán při napájení zkratovým výkonem v místní v síti NN tj. impedancí venkovní přípojky NN ud napájecího transformátoru vn/nn v obci Lužany. Hodnota zkratového proudu je uvedena v projektu přípojky nn. Zkratový proud musí být omezen na max. hodnotu 1,5 kA.

Při napájení obvodů nn z transformátoru vlastní spotřeby je zkratový proud omezen pojistkou VN, která omezí zkratový proud na straně vn trať na hodnotu max. 0,5 kA a to při napájení z kterékoliv z obou napájecích stanic a impedancí přístrojového transformátoru 60 kVA, tak že hodnota zkratového proudu nepřevyší hodnotu 1,5 kA tj. zkratovou odolnost spínacích přístrojů (stykačů) NN.

2.7 Koordinace izolace, vzdušné a povrchové vzdálenosti

Podle ČSN EN 50124-1 a s přihlédnutím k dopisu ČD, DDC, odb.14 zn. 665/2002 – O14 z 15.10.2002 je stanovena minimální izolační hladina $U_p / U_i = 70/170 \text{ kV}$. Uvedeným izolačním hladinám odpovídají podle ČSN EN 50124-1 a ČSN 33 3201 minimální vzdušné a povrchové vzdálenosti:

$U_p / U_i \text{ (kV)}$	vzdušné a povrchové vzdálenosti (mm)	
	prostředí vnitřní	prostředí venkovní
70 / 170	310 ¹⁾	310 ¹⁾
80 / 180	320	400

1) Podle ČSN 33 3201 je tato vzdálenost 320 mm.

V trakční proudové soustavě je jeden pól spojen přímo s kolejnicovým zpětným vedením a uzemněn.

2.8 Vnější vlivy

Společný protokol o určení vnějších vlivů v prostorách s elektrickým zařízením na této stavbě je v souhrnné části dokumentace. V něm jsou pro prostory SpS Lužany určeny vnější vlivy.

Elektrické zařízení v objektu spínací stanice je s koordinací izolace a s ochranou před atmosférickým přepětím chráněno:

- hromosvody na střeše objektu
- omezovači přepětí na kabelových vývodech vn na napáječe

Vnitřní ochrana ostatních soustav před přepětím je realizována:

Elektrické zařízení ve spínací stanici je s koordinací izolace a s ochranou před pulzním přepětím, chráněno:

- v části vn 25 kV-AC omezovači přepětí,
- v části nn přepětíovými ochranami.

Akumulátory pro zdroje nepřetržitého napětí UPS jsou uzavřeny a jsou umístěny v rozvaděči v místnosti rozvodny NN. Větrání v místnosti je přirozené při zvýšení teploty nad

35°C v místnosti nucené pomocí ventilátoru VZT. V místnosti nevzniká nebezpečí uvolnění většího množství látky nebezpečné výbuchem.

2.9 Použité přístroje

Podle zadávacích podmínek obchodní veřejné soutěže na vypracování projektu této stavby nemohou být v projektové dokumentaci uváděné konkrétní typy výrobků, ale ty mohou být specifikovány pouze svými technickými a kvalitativními parametry v souladu s TKP.

Protože stroje a zařízení silnoproudé elektrotechniky se při stejných elektrických parametrech mohou lišit svými rozměry, hmotností a uspořádáním, jsou u rozhodujících strojů a přístrojů v příloze „Soupis strojů a zařízení“ a ve schématech uvedené příklady vhodných strojů a přístrojů. Tyto příklady strojů a přístrojů byly respektovány při zpracování této projektové dokumentace, stavebních podkladů a koordinaci se souvisejícími SO a PS. Při použití jiných, ale z hlediska elektrických parametrů rovnocenných nebo lepších strojů a zařízení, je třeba provést prověření této projektové dokumentace včetně stavebních podkladů a souvisejících SO a PS.

Dále je třeba při volbě strojů a přístrojů přihlídnout k tomu, že transformační stanice jsou v souladu se zákonem č. 266/1994 Sb. a podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. určená technická zařízení a pro jejich uvedení do provozu musí být vydán průkaz způsobilosti.

I v případě, že budou při realizaci použity stroje a zařízení uváděná v dokumentaci jako příklad, je třeba vzít v úvahu, že vzhledem k časové prodlevě mezi zpracováním tohoto projektu a jeho realizací může dojít k dílčím změnám technického řešení specifikovaných strojů a zařízení, především ovládacích a kontrolních obvodů. Proto je třeba prověřit soulad této dokumentace s definitivní technickou specifikací, kterou obdrží objednatel zařízení od jeho zhotovitele.

3. Rozvodna 25 kV - technický popis

3.1 Dispozice technologie rozvodny 25 kV

Rozváděč 25 kV je navržen jako vnitřní kovově krytý (skříňový) rozváděč podle ČSN EN 62271-200 umístěný v místnosti objektu spínací stanice. Spínací stanice je jednopodlažní objekt se dvěma místnostmi – jedna pro rozvodnu 25 kV a rozvodnu vlastní spotřeby a druhá pro sdělovací zařízení SpS. Požadované schéma vn je realizováno, na základě nabídky v úvahu přicházejícího dodavatele rozvaděče, pomocí 4 skříní – viz přehledové schéma. Uspořádání rozvaděče je jednořadé s obslužným prostorem před rozvaděčem. Zadní stranou je rozvaděč přistaven ke stěně (mezera 150 mm).

Z ventilační šachty rozvaděče jsou provedeny expanzní otvory do vnějšího prostředí, počet a situování expanzních otvorů podle dispozic výrobce. Výzbroj expanzních otvorů (potrubí, klapky) je součástí dodávky rozvaděče AFS.

Ventilační šachta v rozvaděči a expanzní otvory slouží k odvedení přetlaku plynů, které by mohly vzniknout při obloukovém zkratu uvnitř rozvaděče.

Rozváděč je vyzbrojen vypínačem ve výsuvném provedení, vypínač je instalovaný na vozíku. V zasunuté (pracovní poloze) před vyjetím vozíku se hlavní obvod rozpojí pomocí vertikálního pohybu vypínače na vozíku. Vertikální pohyb je zajištěn motorovým pohonem s vazbou na blokovací podmínky.

3.2 Provedení rozvaděče 25 kV

Základní technické parametry přístrojů jsou uvedeny v "Technické specifikaci" a na "Přehledových schématech."

Vypínač

Je navržen jednopólový výkonový vypínač s vakuovým zhášedlem pro použití v trakčních obvodech se jmenovitým napětím 25 kV podle ČSN EN 50163. Vypínač bude umístěn na výsuvném vozíku. V zasunuté poloze vozíku s vypínačem jsou definované stavy:

-vypínač je svými hlavními pohyblivými kontakty zapojen do silového obvodu skříně (horní poloha kontaktů),

-vypínač je svými hlavními pohyblivými kontakty odpojen od silového obvodu skříně (dolní poloha kontaktů).

Tento vertikální pohyb vypínač a jeho hlavních kontaktů je zajištěn elektromotorickým pohonem s možností dálkového ovládání.

Přístrojové transformátory napětí (PTN)

Navrhují se jednopólově izolované PTN s převodem 27//0,1/0,1 kV, 0,5/10 VA, 6P/10 VA dle ČSN EN 50152-3-3. PTN má dvě sekundární vinutí, jedno pro měření, druhé pro napájení obvodů ochrany.

Přístrojové transformátory proudu (PTP)

Navrhují se PTP se dvěma sekundárními vinutími, jedno pro měření, druhé pro napájení ochrany, dle ČSN EN 50152-3-2. Jmenovitý převod 600//5//5 A, 5//30 VA, 0,5FS5/5P10. PTP je ve skříně s vypínačem a je umístěn na vozíku společně s vypínačem a je v podpěrném provedení.

Pojistky vn:

Navrhují se pojistkové patrony na vysoké napětí (38,5 kV), proud odpovídající výkonu jištěného transformátoru.

Transformátor vlastní spotřeby:

Navrhuje se jednofázový suchý transformátor, s přirozeným vzduchovým chlazením, s měděným vinutím. Výkon transformátoru 60 kVA, převod 27/0,23 kV.

Pro ovládací a napájecí kabely a vodiče je nad oddílem nízkého napětí (ovládací skříně ASF) vytvořen kabelovod.

3.3 Systém kontroly a řízení (SKŘ)

Kontrola a řízení rozvodny R27 kV je řešena pomocí PLC, které budou instalována v ovládací skříně ASF pole s vn vypínačem a v poli s vn pojistkou. Programovatelný automat v R27 kV zajišťuje realizaci blokovacích podmínek, přenos signálů a měřených veličin (U, I) na řídicí počítačový systém pomocí Ethernetu. Nadřazený řídicí počítačový systém je součástí PS 301 DŘT. Dále může být zpětně ovlivňován ve smyslu dálkového a ústředního řízení.

V ASF pole s vypínačem rozvodny R27 kV jsou umístěny potřebné přístroje a ochrany pro ovládání a chránění vývodu pole. Pro zobrazení informací uživateli bude na dveřích ovládací skříně instalován ovládací operátorský panel D1 - barevný dotykový display o úhlopříčce 7", který komunikuje s PLC po lince RS485 nebo Ethernet (lze uživatelsky zvolit). Na panelu jsou zobrazeny informace o uvedeném zařízení i o měřených veličinách. Prostřednictvím tohoto operátorského panelu je možno ovládat prvky v příslušném poli a volit režim provozu. Dotyková obrazovka nahrazuje slepé schéma vývodu s ovládacími tlačítky, signálkami, ručkovými měřicími přístroji a přepínači pro volbu provozního režimu.

V ASF poli s pojistkou rozvodny R27 kV jsou umístěny potřebné přístroje a ochrany pro ovládání a primárního chránění TVS (proti zkratu, proti přetížení je TVS chráněn sekundárně). Pro zobrazení informací uživateli bude na dveřích ovládací skříně instalován ovládací operátorský panel D1 - barevný dotykový display o úhlopříčce 7", který komunikuje s PLC po lince RS485 nebo Ethernet (lze uživatelsky zvolit). Prostřednictvím tohoto operátorského panelu je možno ovládat prvky v příslušném poli a volit režim provozu. Dotyková obrazovka nahrazuje slepé schéma vývodu s ovládacími tlačítky, signálkami a přepínači pro volbu provozního režimu. V poli je navržen optický převodník SW páteří sítě Ethernet směrem k DŘT – rozvaděč DT01.

3.4 Napájení ovládacích skříní ASF

Napájení ovládacích skříní ASF je provedeno z rozvaděčů vlastní spotřeby zasmyčkovánými přívody:

-přívod 110 V-DC pro řídicí obvody, ovládání, ochrany a zdroj 110 V DC /24V DC pro napájení místního řídicího systému PLC a OP. Tento vývod je z rozvaděče stejnosměrné zajištěné sítě ATJ.

- přívod 110 V-DC pro motorové pohony odpojovačů z rozvaděče ATJ
- přívod 110 V-DC pro napájení vypínacích relé havarijního vypínání z rozvaděče ATJ přes havarijní tlačítka řešené projektem elektroinstalace.
- přívod 110 V-DC jako záložní náhradní napájení PLC z rozvaděče ATJ
- přívod 230 V-AC pro motorový pohon vypínače z jednofázové střídavé části tj. z rozvaděče ANJ

Kabely pro napájení jsou vedeny jako páteřní síť přes ovládací skříň ASF v elektroinstalacním kanálu horem vn skříní, které jsou umístěny v jedné řadě.

3.5 Režim ovládání (MÍSTNĚ – DÁLKOVĚ – ÚSTŘEDNĚ)

Volba režimu ovládání bude řešena tak, že v případě místního ovládání se tato volba aktivuje z dotykové obrazovky na jednotlivých polích rozvodny R27 kV. Bude-li uživatel ovládat technologii z jednoho stanoviště, bude možnost ovládání z ostatních míst blokována. Výjimkou je nouzové místní vypnutí stiskem hříbového červeného tlačítka, toto vypnutí je funkční vždy.

Ovládání rozvodny R25 kV je realizováno v těchto úrovních ovládání:

- 1) MÍSTNĚ – NOUZOVĚ - ztráta ovládacích a napájecích napětí
Ovládání je realizováno pomocí ovládacích pák, bez automatiky blokovacích podmínek. V případě blokovacího magnetu je nutné tento magnet odblokovat ručně.
- 2) MÍSTNĚ – ovládací a napájecí napětí jsou k dispozici
Ovládání je realizováno prostřednictvím dotykové obrazovky na ovládacích skříních jednotlivých kobek R25 kV s automatikou blokovacích podmínek.
- 3) DÁLKOVĚ – ovládací a napájecí napětí jsou k dispozici
Ovládání je realizováno z velínu pomocí prostředků dálkového ovládání (vizualizační počítač). Ovládání je s automatikou blokovacích podmínek.
- 4) ÚSTŘEDNĚ – ovládací a napájecí napětí jsou k dispozici
Ovládání je realizováno z řídicího stanoviště elektrodispečera (ED SŽDC) přes místní řídicí systém TNS.

Režimy 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.

3.6 Přenos povelů a dat na a z DŘT

Povely pro ovládání silových přístrojů jsou přenášeny z DŘT optickým kabelem do ethernetového switchu v ASF3 a dále metalicky Ethernetem do PLC v jednotlivých skříních ASF, který je zpracuje a případně vyšle impuls (o definované délce 1 s) na povelová relé (24 V-DC). Tato relé svými kontakty, na které je přivedeno napětí 110 V-DC dají povel k příslušné operaci. Chybné operace jsou ošetřeny logikou PLC. Signalizace stavů, přenosy hlášení poruch jsou rovněž realizovány prostřednictvím PLC. Pro výstupy budou použity přechodová relé s cívkou na 24 V-DC, pro vstupy pak relé s cívkou na 110 V-DC.

3.7 Blokovací podmínky

Blokovací podmínky jsou realizovány softwarem PLC. Provedení vybraných blokovacích podmínek je navrženo i galvanicky.

3.7.1 Vypínač ve vývodu / přívodu

Vypínače je blokováno tak, že nemůže být zapnut, je-li současně na obou dvou stranách vypínače přítomno napětí. Tj. napětí může být přítomno pouze na jedné straně vypínače. Tato manipulace může být prováděna jak dálkově tak místně přímo z dotykové obrazovky ovládací skříně.

3.7.2 „Odpojovač“ (sjížděcí mechanismus):

Zapnutí a vypnutí „odpojovače“ (sjížděcího mechanismu) bude blokováno tak, že manipulaci s ním bude možná pouze při vypnutém vypínači. Tato manipulace může být prováděna jak dálkově, tak místně přímo z dotykové obrazovky ovládací skříně.

3.7.3 Manipulace s uzemňovačem:

Ruční manipulace s uzemňovačem je blokována přes blokovací magnet. Blokovací magnet se deaktivuje v případě splnění blokovacích podmínek. Tato manipulace může být prováděna pouze místně (uzemňovač je s ručním pohonem). Volba deblokace uzemňovače se volí z dotykové obrazovky na ovládací skříně. Po provedení volby „Deblokace uzemňovače“ na dotykovém displeji vyšle PLC povel (v případě splnění blokovacích podmínek) na deblokovací relé (magnet) uzemňovače. Délka impulsu z PLC na deblokační relé bude maximálně 30 sekund (po dohodě s provozovatelem i jiná hodnota) a tento impuls se zruší po přechodu uzemňovače do polohy zapnuto nebo po uplynutí nastaveného času.

Uzemňovač Z11 lze sepnout jen při odpojení „odpojovače“ (sjížděcího mechanismu) v poli (s vypínačem N1).

Možnost sepnutí uzemňovačů lze blokovat na přítomnost napětí v příslušném vývodu, tuto funkci je vhodné konzultovat s provozovatelem.

Informace o stavech odpojovačů trakčního vedení budou sdíleny přes DŘT.

Aplikaci blokovacích podmínek je také nutné konzultovat s provozovatelem, který je případně upřesní!

3.8 Ochrany rozvodny 25 kV

Ochrany použité v tomto zařízení jsou moderní digitální ochrany.

3.8.1 Ochrany rozvodny 25 kV

Jako ochrana vývodů je navržena nadproudová ochrana ve funkci ochrany před zkratem. Dále podpětová ochrana pro blokování nadproudové ochrany při provozních proudových špičkách, nepoklesne-li napětí pod vypočtenou mez (typicky se pohybuje kolem 15 kV). Tyto dvě ochranné funkce jsou integrovány do jednoho zařízení. Jedná se o nadproudovou ochranu se softwarově nastavitelnou volbou směrovosti (směrová/nesměrová), s třemi stupni nastavení nadproudové úrovně v rozmezí 0,1...40 In, s možností výběru časových závislostí (IDMT, DT), s podpětovou ochranou s rozsahem seřiditelnosti 2...130 V. Ochrana disponuje mimo jiné také záznamem událostí a oscilografickým záznamem poruchových veličin. Napájecí napětí ochrany bude 110-DC, jmenovité napětí měřících vstupů je 100 V, proudové měřící vstupy jsou k dispozici 1A i 5A. Prostřednictvím instalovaného rozhraní ochrany bude možné z ochrany získat záznamy o poruchách, oscilozáznamy poruch, měřené veličiny a také je nastavovat.

3.8.2 Nastavení ochrany rozvodny 25 kV

Výpočet nastavení, konfigurace, odzkoušení a uvedení ochrany R25 kV do provozu u zákazníka je řešeno rozpočtovou položkou.

Tato ochrana bude vnitřními logickými členy nastavena tak, že nadproudový člen bude působit při poklesu napětí ($I > \text{AND } U <$) ve spínací stanici pod vypočtenou mez.

3.8.3 Testování, kvitování a zkoušení ochrany rozvodny 25 kV

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 systému. (základní hlášky kontaktně, další informace vč. záznamů přes RS 485). Všechny vstupy ochrany jsou zapojené přes svorky umožňující zkoušení ochrany.

3.9 Programování PLC

Naprogramování PLC bude zahrnovat:

- naprogramování funkcí vstupů, výstupů a měření, tzn. sběr informací o stavu technologie a definování jednotlivých signálů, zajištění „kontinuálního“ měření zavedených veličin a jejich definování, vyslání povelů o vhodné délce v závislosti na volbě uživatele a blokovacích podmínkách včetně definice povelů.
- naprogramování funkcí blokovacích podmínek dle výše uvedeného a po konzultaci s provozovatelem zařízení
- naprogramování komunikace s nadřazeným systémem
- naprogramování komunikace s ovládacím panelem OP) (touchscreen)
- naprogramování komunikace mezi ochranou a PLC, tzn. zajištění obousměrného přenosu informací a povelů (přenastavování ochrany) mezi PLC a ochranou.

Naprogramování OP bude zahrnovat:

- Naprogramování komunikace s PLC

Naprogramování zobrazovaných dat dle výše uvedených a dle požadavků provozovatele zařízení.

3.10 Bezpečnostní opatření

Je navržen rozvaděč 25 kV, který je typově zkoušen na účinky vnitřního obloukového zkratu. Odvod případných zplodin je nad rozvaděč, případně do kabelového prostoru a dále odvětrán do venkovního prostoru.

Před vyjetím výsuvné části přípojnic rozvaděče zakryje izolační deska. Vývody na trakční vedení jsou vybaveny uzemňovačem, uzemnění lze provést jen, když ze strany TV bude zajištěn beznapěťový stav (provozním předpisem nebo blokovacími podmínkami). Při sepnutém uzemňovači musí být zajištěno (provozním předpisem nebo blokovacími podmínkami), že nebude přivedeno napětí 25 kV ze strany TV.

4. Kabelová vedení

4.1 Silová kabelová vedení - dimenzování

Napájecí kabely od TV do polí 1 a 2 je navrženo 2 paralelními kabely 28,9/50-AXEKVCEY 1x240/35 mm². Jmenovitá zatížitelnost dvou paralelních kabelů uložených ve vzduchu ve velkém nevětraném kabelovém kanále, kabely uložené vedle sebe, s mezerou mezi povrchy pláště rovnou minimálně průměru kabelu, uzemněný jeden konec $2 \times 0,87 \times 599 = 1042$ A.

Kabely pro připojení druhého pólu transformátoru vlastní spotřeby 0,6/1-YY 1x35 mm² (ukolejněný a uzemněný pól transformátoru vlastní spotřeby v AFS – rozvaděč zpětných kabelů RZK). Jmenovitá zatížitelnost na vzduchu / v zemi 181 A / 267 A. Kabel je v celé délce uložen v kabelovém kanálu. Zatížitelnost kabelu uloženého v kabelovém kanálu A3:

$$I_{Dov} = k_1 I_n = 0,88 \times 181 = 159 \text{ A}$$

4.2 Kabelové rozvody SKŘ

Ovládací kabely a vodiče pro vnější spoje budou měděné. Napájecí kabely střídavé jsou typu CYKY-J, napájecí kabely stejnosměrné jsou kabely typu CYKY-SUN, signalizační vícežilové pro přenos signálů a povelů jsou stíněné kabely typu 1-CYKFY a propojovací mezi ovládacími skříňkami ASF poli rozvaděče 25 kV (AFS) jsou typu Ölflex classic 110. Stínění ovládacích kabelů bude spojeno se zemí na jednom konci. Ovládací a pomocné a propojovací kabely a vodiče budou pevně uloženy v kabelového kanálu nad ovládacími skříněmi. Napájecí kabely budou uloženy odděleně v elektroinstalačním kanálu.

4.3 Kladení kabelů a EMC

Při kladení kabelů vn silových je třeba respektovat zásady EMC, především doporučené vzdálenosti mezi kabely různých obvodů.

4.4 Opatření proti šíření ohně a vlhkosti

Zaústění kabelů do rozvaděče bude opatřeno požárními ucpávkami.

Všechny kabelové prostupy z provozní budovy SpS do venkovního prostředí budou utěsněny proti vnikání vlhkosti případně drobných živočichů

5. Vlastní spotřeba

5.1 Všeobecné údaje vlastní spotřeby

5.1.1 Základní informace

Vlastní spotřeba, řeší vlastní spotřebu v SpS Lužany – střídavou a bateriemi zálohovanou část.

Vlastní spotřeba (VS) se skládá z rozvaděčů ANG, ATJ, ATN. ANG je zálohovaná i nezálohovaná část jedno/třífázová. Vlastní spotřeba je napájena ze dvou směrů. Jednofázově z transformátoru vlastní spotřeby TVS v rozvaděči 25 kV a třífázově z přípojky nn.

Zabezpečená vlastní spotřeba je napájena z tyristorového usměrňovače 110 V DC a z baterie 110 V DC. Baterie je dimenzována na 6 hodin provozu. Tyristorový usměrňovač GI je umístěny ve skříni ATJ. Další částí zabezpečené části vlastní spotřeby je rozvaděč 230 V AC ATN. Rozvaděč ATN je napájen přes dva střídače 110 V DC / 230 V AC z ATJ.

Z rozvaděčů vlastní spotřeby je napájeno technologické zařízení spínací stanice a rozvaděč elektroinstalace.

5.1.2 Hranice provozního souboru

Hranice PS začíná (ve směru toku energie) na straně nn na svorkách kabelové skříně KS na vnější straně objektu a na průchodkách transformátoru vlastní spotřeby TVS.

Hranice PS končí na straně nn na vývodních svorkách jističů z rozvaděčů ANG, ATJ, ATN

5.1.3 Použitá označení

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

- TVS transformátor vlastní spotřeby
- ANG rozvaděč střídavé vlastní spotřeby
- ATJ rozvaděč stejnosměrné vlastní spotřeby 110 V DC
- ATN bez výpadkový střídavý rozvaděč 230 v AC
- GB skříň s bateriemi
- GI nabíječe
- GS střídače
- SS1 statický by-pass
- TO oddělovací transformátor

5.1.4 Použití programovatelných elektronických zařízení

Pokud jsou v řešení technologických zařízení použita programovatelná elektronická zařízení, musí respektovat ustanovení nařízení č. 17/2003 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, vyhlášky MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění, jí odkazovanou ČSN EN 61508 a návazně i ustanovení ČSN EN 61511.

V rámci osazování těchto zařízení je pak nutné ověření funkčnosti a spolehlivosti autorizovanou osobou - obdoba se zabezpečovacími systémy avšak s nižšími nároky.

V technickém řešení jsou zahrnuty a zohledněny minimální požadavky řešení úrovně integrity bezpečnosti (SIL) obvodů s programovatelnými elektronickými zařízeními, tj.:

- SIL 1 - pro elektrická zařízení objektů železničních stanic a zastávek,
- SIL 2 - pro elektrická zařízení trakčních napájecích stanic
- SIL 4 - pro programovatelná zařízení zařazená do obvodů vazby napáječů (pokud tato zařízení budou použita - lze a přednostně bude řešeno standardními obvody bez použití programovatelných zařízení).

5.1.5 Změny proti předchozímu stupni

Proti přípravné dokumentaci je změněna vlastní spotřeba. Ve vlastní spotřebě bude použit tyristorový usměrňovač. Zálohovaná část vlastní spotřeby je popsána v článku 1.1 této technické

5.2 Základní technické údaje

5.2.1 Prostředí, pracovní podmínky

V rámci prací na projektu bylo provedeno, podle ČSN EN 61936-1, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a změny Z1 ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, komisionální určení vnějších vlivů a klimatických podmínek působících na elektrická zařízení v SpS Lužany. Protokol o stanovení vnějších vlivů je přiložen v dokladové části.

5.2.2 Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí

Ve vlastní spotřebě SpS Lužany se vyskytují tyto napěťové soustavy:

- a) 3 NPE ~ 50 Hz, 400/230 V, TN-C-S, ochrana automatickým odpojením od zdroje
- b) 3 x 1NPE ~ 50 Hz, 230 V, TN-C-S, ochrana automatickým odpojením od zdroje
- c) 1NPE ~ 50 Hz, 230 V, TN-S, ochrana automatickým odpojením od zdroje
- d) 2 - 110 V DC, IT, ochrana automatickým odpojením od zdroje, hlídač izolačního stavu
- e) 2 - 24 V DC, FELV, ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí spojením neživých částí obvodu FELV s ochranným vodičem vstupního obvodu dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, čl. 411.7.

5.2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem živých vodivých částí

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí tj. ochrana před přímým dotykem je řešena u výše uvedené napěťové soustavy vn krytím dle ČSN 33 3201 resp. ČSN EN 61 936-1. Veškeré živé části el. obvodů jsou umístěné v rozvaděči, který má krytí IP 30, po otevření dveří IP00./00. Dveře rozvaděčů budou vybaveny zámkem na klíč, tj. živé části jsou přístupné pouze osobám s elektrotechnickou kvalifikací alespoň ve stupni znalý.

Základní ochrana před nebezpečným dotykem živých částí tj. ochrana před přímým dotykem je řešena u výše uvedených napěťových soustav nn a mn izolací a krytím dle „Přílohy A ČSN 33-2000-4-41 ed. 2. Veškeré živé části el. obvodů jsou umístěné v rozvaděči, který má krytí IP 30, po otevření dveří IP00. Dveře rozvaděčů budou vybaveny zámkem na klíč, tj. živé části jsou přístupné pouze osobám s elektrotechnickou kvalifikací alespoň ve stupni znalý.

5.2.4 Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude řešena pomocí svodiče přepětí T1+T2 ve skříni ANG.

5.2.5 Použité přístroje

Podle zadávacích podmínek obchodní veřejné soutěže na vypracování projektu této stavby nemohou být v projektové dokumentaci uváděné konkrétní typy výrobků, ale ty mohou být specifikovány pouze svými technickými a kvalitativními parametry v souladu s TKP.

Protože stroje a zařízení silnoproudé elektrotechniky se při stejných elektrických parametrech mohou lišit svými rozměry, hmotností a uspořádáním, jsou u rozhodujících strojů a přístrojů v příloze „Soupis strojů a zařízení“ a ve schématech uvedené příklady vhodných strojů a přístrojů. Tyto příklady strojů a přístrojů byly respektovány při zpracování této projektové dokumentace, stavebních podkladů a koordinaci se souvisejícími SO a PS. Při použití jiných, ale z hlediska elektrických parametrů rovnocenných nebo lepších strojů a zařízení, je třeba provést prověření této projektové dokumentace včetně stavebních podkladů a souvisejících SO a PS.

Dále je třeba při volbě strojů a přístrojů přihlídnout k tomu, že transformační stanice jsou v souladu se zákonem č. 266/1994 Sb. a podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. určená technická zařízení a pro jejich uvedení do provozu musí být vydán průkaz způsobilosti.

I v případě, že budou při realizaci použity stroje a zařízení uváděná v dokumentaci jako příklad, je třeba vzít v úvahu, že vzhledem k časové prodlevě mezi zpracováním tohoto projektu a jeho realizací může dojít k dílčím změnám technického řešení specifikovaných strojů a zařízení, především ovládacích a kontrolních obvodů. Proto je třeba prověřit soulad této dokumentace s definitivní technickou specifikací, kterou obdrží objednatel zařízení od jeho zhotovitele.

5.3 Technický popis vlastní spotřeby

5.3.1 Rozvaděč střídavé vlastní spotřeby - ANG

Rozvaděč bude sestaven z 1 skříňe (ANG) o rozměrech 800 x 600 x 2000 mm. Přívod napětí do rozvaděče bude z transformátoru vlastní spotřeby TVS 27/0,23 kV, který bude umístěn v rozvaděči 25 kV (AFS4). Jako třífázový zdroj napájení bude sloužit přípojka nn z distribučního rozvodu. Ta bude zároveň napájet třífázové vývody.

Ruční ovládání vlastní spotřeby bude řešeno dotykovou obrazovkou. Na ní bude vyobrazeno zjednodušené přehledové schéma a bude z ní možno ovládat základní přístroje VS. Způsob ovládání bude možné volit MÍSTNĚ – DÁLKOVĚ. Bude možno povolit či zakázat AUTOMATICKÝ ZÁSKOK. Na dotykové obrazovce bude možno zobrazit stav všech signálů a měřených veličin ve VS. Přímé řízení všech ovládaných přístrojů a sběr všech dat ve VS obstarává řídicí automat PLC. Automat také komunikuje s DŘT, odesílá data a provádí příkazy. V rozvaděči bude instalována ochrana proti přepětí třídy T1+T2. Vývody na jednotlivé spotřebiče jsou jištěny jističi, případně pojistkovými odpojovači.

V rozvaděči lze volit tyto způsoby ovládání:

- Místně/ dálkově
- Automatický záskok povolit/zakázat

Blokovací podmínky pro řídicí automat.

Blokovací podmínky jsou uvedeny v příloze 13 „Seznam povelů, signálů a měření“.

Vývody a energetická bilance rozvaděče střídavé vlastní spotřeby ANG						
číslo vývodu	jistič		Napájeno ze dvou transf. 22/0,4kV	instal. výkon kVA		číslo svorkovnice
		1 fázové	Zajištěné vývody ANG1			
1	-FA11	1 pól, 25A, 230V, char. C	ATN - Bypass	3,0		X2
2	-FA12	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
3	-FA13	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
4	-FA14	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
5	-FA15	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
6	-FA16	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
7	-FA17	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
8	-FA18	1 pól, 10A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
9	-FA19	1 pól, 10A, 230V, char. B	Rezerva	-		X2
10	-FA20	1 pól, 10A, 230V, char. B	Rozvaděč Re,Rmr	0,2		X2
			Nezajištěné vývody ANG2			
11	-FA21	1 pól, 16A, 230V, char. B	DŘT serv. zás.	-		X3
12	-FA22	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X3
13	-FA23	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X3
14	-FA24	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X3
15	-FA25	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X3
16	-FA26	1 pól, 16A, 230V, char. B	Rezerva	-		X3
17	-FA27	3 póly, 25A, 400V, char. B	Rezerva	-		X3
18	-FA28	3 póly, 25A, 400V, char. B	Rezerva	-		X3
19	-FA29	3 póly, 25A, 400V, char. B	Elektroinstalace	12,0		X3
20	-FA30	3 póly, 25A, 400V, char. C	ATJ - Dobíječ	3,0		X3
	P	CELKEM ANG		18,2		kVA
	ks	Koef. současnosti		0,8		-
	Ps	Celk. souč. výkon		14,6		kVA

5.3.2 Oddělovací transformátor TO

Oddělovací transformátor bude napájen přes rozvodnici R-TO 1 napájené z kabelové skříně KS1, která je součástí přípojky nn a bude napájet třífázovou část vlastní spotřeby. Bude použit TOC 20 kVA, 3x 400 V / 3 x 400 V, kmitočet 50 Hz, spojení Dyn1, napětí nakrátko maximálně 2,5 %.

5.3.3 Rozvaděč stejnosměrné vlastní spotřeby 110 V DC - ATJ

Rozvaděč ATJ bude v provedení skříňovém, v jedné skříně o rozměrech 600 x 600 x 1600 mm. Rozvaděč má jednu nedělenou přípojnicí. Zdrojem proudu pro rozvaděč ATJ je tyrystorový usměrňovač GI. Usměrňovač je umístěn v rozvaděčové skříně ATJ. Baterie GB je umístěna v samostatné skříně pro akumulátorové baterie.

Napájení usměrňovače je z rozvaděče vlastní spotřeby ANG. Na přípojnicích jsou paralelně zapojeny baterie 110 V DC.

Signalizace stavu bude zavedena do programovatelného automatu (PLC), který je umístěn v ANG. Tyto signály jsou dále zavedeny do DŘT. Signalizační napětí je 24 V DC.

Vývody z rozvaděče jsou stejnosměrnými dvojpólovými jističi. Vývody jsou spodem do kabelového prostoru.

Podrobné technické parametry jsou uvedeny v příloze č. 2 „Soupis strojů a zařízení“.

Vývody a energetická bilance rozvaděče stejnosměrné vlastní spotřeby 110V ATJ						
číslo vývodu	jistič		Zálohovaná část 6h	instal. výkon W	trvalý výkon W	číslo svorkovnice
			ATJ 110V DC			
1	-FA11	2 póly, 25A, 110V DC, char. C	Střídač GS1	1 500,0	500,0	X2
2	-FA12	2 póly, 25A, 110V DC, char. C	Střídač GS2	1 500,0	500,0	X2
3	-FA13	2 póly, 16A, 110V DC, char. C	AFS3 - Pohony odpoj.	500,0	-	X2
4	-FA14	2 póly, 16A, 110V DC, char. C	AFS3 - Ovládání	500,0	250,0	X2
5	-FA15	2 póly, 16A, 110V DC, char. C	Hav. Tlačítka	-	-	X2
6	-FA16	2 póly, 16A, 110V DC, char. C	AFS3 - Ovládání zál.	-	-	X2
7	-FA17	2 póly, 10A, 110V DC, char. C	Rezerva	-	-	X2
8	-FA18	2 póly, 10A, 110V DC, char. C	Rezerva	-	-	X2
9	-FA19	2 póly, 10A, 110V DC, char. C	Rezerva	-	-	X2
10	-FA20	2 póly, 10A, 110V DC, char. C	Rezerva	-	-	X2
		Celkem		4 000,0	1 250,0	W
	ks	Koeficient současnosti		0,4	0,8	-
	Ps	celkový současný výkon		1 600,0	1 000,0	W
	Is	celkový současný proud		14,5	9,1	A
	Pu	Navržený výkon usměrňovače		3 000,0	-----	W
	C 6h	Minimální kapacita baterií pro 6h provozu		-----	54,5	Ah
	C	Navržená kapacita baterií i na pokrytí špiček výkonu		-----	65,0	Ah

5.3.4 Akumulátorové baterie GB1 a GB2

Ve skřini pro akumulátory budou instalovány nové baterie 110 V DC. V poruchovém režimu (ztráta střídavého napájení) budou akumulátorové baterie napájet zálohovanou část VS po dobu min 6h. Baterie jsou připojeny na přípojnici v ATJ.

Podrobné technické parametry jsou uvedeny v příloze č. 2 „Soupis strojů a zařízení“.

5.3.5 Rozvaděč zálohovaného napájení 230 V AC ATN

Rozvaděč ATN bude v provedení skříňovém o rozměrech 600 x 600 x 1800. Bude instalován v místnosti společně s rozvaděči ANG, ATJ a GB. Rozvaděč má jednu nedělenou přípojnici. Zdrojem napětí pro rozvaděč ATN jsou střídače GS1 a GS2 s převodem 110 V DC na 230 V AC, jako záloha je využito napětí 230 V připojené přes statický spínač (by-pass) z rozvaděče ANG. Paralelní provoz střídačů je povolen.

Signalizace stavu bude zavedena do řídicího automatu, který je umístěn v ANG. Tyto signály jsou dále zavedeny do DŘT. Signalizační napětí je 24 V DC. Vývody z rozvaděče jsou střídavými jednopólovými jističi. Vývody jsou spodem do kabelového prostoru.

Podrobné technické parametry jsou uvedeny v příloze č. 2 :Soupis strojů a zařízení.

Vývody a energetická bilance rozvaděče vlastní spotřeby ATN 230V 50Hz						
číslo vývodu	jistič		Zálohovaná část 6h	instal. výkon VA	trvalý výkon VA	číslo svorkovnice
			ATN 230V AC			
1	-FA11	1 pól, 16A, 230V , char. B	ANG - ovládání	500,0	150,0	X1
2	-FA12	1 pól, 16A, 230V , char. B	Odpojovače DOÚO	1 000,0	50,0	X1
3	-FA13	1 pól, 16A, 230V , char. B	ASF - Pohona vypínač	500,0	-	X1
4	-FA14	1 pól, 16A, 230V , char. B	Rozvaděč DŘT	500,0	400,0	X1
5	-FA15	1 pól, 10A, 230V , char. B	Rozvaděč ADX	500,0	400,0	X1
6	-FA16	1 pól, 16A, 230V , char. B		-	-	X1
7	-FA17	1 pól, 16A, 230V , char. B	Rezrva	-	-	X1
8	-FA18	1 pól, 16A, 230V , char. B	Rezrva	-	-	X1
9	-FA19	1 pól, 16A, 230V , char. B	Rezrva	-	-	X1
10	-FA20	1 pól, 16A, 230V , char. B	Rezrva	-	-	X1
		Celkem		3 000,0	1 000,0	VA
	ks	Koeficient sočasnosti		0,5	0,8	-
	Ps	Celkový současný výkon		1 500,0	800,0	VA
	Is	Celkový současný výstupní proud		6,5	3,5	A
	Pu	Navržený výkon střídače		3 000,0	-----	VA
	Ps	Celkový současný příkon účinnost > 90%		1 666,7	888,9	W
	Is	Celkový současný vstupní proud 110V DC		15,2	8,1	A

5.3.6 Obchodní měření ČEZ

V tomto PS nebude realizování obchodní měření ČEZ.

5.3.7 Obchodní měření SŽE

Měření odebírané el. energie z přípojky nn bude přímé na straně nn. Měření budou součástí přípojky NN (SO 04.2).

Celkové měření odebírané el. energie z TVS bude polopřímé na straně nn přes měřicí transformátory proudu. Vlastní měřicí souprava SŽE bude umístěna v samostatné skříni měření a přes interface budou požadované hodnoty přenášeny do zařízení PROFILCOM, které přes LAN připojení bude tyto hodnoty přenášet na dispečink SŽE.

Elektroměry měřených vývodů pro potřeby SŽE budou s přímým měřením. Analyzátoři sítě PM1 a PM2 bude zapojen přes MTP. Analyzátoři budou přes rozhraní RS485 zapojeny do DŘT. Měření spotřeby odběru bude vyzbrojeno elektronickým elektroměrem schváleným Správou železniční energetiky (SŽE) pro fakturační měření. Elektroměry budou mít i schválený typ komunikace. 27. Elektroměry a zařízení pro dálkový odečet stavu elektroměrů hrazeny z prostředků stavby.

5.4 Central stop (Havarijní tlačítka)

V objektu SpS budou umístěna havarijní tlačítka v sériovém zapojení s rozpínacími kontakty. Umístění tlačítek je patrné z dispozice. Tlačítka budou napájená z rozvaděče ATJ napětím 110 V DC. Tlačítka a propojovací vedení je součástí elektroinstalace. Po stisku jakéhokoli tlačítka dojde k vypnutí všech vypínačů v rozvaděči 27 kV.

5.5 Vnitřní uzemnění

Vnitřní uzemnění vlastní spotřeby bude připojeno na vnitřní uzemňovací přípojnici, která je vedena v kabelovém kanále. Uzemnění bude tvořeno páskem FeZn 30/4 mm. Na tuto

přípojnice se propojí všechny neživé vodivé konstrukce, kostry kovových rozvaděčů, ochranná přípojnice rozvaděčů nn.

5.6 Kabelový vedení vlastní spotřeby

Kabelové rozvody budou provedeny převážně kabely Cu. Napájecí kabely střídavých napětí jsou navrženy typu CYKY-J pro s barevným značením žil zž, sm, hn, č; dvoužilové napájecí kabely stejnosměrných napětí jsou navrženy typu CYKY SUN s barevným značením žil modrá, červená. Kabely budou uloženy na kabelových roštích resp. v kabelovém kanálku nad rozvaděčem 25 kV.

Při kladení kabelů je třeba respektovat zásady EMC, především doporučené vzdálenosti mezi kabely různých obvodů.

6. Vnitřní uzemnění

Součástí rozvaděče 25 kV je uzemňovací přípojnice upevněná na vnitřní straně zadní stěny, připojení na přípojnici vnitřního uzemnění se připojuje z obou krajních skříní rozvaděče.

Stínění kabelů vn bude uzemněno na jednom konci. Po uvedení do provozu je nutné zkontrolovat napětí na neuzemněném konci stínění. V případě překročení dovoleného dotykového napětí je nutné neuzemněný konec stínění důkladně izolovat a výrazně na to upozornit nebo uzemnit oba konce stínění, ale to musí být dimenzované na procházející proudy v normálním i poruchovém stavu.

Všechny nově instalované přístroje a ocelové konstrukce se propojí s vnitřním uzemněním provozní budovy SpS. Uzemňovací přívody (pásek FeZn 30x4 mm) se opatří zeleno-žlutým označením.

7. Bezpečnostní opatření

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena:

- izolací, u kabelů,
- krytím – zařízení ve skříních rozvaděče AFS

Před vyjetím výsuvné části se do rozvaděče zasune izolační deska, která zakryje pevné části vn. Izolační desky jsou součástí dodávky rozvaděče 25 kV.

Vývody na trakční vedení jsou vybaveny uzemňovačem, uzemnění lze provést jen když ze strany TV a ze strany přípojnice odpovídajícího uzlu bude zajištěn beznapěťový stav (provozním předpisem nebo blokovacími podmínkami). Při sepnutém uzemňovači musí být zajištěno (provozním předpisem nebo blokovacími podmínkami), že nebude přivedeno napětí 25 kV ani ze strany TV ani z přípojnice odpovídajícího „uzlu“.

Neživé vodivé části přístrojů a ocelové konstrukce se připojí na vnitřní uzemnění v budově spínací stanice.

V rámci dodávky tohoto PS budou v provozní budově osazeny bezpečnostní tabulky –a provede se označení holých vodičů

8. Povrchová úprava

Bude provedena v souladu s TKP ČD. Nově instalované pomocné ocelové konstrukce, kabelové rošty a žlaby, stojiny a výložníky budou pozinkované a lakované.

9. Odpady

Odpadem vzniklým při realizaci tohoto PS budou nevratné obalové materiály (dřevo, PVC, papír) a odřezky a zbytky kabelů.

10. Demontáže

Stávající stožárová spínací stanice 25 kV, 50 Hz - viz fotopříloha této TZ - bude demontována a odstraněna. V technologické části budou demontovány přístroje na pochozím roštu ve výšce 4 700 mm nad terénem. Na něm jsou umístěny:

- vakuový vypínač 25 kV, 1 250 A, venkovního provedení a vakuovým zhášedlem uloženém v plynu SF₆ typu 1CVD 02712 - SERW Sedlec s.r.o. s elektromotorovým pohonem 220 V, 50 Hz – hmotnost cca 250 kg
- 2 x přístrojový jednopólově izolovaný přístrojový transformátor napětí 37 /80/180 kV venkovního provedení s převodem 27, / 0,22 kV, 2 500 VA, s vinutím zalitým do epoxidové pryskyřice typu JOV 353 – hmotnost transformátoru cca 120 kg
- dvoujádrový přístrojový měřicí transformátor proudu 37/85/180 kV venkovního provedení s převodem 300-600/5/5 A, s vinutím zalitým do epoxidové pryskyřice typu PVB 355 – hmotnost transformátoru cca 80 kg

Z betonových stožárů trakčního vedení výšky 9 m budou demontovány:

- 2 x pojistkový spodek venkovního provedení s porcelánovými izolátory 38 kV typu V-L 3521 s pojistkovými patronami J25/2 A, hmotnost poj. spodku vč pojistky: 46 kg
- 2 x podpěrný keramický izolátor venkovního provedení 38/180 kV typu CPB 7,5/180a – hmotnost izolátoru: cca 20 kg
- ventilová bleskojistka 27/90 kV, 10 kA, typu VA 27/10/R/C/II, včetně držáku bleskojistky, hmotnost cca 11 kg
- podpěrný spirálový izolátor venkovního provedení 25/170 kV včetně držáku.
- všechna spojovací lanová vedení z lana CU 120 mm² a armatury svorky

Po demontáži všech přístrojů a výstroje stožárů včetně kabelového svodu a převěsů na trakční vedení bude demontována i nosná ocelová konstrukce mezi stožáry.

Mezi stožáry TV bude demontována oceloplechová venkovní ovládací skříň typu V-SO 100 o rozměrech 1 000 x 500 x 2 000 mm včetně přístrojů tj. elektromechanických ochran, relé, ovladačů (tlačítek), sdělovačů (signálek) a měřících přístrojů. V přístrojích jsou obsaženy i drahé kovy (Au, Ag) a je třeba dbát zvýšené pozornosti při jejich likvidaci.

Po demontáži skříně bude demolován základ ovládací skříně. Demontáž trakčních stožárů demolice jejich základů řeší projekt TV – (SO 02). Po demolicích bude terén upraven do původní okolní podoby.

Demontované zařízení, přístroje budou nabídnuty provozovateli k dalšímu využití (zejména vakuový vypínač) a ostatní přístroje a zařízení budou odvezena na příslušné skládky dle druhu odpadu a ekologicky zlikvidovány odbornými firmami.

11. Vliv stavby na životní prostředí

V místě situování SpS a jeho nejbližším okolí se může projevit zvýšená úroveň hluku a elektromagnetická interference (EMI). Doporučená měření po realizaci podle řady norem EN 50121 jsou součástí tohoto PS.

12. Ochranné a pracovní pomůcky

V rámci tohoto PS bude SpS vybavena osobními ochrannými prostředky a pracovními pomůckami pro zařízení vn. Rozsah vybavení odpovídá skupině 3a podle PNE 39 1981, tabulky 1 a 2.

13. Provedení stavby

Provedení stavby musí odpovídat 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 souladu s „Opatření vrchního ředitele DDC číslo 113“ z 27. března 2002 v majetku státní organizace Správa železniční dopravní cesty.

15. Ověření technicko-kvalitativních podmínek stavby

Na základě TKPS státních drah - schválených VŘ DDC č.j. TÚDC 15036/2000 bude provedeno kontrolní měření a komplexní vyzkoušení jednotlivých technologických zařízení. Součástí vyzkoušení bude i provedení zkratových zkoušek.

Rozsah a harmonogram zkoušek bude upřesněn s ohledem na provozní a dopravní situaci SEE a investorem před uvedením zařízení do provozu.

15.1 Kontroly a zkoušky před uvedením stanice do ověřovacího provozu (pod napětím)

Při kladení kabelů vn silových je třeba respektovat zásady EMC, především doporučené vzdálenosti mezi kabely různých obvodů.

15.1.1 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, 33 1500, izolační stavy kabelů, napěťové zkoušky, dotyková napětí, uzemnění apod.) a předepsaných protokolů
- vyhotovení laboratorních rozborů oleje u transformátorů s olejovým chlazením, cejchování a diagnostika měř. transformátorů
- zprovoznění řídicí techniky.

15.1.2 Kontrola technologického zařízení

- dodržení vzdálenosti mezi živými a neživými vodivými částmi (konstrukce apod.)
- utěsnění kabelových vstupů (proti vodě, hlodavcům atd.)
- vybavení bezpečnostním 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).
- zkoušky a prověření správné funkce řídicích a pomocných obvodů, ovládání a signalizace zařízení POZ pro ovládání úsekových odpojovačů dle jednotlivých způsobů obsluhy (tzn. místní, dálková, ústřední) . Kontrola připojení SpS na TV a zpětného vedení.
- kontrola funkce vypínačů při působení ochrany, kontrola převodů a nastavení ochrany, kontrola funkce zařízení vlastní spotřeby.
- kontrola dokumentace, výrobních výkresů a jejich opravy dle skutečného provedení.

15.2 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,
- zkratové zkoušky - účelem zkratových zkoušek bude zejména zjištění základních údajů, jako např. zkratových proudů a napětí v místě zkratu , funkční zkouška a provozní ověření ochrany

16. 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.

Datum : 16.5.2016

Vypracoval : Ing. Jiří Velebil

17. Fotopříloha technické zprávy

Fotodokumentace stávajícího stavu SpS Lužany byla pořízena při místním šetření ve dnech 19.-25.2016. Selekci byly vybrány tyto snímky stávajícího stavu SpS Lužany:



Obr. 1 - Stávající stožárová SpS 25 kV-AC Lužany - celkový čelní pohled od trati



Obr. 2 - Stávající stožárová SpS 25 kV-AC Lužany - celkový boční pohled



Obr. 3 - Přístrojové vybavení vn stávající stožárové SpS 25 kV-AC v žst. Lužany



Obr. 4 - Přístrojové vybavení vn stávající stožárové SpS 25 kV-AC v žst. Lužany



Obr. 5 - Přístrojové vybavení vn stávající stožárové SpS 25 kV-AC v žst. Lužany
- detail kabelového svodu s omezovačem přepětí a pojistky s PTN



Obr. 6– Ovládací skříň SpS Lužany 25 kV-AC – čelní strana od koleje žst. Lužany



Obr.7 – Ovládací skříň SpS Lužany 25 kV-AC – zadní strana směrem ke koleji žst. Lužany

Protokol č. 2 / 2016

o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí organizace
SUDOP PRAHA a.s.

Protokol má 3 strany

Složení komise:

předseda (funkce): Ing. Jiří Velebil, SUDOP Praha a.s., projektant silnoproudé technologie

členové (funkce): Ing. Martin Nápravník, SUDOP Praha a.s., projektant stavební části

Ing. Lukáš Franc, SUDOP Praha a.s., projektant vlastní spotřeby

Bc Tomáš Brada, SUDOP Praha a.s., projektant dálkové řídicí techniky

A. Název objektu:

Spínací stanice (SpS Lužany)

B. Název stavby:

Rekonstrukce SPS Lužany

C. Použité podklady:

1. Dokumentace stavební části domku EPZ
2. ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrická zařízení. Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska.
3. ČSN 33 2000-4-41 ed.2
4. ČSN 33 2000-4-41 ed.2 2/Z1
5. ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy.
6. ČSN 33 3505 ed.2 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
7. ČSN EN 61936-1 Elektrické instalace nad 1kV AC – Část 1: Všeobecná pravidla
8. ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

D. Popis objektu/stavby:

Architektonické řešení

Objekt je přízemní, obdélníkového tvaru se sedlovou střechou. Jedná se o prefabrikovaný objekt o rozměrech 7,88 x 5,10 m. Obvodové konstrukce budou zatepleny 100 mm TI z EPS-F - ve styku s exteriérem, ve styku se zemí 80 mm TI z XPS, na stropní konstrukci bude provedena TI z minerální plsti v tl. 140 mm. Zateplení objektu včetně tenkovrstvé omítky bude součástí dodávky buňky. Objekt bude vybaven vnitřní elektroinstalací. Vytápění bude pomocí přímotopů. Chlazení hlavního technologického prostoru bude pomocí vnitřní a venkovní chladicí jednotky. Dešťové vody budou odváděny dvěma dešťovými svody do vsakovacího tělesa umístěného v blízkosti objektu.

Navrhovaný tvar a rozměr objektu vychází z požadavku technologie a místních podmínek s přihlédnutím k ostatním navrhovaným i stávajícím objektům nacházejícím na příslušném železničním koridoru.

Dispozice 1.NP je rozdělena na 2 místnosti – rozvodnu 25 kV a sdělovací místnost + DŘT. Pod podlahou je vytvořen technologický prostor pro kabelová vedení. Objekt SpS je řešen jako bezobslužný. Uvažuje se pouze s osobami, které provádí revizi zařízení a kontrolu objektu.

Dispoziční řešení

Objektu tvoří jedna místnost s rozvodnou 25 kV-AC v níž jsou umístěny i rozvaděče vlastní spotřeby, DŘT a sdělovací zařízení je umístěno v oddělené místnosti se samostatným vstupem. Vstup do objektu sloužící pro zaměstnance obsluhy a údržby a pro zavážení silnoproudé technologie je z jižního průčelí, pro slaboproud z opačné severní strany a to přímo z exteriéru. Do kabelového prostoru je přístup zakrytým otvorem v podlaze v uprostřed místnosti s rozvodnou 25 kV.

E. Úroveň elektrotechnických znalostí

Jedná se o uzavřenou elektrickou provozovnu, která je z hlediska ČSN EN 61936-1 prostorem nebo místem pro provoz elektrických instalací a zařízení, do níž mají přístup osoby znalé nebo poučené a i laici pod dohledem osob znalých nebo poučených, pouze s použitím klíče nebo nástroje pro otevírání vstupních dveří. Dveře rozvaděčů budou jasně označeny odpovídajícími bezpečnostními tabulkami dle ČSN ISO 3864.

Prostory nebo místa pro osoby poučené jsou dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 charakterizovány vnějším vlivem využití BA4. Prostory nebo místa pro osoby znalé jsou dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 charakterizovány vnějším vlivem využití BA5.

F. Podmínky úniku:

Hustota obsazení objektu je malá, možnost úniku snadná.

G. Požární bezpečnost:

Navržená novostavba technologického objektu je z hlediska požární bezpečnosti posuzována podle platných norem a předpisů požární ochrany, zejména vyhlášky 23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů (vyhláška 268/2011 Sb.), ČSN 73 0802:05/2009, TNŽ 34 2612 a norem navazujících. Rozsah požárně bezpečnostního řešení odpovídá požadavkům § 41 vyhlášky 246/2001 Sb pro dokumentaci pro stavební povolení.

Objekt je s ohledem na dispoziční uspořádání jako 1 samostatný požární úsek.

Počet, druh a umístění PHP je uveden v požárně bezpečnostním řešení stavební část.

H. Korozivní vlivy

V rámci korozního průzkumu řešené stavby bylo provedeno mimo jiné měření intenzity bludných proudů dle ČSN 038365 a předpisu SŽDC (ČD) SR 5/7 (S). Dle závěrů korozního průzkumu je prostředí předmětné stavby charakterizováno dle ČSN 03 8375, resp. SR 5/7 (S) stupněm III. tj. se zvýšenou agresivitou vlivem stejnosměrných proudových polí.

Tyto vlivy je třeba zohlednit zejména při návrhu uzemňovací sítě a eventuálních kovových úložných zařízení.

I. Definice prostorů ve SpS

Určování prostorů s elektrickou instalací nízkého napětí podle působení vnějších vlivů je dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, čl. 410.3.N10 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 2/Z1.

Prostory s elektrickou instalací nad 1 kV-AC se podle působení vnějších vlivů netřídí, určují se pouze klimatické podmínky a podmínky prostředí ve smyslu ČSN EN 61936-1.

J. Rozhodnutí:

Ve smyslu ČSN EN 61936-1, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a změny Z1 ČSN 33 2000-4-41 ed.2 komise určila vnější vlivy, klimatické podmínky a podmínky prostředí takto:

1. Místnost rozvodny 25 kV AC - pro elektrické instalace nad 1 kV-AC

Klimatické podmínky a podmínky prostředí

Normální podmínky

Vnitřní prostředí:

- a) Teplota okolního vzduchu nepřekročí +40°C, její průměrná hodnota měřená v průběhu 24 hodin nepřekročí +35°C. Nejmenší teplota okolního vzduchu je -5°C – třída „-5 vnitřní“, pro zamezení kondenzace případné vlhkosti je uvažována minimální teplota + 10°C
- b) Chráněno před přímým slunečním zářením
- c) Nadmořská výška do 1000 m
- d) Okolní prostředí není významně znečištěno prachem, kouřem, korozními ani hořlavými plyny, párami ani výpary nebo solí.
- e) Zatížení námrazou se neuvažuje
- f) Přímé účinky větru se neuplatňují
- g) S výskytem kondenzace se neuvažuje
- h) Vibrace způsobené vnějším zařízením nebo kvůli otřesům země jsou zanedbatelné

i) Viz ČSN EN 61936-1, Národní příloha NA (informativní). Jiné EMG účinky se neuvažují

Speciální podmínky

Nejsou

Speciální požadavky

Nejsou

2. Místnost rozvodny vlastní spotřeby - pro elektrické instalace nízkého napětí

Prostředí: AA5, AB5 (temperování na + 10°C). Využití: BA4, BC2

Ostatní třídy vnějších vlivů (prostředí, využití, konstrukce budov) jsou normální.

Prostory – nebezpečné

3. Místnost DŘT, dálkové diagnostiky a sdělovací techniky - pro elektrické instalace nízkého napětí

Prostředí: AA5, AB5 (temperování na + 10°C). Využití: BA4, BC2

Ostatní třídy vnějších vlivů (prostředí, využití, konstrukce budov) jsou normální.

Prostory – nebezpečné

4. Kabelový prostor pod rozvodno 25 kV-AC – pro el. stanice nad 1 kV

Klimatické podmínky a podmínky prostředí

Normální podmínky

Vnitřní prostředí:

a) Teplota okolního vzduchu nepřekročí +40°C, její průměrná hodnota měřená v průběhu 24 hodin nepřekročí +35°C. Nejmenší teplota okolního vzduchu je -5°C – třída „-5 vnitřní“, pro zamezení kondenzace případné vlhkosti je uvažována minimální teplota + 5°C

b) Chráněno před přímým slunečním zářením

c) Nadmořská výška do 1000 m

d) Okolní prostředí není významně znečištěno prachem, kouřem, korozními ani hořlavými plyny, párami ani výpary nebo solí.

e) Zatížení námrazou se neuvažuje

f) Přímé účinky větru se neuplatňují

g) S výskytem kondenzace se neuvažuje

h) Vibrace způsobené vnějším zařízením nebo kvůli otřesům země jsou zanedbatelné

i) Viz ČSN EN 61936-1, Národní příloha NA (informativní). Jiné EMG účinky se neuvažují

Speciální podmínky

Nejsou

Speciální požadavky

Nejsou

K. Zdůvodnění:

Určení prostředí a makroprostředí je dáno stanovenými třídami jednotlivých vnějších vlivů působících na elektrické instalace nízkého napětí v jednotlivých prostorách spínací stanice dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. Klimatické podmínky a podmínky prostředí pro prostory s elektrickou instalací nad AC 1 kV je určeno dle ČSN EN 61936-1.

Jedná se o uzavřenou elektrickou provozovnu, která je z hlediska ČSN EN 61936-1 prostorem nebo místem pro provoz elektrických instalací a zařízení, do níž mají přístup osoby znalé nebo poučené nebo laici pod dohledem osob znalých nebo poučených například pouze s použitím klíče nebo nástroje při otevírání dveří nebo při odstranění zábrany a které jsou jasně označeny odpovídajícími výstražnými značkami.

Datum sepsání protokolu: 20.dubna 2016

Podpis předsedy komise



Ing. Jiří Velebil