



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKÁCH	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO

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

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Stavební správa východ se sídlem v Olomouci, Nerudova 1, 772 58 Olomouc		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	24 SILNOPROUD	VEDOUcí PROF. SKUPINY ING. JAN ZÁŘECKÝ <i>Galuch</i>	ŘEDITEL ING. JIŘÍ MOLÁK	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY ING. JAN ZÁŘECKÝ <i>Galuch</i>	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO ING. VOJTĚCH POPELÁŘ <i>Popelek</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL ING. VOJTĚCH POPELÁŘ <i>Popelek</i>	KONTROLOVAL ING. JAN ZÁŘECKÝ <i>Galuch</i>	
KRAJ : Pardubický		POVĚŘENÝ OÚ : Vysoké Mýto		STUPEŇ: P – projekt
Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy - 2.část PS 09-13-01.8 Žst. Zámorsk, trafostanice 35/0,4kV - uzemnění			ZAK. ČÍSLO 16002-01-0716	ARCH. ČÍSLO 2016240011
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 07/2016	
Technická zpráva			ČÁST DOKUM. D.3.5	PŘÍLOHA 1

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

ČERVENEC 2016

Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy – 2.část

PS 09-13-01.8 Žst. Zámorsk, trafostanice 35-0,4kV - uzemnění

T E C H N I C K Á Z P R Á V A

Investor:	SŽDC, s.o.
Projektant:	SUDOP Brno spol. s r.o.
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jan Zářecký
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Vojtěch Popelář
Vypracoval:	Ing. Vojtěch Popelář
Účel:	Projekt stavby

PS 09-13-01.8 Žst. Zámorsk, trafostanice 35/0,4kV - uzemnění

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2	VŠEOBECNĚ	4
2.1	Zdůvodnění instalace nového uzemnění	4
2.2	Popis navrženého technického řešení	4
3	SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY	4
4	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	5
5	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	5
5.1	Rozvodné soustavy.....	5
5.2	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem:	5
5.3	Vnější vlivy	5
6	TECHNICKÉ NORMY	6
6.1	Technické řešení požadavků na interoperabilitu.....	6
	Průjezdny průřez.....	8
7	POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	9
7.1	Všeobecně	9
7.2	Druh a způsob uzemnění, zemní odpor	9
7.3	Vnější uzemnění	10
7.4	Základní technické údaje	10
7.5	Měření měrného odporu půdy v dané lokalitě.....	10
7.6	Dimenzování uzemnění s ohledem na dotyková napětí	10
7.7	Tepelná zatížitelnost zemničů.....	12
7.8	Mechanická pevnost	12
7.9	Zásady pro ukládání zemničů	12
7.10	Dispoziční uspořádání zemnicí sítě	12
8	KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	13
9	PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ NA STAVBĚ	13
10	UMÍSTĚNÍ PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	13
11	ÚDAJE O NYNĚJŠÍCH A PŘEDPOKLÁDANÝCH OCHRANNÝCH PÁSMECH	14
12	SOUPIS PRACÍ	14
13	ZÁVĚR.....	14
	PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ.....	16
	PROTOKOL MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU PŮDY	18

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy – 2. část
Stupeň dokumentace:	Projekt
Charakter stavby:	Rekonstrukce
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Železniční trať č. 010,011 Uzel Praha – Kolín - Pardubice hl.n. – Česká Třebová, č.260 Česká Třebová – uzel Brno a č.270 Česká Třebová – Přerov – Bohumín včetně spojky Dluhonice – Prosenice zařazené do evropského železničního systému (TEN-T).
	Železniční stanice a odbočky na tratích :
	<u>Trať dle TTP : 501A Česká Třebová – Praha Libeň</u> Parník odb., Žst. Uhersko, Žst. Moravany, Žst. Kostěnice, Žst. Přelouč
	Parník odb. – Lhotka u České Třebové Uhersko – k.ú. Turov nad Loučnou, Městec, Ostrov Moravany – k.ú. Moravany na Loučnou, Plátěnice Kostěnice – k.ú. Hostovice u Pardubic, Kostěnice Přelouč – k.ú. Přelouč, Valy na Labem
Kraj:	Pardubický, Středočeský
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železniční a dopravní cesty, s.o. Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
Ústřední orgán investora:	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody12 110 00 Praha 1
Zhotovitel dokumentace:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Zhotovitel části:	SUDOP BRNO spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
Číslo zakázky:	16002-01-0716
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Jan Zárecký
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Vojtěch Popelář

2 VŠEOBECNĚ

2.1 Zdůvodnění instalace nového uzemnění

Z důvodu doplnění systému EOV o vyhřívání táhel a doplnění ohřevu pro 3ks výhybek dojde ke značnému navýšení odebíraného výkonu. To má za následek nutnost vybudování samostatné trafostanice SŽDC v rámci objektu PS 09-13-01.1, která bude obsahovat kromě trafokobky i novou rozvodnu vn, rozvodnu nn a místnost DŘT. K této nové trafostanici je nutné vybudovat novou uzemňovací soustavu pro zajištění bezpečné a spolehlivé ochrany při poruše na napěťové hladině vn i nn. Za tímto účelem je v rámci tohoto PS zřizované nové strojené uzemnění trafostanice.

2.2 Popis navrženého technického řešení

Tento PS řeší vybudování nové vnější zemnicí soustavy kolem nové trafostanice v žst. Zámorsk. Zemnicí soustava bude společná pro rozvodnou soustavu 35kV i nulovanou soustavu 0,4kV a bude sloužit pro ochranu před nebezpečným dotykem ve všech použitých napěťových soustavách a pro uzemnění hromosvodu.

Dle ČSN 33 2000-4-41 čl. NB.1.2 nemá celkový zemní odpor nulovacích vodičů odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného uzlu transformátoru být pro síť o jmenovitém napětí $U_0 = 230V$ větší jak 2Ω .

Vzhledem k tomu, že se jedná o společné uzemnění pro elektrické zařízení vn a nn, kde ochrana před nebezpečným dotykovým napětím na straně nn je provedena samočinným odpojením od zdroje v síti TN, bude provedena kontrola hodnoty zemního odporu dle ČSN EN 50522.

Trafostanice bude na straně vchodu opatřena ekvipotenciálním prahem dle ČSN 33 2000-5-54, ed.3 čl. NA.10.1.2.

Propojení vnější a vnitřního uzemnění bude provedeno na čtyřech ekvipotenciálních přípojnicích, kdy dvě budou zřízeny uvnitř rozvodny nn, jedna bude v rozvodně vn a poslední pak v místnosti DŘT. Všechny ekvipotenciální přípojnice budou zřízeny v rámci PS 09-13-01.1.

Dále bude na vnější uzemnění připojeno ve čtyřech bodech i základový zemnič trafostanice.

3 SOUVISEJÍCÍ STAVEBNÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY

Kromě zhotovení nového strojeného uzemnění technologického domku, které je předmětem řešení tohoto PS, je v rámci samostatných provozních souborů této stavby řešena samotná trafostanice.

Tento objekt tedy začíná napojením nového zemniče obvodového uzemnění na vnitřní uzemňovací soustavu rozvodny nn, rozvodny vn a místnosti DŘT, resp. na zkušební svorky, instalované do jednotlivých místností v rámci provozního souboru trafostanice a napojením obvodového uzemnění na základový zemnič trafostanice.

Hlavní související SO a PS:

PS 09-13-01.1 Žst. Zámorsk, trafostanice 35/0,4kV

PS 09-13-01.5 Žst. Zámorsk, trafostanice 35/0,4kV - budova trafostanice

4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

1. Přípravná dokumentace zpracovaná firmou SUDOP Brno spol. s r.o.
2. Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí projektové dokumentace stavby
3. Situace 1:1000 se zakreslenými inženýrskými sítěmi
4. Pochůzky projektanta a zástupců správce na místě stavby.
5. Záписы z jednání se zástupci investora, správce a ostatními zainteresovanými organizacemi
6. Ceny dodavatelů a ceny montážních prací v c.ú. 2016
7. Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů

5 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

5.1 Rozvodné soustavy

- a) Rozvodná soustava VN
 - Rozvodna vn - 3 AC 50Hz, 35kV / IT
- b) Rozvodná soustava NN
 - Rozvodna nn, místnost DŘT: -3PEN AC 50Hz 400V/TN-C-S

5.2 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – ochrana před úrazem elektrickým proudem:

- a) **Ochrana při poruše v soustavě VN je provedena :**
Ochrana při poruše dle ČSN EN 61140 ed.2 automatickým odpojením od zdroje v síti :
 - V soustavě VN 3 AC 35kV s izolovaným nulovým bodem (IT). Stálá kontrola zemního spojení je provedena u distributora el. energie
- b) **Ochrana při poruše je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 :**
 - b1) automatickým odpojením od zdroje v síti:
 - V soustavě 3 PEN AC 50Hz 400V/TN-C, TN-S s uzemněným nulovým bodem je ochrana provedena podle čl. 411.1 a 411.4 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem a ochranným pospojováním
- c) **Prostředky základní ochrany dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2**
Jsou dány jejich konstrukčním uspořádáním a jsou provedeny některou z těchto ochran:
 - základní izolací živých částí dle čl. A. 1
 - přepážkami nebo kryty dle čl. A. 2
 - polohou nebo zábranami dle čl. B

5.3 Vnější vlivy

Vnější vlivy jsou stanoveny podle protokolu o určení vnějších vlivů, který je součástí samostatného listu této technické zprávy.

6 TECHNICKÉ NORMY

6.1 Technické řešení požadavků na interoperabilitu

6.1.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy

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

6.1.1.1 Vyhlášky

- Vyhlášku č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému a nařízení.
- Nařízení vlády č.133 ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému.

6.1.1.2 Technické normy

Přednostně platné technické normy pro návrh tohoto PS

ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50122-1 ed.2 Zm A1 Opr.1	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50110-2 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatek
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN EN 61557-4	Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1kV a se stejnosměrným napětím do 1,5kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4 : Odpor vodičů uzemnění, ochranného spojení a vyrovnání potenciálu
ČSN EN 62561-2	Součásti ochrany před bleskem (LPC) – Část 2 : Požadavky na vodiče a zemniče

Ostatní platné normy použité pro návrh tohoto PS :

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 47:Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti-oddíl 473:Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 3051 Z1	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3320 ed. 2	Elektrotechnické předpisy - Elektrické přípojky
ČSN 33 3240	Elektrotechnické předpisy. Stanoviště výkonových transformátorů
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozorných výroben a rozvodů elektřiny
ČSN 33 3505 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610 Z1	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085 ed.2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 37 6605 ed.2	Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005 Z4	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50160 ed.3	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
TKP – kap.25	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 25 : Protikoroze ochrana úložných zařízení a konstrukcí

TKP – kap.26	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 26 : Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
TKP – kap.29	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 29 : Silnoprúdová technologická zařízení
TKP – kap.30	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoprúdové rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.

Interní předpisy

- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.20/2004
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006, změna č.1 z 05/2010
- Předpis S4 Železniční spodek
- Předpis E2 Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
- Předpis E4 Předpis pro provoz náhradních zdrojů elektrické energie
- Předpis E8 Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení

- Předpis E11 Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor SŽDC
- Předpis SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- Předpis SŽDC Ob14 Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany
Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
- Předpis SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování
dráhy a drážní dopravy
- TNŽ 38 1981
- TKP

6.1.2 Rekapitulace hodnot dotčených základních a dalších závazných parametrů dle §4 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:

Průjezdny průřez

Technické řešení tohoto SO 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.

6.1.3 Rekapitulace obecných požadavků na konstrukční a provozní vlastnosti dle §8 - §12 vyhlášky č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému dotýkajících se technického řešení tohoto SO:

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.

7 POPIS NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

7.1 Všeobecně

Uzemňovací soustava TS 35/0,4kV je společná a bude sloužit pro ochranu před nebezpečným dotykem i jako pracovní uzemnění ve vysokonapěťové i nízkonapěťové části trafostanice.

Tento provozní soubor řeší výstavbu uzemnění nové trafostanice 35/0,4kV ve stanici Zámorsk. Trafostanice je umístěna v prefabrikovaném domku.

Uzemňovací soustava bude tvořena kombinací osmi zemnicích tyčí o délce 2m, které budou propojeny zemnicím páskem FeZn 30x4mm uloženým v betonu ve žlabu TK1 a dále zemnicím páskem FeZn 30x4mm uloženým v betonových základech. Celková délka pásku činí cca 90m.

Do zemnicí soustavy budou vřazeny dvě zemnicí jámky ZJ1,2, ve kterých je možno v případě nutnosti soustavu rozpojit a proměřit.

Propojení vnitřního a vnějšího uzemnění bude provedeno na ekvipotenciálních přípojnících ZS1,2,3,4 které budou zřízeny v rozvodně vn, rozvodně nn a místnosti DŘT.

Kolem budovy trafostanice bude zhotoven ekvipotenciální práh, pomocí obvodového zemniče.

Po realizaci zemnicí soustavy bude změřena hodnota jejího zemního odporu a v případě, že nedosáhne požadované úrovně, bude ji nutno rozšířit o další zemnicí tyče a zemnicí pásek.

Předmětem tohoto objektu je:

- Nové uzemnění prefabrikovaného domku trafostanice
- Proměření hodnoty uzemnění
- Komplexní vyzkoušení a uvedení do provozu

7.2 Druh a způsob uzemnění, zemní odpor

Na obvodové uzemnění nové rozvodny nn se přes ochrannou přípojnici připojí:

- Pracovní uzemnění
- Ochranné uzemnění
- Konstrukce prefabrikovaného technologického domku
- Stínění sdělovacích kabelů

Vybudování uzemňovací soustavy s níže uvedeným zemním odporem vyplynulo z požadavků technologie a výše uvedených norem a předpisů. Dle ČSN 33 2000-4-41 čl. NB.1.2 nemá celkový zemní odpor nulovacích vodičů odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného uzlu transformátoru být pro sítě o jmenovitém napětí $U_0 = 230V$ větší jak 2Ω .

Nová zemnicí soustava bude tvořena obvodovým zemnicím páskem FeZn 30/4 mm uloženým v betonu ve žlabu TK1.

Do zemnicí soustavy budou vřazeny dvě zemnicí jámky ZJ1,2, ve kterých je možno v případě nutnosti soustavu rozpojit a proměřit.

Zemnicí soustava bude doplněna zemnicími tyčemi FeZn 2000x28mm.

V místech vstupů do rozvodny bude zemnicí soustava doplněna o ekvipotenciální prahy ve vzdálenosti 1m od budovy uložené do hloubky 40cm. Ekvipotenciální práh bude tvořen páskovým zemničem FeZn 30x4 mm, který bude uložen stejným způsobem jako obvodový zemnič.

Propojení vnitřního a vnějšího uzemnění bude provedeno na čtyřech ekvipotenciálních přípojnících ZS1-4, které budou zřízeny uvnitř rozvodny vn, rozvodny nn a místnosti DŘT. Z ekvipotenciálních přípojníc bude veden uzemňovací přívod FeZn 30x4mm na nejbližší část obvodového zemniče, na který bude tento přívod buď svarem, nebo svorkami připojen.

Na ekvipotenciální přípojnicí bude připojena i prefabrikovaná konstrukce objektu rozvodny.

Minimální vzdálenost zemnicí soustavy od koleje je 5m.

7.3 Vnější uzemnění

Uzemňovací soustava nové trafostanice je společná a bude sloužit pro ochranu před nebezpečným dotykem v použité napěťové soustavě a pro připojení konstrukce trafostanice.

7.4 Základní technické údaje

- Uzemňovací síť: sdružená
- Použité zemniče:
 - Obvodový zemnič – ocelový pásek FeZn 30x4 mm pozinkovaný v ohni s minimální vrstvou zinku 30 mikronů.
 - Tyčový zemnič – ocelová zemnicí tyč délky 2m o průměru 28mm, pozinkovaná vrstvou zinku 30 mikronů
 - Průřez zemniče : 120mm²
 - Proudová zatížitelnost zemnicího pásku : 120 A
 - Dovolené oteplení zemnicího pásku : 200 °C
 - Ohmický odpor zemnicího pásku FeZn 30/4 : 1,19*10⁻³ohmů

7.5 Měření měrného odporu půdy v dané lokalitě

Z přiloženého protokolu měření zemního odporu vyplývá pro dané lokality zemní odpor půdy. Uvedené hodnoty je nutno korigovat přepočítávacím koeficientem „K“, který zohledňuje zhoršení zemního odporu v závislosti na ročním období a na tom, zda bylo měření prováděno v deštivém období nebo v období sucha.

7.6 Dimenzování uzemnění s ohledem na dotyková napětí

Společná uzemňovací soustava pro elektrická zařízení vn a nn je tvořena zemnicím páskem uloženým v zemi a soustavou zemnicích tyčí, které jsou připojeny k zemnicímu pásku. Výpočet uzemňovací soustavy trafostanice 35/0,4kV v žst. Zámorsk je doložen na samostatném listu, který je přílohou této technické zprávy. Z této přílohy vyplývá počet tyčových zemničů a délka zemnicího pásku uloženého v půdě.

Dle ČSN EN 33 2000-4-41 čl. 413.1.3.N10 nemá být odpor uzemnění pracovního středu trafostanice větší než **5 Ω**.

Dle ČSN 33 2000-4-41 čl. NB.1.2 celkový zemní odpor nulovacích vodičů odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného uzlu transformátoru nemá být pro sítě o jmenovitém napětí $U_0 = 230V$ větší jak 2 ohmy.

Vzhledem k tomu, že se jedná o společné uzemnění pro elektrické zařízení vn a nn, kde ochrana před nebezpečným dotykovým napětím na straně nn je provedena automatickým odpojením od zdroje v síti TN musí být dle ČN RN 50522 provedena kontrola hodnoty zemního odporu s ohledem na dotyková napětí následujícím způsobem:

Dle údajů poskytnutých provozovatelem distribuční soustavy je zbytkový proud zemního spojení:

$$I_{res} = 30A$$

Zemní proud I_E , který je zapotřebí uvažovat u uzemňovacích přívodu a zemničů se dle ČS EN 50522

Vypočítá následujícím vztahem,

$$I_E = r * I_{res}$$

kde r vyjadřuje redukční činitel zemničí lan venkovních vedení a kovových plášťů zemních kabelů, které se podílejí na přenosu poruchových proudů. Trafostanice 35/0,4 v žst. Zámorsk je napájena zemním kabelem 3x35-AXEKVCEY 1x240mm², u kterého se bude uvažovat redukční činitel $r = 0,6$

Pro určení dovoleného dotykového napětí je nutno nejdříve vypočítat nárůst potenciálu země U_E v případě poruchy dle vztahu:

$$U_E = Z_E * I_E$$

kde Z_E značí odpor uzemňovací soustavy trafostanice, která je v tomto případě, dle protokolu na konci této technické zprávy 1,67Ω. Nárůst potenciálu zemniče je pak roven:

$$U_E = 1,67 * 18 = 30,1V$$

Mez nárůstu potenciálu zemniče musí být dle ČSN EN 50522 menší než dvojnásobek dovoleného dotykového napětí U_{TP} . Protože je uvažována síť vn s rychlým vypnutím poruchy od zdroje v čase do 1s je předpokládáné dotykové napětí U_{TP} stanoveno dle tabulky B.3 na:

$$U_{TP} = 117V$$

Z výše uvedených vztahů je pak možno ověřit zda mez nárůstu potenciálu zemniče je menší, než dvojnásobek dovoleného dotykového napětí:

$$U_E \leq 2 * U_{TP} \Rightarrow 30,1 \leq 2 * 117$$

Maximální dovolenou hodnotu zemní impedance s ohledem na předpokládáné dovoleného dotykové napětí pak lze určit následujícím vztahem:

$$Z_{MAX} = \frac{U_E}{I_E} = \frac{2 * U_{TP}}{I_E} = \frac{2 * 117}{30} = 7,8\Omega$$

Dle ČSN 333 2000-4-41, ed.2 čl. NB.1.2 nemá celkový zemní odpor vodičů PEN odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného uzlu transformátoru být pro síť o jmenovitém napětí $U_0=230V$ větší jak 2Ω.

Pro *kroková napětí* není nutné stanovit dovolené hodnoty – dovolené hodnoty krokových napětí jsou poněkud vyšší než u dotykových napětí. Lze tedy očekávat, že pokud

nějaký uzemňovací systém splňuje požadavky na dotyková napětí, tak se nevyskytnou žádná nebezpečná kroková napětí.

Z výše uvedeného výpočtu a porovnání vyplývá, že budou splněny požadavky **ČSN EN 502522** i s ohledem na dovolená dotyková napětí.

Doporučuje se však provést kontrolu skutečného stavu měření.

7.7 Tepelná zatížitelnost zemničů

Přívody a zemniče společně uzemňovací soustavy byly podle ČSN 33 2050 také kontrolovány na oteplení při krátkodobém průtoku proudu. Použitý zemnič FeZn 30x4 mm vyhovuje pro vnitřní i venkovní uzemnění a to pro uložení v terénu, pro spojování šroubováním i svařováním.

7.8 Mechanická pevnost

Z hlediska mechanické pevnosti je požadována tloušťka 3 mm, minimální průřez použitého ocelového zemniče je 100 mm². Použitý pásek FeZn 30x4mm těmto požadavkům vyhovuje.

7.9 Zásady pro ukládání zemničů

Ocelové zemniče je nutno s ohledem na zamrzání, resp. vysychání půdy vkládat nejméně do hloubky 0,8 m pod povrch. Zároveň je nutno samozřejmě také zajistit, aby zemnič byl obklopen ze všech stran dobře vodivou půdou. Ekvipotenciální práh okolo vchodů do technologické budovy bude uložen v hloubce 0,4m.

Tyčové zemniče se musí zarazit do země tak, aby jejich vrchní konec byl min. 0,8 m pod terénem, neboť u tyčových zemničů platí za účinnou délku zemniče ta část, která leží nejméně 0,8m pod povrchem země.

Ze zemničí soustavy bude na potřebném místě vytažen nad terén pásek, na který bude provedeno připojení ochranného uzemnění přes zkušební svorku.

Všechny spoje zemničů a podzemní spoje uzemňovacích přívodů se musí dle ČSN 33 2000-5-54 ed.2 čl. NA.7 chránit proti korozi pasivní ochranou (např. asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozi páskou apod.), přičemž protikorozi ochrana nesmí ovlivnit vodivost spojů.

Vývody ze základových zemničů se musí dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 čl. NA.7 chránit proti korozi pasivní ochranou v následujícím rozsahu:

- na přechodu z betonu do země nejméně 30cm v betonu a 100cm v zemi
- na přechodu z betonu na povrch nejméně 10cm v betonu a 20cm nad povrchem
- na přechodu z půdy na povrch nejméně 30cm pod povrchem a 20cm nad povrchem

7.10 Dispoziční uspořádání zemničí sítě

Dispoziční uspořádání zemničí sítě vyplynulo z nároků na potřebný počet zemničích tyčí a délku zemničího pásku a v neposlední řadě z prostorových možností v dané lokalitě.

Zemničí soustava bude tvořena zemničím páskem FeZn 30x4mm uloženým v základových pasech prefabrikovaného domku. Základový zemnič bude doplněn zemničím páskem FeZn 30x4mm uloženým v betonu ve žlabu TK1 v hloubce 80cm a dále bude zemničí soustava doplněna osmi zemničími tyčemi o délce 2m.

Pro možnost rozpojení a proměření zemnicí soustavy budou do této zemnicí soustavy vřazeny dvě zemnicí jímky.

Uvedeným způsobem vznikne spolehlivá zemnicí síť, která zajistí správnou činnost pracovního i ochranného uzemnění trafostanice 35/0,4kV. Umístění zemnicí soustavy je patrné z výkresové dokumentace.

8 KVALIFIKACE, BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Pro možnost provádění stavby musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené v předpisu **SŽDC Zam1** - o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy.

Stavebník v souladu s ustanovením zákona č. 309/2006 Sb., část třetí (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění, určí a smluvně zajistí v rámci této zakázky koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen „koordinátor BOZP“). Zhotovitel je povinen spolupracovat s koordinátorem BOZP po celou dobu realizace stavby a dále je povinen smluvně zavázat i všechny své budoucí podzhotovitele k součinnosti s koordinátorem BOZP, a to po celou dobu realizace stavby.

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi zejména v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.2, ČSN EN 50 110-2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 34 3085.

Zhotovitel se dále musí při práci a pobytu na stavbě a v kolejišti řídit ustanoveními předpisu SŽDC Bp1 a dále ČSN ISO 8421-1 -8 o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití ručních hasících přístrojů, uvedených v ČSN EN 3-7 - 10.

9 PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ NA STAVBĚ

Výrobky a zařízení instalované v rámci tohoto SO/PS musí splňovat příslušné podmínky. Musí být použity kvalitní výrobky s příslušnou dobou životnosti, která zaručí bezpečný a spolehlivý provoz železniční dopravní cesty. Všechny výrobky a zařízení musí být před jejich nasazením odsouhlaseny pracovníky investora.

Obchodní názvy obsažené v této projektové dokumentaci projektant uvádí jako příklady výrobků s určitými parametry v souladu s §44 odst. 11 zákona č.137/2006 Sb. v platném znění. Dle tohoto zákona mohou zadávací podmínky, resp. zadávací dokumentace na stavební práce obsahovat v odůvodněných případech odkazy na obchodní firmy či názvy.

Při realizaci musí být, dle výše uvedeného zákona, použity komponenty s kvalitativně a technicky minimálně shodnými parametry jako mají příklady komponentů uvedených v této projektové dokumentaci.

10 UMÍSTĚNÍ PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

Zařízení tohoto PS je situováno na parcelách:

Císlo parcely	Katastrální území	Vlastník
878/1	Zámorsk	ČD, a.s.

11 ÚDAJE O NYNĚJŠÍCH A PŘEDPOKLÁDANÝCH OCHRANNÝCH PÁSMECH

Výkopové práce budou prováděny v ochranném pásmu dráhy. Při výkopových pracích je nutno dodržet ochranná pásma stávajících inženýrských sítí, které budou vytyčeny před započítím výkopů.

12 SOUPIS PRACÍ

Soupis prací doložený v této dokumentaci je zpracován v souladu s metodikou SŽDC a příslušnými požadavky obsaženými v „Oborovém třídníku stavebních konstrukcí a prací“ vydaným SFDI. Není-li uvedeno jinak, jsou součástí každé položky všechny potřebné dodávky a práce tak, jak je uvedeno zejména v kapitole 2 odstavec (20) třídníku.

13 ZÁVĚR

Při provádění výkopových prací pro kabelové trasy je třeba dbát na to, aby nebyla poškozena jiná podzemní zařízení. Před započítím výkopových prací proto investor zajistí vytyčení stávajících inženýrských sítí v místě stavby. Bez tohoto vytyčení nesmí stavební organizace zahájit výkopové práce.

Situace 1:500 neobsahuje zákres všech inženýrských sítí z důvodu zneprůhlednění situace. Úplný zákres inženýrských sítí je součástí koordinační situace stavby, kterou musí mít dodavatel kabelové trasy k dispozici z důvodu vytyčení všech inženýrských sítí. Bez přesného vytyčení těchto řádů jejich majiteli přímo na místě stavby, není možno navrhnout definitivní kabelovou trasu. Z uvedeného důvodu je nutno vytyčit na místě stavby veškeré inženýrské sítě a na základě jejich skutečné polohy případně navrženou trasu korigovat.

Upozornění projektanta!

Vzhledem k tomu, že projektant neměl při zpracování tohoto projektu k dispozici digitální informaci o místopisném a výškopisném určení stávajících inženýrských sítí, je nutno vyznačenou kabelovou trasu považovat pouze za návrh kabelové trasy, který bude možno v případě nutném - například při objevení překážek, které se při zpracování projektové dokumentace nedaly předpokládat, dle okolností upravit. Proto je nezbytně nutné, aby před započítím výkopových prací zajistil investor ve spolupráci s dodavatelem v rámci svých povinností přesné vytyčení všech stávajících řádů a to za účasti jejich provozovatelů přímo na místě stavby. Na základě takto získaných informací o přesném uložení podzemních řádů je pak možno provést příslušné korekce návrhu trasy kabelové kynety.

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle zákona č. 266/1994 Sb, resp. vyhlášky 100/96 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném pracovišti.

Drážní elektrická zařízení spadají do režimu určených technických zařízení ve smyslu zákona 266/1994 Sb. Před uvedením určeného technického zařízení do provozu musí být schválena jejich způsobilost k provozu. Způsobilost určeného technického zařízení k provozu schvaluje drážní správní úřad vydáním průkazu způsobilosti. Při provozování dráhy a při provozování drážní dopravy mohou být provozována jen určená technická zařízení s platným průkazem způsobilosti.

Tato technická zpráva byla zpracována v souladu s vyhláškou o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb ze dne 9. dubna 2008.

Vypracoval: Ing. Popelář

PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

vypracovaný odbornou komisí za účasti zpracovatelů projektové dokumentace

SLOŽENÍ KOMISE : předseda : Ing. Šimáček
 členové : Ing. Zářecký
 Ing. Kortyš

NÁZEV AKCE : Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy – 2.část

PS 09-13-01.8 Žst. Zámorsk, trafostanice 35/0,4kV - uzemnění

PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a další související normy a předpisy
- situace žst. Zámorsk
- projektová dokumentace

POPIS OBJEKTU:

Jedná se o venkovní prostranství žst. Zámorsk

ROZHODNUTÍ :

Na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 / změna Z1 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí elektrického úrazu zařazeny do prostorů **nebezpečných**.

Požadovaná opatření ke snížení nepříznivých účinků vnějších vlivů (dle tab. ZA.1N) :

- Elektrické zařízení musí odolávat teplotám, kterým bude vystaveno. Elektrické stroje, přístroje, svítidla a rozváděče musí mít stupeň ochrany krytem alespoň IP20 resp. IP43 v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3 tabulka ZA.1N na straně 23 normy.
- Kovové konstrukční materiály, pokud nejsou korozně odolné, musí mít vhodnou povrchovou úpravu. Rozváděče musí být chráněny proti kapající vodě.
- V prostorech musí být u elektrického zařízení provedeno zajištění proti nebezpečnému dotyku.

ZDŮVODNĚNÍ :

Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA 3, AA 4** (-25 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí: **AB 8** (venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými a vysokými teplotami)
- Nadmořská výška : **AC 1** (méně jak 2000 m)
- Výskyt vody : **AD 1** (výskyt vody zanedbatelný)
- Výskyt cizích pevných těles : **AE 1** (zanedbatelný)
- Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek : **AF 1** (zanedbatelný)
- Mechanické namáhání – ráz : **AG 1** (mírný)
- Mechanické namáhání – vibrace : **AH1** (mírné)
- Ostatní mechanické namáhání : **AJ** – neuvažováno

- Výskyt rostlinstva nebo plísní : **AK1** (bez nebezpečí)
- Výskyt živočichů : **AL1** (bez nebezpečí)
- Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení:
 - Harmonické, mezipharmonické **AM 1-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Signální napětí **AM 2-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Elektrická pole **AM 9-1** (zanedbatelná úroveň)
- Sluneční záření : **AN2** (střední)
- Seismické účinky : **AP1** (zanedbatelné)
- Bouřková činnost : **AQ3** (přímé ohrožení)
- Pohyb vzduchu : **AR1** (pomalý)
- Vítr : **AS2** (střední)

Využití :

- Schopnost osob : **BA4, BA5** (poučené osoby, osoby znalé)
- Dotyk osob s potencionálem země : **BC2** (výjimečný – osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí a ani obvykle nestojí na vodivém podkladu)
- Podmínky úniku v případě nebezpečí : **BD1** (malá hustota obsazení, snadné podmínky pro únik)
- Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek : **BE1** (bez významného nebezpečí)

V Brně dne 17. února 2016



předseda komise

PROTOKOL MĚŘENÍ ZEMNÍHO ODPORU PŮDY

NÁZEV AKCE: Výstavba EOv v žst. Přelouč, Kostěnice až Choceň, odb. Zádulka a Svitavy – 2.část

PS 09-13-01.8 Žst. Zámorsk, trafostanice 35/0,4kV - uzemnění

PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

• ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN EN 50522

- **Zhotovitel:** SUDOP Brno, spol. s r.o.
- **Místo měření:** Žst. Zámorsk
- **Datum měření:** 16. 12. 2015
- **Teplota:** 8°C
- **Počasí:** Zataženo
- **Stav půdy:** Vlhká
- **Měřicí přístroj:** PU 183
- **Metoda měření:** dle Wennera
- **Měření provedl:** Ing. Zářecký, Ing. Popelář

NAMĚŘENÉ HODNOTY A MĚRNÝ ZEMNÍ ODPOR :

Pořadí měření	Naměřený odpor R (Ω)	Vzdálenost elektrod b (m)	Měrný zemní odpor ρ (Ω . m)	Redukovaný měrný zemní odpor ρ _k (Ω . m)
1.	9,7	1,59	96,9	114,9
2.	8,8	1,59	87,9	126,0

Pro stanovení měrného zemního odporu platí :

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot b$$

resp.

$$\rho_k = K \cdot \rho$$

kde :

- ρ..... měrný zemní přechodový odpor
- ρ_k..... měrný zemní přechodový odpor redukovaný součinitelem závislosti na ročním období (K)
- K..... redukční činitel (uvažujeme K = 1,3 – únor, vlhko)
- R..... odpor zjištěný při měření
- b..... vzdálenost mezi elektrodami

Výsledný měrný odpor půdy, resp. rezistivitu půdy v hloubce do 2m stanovíme průměrem redukovaných měrných zemních odporů ρ_k .

$$\rho_E \frac{\sum \rho_k}{2} = 120,13 \Omega \cdot m$$

Pro výpočet odporu zemních soustav použijeme hodnotu:

$$\rho_E = 120 \Omega \cdot m$$

Protokol vypracoval: SUDOP Brno, spol. s r.o.

SUDOP Brno

Technická zpráva

strana 18

VÝPOČET ODPORU ZEMNICÍ SOUSTAVY

$$R1 = K \times \rho_1 / l$$

R1 zemnicí odpor jedné tyče
 ρ_1 měrný odpor půdy v hloubce 2m
 l délka
 tyče
 K konstanta = 0,9

$$R2 = K \times \rho_2 / l$$

R2 zemnicí odpor pásku
 ρ_2 měrný odpor půdy v hloubce 0,7m
 l délka pásku propojujícího tyče
 K konstanta = 2

$$R3 = K \times \rho_3 / l$$

R3 zemnicí odpor pásku v betonovém základu
 ρ_3 měrný odpor betonového základu
 l délka pásku v základovém betonu
 K konstanta = 2

$$R = 1 / ((T1 \times T2 \times n / R1) + (1 / R2) + (1 / R3))$$

R celkový odpor soustavy
 T1, T2 ... (θ_1, θ_2) koeficient využití
 n počet
 tyčí

		Konstanta	Parametr
Měrný odpor půdy v hloubce 2m - ρ_1	Ohm m		120
Měrný odpor půdy v hloubce 0,7 - ρ_2	Ohm m		120
Měrný odpor základového betonu - ρ_3	Ohm m		120
Délka tyče - l	m		2
Konstanta pro výpočet R1		0,9	
Délka pásku obvodového - l	m		81
Délka pásku v základu - l	m		33
Konstanta pro výpočet R2		2	
Konstanta pro výpočet R3		2	
Využití tyčí T1 (max. 10ks)		0,9	
Využití tyčí a spoj. pásku T2		0,9	
Počet tyčí	ks		8
<hr/>			
Zemnicí odpor jedné tyče	R1 =	54,00	Ohm
Měrný odpor obvodového pásku	R2 =	2,96	Ohm
Měrný odpor pásku v základu	R3 =	7,27	Ohm
<hr/>			
CELKOVÝ ODPOR ZEMNICÍ SOUSTAVY	R =	1,68	Ohm