

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	24 SILNOPROUD	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Jan Zářecký <i>Galuch</i>	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jan Zářecký <i>Galuch</i>	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Petr Kudělka <i>PekKudělka</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Petr Kudělka <i>PekKudělka</i>	KONTROLOVAL Ing. Vítězslav Šimáček <i>Simacek</i>	
KRAJ: Pardubický	POVĚŘENÝ SÚ: Pardubice		STUPEŇ: DSP	
Rekonstrukce transformátorů 22/3kV na TNS Opočinek PS 580 99 TNS Opočinek, trakční transformátory			ZAK. ČÍSLO 19007-01-0220	ARCH. ČÍSLO 2019310008
			MĚŘÍTKO -	POČET FORMÁTŮ A4
			DATUM: 01/2020	
			ČÁST DOKUM. D.1.3	PŘÍLOHA 1
Technická zpráva				

Technická zpráva

Obsah

1.	Úvod.....	2
1.1	Identifikační údaje.....	2
1.1.1	Údaje o stavbě:	2
1.1.2	Údaje o stavebníkovi :	3
1.1.3	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:	3
1.1.4	Související PS a SO:	3
1.2	Stávající stav	4
1.3	Nový stav řešený touto stavbou dle zadávací dokumentace	5
1.4	Vymezení rozsahu a obsahu tohoto PS	5
1.5	Výchozí podklady.....	5
1.6	Použitá označení.....	6
1.7	Rozvodné soustavy a ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 34 1500 a ČSN 33 3201	6
1.8	Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3.....	8
1.9	Prostory dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3.....	8
1.10	Kategorizace stupně dodávky elektrické energie	8
1.11	Hodnota zemního odporu	8
2	Technický popis.....	9
2.1	Trakční transformátory TU1, TU2 a TU3.....	9
2.2	Připojení trakčního transformátoru z primární strany	11
2.3	Připojení trakčního transformátoru ze sekundární strany	12
2.4	Připojení kabelů ovládání a měření k trakčnímu transformátoru	13
2.5	Úpravy stávajícího uzemnění.....	14
2.6	Úpravy ovládacích obvodů a ochran	14
2.7	Demontáže a odpady.....	14
2.7.1	Dodavatelská dokumentace.....	14
2.7.2	Zaškolení	14
2.8	Stavební úpravy	14
2.9	Protipožární opatření	15
3	Požadavky na zkoušky a měření	16
4	Doprava transformátoru a návaznosti na POV.....	16
5	Požadavky na zabezpečení provozu a realizace.....	17
6	Bezpečnost a hygiena práce.....	17
7	Nakládání s odpady	18
8	Předpoklady pro uvedení do provozu.....	19
9	Technické normy a legislativa používaná pro tento PS	19
10	Zákony a vyhlášky České republiky	24
11	Řešení požadavků na interoperabilitu	25
11.2	Příloha k této přípravné dokumentaci pro TNS Opočinek pro posouzení dle „TSI ENE (1301/2014)“	27

Přílohy: Protokol o určení vnějších vlivů

1. Úvod

Trakční napájecí stanice (TNS) Opočinek je v majetku Správy železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SŽDC, s.o a leží na pozemků SŽDC, s.o. Trakční napájecí stanice Opočinek je umístěna v žkm 312,18 traťového úseku Pardubice – Přelouč. Slouží pro napájení meziměřírenského úseku Opočinek – Trnávka, Opočinek – Moravany a Opočinek – Hradec Králové stejnosměrnou soustavou 3 kV DC.

Předmětem tohoto PS je výměna stávajících třech suchých vzduchem chlazených trakčních transformátorů TU1, TU2 a TU3 za tři nové olejové hermetizované.

1.1 Identifikační údaje

1.1.1 Údaje o stavbě:

a) Název stavby: Rekonstrukce transformátorů 22/3kV na TNS Opočinek

b) Místo stavby:

Oplocený areál trakční napájecí stanice (dále jen TNS) Opočinek, který se nachází u koridorové trati Praha – Česká Třebová, poblíž železničního přejezdu evidenční km 312,103, identifikace přejezdu P4906 a železniční zastávky Opočinek. Stavbou nedochází k rozšíření stávajícího areálu TNS, ani k požadavkům na trvalé zábory. Stavba je v plné míře situována na pozemcích SŽDC.

Organizování a provozování drážní dopravy na trati Česká Třebová - Praha Masarykovo nádraží je dle předpisu SŽDC D1. Železniční trať je dvoukolejná a elektrizovaná..

Obec: obec s rozšířenou působností Pardubice,
Opočinek – součást městského obvodu Pardubice VI
Kraj: Východočeský kraj
Katastrální území: Lány na Důlku (679071)

Zařízení této stavby je situováno v k.ú. Lány na Důlku na parcelách:

Parcela číslo	Vlastník pozemku	Způsob využití	Druh pozemku
785/1	ČR, SŽDC, s.o.	dráha	ostatní plocha
795/1	ČR, SŽDC, s.o.	dráha	ostatní plocha
st. p. 184	ČR, SŽDC, s.o.	budova TNS	zast.plocha a nádvoří

c) Předmět projektové dokumentace:

Stavba dráhy dle zákona o drahách č. 266 / 1994 Sb..

Jedná se o výměnu trakčních transformátorů v trakční napájecí stanici, která slouží pro napájení trakčního vedení 3kV DC SŽDC. Současné trakční transformátory jsou v suchém provedení s chlazením vzduchem. Rekonstrukce bude řešit kompletní výměnu suchých trakčních transformátorů za olejové hermetizované, včetně stavebních úprav.

1.1.2 Údaje o stavebníkovi :

Stavebník: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
V zastoupení: Správa železniční a dopravní cesty, s.o.
Stavební správa východ
Nerudova 1
772 58 Olomouc
IČ : 70994234
DIČ : CZ70994234

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:

Projektant: SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno
IČO: 44960417

Hlavní projektant: Ing. Vítězslav Šimáček
Číslo autorizace: 1003935
Obor: Technika prostředí staveb

Projektanti tohoto PS: Petr Kudělka
Silnoproud:

1.1.4 Související PS a SO:

D		Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
D.1		Technologická část
D.1.3		Silnoproudá technologie včetně dispečerské řídicí techniky
	PS 580 104	TNS Opočinek, dispečerská řídicí technika - doplnění
	PS 580 99	TNS Opočinek, trakční transformátory
	PS 60 35	MR Opočinek, rekonstrukce vnějšího uzemnění - doplnění
	PS 580 102	TNS Opočinek, vypínače 22kV - doplnění
D.2		Stavební část
D.2.3		Trakční a energetická zařízení
	SO 580 99	TNS Opočinek - stání trakčních transformátorů, stavební část
	SO 580 100	TNS Opočinek - stání trakčních transformátorů, vzduchotechnika

1.2 Stávající stav

Trakční napájecí stanice Opočinek je umístěna v žkm 312,18 traťového úseku Pardubice – Přelouč. Slouží pro napájení meziměničnického úseku Opočinek – Trnávka, Opočinek – Moravany a Opočinek – Hradec Králové stejnosměrnou soustavou 3 kV DC.

Trakční napájecí stanice je osazena třemi suchými trakčními transformátory označeny TU1, TU2 a TU3, které zajišťují transformaci napětí a elektrické energie z 22 000V na 2x2500V pro diodové měniče 3kV DC, z kterých je přes další technologické prvky zajištěna dodávka elektrické energie do trakčního vedení.

V roce 2000 byly olejové trakční transformátory na TNS Opočinek nahrazeny suchými trakčními transformátory typu 38T 23SF-184/83 o výkonu 5300kVA od firmy ČKD Průmyslová elektronika. Původní zachytňné jímky na olej byly zrušeny. Transformátory byly umístěny ve venkovním prostředí v plechových skříních s nuceným chlazením konstruované pro třídu zatížení V, kde je povoleno oteplení vinutí max. 75 °C.

V únoru 2008 došlo k poruše transformátoru TU1 a v červenci v roce 2012 zhavaroval stroj TU2. Došlo k závitovému zkratu a poškození primárního vinutí transformátoru. Stroje byly následně opraveny ve specializované firmě. Bylo zjištěno, že změnou venkovní vlhkosti a změnou provozního stavu dochází ke změnám izolačních odporů vinutí a na základě těchto skutečností byly v roce 2013 provedeny konstrukční úpravy transformátorů, zastřešení a opláštění venkovních stání transformátorů.

V červnu 2018 opět zhavaroval stroj TU2 - došlo k závitovému zkratu a poškození primárního vinutí. TU2 byl nahrazen suchým transformátorem typu DTTHDG 6300/20 o výkonu 6440kVA od firmy SGB Regensburg, který byl vyzískán z TNS Moravany.

Vlivem zvyšující se dopravy na koridorové trati dochází k větším energetickým odběrům z napájecích stanic. Transformátory jsou více zatěžovány a dochází k většímu zahřívání konstrukčních prvků transformátorů. Tento jev dokumentuje snímek transformátoru typu DTTHDG 6300/20 pořízený termokamerou. Teplota jádra dosahuje až 130°C.

Od roku 2008 do roku 2018 došlo na napájecích stanicích v obvodu OŘ Hradec Králové k pěti závažným poruchám trakčních transformátorů. Byla tím značně omezena spolehlivost dodávky elektrické energie do trakčního vedení a došlo k navýšení finančních prostředků potřebných na opravy a údržbu technologie TNS.

Provozovatel navrhuje nahrazení poruchových suchých transformátorů olejovými v moderním hermetizovaném provedení. Minerální olej je lety osvědčené izolační a chladicí médium.

Trakční transformátory na TNS Opočinek mají parametry:

Výrobce	SGB Regensburg	
Typové označení	DTTHDG 6300/20	
Provedení	suché	
Jmenovitý výkon	5,3	MVA
Jmenovité napětí	23/2,5/2,5	kV
Regulace	±2x2,5%	%
Jmenovitý proud	133/612/612	A
U _k : I/II, I/III, II/III	7/7	%
Spojení vinutí podle ČSN	Yyn0d1	
Počet reg. stupňů	3	
Druh chlazení	AN	
Vinutí(Cu-Al)	Cu	
Ztráty nakrátko	30	kW
Ztráty naprázdno	10	kW
Celková hmotnost	13900	kg

1.3 Nový stav řešený touto stavbou dle zadávací dokumentace

Rekonstrukce bude řešit kompletní výměnu suchých trakčních transformátorů za olejové hermetizované, včetně stavebních úprav. Nové transformátory budou o jmenovitém výkonu 5300kVA, s převodem 23 000V/2x2500V. Nádob transformátoru je naplněna minerálním olejem, který slouží ke chlazení vinutí transformátoru. Změna objemu oleje se vyrovnává dilatujícími chladícími vlnami nádoby. U tohoto provedení nedochází k úniku oleje a tím k ekologické zátěži okolního prostředí. Bude provedena demontáž přední stěny opláštění stání transformátorů a nahrazena mříží. Bude provedena výměna primárních a sekundárních kabelů, které budou ukončeny pomocí kabelových koncovek. Montáž signalizačních kabelů. Dále bude provedena montáž nosných konstrukcí včetně omezovačů přepětí. Budou obnoveny havarijní jímky pro 100% objemu olejové náplně transformátoru. Jímky budou opatřeny sklolaminátovou nástřikovou vrstvou odolnou proti ropným látkám. Jímky budou zakryty samonosnými protipožárními panely. Budou provedeny úpravy systému kontroly a řízení na TNS a EED Pardubice. Do rekonstrukce je třeba zahrnout úpravy a nátěry konstrukcí, a dále připojení na stávající zemnicí síť TNS.

1.4 Vymezení rozsahu a obsahu tohoto PS

- Demontáž stávajících trakčních transformátorů a jejich připojení v sítích 22 kV a 2,5 kV včetně konstrukcí a kabelových lávek, přípojnic, izolátorů atd.
- Dodávka a montáž nových trakčních transformátorů
- Montáž nového úložného systému kabelů (konstrukce, kabelové žebříky, kabelové žlaby atd.)
- Připojení transformátorů ze strany 22 kV, 2,5 kV, ovládání a měření pomocí nových kabelů včetně kabelových souborů a příchytů
- Přesun stávajících přepětových ochran (RC členy 2,5 kV) v rámci kobek trakčních usměrňovačů
- Dodávka a montáž nových protipožárních přepážek
- Oprava stávajících dotčených protipožárních přepážek
- Veškerá mimostaveništní a vnírostaveništní doprava přesun hmot v rámci tohoto PS
- Likvidace odpadů, ekologická likvidace stávajících trakčních transformátorů
- Funkční zkoušky
- Komplexní vyzkoušení a uvedení do provozu
- Zkoušky, výchozí revize, vydání průkazu způsobilosti, Dokumentace skutečného provedení
- Zaškolení obsluhy
- Všechny ostatní práce specifikované tímto projektem a soupisem prací a dodávek

Dělicí místa:

- Připojení kabelů VN 22 kV ve stávajícím rozvaděči R22kV
- Připojení kabelů VN 2,5 kV stávajících trakčních usměrňovačích a přepětových ochranách
- Připojení kabelů ovládání a měření ve stávajícím rozvaděči R22kV

1.5 Výchozí podklady

- Zadávací dokumentace investora a objednatele projektu
- Protokol o prohlídce a zkoušce UTZ v provozu dle § 48 zákona č. 266/1994 Sb
- Stávající dokumentace TNS Opočinek
- Požadavky investora a provozovatele

- Pochůzka na místě stavby
- Zápis z jednání se zástupci SŽDC, s.o., Oblastní ředitelství Hradec Králové
- Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů
- Sborník prací pro údržbu a opravu železniční infrastruktury – cenová hladina: Sborník OUŽI 2019
- schválený třídník SŽDC OTSKP s cenami

1.6 Použitá označení

Funkční označení prvků a jejich sestav vychází ze způsobů značení u správy SSE Oblastního ředitelství Hradec Králové a z platných technických norem.

1.7 Rozvodné soustavy a ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 34 1500 a ČSN 33 3201

VN-soustava: 3AC 22kV 50Hz / IT

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

kryty, nebo přepážkami

polohou dle ČSN 33 3201

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

Ochrana zemněním v sítích, kde není střed (uzel) zdroje, ochrana v sítích IT, kompenzovaná soustava

Ochrana uvedením na stejný potenciál

Maximální dovolené dotykové napětí dle ČSN 33 3201

VN-soustava: 2-3000V DC / IT(r)

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí dle ČSN 34 1500 čl. 6.2.1:

polohou

zábranou

krytem

izolací

doplňkovou izolací

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí dle ČSN 34 1500 čl. 6.4:

Základní: Ochrana zemněním, zemní ochrana dle ČSN 33 3505 čl. 141, zemní napěťová ochrana

Doplňková: Ochrana uvedením na stejný potenciál

Maximální dovolené dotykové napětí dle ČSN EN 50 122-1

NN-soustava: 3PEN AC 400/230V 50Hz / TN-C-S

Základní ochrana:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana při poruše:

ochranné uzemnění dle čl. 411.3.1.1

ochranné pospojování dle čl. 411.3.1.2

automatickým odpojením v případě poruchy dle čl. 411.3.2

Maximální dovolené dotykové napětí dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2

NN-soustava 2 AC 50Hz 230V/IT

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

Ochranné oddělení dle č. 413

hlídač izolačního stavu

NN-soustava DC: 2 - DC 110V / IT

Základní ochrana:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana při poruše:

ochranné uzemnění dle čl. 411.3.1.1

ochranné pospojování dle čl. 411.3.1.2

automatickým odpojením v případě poruchy dle čl. 411.3.2

Maximální dovolené dotykové napětí dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2

MN-soustava DC: 2 DC 24V / FELV

Základní ochrana:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana při poruše:

ochrana malým napětím dle čl. 414.7

1.8 Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Na opravované stanoviště trakčních transformátorů se v rámci tohoto projektu vypracovává nový – dílčí protokol o určení vnějších vlivů.

1.9 Prostory dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem se jedná o prostory - nebezpečné.

1.10 Kategorizace stupně dodávky elektrické energie

Dle ČSN 34 16 10 - se jedná o stupeň dodávky č. 2

1.11 Hodnota zemního odporu

Pro stejnosměrnou napájecí stanici je dle ČSN 34 1500 čl. 6.5.2 požadována hodnota zemního odporu 0,5 W.

Požadovaná hodnota je také vyhovující pro sítě nn TN dle ČSN 33 2000-4-41 bod 413.1.3.N10.

Požadovaná hodnota je také vyhovující pro sítě vn IT dle ČSN 33 3201. Stavbou nedojde ke změně zemního odporu uzemňovací soustavy TNS Opočinek.

2 Technický popis

2.1 Trakční transformátory TU1, TU2 a TU3

Na TNS Opočinek bude vyměněny tři stávající trakční transformátory suché (vzduchem chlazené) za nové olejové hermetizované.

Nové trakční transformátory, olejové hermetizované budou o jmenovitém výkonu 5300 kVA a ve třídě přetžitelnosti V. dle ČEN EN 50329. Jmenovitý převod napětí bude 23000 V / /2x 2500 V, spojení bude Yyn0d1. Další elektrické technické parametry jsou voleny dle technických podmínek a ČSN EN 50329. Rozchod koleček bude 1435 mm a bude stejný, jako u stávajících transformátorů. Kolečka budou s nákolky. Průchodky pro připojení primárního a sekundárního vinutí budou keramické s měděnými svorníky. Transformátory budou vybaveny ochranným přístrojem pro hlídání vnitřního přetlaku, hladiny oleje a teploty. Poruchová hlášení (výstrahy a poruchy) ochranného přístroje budou signalizována kontaktními výstupy zapojenými do ovládacích obvodů terminálů vývodů - multifunkčních ochran. Dále budou transformátory vybaveny čidly PT100 v otřesuvzdorném provedení. Celková hmotnost transformátoru bude do 12000 kg. Celková hmotnost oleje bude do 2500 kg. Transformátory budou vybaveny měřicím transformátorem proudu pro účely kostrové ochrany.

Technické parametry nového transformátoru budou následující:

Všeobecně		
Použitá norma		ČSN EN 50329
Typ trakčního transformátoru		trojfázový trakční pro měnič (usměrňovač)
Jmenovitý výkon primárního vinutí	kVA	6409
Jmenovitý výkon sekundárních vinutí	kVA	3204,5/3204,5
Základní výkon primárního vinutí	kVA	5300
Jmenovitý primární proud při základním výkonu	A	133
Základní výkon sekundárního vinutí	kVA	2650/2650
Jmenovitý sekundární proud při základním výkonu	A	612
Vektorové skupiny a zapojení		Yyn0d1
Typ (provedení)		olejový v hermetizovaném provedení
Charakteristiky		
Jmenovitý kmitočet	Hz	50
Jmenovité napětí na straně primárního vinutí	V	23000
Jmenovitá napětí na stranách sekundárního vinutí	V	2x2500
Jmenovité izolační napětí na straně primárního vinutí	kV	25kV
Jmenovité izolační napětí na straně sekundárního vinutí	kV	3,6kV
Výdržné napětí průmyslového kmitočtu na straně primárního vinutí	kV	70
Výdržné napětí průmyslového kmitočtu na stranách sekundárních vinutí	kV	11,5
Atmosférické impulzní výdržné napětí s plným impulzem	kV	150
Odbočky na straně primárního vinutí	%	2x±2,5
Třída provozu	třída	V
Impedanční napětí pro každou dvojici vinutí		

Zkratová odolnost sítě na straně napájení		I _{th} =16kA, t _h =1s, I _{dyn} =40kA
Akustický tlak 0,3 m	dB	54
Akustický výkon	dB	69
Tolerance impedance mezi primárním vinutím a každým sekundárním vinutím	%	±10
Tolerance poměru napětí mezi primárním vinutím a každým sekundárním vinutím	%	±0,5
Požadovaná ochrana proti přenášeným přepětím		Použitý měnič je s integrovanou RC přepět'ovou ochranou
Třída izolace		A
Provozní podmínky		
Umístění		uvnitř i venku
Rozsah napájecího napětí	kV	22±10%
Rozsah napájecího kmitočtu	%	±1%
Uspořádání uzemnění		nádoba přímo uzemněná – zemnicí šroub
Kolečka s nákolky, rozchod	mm	1435
Krytí trafo/svorky VN/NN		IP 00/IP 00
Pomocná zařízení		
Pomocné napětí pro sig. a vyp. obvody	V	110 DC
integrovaná ochrana DMCR 3.0		ano
Ochrana DMCR 3.0 obsahuje ochrany a kontaktní signalizaci:		
Zvýšená teplota oleje – výstraha		ano
Nebezpečná teplota oleje – vypnutí		ano
Pokles hladiny oleje		ano
Vnitřní přetlak		ano
čidlo PT100 pro externí měření teploty –		ano
otřesuvzdorné průmyslové provedení		
zvedací oka		ano
oka pro zatažení a vytažení na a ze stanoviště		ano
zemnicí šrouby		ano
Ocelová konstrukce pro uchycení sekundárních Staničních podpěrek pro přípojnice a pružné spojky, viz výkres		ano
Měřicí transformátor proudu pro kostrovou ochranou s parametry: 50/1A, 5VA, 5P10		ano
3 ks – Omezovač přepětí připojený k primárním průchodkám 23 kV s parametry: U _c = 25 kV, U _r = 31 kV, 10 kA, viz výkres, včetně ocelové konstrukce pro upevnění omezovačů a cu lan pro připojení k průchodkám.		ano
Provoz a instalace		
Typ chlazení		ONAN
Typ ukončení – primární vinutí	typ	Porcelánová průchodka svorník Cu (M20)

Typ ukončení – sekundární vinutí	typ	Porcelánová průchodka, svorník Cu (M30x2)
----------------------------------	-----	--

Transformátory budou namontovány na stávající stanoviště transformátorů TU1, TU2 a TU3, která budou před montáží upravena ve stavební části SO 580 99 TNS Opočinek - stání trakčních transformátorů, stavební část. Montáž transformátoru je patrná z výkresů č. 7, 8 a 9 tohoto PS. Chlazení transformátorů bude přirozené přes nové větrací protidešťové žaluzie, které budou ve stavební části osazeny do čelní stěny. Pro chlazení transformátorů při vyšších (letních) venkovních teplotách bude sloužit nucené chlazení ventilátorem každého stanoviště řešeným v SO 580 100 TNS Opočinek - stání trakčních transformátorů, vzduchotechnika.

Stanoviště transformátorů upravené ve stavební části pro olejové hermetizované trakční transformátory TU1, TU2 a TU3 budou odpovídat ČSN EN 61936-1. Stanoviště bude uzavřené, opláštěné, uzavíratelné čelní stěnou tvořenou ocelovou konstrukcí. Tato konstrukce bude šroubovaná, demontovatelná pro případ potřeby vysunutí transformátoru při opravách. Čelní stěna bude osazena vstupními dveřmi pro vstup osob při obsluze a údržbě.

Každé stanoviště bude vybaveno bezodtokovou záchytnou havarijní jímkou pro případ úniku oleje v provozu nebo při poruše transformátoru. Každá tato jímka bude dimenzována na 100 % olejové náplně transformátoru včetně rezervy. Každé stanoviště transformátoru TU1, TU2 a TU3 bude tvořit samostatný požární úsek, viz část dokumentace: Požárně bezpečnostní řešení. Řešení připojení trakčního transformátorů pomocí kabelů VN, ovládání, měření a pro uzemnění je navrženo dle podmínek stanoviště a v souladu s ČSN EN 61936-1 a dalšími platnými technickými normami.

2.2 Připojení trakčního transformátoru z primární strany

Připojení transformátoru z primární strany 22kV bude provedeno novými jednožilovými kabely typu 3x22-AXEKVCEY 1x185/16 uloženými v těsném trojúhelníku. Kabely budou nové v celé délce od jednotlivých polí rozvodny 22 kV až místo připojení transformátoru.

Začátek kabelové trasy je místem připojení nových kabelů na stávající praporec příslušného pole vývodu stávajícího rozvaděče R22kV. Zde budou kabely ukončeny vnitřními jednožilovými kabelovými koncovkami. Trasa kabelů vede ve stávajícím kabelovém prostoru po stávajících kabelových lávkách v trase původního demontovaného kabelu. Do stanoviště trakčního transformátoru vstoupí kabely novými kabelovými chráničkami průměru 160 mm řešenými ve stavební části. Kabelová chránička bude plastová z PVC-U, tuhá, odolná proti šíření plamene. Kabelové koleno chráničky v místě výstupu kabelu na stanovišti transformátoru bude mít poloměr ohybu 1085 mm.

Na stanovišti transformátoru budou kabely ve svislé a vodorovné trase na levé boční stěně vedeny po nových kabelových rostech šíře 400 mm. Kabelový rošt nad podlahou stanoviště transformátoru bude vybaven odnímatelným příšroubovaným krytem z ocelového pozinkovaného plechu tl. 1,5 mm z důvodů požadavku na mechanickou ochranu kabelů v nadzemní části trasy.

Nad transformátorem budou kabely uloženy na samonosném kabelovém roštu šíře pro velké rozpětí, který bude upevněn do bočních stěn stanoviště transformátoru.

Připojení transformátoru ze strany bude provedeno hliníkovými přípojnici 40x10 mm s vloženými pružnými spojkami Al 40x10 mm. Přípojnice budou upevněny nad transformátorem na vodorovně namontovaných podpěrných izolátorech a uchyceny v držáku Al pasu. Podpěrné izolátory budou namontovány vodorovně na nosník z ocelového profilu U 140 uloženého na celou šířku stanoviště nastojato. Připojení Al pasu k transformátoru bude provedeno na transformátorové oko pro připojení Al pasu, které bude měděné galvanicky pocínované a chromátované.

Ocelový profil U 140 bude na koncích vybaven kotevními deskami z ocelového plechu tl. 10 mm a styčnými deskami z plechu tl. 6 mm. Styčné desky budou sloužit pro ukotvení ocelového nosníku U 140 ke kotevním deskám. Kotevní desky budou sloužit k uchycení nosníku U140 do bočních stěn stanoviště transformátoru. Opevnění celého nosníku bude provedeno na každé straně chemickými

kotvami průměru 10 mm. Celý ocelový nosník včetně kotevních desek bude žárově zinkován jako povrchová úprava.

Ukončení kabelů 22 kV na stanovišti transformátorů bude provedeno venkovními kabelovými koncovkami. Stínění kabelů VN vždy na obou stranách dle schémat č. 4, 5, 6, stínění musí být připojeno na uzemňovací soustavu v místě mimo zónu uzemnění chráněnou kostrovou ochranou trakčního transformátoru.

Součástí dodávky trakčních transformátorů budou omezovače přepětí pro síť 22 kV ($U_c = 25$ kV, $U_r = 31$ kV, 10 kA), které budou naistalovány přímo na transformátoru, viz výkres.

Prostupy kabelů jednotlivými požárními úseky budou utěsněny novými protipožárními ucpávkami s požární odolností EI60/DP1 dle požárního řešení této stavby. Montáž připojení transformátoru z primární strany je patrná z výkresů č. 7 a 8. tohoto PS.

Kabelové rošty budou ke stěnám upevněny pomocí výložníků. Použité kabelové rošty a výložníky a upevnění výložníků do stěn musí být dimenzováno zatížení kabelových roštů kabely včetně přichytek dle parametrů výrobce systému kabelových roštů. Upevnění výložníků a držáků lávek bude provedeno pomocí chemických kotev s dimenzováním dle doporučení výrobce systému kabelových roštů. Kabelové rošty včetně montážního příslušenství, budou použity typové, stavebnicového provedení, ocelové, žárově zinkované.

Kabely budou na kabelových roštích a v průběhu trasy uchyceny pomocí plastových kabelových přichytek určených výrobcem pro kabely VN pro uložení v těsném trojúhelníku, v místech připojení i jednotlivě pro každý kabel. Kabelové přichytky budou instalovány průběžně každých 500 mm, případně dle výkresové dokumentace.

2.3 Připojení trakčního transformátoru ze sekundární strany

Připojení transformátoru ze sekundární strany 2x 2500 V bude provedeno novými jednožilovými kabely typu 6x NTMCWOEU 6/10kV 1x500/35. Na každou fázi bude použit jeden kabel. Tyto kabely jsou stíněné a vyhovují tak požadavkům ČSN EN 61936-1 čl. 8.2, 8.2.1.1 a ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 5.2.2.1, 5.2.8, 5.3.4 pro střídavé sítě nad 1 kV AC. Kabely budou uloženy na nových kabelových roštích a kabelových konstrukcích vedle sebe s mezerou mez fázemi. Prostup přes zadní stěnu stanoviště transformátorů bude řešen s protipožární odolností. Z tohoto důvodu bude zrušeny stávající průchodkové desky s keramickými průchodkami, která požární odolnost nemá. Nové prostupy zadní stěnou stanoviště transformátoru budou řešeny systémovými kabelovými protipožární průchodkami skládajícími se z ocelového rámu a těsnících modulů, kompresní systém, požární odolnost EI90/DP1. Přes tyto průchodky budou vedeny nové kabely. Připojení bude provedeno nově od průchodek transformátoru až na stávající trakční usměrňovače.

Stínění kabelů VN vždy na obou stranách dle schémat č. 4, 5, 6, stínění musí být připojeno na uzemňovací soustavu v místě mimo zónu uzemnění chráněnou kostrovou ochranou trakčního transformátoru

Montáž připojení transformátoru ze sekundární strany je patrná z výkresů č. 7 a 8 tohoto PS.

Na stanovišti transformátoru začíná připojení měděnými přípojniciemi 60x10 mm s vloženými pružnými spojkami Cu 60x10 mm. Přípojnice budou na transformátorové průchodky sekundárního připojení upevněny na transformátorové oko pro připojení Cu pasu. Svorky transformátorového oka budou měděné. Na druhé straně budou přípojnice ukončeny na podpěrných izolátorech upevněných na konstrukci transformátoru, která je součástí dodávky transformátoru pomocí typového nosníku z ocelového žárově zinkovaného profilu US7 tvaru U 70/50 mm tl. 4 mm. Uchycení pasů na podpěrné izolátory bude pomocí držáků pro pevné uchycení vodorovně.

K takto vytvořeným přípojnícím budou připojeny sekundární kabely 6x NTMCWOEU 6/10kV 1x500/35 ukončené venkovními kabelovými koncovkami. Kabely budou před stěnovou protipožární přepážkou uchyceny na vodorovném nosníku z ocelového žárově zinkovaného profilu US7 tvaru U 70/50 mm tl. 4 mm, který bude upevněn na třech výložnících uchycených do stěny pomocí chemických kotev.

V kobkách trakčních usměrňovačů budou nové kabely vedeny po nových kabelových rostech. Pro kabely 6x NTMCW0EU 6/10kV 1x500/35 budou instalovány dva kabelové rošty šíře 400 mm nad sebou s roztečí 300 mm. Rošty budou vedeny po stávající stěně na kotevních výložnicích upevněných do stěn pomocí chemických kotev. Nad trakčními usměrňovači budou tyto kabely vedeny po dvou nových kabelových rostech šíře 400 mm pro velký rozpon s minimální nosností 40 kg/1 m délky kabelového roštu, celkem s nosností minimálně 180 kg na celou délku roštu 4,3 m. Kabelové rošty budou upevněny nad sebou s roztečí 300 mm. Tyto rošty budou upevněny do stávajících protilehlých stěn nad stávajícími dvěma ocelovými nosnými z profily U80. Tyto nosníky jsou vedeny přes celou šířku kobky a ukotveny do stěn. Upevnění kabelových roštů bude provedeno na nosné ocelové profily L120, které budou do stěn uchyceny pomocí závitových tyčí M12 a pomocí chemických kotev.

V kobkách trakčních usměrňovačů budou přesunuty stávající přepětové ochrany trakčních usměrňovačů tvořené RC obvody s ochranou pojistkami. Tyto přepětové ochrany jsou instalovány vždy na jednom rámu. Přepětová ochrana v každé kobce je nyní umístěna pod průchodkovou desku vstupu kabelů do stanoviště transformátoru. Nově bude přepětová ochrana umístěna v řadě s rámy trakčního usměrňovače mez čelní stěnou a prvním rámem usměrňovače.

Připojení přepětové ochrany bude provedeno novými kabely 10-CHKCU 1x35/16. Kabely budou zapojeny dle schéma zapojení č. 4 až 6 a soupisku kabelů VN č. 12. Kabely budou uloženy na dvou nových kabelových rostech pro velký rozpon, které současně slouží pro připojení trakčních usměrňovačů k trakčním transformátorům.

Použité kabelové rošty a výložníky a upevnění výložníků do stěn musí být dimenzováno zatížení kabelových roštů kabely včetně přichytek dle parametrů výrobce systému kabelových roštů. Upevnění výložníků a držáků lávek bude provedeno pomocí chemických kotev s dimenzováním dle doporučení výrobce systému kabelových roštů. Kabelové rošty včetně montážního příslušenství, budou použity typové, stavebnicového provedení, ocelové, žárově zinkované.

V rámci realizační dokumentace bude provedena výrobní výkresová dokumentace všech kabelových roštů na základě zhotovitelem použitého systému kabelových roštů včetně dimenzování kabelových roštů, výložníku a nosných konstrukcí dle použitých typů kabelů a jejich hmotností.

Kabely budou na kabelových rostech a v průběhu trasy uchyceny pevně pomocí plastových kabelových přichytek určených výrobcem pro kabely VN pro uložení jednotlivě vedle sebe s mezerou na minimálně průměr kabelu. Kabelové přichytky budou instalovány průběžně každých 500 mm, případně dle výkresové dokumentace.

2.4 Připojení kabelů ovládání a měření k trakčnímu transformátoru

Kabely pro ovládací obvody budou stíněné typu 1-CYKFY. Kabely pro měření budou stíněné typu JYTY. Kabely budou uloženy na stávajících trasách v kabelových kanálech budovy a nových kabelových žlabech na stanovišti transformátoru. Bude připojen jeden kabel pro obvody signalizace poruch a výstrah transformátoru, jeden kabel pro měření proudu kostrové ochrany, jeden kabel pro měření teploty trakčního transformátoru a jeden kabel pro dveřní spínač stanoviště transformátorů (viz soupis kabelů č. 13). Dveřní spínač bude nový a bude řešen vhodně vybraným koncovým spínačem zavření vstupních dveří do stanoviště transformátoru s jedním přepínacím kontaktem v pouzdře s krytím IP 54 v průmyslovém provedení.

Vstup kabelů do stanoviště transformátoru bude řešen stávajícím kabelovým prostupem z kabelového prostoru budovy TNS. Na stanovišti transformátoru budou kabely uloženy v oceloplechovém pozinkovaném typovém kabelovém žlabu neděrovaném pochozím. Víko bude pochozí s ryhovaným plechem. Dále budou kabely vedeny přes kostrovou ochranu a dále chráničkou pevnou PVC, odolnou proti šíření plamene po vnější straně transformátoru k připojovacím místům: ochranný přístroj a čidlo PT100.

Zapojení kabelů je součástí tohoto PS. Zprovoznění ovládacích obvodů a měření transformátoru je součástí PS 580 102.

Všechny protipožární přepážky budou mít požární odolnost EI90/DP1.

2.5 Úpravy stávajícího uzemnění

Úpravy uzemnění jsou řešeny v 60 35 MR Opočinek, rekonstrukce vnějšího uzemnění – doplnění.

2.6 Úpravy ovládacích obvodů a ochran

Úpravy ovládacích obvodů a ochran jsou řešeny v PS 580 102 TNS Opočinek_oprava vypínačů 22kV - doplnění.

V rámci tohoto PS budou položeny, a zapojeny nové kabely ovládání a měření, viz soupis kabelů.

2.7 Demontáže a odpady

Stávající transformátory budou po ukončení jejich provozování odvezeny k ekologické likvidaci. Nebudou dále využívány. Bude provedena ekologická likvidace transformátorů a ocenění likvidace včetně dopravy. Tyto transformátory obsahují: ocelové transformátorové plechy, měděné vinutí (na straně 22 kV zalité v pryskyřici), izolátory, izolační materiály (papír) a další. Neobsahují žádné tekutiny. Dalšími odpady z technologie budou zejména kabely, izolátory a elektrošrot.

Hmotnosti částí stávajícího trakčního transformátoru jsou:

Celková hmotnost: 13900 kg

Jádro : 8816 Kg

Cu v nn cívkách: 1593 Kg

VN cívky: 2102 kg

Nosníky, kolečka: 1200 kg

Ostatní materiál: 189 kg

V rámci tohoto PS budou dále provedeny všechny potřebné demontáže:

- Kabely VN 22 kV AC 50
- Kabely VN 2,5 kV AC 50 Hz
- Kabely ovládání a měření
- Kabelové rošty, žlaby a nosné konstrukce a chráničky
- Průchodky 2,5 kV
- A další související zařízení

2.7.1 Dodavatelská dokumentace

Zhotovitel zajistí vypracování realizační dokumentace potřebnou k realizaci stavby v souvislosti s dodávanou technologií.

2.7.2 Zaškolení

Zhotovitel provede kompletní zaškolení obsluhy, montáže a údržby zařízení nových trakčních transformátorů.

2.8 Stavební úpravy

Stavební úpravy jsou řešeny ve stavební části tohoto projektu.

2.9 Protipožární opatření

Protipožární opatření jsou řešeny v části Požárně bezpečnostní řešení. Protipožární přepážky kabelů na stanovišti trakčního transformátoru budou provedeny nově a jejich požární odolnost bude EI90/DP1. Požární přepážky v budově TNS, které budou dotčeny budou opraveny. Jejich požární odolnost je EI60/DP. Všechny nové a opravované požární přepážky budou doloženy atestem, štítkem a prohlášením o shodě na veškeré použité materiály.

3 Požadavky na zkoušky a měření

V rámci uvádění do provozu je nutno provést řadu zkoušek a měření, zejména se jedná o:

Zkoušky trakčního transformátoru předepsané výrobcem v rámci montáže a uvedení do provozu
Zkoušky návazných ovládacích obvodů připojených k trakčnímu transformátoru
Napěťové zkoušky kabelů VN
Měření izolačního stavu kabelů nn
Měření EMC a EMI
Měření vnější hlučnosti technologického zařízení – trakčních transformátorů na hranici pozemku TNS
Komplexní vyzkoušení a zkušební provoz
Revize elektrického zařízení

4 Doprava transformátoru a návaznosti na POV

Výměna každého transformátoru a úpravy stanoviště budou realizovaný samostatně, ostatní transformátory budou v provozu.

Doprava transformátoru z výrobního závodu se předpokládá po silnici příslušným nákladním vozidlem až na TNS Opočinek.

Nasunutí nového a vysunutí stávajícího transformátoru se provede pomocí pomocné kolejnice, hydraulických zvedáků a natažení přes kladku. K tomuto není potřeba jeřáb. Stávající transformátor bude odvezen na místo ekologické likvidace.

5 Požadavky na zabezpečení provozu a realizace

Pro provedení tohoto PS je nutné zajištění přístupnosti ze strany provozovatele a zajištění výluky dílčích částí příslušného technologického zařízení. Realizační firma - zhotovitel musí mít oprávnění pro práci na zařízení SŽDC, s.o. dle předpisu SŽDC Zam 1. Kvalifikace musí být doložena příslušnou odbornou zkouškou E-07. Organizace výstavby je řešena v části Organizace výstavby.

Práce budou probíhat za provozu ostatního technologického zařízení TNS Opočinek. Celková napěťová výluka TNS Opočinek bude potřebná pro zajištění pracoviště v uličce mezi trakčními transformátory a budovou TNS pevnými zábranami pro zajištění bezpečného pracoviště bez napětí pod stávající přípojnicí mínus pólu a odpojovači mínus pólu. Výluku je potřeba dopředu projednat a schválit s provozovatelem zařízení SŽDC, s.o., OŘ Hradec Králové. Před zahájením prací dodá zhotovitel provozovateli pracovní postup. Návrh harmonogramu výstavby je součástí POV tohoto projektu.

6 Bezpečnost a hygiena práce

Jedná se uzavřenou elektrickou provozovnu VN a NN – TNS Opočinek, kde budou práce probíhat, jsou 3 kV DC, 400/230 V AC 50 Hz, 110 V DC a 24 V DC. Před zahájením montážních prací musí být pracovníci montážní organizace prokazatelně proškoleni z příslušných norem, předpisů a musí se dodržovat veškerá bezpečnostní opatření v souladu s ČSN EN 50110-1 ed. 3 a ČSN EN 50110-1 ed. 2, provozních předpisů provozovatele a ostatních předmětných technických norem a předpisů.

Práce prováděné v rámci této stavby nebudou prováděny jako práce pod napětím a práce v blízkosti živých částí dle přílohy A ČSN EN 50110-1 ed. 3.

V provozu však může být zařízení, na kterém se práce neprovádí. Proto je potřeba pracoviště bez napětí řádně označit a zabezpečit v souladu s ČSN EN 50110-1 ed. 3.

Je potřeba provést „pět bezpečnostních pravidel“ na zajištění takového stavu, aby elektrické zařízení, na kterém se má pracovat, bylo po celou dobu práce bez napětí a bezpečné. Jedná se o:

- Úplné odpojení ze všech stran možného napájení
- Zabezpečení proti opětovnému zapnutí
- Ověření beznapěťového stavu
- Provedení uzemnění a zkratování
- Ochranná opatření proti živým částem, které se nacházejí v blízkosti

V oblasti prováděných prací musí být zajištěn beznapěťový stav. Každé pracoviště musí být příslušně vymezeno a opatřeno výstražnými tabulkami. Při práci se musí používat ochranné a pracovní pomůcky v souladu s ČSN. Na pracovišti musí být rovněž zajištěna a příslušně označená nouzová cesta úniku. Zajištění pracoviště ze všech stran napájení VN a NN včetně vymezení prostoru pracoviště, odpojení napájecích a ovládacích napětí provede provozovatel. Na prováděné práce bude dle platných ČSN vypsán příkaz „B“ na vedoucího práce zhotovitele.

Dodržování veškerých bezpečnostních předpisů v souladu s ČSN musí kontrolovat investor, provozovatel a zhotovitel.

Dodržování veškerých bezpečnostních předpisů v souladu s ČSN musí kontrolovat investor, provozovatel a zhotovitel.

Během výstavby i při využívání objektu je nutno dodržovat veškeré zákonné bezpečnostní předpisy, zejména:

- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb., zákona č. 159/1992 Sb., (úplné znění zákona č. 396/1992Sb.), ve znění zákona č. 47/1994 Sb.
- zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a na něj navazující nařízení vlády

- vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích ve znění vyhlášky č. 324/1990 Sb., vyhlášky č. 207/1991 Sb. a 352/2000 Sb.
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb. a č. 352/2000 Sb. a 159/2002 Sb.
- vyhláška č. 268/2009 Sb. technických požadavcích na stavby
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

V případě, že by se v průběhu stavebních prací vyskytly z hlediska bezpečnosti práce mimořádné stavy, určí příslušný dodavatel potřebná opatření k zajištění bezpečné práce a seznámí s nimi všechny pracovníky, kterých se tato opatření týkají.

7 Nakládání s odpady

Cílem je identifikovat hlavní druhy odpadů, které budou vznikat v rámci této stavby, včetně jejich předpokládaného množství v rámci realizace stavby. U jednotlivých druhů odpadů bude stručně popsán jejich vznik a způsob nakládání s nimi.

Platná legislativa

Při realizaci stavby budou vznikat odpady různých skupin a druhů. Bude se jednat jak o odpady kategorie „ostatní“ (O) tak o odpady kategorie „nebezpečný“ odpad (N).

Nakládání s odpady se v České republice řídí ustanovením zákona č. 185/2001 Sb a 154/20010., o odpadech a o změně některých zákonů (zákon o odpadech), ve znění pozdějších předpisů, které nabyly účinnosti dne 1.7.2010. Zákon upravuje nakládání s odpady po celou dobu životního cyklu odpadu, tedy od jeho vzniku až po jeho využití či odstranění. Provádění ustanovení zákona o odpadech upravují navazující vyhlášky.

Nakládání s odpady

Každý subjekt má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti a v mezích daných zákonem č. 185/2001 a 154/2010 Sb. povinnost předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti a přednostně zajistit jejich využití před jejich odstraněním.

Ve smlouvě o dílo mezi zadavatelem a zhotovitelem bude zakotvena investorovi stavby povinnost nakládat s odpady v souladu se zákonem o odpadech.

Nakládání s „ostatními“ odpady (O)

Nakládání s odpady kategorie „ostatní“ se obecně řídí principy uvedenými výše.

Nakládání s „nebezpečnými“ odpady (N)

Pokud je odpad, který vznikne v průběhu realizace stavby, uveden v Seznamu nebezpečných odpadů (příloha č. 2 vyhlášky č. 381/2001 Sb.), nebo bude smíšen či znečištěn některou ze složek uvedených v Seznamu složek, které činí odpad nebezpečným (příloha č. 5 zákona č. 185/2001 Sb.) nebo smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených v Seznamu nebezpečných odpadů (příloha č. 2 vyhlášky č. 381/2001 Sb.), je původce povinen zařadit takovýto odpad do kategorie nebezpečný.

Hierarchie nakládání s odpady

Dle zákona č. 154/2010 je nutno postupovat dle hierarchie nakládání s odpady.

8 Předpoklady pro uvedení do provozu

- Souhlasný stav s projektovou dokumentací
- Vybavení zabezpečovacími zařízeními, ochrannými a pracovními pomůckami dle platných ČSN
- Komplexní vyzkoušení, nastavení a zkoušky ochran
- Výchozí revize dle platných ČSN
- Vydání průkazu způsobilosti na UTZ dle zákona č. 266/1994 Sb.
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 a 2 a vyhlášky č. 100/1995 Sb. a platných předpisů SŽDC, s. o.,
- Vypracované MPBP

9 Technické normy a legislativa používaná pro tento PS

- Přehled základních technických norem je uveden v příloze č. 5 Vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění.
- Přehled závazných technických norem a předpisů je vymezen v platném znění TKP
- Přehled technických norem a jiných dokumentů ve vztahu k jednotlivým subsystémům je uveden v příloze příslušného dokumentu
- ČSN EN 61936-1 Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
- ČSN EN 50522 Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
- ČSN EN 50341 ed. 2 Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV - Část 1: Všeobecné požadavky - Společné specifikace
- PNE 33 2000-1 páté vydání Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribučních soustavách a přenosové soustavě
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace budov - Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část4: Bezpečnost-kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 2 Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 O1 El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 46:Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-473 Z1 O1 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část4: Bezpečnost-kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti, Oddíl 470: Všeobecně, Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Z1 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení, kapitola 51: Všeobecné předpisy

- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení, kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Z1 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN 33 2000-5-56 ed. 2 Z1 Z2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely
- ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 Z1 Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
- ČSN 33 2000-5-534 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
- 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 2000-5-57 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-57: Koordinace elektrických zařízení pro ochranu, odpojování, spínání a řízení
- ČSN 33 2000-7-714 ed.2 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 714: Zařízení pro venkovní osvětlení
- ČSN 33 2000-7-729 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC
- ČSN 33 1500 Z4. Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2130 ed.2 Elektrotechnické předpisy, vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
- ČSN 33 3015 Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
- ČSN 33 3051 Z1 Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- ČSN 33 3060 Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3320 Z1 Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
- ČSN 34 3085 ed.2 Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
- ČSN 34 7402 Z1 Z2 Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů
- ČSN 37 5711 ed.2 Křižovatky kabelových vedení s železničními dráhami
- ČSN 37 6605 ed. 2 Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
- ČSN 38 1754 Zm.a Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
- ČSN 73 6005 Z4 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

- ČSN ISO 3864-1 Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- ČSN EN 12613 Označovací výstražné fólie z plastů pro kabely a potrubí uložené v zemi
- ČSN EN 40-1 (73 2090) Osvětlovací stožáry, Část 1: Termíny a definice
- ČSN EN 50110-2 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- ČSN EN 50124-2 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
- ČSN EN 50274 Z1 Rozváděče nn – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN EN 50160 ed. 3 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
- ČSN EN 50164-1 ed.2 Součásti ochrany před bleskem - Část 1: Požadavky na spojovací součásti
- ČSN EN 50164-2 ed. 2 Součásti ochrany před bleskem (LPC) - Část 2: Požadavky na vodiče a zemniče
- ČSN EN 50164-3 Součásti ochrany před bleskem (LPC) - Část 3: Požadavky na oddělovací jiskřiště
- ČSN EN 62561-4 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 4: Požadavky na podpěry vodičů
- ČSN EN 62561-5 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 5: Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů
- ČSN EN 62561-6 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 6: Požadavky na čítače úderů blesků (LSC)
- ČSN EN 62561-7 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 7: Požadavky na směsi zlepšující uzemnění
- ČSN EN 50274 Opr1. Rozváděče nn – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN IEC 60050-826 Mezinárodní elektrotechnický slovník – část 826: Elektrické instalace
- ČSN EN 61439-1 ed. 2 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN EN 60445 ed.4 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN EN 60664-1 ed. 2 Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
- ČSN EN 60909-0 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
- ČSN EN 60909-3 ed.2 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 3: Proudů během dvou nesoumírných současných jednofázových zkratů a příspěvky zkratových proudů tekoucích zemí

- TNŽ 37 5711 Křížení úložných, závlačných a závěsných kabelů s celostátními drahami a vlečkami.
- TNŽ 37 5715 Z1 Silová kabelová vedení celostátních drah
- ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 ed.2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- TNI 34 1390 Ochrana před bleskem - Komentář k souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4
- ČSN IEC 724 Zm.A1(347027) Pokyn pro teplotní meze při zkratu elektrických kabelů se jmenovitým napětím do 0,6/1,0 kV
- ČSN 33 0166 ed. 2 Označování žil kabelů a ohebných šňůr
- ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- TNI IEC/TR 61200-52 Pokyny pro elektrické instalace - Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
- ČSN EN 60529 A1 A2 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
- ČSN 33 0360 ed. 2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
- PNE 382157 Kabelové kanály, podlaží a šachty
- ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory (účinnost 2014-08-01)
- ČSN EN 50122-1 ed.2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
- ČSN EN 50122-2 ed.2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
- ČSN EN 50122-3 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 3: Vzájemná interakce mezi AC a DC trakčními soustavami
- ČSN EN 50124-1 O1+A1+A2 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
- ČSN EN 50124-2 O1 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
- ČSN 33 3505 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
- ČSN 34 1500 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
- ČSN 34 1530 ed. 2 Drážní zařízení - Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček

- TNI 34 1390 Ochrana před bleskem - Komentář k souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4
- TKP - Kap03 - Zemní práce
- TKP - Kap12 - Chráničky a kolektory
- TKP - Kap25a - Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy
- TKP - kap.26 Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – 26: Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
- TKP – kap.29 Technické kvalitativní podmínky staveb ČD - Kapitola 29: Silnoproudá technologická zařízení
- TKP – kap.30 Technické kvalitativní podmínky staveb ČD - Kapitola 30: Silnoproudé rozvody VN a soustava 6kV
- TKP – kap.33 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.20/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006, změna č.1 z 05/2010 , 04/2012
- SŽDC E3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
- SŽDC E6 Předpis pro činnost elektrodispečerů

10 Zákony a vyhlášky České republiky

- Zákon č.266/1994 Sb., o dráhách, vyhláška č.173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah a vyhláška č.177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška 100/1995 Sb. kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)
- Zákonem č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu, vyhláška.137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, vyhlášky č.369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č.13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví včetně nařízení vlády č.148/2006 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zákon č.100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, zákon č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákon č.86/2001 Sb. o ochraně ovzduší, zákon č.185/2001 Sb. o odpadech, zákon č.334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, zákon č.289/1995 Sb. lesní zákon, zákon č.254/2001 Sb. vodní zákon, zákon č.20/1987 Sb. o státní památkové péči, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- § Směrnice Evropského parlamentu a rady, Rozhodnutí komise a národní zákony a vyhlášky a nařízení
- Směrnice evropského parlamentu a Rady 2001/16/ES ze dne 19.3.2001 ve znění Směrnice evropského parlamentu a Rady 2004/50/ES ze dne 29.4.2004,
- Směrnice Rady 96/48/ES ze dne 23.7.1996 ve znění Směrnice evropského parlamentu a Rady 2004/50/ES ze dne 29.4.2004,
- Rozhodnutí komise ze dne 29.4.2004, kterým se vymezují základní parametry technických specifikací pro „Hluk“, „Nákladní vozy“ a „Využití telematiky v nákladní dopravě“ podle směrnice 2001/16/ES,
- Rozhodnutí komise ze dne 29.4.2004, kterou se mění příloha A rozhodnutí 2002/731/ES ze dne 30.5.2002 a kterou se stanoví základní vlastnosti třídy A (ERTMS) subsystému „Řízení a zabezpečení“ transevropského konvenčního systému podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/16/ES (2004/44/ES)
- Vyhláška Ministerstva dopravy 352/2004 Sb. ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému ve znění pozdějších předpisů, dále jen Vyhláška
- Nařízení vlády 133/2005 Sb. ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému
- Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
- Zákon č. 458 Energetický zákon
-

Životní prostředí

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví včetně
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Všechny zákony ve znění pozdějších předpisů.

11 Řešení požadavků na interoperabilitu

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

Vyhlášky

- Vyhláška MD 352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému v platném znění
- Nařízení vlády 133/2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského žel. systému ve znění nařízení vlády č. 371/2007 Sb., nařízení vlády č. 289(2010 Sb., nařízení vlády č. 88/2012 Sb. a nařízení vlády č. 72/2016 Sb. , (účinnost od 22. března 2016).

Z vyhlášek UIC pak platí zejména

- Vyhláška UIC 796 Napětí na sběrači.
- Vyhláška UIC 797 Koordinace elektrické ochrany trakčních napájecích stanic/hnacích jednotek

Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle MD 352/2004 Sb., o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému v platném znění dotýkajících se technického řešení tohoto PS:

- Průjezdny průřez

Technické řešení tohoto PS respektuje průjezdny průřez Z-GC. Tento průjezdny průřez podle ČSN 736320 je odvozen od vztažných kinematických obrysů vozidla (ložnou míru) GC podle vyhlášky UIC 506.

- Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení

Technické řešení tohoto PS respektuje externí elektromagnetickou kompatibilitu dle ČSN EN 50121 ed. 2.

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

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

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

Základní a další závazné parametry dle TSI 1301/2014

Napájecí napětí trolejového vedení

- | | |
|--|-----------|
| • Elektrická trakční soustava | 3000 V DC |
| • Jmenovité napětí U_n | 3000 V DC |
| • Nejnížší trvalé napětí $U_{min 1}$ | 2000 V DC |
| • Nejnížší krátkodobé napětí $U_{min 2}$ | 2000 V DC |

- Nejvyšší trvalé napětí $U_{\max 1}$ 3600 V DC
- Nejvyšší krátkodobé napětí $U_{\max 2}$ 3900 V DC

Poznámka 1: použití omezovačů výkonů na lokomotivě může omezit výskyt nižšího napětí na trolejovém vedení (viz. EN 50388 ed. 2).

Poznámka 2: doporučené hodnoty pro podpětové vypínání: podpětová relé v pevných trakčních zařízeních nebo na palubě drážních vozidel mají být nastavena od 85% do 95% $U_{\min 2}$. Jmenovité a limitní hodnoty napětí odpovídají ČSN EN 50163 ed. 2, ČSN EN 50160 ed. 3 a ČSN EN 50388 ed. 2.

Zkratový proud

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

Maximální hladina napětí při zkratu mezi trakčním vedením a kolejnicí:

- napájecí soustava 3000V DC, maximální poruchový proud, který se může vyskytnout < 50kA, stanoveno výpočtem: $I_{eNS} = 11,29\text{kA}$.

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

11.2 Příloha k této přípravné dokumentaci pro TNS Opočinek pro posouzení dle „TSI ENE (1301/2014)“

Tato příloha se vztahuje k části přípravné dokumentace D.3.3 Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic (měření, trakčních transformoven)

Napájecí a spínací stanice	
Napětí a kmitočet (TSI CR ENE bod 4.2.3)	DC 3kV
Napětí a kmitočet (TSI ENE (1301/2014) bod 4.2.3)	Parametry jsou stanoveny energetickými výpočty, které zohledňují traťovou rychlost, plánovanou kapacitu nákladní a osobní dopravy a topografii napájeného traťového úseku.
Parametry výkonosti napájecí soustavy (TSI ENE (1301/2014) bod 4.2.4)	Trakční napájecí stanice pro napájení stejnosměrné trakční soustavy 3kV DC (trakční měnič) není vybavena a připravena na vrácení energie zpět do nadřazené sítě při použití rekuperačního brzdění. Stejnosměrná napájecí soustava je navržena tak, aby umožňovala použití rekuperačního brzdění jako provozní brzdy alespoň výměnou energie s jinými vlaky. Rekuperační brzdění je v celé síti 3kV DC SŽDC povoleno Pokynem GŘ č. 11/2009 ze dne 10. 09. 2009 pro všechna EHV (není-li rekuperace příslušnou návěstí zakázána). Technologie EHV však musí zajistit, s ohledem na konstrukci starších dosud provozovaných EHV, že překročí-li napětí v TV hodnotu 3,6 kV, rekuperace nebude zahájena resp. bude ukončena.
Rekuperační brzdění (TSI ENE (1301/2014) bod 4.2.6)	Ochrana před zkraty je provedena pomocí rychlovypínačů. Rychlovypínače napájející stejný úsek TV trati, mají mezi sebou vazbu. Vyhovuje čl.11 ČSN EN 50388 ed. 2.
Opatření pro koordinaci týkající se elektrických ochranných (TSI ENE (1301/2014) bod 4.2.7)	Integrace prvků trakční měničky je provedena na základě dřívějších zkušeností, z tohoto důvodu se nemusí provádět studie kompatibility podle bodu 10.3. ČSN EN 50388 ed. 2.
Účinky harmonických a dynamických účinků na střídavé soustavy (TSI ENE (1301/2014) bod 4.2.8)	Systém kontroly a řízení technologie na trakční napájecí stanici Opočinek je úrovnově zahrnut do systému dispečerského řízení ED Hradec Králové a má přímou návaznost na systémy dálkového řízení využívaných ve spojitosti s dispečerským řídicím systémem (ústřední, dálkové, místní, nouzové, ruční). Při výpadku napájení ať už z důvodu údržby nebo poruchy je elektrodispečer oprávněn vyhlásit na základě předpisu E.6 následná elektrická mezidobí, která musí doprava respektovat. V případě nouze či poruchy, v oblasti prováděných prací musí být zajištěn beznapěťový stav. Pracoviště musí být příslušně vymezeno a opatřeno výstrahami. Při práci se musí používat ochranné a pracovní pomůcky v souladu s ČSN. Na pracovišti

	musí být rovněž zajištěna a příslušně označená nouzová cesta úniku. Zajištění pracoviště zkratovacími soupravami ze strany VN včetně vymezení prostoru pracoviště a odpojení všech zdrojů. Odpojení napájecích a ovládacích napětí provede provozovatel. Na provádění prací bude v případech dle platných ČSN vypsán příkaz „B“ na vedoucího práce zhotovitele. Veškeré postupy v případě nouze se řídí vnitřními předpisy provozovatele.
Ochrana před úrazem elektrickým proudem (napájecí stanice) (TSI ENE (1301/2014) bod 4.2.18)	Ochrana před nebezpečným dotykem je provedena ochranou zemněním v síti (ukolejněním), kde není přímo uzemněný střed zdroje – ochrana v sítích IT a zemní ochranou napětovou dle ČSN 34 1500 ed. 2, dle ČSN 33 3505 ed. 2 čl. 8.10.5, dle a dle ČSN EN 50122-1. Rozvodny jsou zajištěny proti neoprávněnému přístupu. Dimenzování obvodů zpětných proudů odpovídá výkonovému dimenzování vlastní měřírny a to při využití dvouhodinové přetížitelnosti o dalších 50%. a při využití jednodominutové přetížitelnosti a dalších 100%.

Datum: leden 2020
Vypracoval: Petr Kudělka
Telefon: 604917151
E-mail: petr.kudelka@petrkudelka.cz

Dílčí protokol č. 1909-1/2019

O určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

Vypracovala organizace: SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno

Projekt stavby: **Rekonstrukce transformátorů 22/3kV na TNS Opočinek**

Předmět protokolu: **Trakční napájecí stanice Opočinek – stanoviště trakčních transformátorů**

V Brně dne: 19. 9. 2019

Složení komise:

Předseda (funkce):	Ing. Vítězslav Šimáček	Hlavní projektant - projektant elektro – silnoprůd, SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Členové:	Ing. Michal Malý	projektant pozemních staveb, SUDOP BRNO, spol. s r.o.
	Petr Kudělka	projektant elektro - silnoprůd, OSVČ
	Roman Švejda	Zástupce provozovatele, Správa železniční dopravní cesty, s.o., Oblastní ředitelství Hradec Králové

Podklady použité vypracování protokolu:

Výkresová dokumentace TNS Opočinek, technické normy, projektová dokumentace, normativní údaje, technické podmínky strojů a zařízení

- Rozhodnutí:** Vnější vlivy byly stanoveny dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy,
- Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostory nebezpečné, viz odstavec Rozhodnutí uvedený k jednotlivým prostorům.
- Další technické normy:** ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, ZMĚNA Z1: 2010 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- TNI 33 2000-5-51 Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy – Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů – Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed. 3: 2010
- ČSN 33 2130 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 3505 ed. 2 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
Poznámka: Vliv BB je stanoven dle PNE 33 2000-2 revize 4 dle doporučení TNI 33 2000-5-51.
- ČSN EN 61936-1 Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla

Požární bezpečnost - Rozdělení do požárních úseků je provedeno dle jednotlivých provozních sekcí

Každé stanoviště trakčního transformátoru je samostatným požárním úsekem.

Prostor č.: TU1, TU2, TU3

Účel prostoru: Stanoviště transformátoru TU1, TU2, TU3

A	Prostředí s povahou	Třída vnějšího vlivu
AA3 a AA4	Teplota okolí	nebezpečné
AB3 a AB4	Atmosférické podmínky v okolí	nebezpečné
AC1	Nadmořská výška	normální
AD2	Výskyt vody	nebezpečné
AE4	Výskyt cizích pevných těles	nebezpečné
AF1	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	normální
AG1	Ráz	normální
AH2	Vibrace	nebezpečné
AK1	Výskyt rostlinstva nebo plísní	normální
AL1	Výskyt živočichů	normální
AM-1-2 AM-2-2 AM-3-2	Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	normální úroveň střední úroveň normální úroveň
AN1	Sluneční záření	normální
AP1	Seismické účinky	normální
AQ2	Bouřková činnost	nebezpečné
AR1	Pohyb vzduchu	normální
AS	Vitr – nevyhodnocuje se pro vnitřní prostory	normální
B	Využití s povahou	
BA5	Schopnost osob	nebezpečné
BB2	Elektrický odpor lidského těla	normální
BC3	Dotyk osob s potenciálem země	nebezpečné
BD1	Podmínky úniku v případě nebezpečí	normální
BE1 BE2N3	Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	nebezpečí požáru hořlavých kapalin -prostor kobky s transformátorem, nebezpečí požáru hořlavých kapalin
C	Konstrukce budov s povahou	
CA1	Stavební materiály	normální
CB1	Konstrukce budovy	normální

Rozhodnutí:

Vnější vlivy byly určeny v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed. 3. Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512-2-4 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 normální:

- AA3 a AA4 - zařízení musí odolávat tepelnému rozsahu minimálně -25°C až +40°C
- AB3 a AB4 – zařízení musí odolávat tepelnému rozsahu minimálně -25°C až +40°C při rozsahu relativní vlhkosti 10% až 100%
- AD2 – zařízení musí odolávat kapající vodě – minimální stupeň krytí IPX1 (jen pro zařízení nn, neplatí pro zařízení vn venkovního provedení s ochranou před přímým dotykem kryty, přepážkami, zábranou, polohou dle ČSN EN 61936-1 čl. 8.2.1)
- AE4 – elektrické zařízení musí být chráněno před lehkou prašností, minimální stupeň ochrany krytem IP5X (u zařízení NN)
- AH2 – průmyslové provedení zařízení odolné proti středním vibracím

- AQ3 – elektrické zařízení musí být chráněno před přímým ohrožením bleskem v souladu se soborem ČSN EN 62305
- BA5 – prostory budou zabezpečeny před vstupem nepovolaných osob a provozovatel zajistí vypracování pracovního provozního řádu (Místní provozní a bezpečnostní předpis). Pripouští se i třída BA4 – osoby poučené, za podmínky dodržení podmínek bezpečnosti těchto osob.
- BE2N3 - Nebezpečí požáru hořlavých kapalin v případě úniku oleje z transformátoru. Pro provoz transformátorů zajistí provozovatel vypracování pracovního provozního řádu. Svítidla a zásuvky, rozvaděče a ostatní elektrická zařízení v tomto prostoru budou se stupněm ochrany krytem alespoň IP 54. Ochranu krytem elektrického zařízení dodávaného výrobcem transformátoru určuje výrobce dle výrobních technických norem tohoto stroje. Prostředí s nebezpečím požáru hořlavých kapalin je 1,5m od míst, kam mohou hořlavé kapaliny natéci, nastříkat, nakapat apod.

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem se jedná o prostory **NEBEZPEČNÉ**.

Požadavky:

Podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, ZMĚNA Z1 jde z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem s ohledem na prostředí o prostory **nebezpečné**. S odvoláním na tabulku NA.1 též normy komise konstatuje, že pro elektrická zařízení v tomto prostředí je potřeba dodržet:

- pro části, které se při obsluze nemusí uchopit rukou – stupeň ochrany **normální**
- pro části, které se při obsluze musí uchopit rukou – zhotovení z izolantu nebo provedení v souladu s článkem NA.2

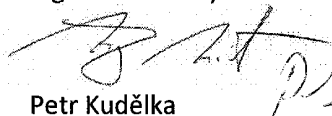
Datum sepsání protokolu: 19. 9. 2019

Podpisy předsedy a členů komise:

Předseda (funkce): Ing. Vítězslav Šimáček



Členové (funkce): Ing. Michal Malý



Petr Kudělka

Roman Švejda

