

## T E C H N I C K Á   Z P R Á V A

### DUSP

#### 1. Základní údaje:

Název a účel díla:	Rekonstrukce TS a kabelových rozvodů VN a NN Děčín hl.n.
Dílčí část díla:	Trafostanice TS Děčín střed
Místo stavby:	Děčín
Stupeň dokumentace:	DUSP
Datum zpracování:	Říjen 2019
Projektant:	ENEX GROUP s.r.o.
Objednatel PD:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 IČO:70994234

#### 2. Úvod

Předmětem této části projektové dokumentace je návrh nové trafostanice TS Děčín střed pro přepojení stávajících obvodů a napájení nových vyhřívacích stanic.

#### 3. Projektové podklady

- stavební podklady
- technická jednání v průběhu zpracování projektové dokumentace

#### 4. Rozsah projektovaného zařízení

##### Projekt řeší:

- umístění TS v situaci
- definování technických parametrů trafostanice včetně rozvaděče RT – rozvaděče pro sekundární vývody transformátorů
- základní popis použitých prostorových betonových prefabrikátů - korpusů
- usazení použitých prostorových betonových prefabrikátů – korpusů na vyvýšenou základovou desku.
- zakreslení a popis základních technologických celků – transformátory, rozvaděče VN, nn a další
- schéma zapojení hlavní vedení celé trafostanice
- návrh uzemňovací soustavy a systému ochrany před bleskem LPS

### Projekt neřeší:

- Návrh odvodu tepelných ztrát trafostanice větráním a požárně bezpečnostní řešení trafostanice – bude řešit výrobce nebo dodavatel jednotlivých prostorových betonových prefabrikátů - korpusů
- Vliv elektrických zařízení na stavební a ostatní (zámečnické) konstrukce při poruše – tepelný vliv zkratových oblouků, vliv mechanického namáhání vodičů při zkratech, vliv případné exploze a požáru olejových transformátorů – bude řešit výrobce nebo dodavatel jednotlivých prostorových betonových prefabrikátů - korpusů
- Odolnost vůči zkratovým proudům a přepětí VN rozvaděčů.

## 5. Základní technické údaje elektroinstalace

### 5.1 NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY

Vysokonapěťová síť VN: 3 ~ 50Hz 22kV / TT  
Síť rozvodů NN: 3 ~ 50Hz 0,4kV / TT

### 5.2 ZPŮSOB OCHRANY PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

#### Opatření k ochraně proti přímému dotyku v el. instalaci nad 1kV dle ČSN 33 3201:

Uznávají se následující druhy ochrany:

- ochrana krytem
- ochrana přepážkou
- ochrana zábranou
- ochrana polohou
- ochran izolací a stíněním

Společná uzemňovací soustava systému vysokého a nízkého napětí musí splňovat požadavky normy ČSN 33 3201, čl. 9.4.

**Ochranné opatření v sítích NN:** automatické odpojení od zdroje dle normy ČSN 33 2000-4-41 ed 2:

#### Ochrana pře dotykem neživých částí

- ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí) je zajištěna:
- ochranným pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy

- doplňková ochrana: doplňující ochranné pospojování

- je provedeno v případech, kdy neživé části upevněných zařízení jsou současně přístupné dotyku a cizí vodivé části

- odpor mezi neživými částmi současně přístupnými dotyku a cizími částmi musí splňovat podmínku normy ČSN 33 2000-4-41 ed 2:

#### Ochrana pře dotykem živých částí

- základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) je zajištěna: - základní izolací
  - přepážkami
  - kryty

Není dostačující, musí být doplněna

- dvojitou nebo zvýšenou izolací
- malým napětím SELV

- doplňková ochrana: **ve střídavé síti musí být doplňková ochrana proudovými chrániči u:**

- zásuvek, jejichž jmen. proud nepřekračuje 20A, které jsou užívány laiky a jsou pro všeobecné použití
- mobilních zařízení určených pro venkovní použití, jejichž jmen. proud nepřesahuje 32A.

## 6. Energetická bilance – odhad

Energetická bilance bude určena na základě podkladů od SŽDC

## 7. Technické řešení

### 7.1 Úvod

Tento návrh vychází z posouzení stávajícího stavu, požadavků na napájení. Je navržena nová kiosková trafostanice se dvěma transformátory s požadavky na vyšší spolehlivost dodávky.

### 7.2 Umístění trafostanice

Nová navržená trafostanice TS Děčín střed je situována na zpevněné ploše podle situace. Nová TS je částečně zapuštěná do země. Skládá se z jednoho prostorového betonového prefabrikátu. Rampa s dveřmi do rozvodny NN a do prostorů transformátorů je situována podél hranice kolejí. Protilehlá stěna trafostanice je situována k bývalé trafostanici.

### 7.3 Půdorys trafostanice

Umístění betonového prefabrikátu a návrh umístění rozvaděče VN a hlavních rozváděčů NN je zakreslen v příloze Půdorys TS. Betonový prefabrikát je hotový výrobek plnící funkci stavby – kioskové trafostanice. Musí vyhovět všem platným předpisům a normám pro kioskové trafostanice VN a také technickým podmínkám společnosti SŽDC a.s.. Podrobné rozměry a parametry jsou ve výkresové dokumentaci navrženy na základě odborného odhadu. Vybraná trafostanice musí vyhovět požadavkům na požární bezpečnostní řešení, odvodu ztrátového tepla, zkratovým proudům a dalším požadavkům na elektrické vlastnosti, které jsou dány příslušnými předpisy a ČSN.

#### 7.3.1 Rozvodna VN – rozvaděče VN

V rozvodně VN bude instalována zvýšená podlaha 750 mm nad betonovým dnem korpusu. Rozvaděč VN bude rozmístěn podle přílohy půdorysu a zapojen podle schéma.

#### 7.3.2 Prostory pro transformátory

Jednotlivá stání pro olejové transformátory budou vybaveny vanou pro jímání uniklého oleje kabelové trasy, budou navrženy výrobcem. Veškeré prostupy kabelů a vodičů budou provedeny s požární odolností dle PBŘ.

#### 7.3.3 Rozvodna NN – rozvaděče NN

V rozvodně NN bude instalována zvýšená podlaha 750 mm nad betonovým dnem korpusu. Rozvaděče NN budou umístěny podle přílohy půdorysu a schéma zapojení bude doplněno na základě podkladů od SŽDC.

Umístění rozváděčů je patrné z výkresu č.03 Půdorys.

Schéma zapojení je patrné z výkresu č. 04 Schéma napájení.

### 7.4. Schéma zapojení trafostanice a rozvaděče VN

V příloze Schéma je zakresleno schématické zapojení jednotlivých skříní – polí rozvaděče VN s připojením na transformátory T1 a T2. Dále jsou zakresleny přívodní kabely VN z nové zasmyčkové trasy.

### 7.5. Rozvaděče VN

Je použito kompaktních a modulárních skříňových VN rozváděčů izolovaných plynem SF<sub>6</sub>, vhodných pro instalaci ve vnitřním prostředí a určených pro napětí do 25 kV. Navržený rozvaděč musí mít tyto charakteristické vlastnosti.

- Kompaktní a modulární rozváděč zapouzdřený v plynu SF<sub>6</sub>;
- Nádobu z nerezové oceli;
- Výsledek vývoje podle mezinárodní normy IEC 62271-200;
- Ideální pro použití v agresivním životním prostředí;
- Odolnost proti vnitřnímu oblouku;
- Vybaven odpínačem, pojistkami a / nebo vakuovým vypínačem;
- Zvýšená elektrická a mechanická životnost (třída E3 a M2);
- Snížené rozměry a hmotnosti;
- Snadná instalace;
- Jednoduchost provozu;
- Možnost dálkového ovládání a monitorování;
- Naprostá bezúdržbovost.

Odpínače v jednotlivých polích pro napájení transformátorů budou odpínat daný transformátor na základě signálů z čidel teploty, tlaku (Buchholzovo relé), nadproudových ochran a dalších podle požadavků výrobců olejových či suchých transformátorů a dalších požadavků PBR popř. dalších profesí. Pro rozvaděče s plynem SF<sub>6</sub> bude instalováno potrubí pro odvětrání plynu do venkovní prostory podle návrhu výrobce rozváděčů VN.

### 7.6. Transformátory T1, T2

Prostorové prefabrikáty musí být navrženy tak, aby v nich bylo možno instalovat olejové transformátory. Na pozicích T1 a T2 se předpokládá s instalací 2 olejových transformátorů 22/0,4 kV, 1000 kVA (velikost transformátorů může být změněna na základě požadavků od SŽDC).

## **8. Ochrany před bleskem (LPS) a uzemnění**

V rozvaděči VN budou na vstupu instalovány přepětové ochrany. Trafostanice bude chráněna vnější jímací soustavou a svody LPS 1. Návrh LPS doporučí výrobce betonových korpusů.

### 8.1. Uzemňovací soustava TS

Uzemňovací soustava musí splnit požadavek na zemní odpor uzemnění trafostanic VN 2 Ohm. Uzemňovací soustava pro tuto trafostanici musí být navržena podle ČSN EN 50522 a PNE 33 0000-4.

V našem případě pro odhadnutý měrný odpor půdy vyhoví základový zemnič o rozměrech základu 8x7 m a obvodový zemnič ve vzdálenosti 1m od obvodu základového soklu. Základová zemnič je proveden sítí o velikosti ok 1 m pod půdorysem celé trafostanice. Jako zemničí vodič je použita páska 30x4 mm, která je spojována svorkami. V betonové konstrukci je páska napojena na ocelovou výztuž betonu (armování) speciálními antikorovými pružnými svorkami. Zemničí soustava musí být pospojována přes sokl na zemničí mříž jednotlivých betonových korpusů.

V případě, že zemní odpor bude větší, je nutné doplnit obvodový zemnič zemničími tyčemi. Návrh zemničí soustavy je v příloze půdorys.

Dále budou obvodové uzemňovací vodiče napojeny na vodiče uložené ve výkopu s kabely VN a NN, které budou uloženy po celé délce výkopu a zapojeny na uzemňovací soustavu trafostanice. Takto navržená zemničí soustava předpokládá, že v daném území je zanedbatelný vliv chemické koroze.

### 8.2. Ekvipotenciální pospojování

Provedení musí splňovat požadavky normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. a souboru norem ČSN EN 62 305 ed.2 a dalších souvisejících. Pospojování uvnitř zařízení VN navrhne provozovatel nebo dodavatel připojovaného zařízení VN – trafostanice apod. stejně tak způsob napojení na zemničí síť a na zemničí vodič podél kabelového vedení NN a VN.

### 8.3. Ekvipotenciální pospojování

Vodiče a spojovací součásti musí splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 50164. Jejich montáž musí být prováděna v souladu s pokyny uváděnými výrobcem, aby byla jejich funkce spolehlivá, stálá a bezpečná pro osoby a okolní zařízení.

## 9. Revize elektrického zařízení

Při vlastní realizaci a po jejím dokončení musí být prováděna kontrolní měření. Výsledky měření budou zaprotokolovány a vydány ve formě výchozí revizní zprávy podle příslušných norem. Termíny pravidelných revizí jsou uvedeny v protokolu prostředí.

## 10.Odpady

Při montáži silnoprůdých rozvodů vzniknou odpady:

- zbytky kabelového jádra
- odřezky izolace
- odřezky PVC (pásky, folie)
- odřezky pásku FeZn 30x4

Výše uvedené odpady se v průběhu montáže budou shromažďovat na určeném místě. Jejich další, využití popřípadě likvidace, bude provedena podle platné legislativy ČR.

## 11. Bezpečnost práce

Základními předpisy pro zajištění bezpečnosti práce je ČSN EN 50 110-1 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních, PNE 33 0000-6 - Práce a obsluha na el. zařízení DS, PS a výroben, ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení.

Elektroinstalace musí být provedena v souladu s předpisy a normami platnými pro zařízení obsažená v projektu. El. zařízení musí být obsluhováno a provozováno podle příslušných pracovních a provozních předpisů ČSN a pokynů výrobců těchto zařízení, aby byla zajištěna bezpečnost při práci a ochrana zdraví a věcí.

Bezpečnost práce na elektrických zařízeních je zajištěna vhodnou volbou krytí a izolace, které vyhovují daným provozním podmínkám, dále pak ochranou před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 (zařízení do 1 kV AC), Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny – PNE 33 0000-1

Pracovníci na elektrických zařízeních musí mít kvalifikaci podle druhu prováděné práce a musí být pravidelně přezkušováni. Druh prací, kvalifikace a přezkušování je stanoveno vyhláškou č. 50/1978.

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami. Tabulky a nápisy musí být provedeny dle ČSN ISO 3864.

Ochranné a pracovní pomůcky musí být udržovány provozuschopné a mimo použití vždy řádně uloženy na přístupných místech. Ochranné a pracovní pomůcky nejsou součástí dodávky el. zařízení. Náradí a pracovní pomůcky musí být řádně evidovány a podrobeny pravidelným revizím dle platných norem a legislativy.

## 12. Použité předpisy a normy

Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD, dle kterých musí být provedeny montážní práce a prováděn provoz projektovaného zařízení.

### **Zejména pak:**

Elektrické stanice – Navrhování a stavba elektrických stanic nad 1 kV AC pro DS a PS

ČSN 33 0010-ed.2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.

ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC

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 IEC 60-1 Technika zkoušek vysokým napětím – Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky

ČSN EN 60071-1 ed. 2 Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla

ČSN EN 60076-2 Výkonové transformátory – Část 2: Oteplení

ČSN EN 60076-11 Výkonové transformátory – Část 11: Suché transformátory  
ČSN EN 60079-0 ed. 3 Výbušné atmosféry – Část 0: Zařízení – Všeobecné požadavky  
ČSN EN 60079-10-1 Výbušné atmosféry – Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné plynné atmosféry  
ČSN EN 60865-1 Zkratové proudy – Výpočet účinků – Část 1: Definice a výpočetní metody  
ČSN EN 60909 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách  
ČSN EN 61082-1 ed. 2 Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice – Část 1: Pravidla  
ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení  
ČSN EN 61219 Práce pod napětím – Zásuvné tyčové soupravy pro uzemňování nebo uzemňování a zkratování  
ČSN EN 61230 ed. 2 Práce pod napětím – Přenosné uzemňovací nebo uzemňovací a zkratovací soupravy  
ČSN EN 61243 Práce pod napětím – Zkoušečky napětí  
ČSN EN 62271-1:2009 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení  
ČSN EN 62271-200 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 200: Kovově kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně (idt EN 62271-200:2004, idt IEC 62271-200:2003)  
ČSN EN 62271-201:2009 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 201: Izolačně kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně (idt EN 62271-201:2006, idt IEC 62271-201:2006)  
ČSN EN 62271-202 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 202: Blokované transformovny vn/nn (idt EN 62271-202:2007, idt IEC 62271-202:2007)  
soubor ČSN EN 62305 Ochrana před bleskem  
ČSN EN 60068 soubor Zkoušení vlivů prostředí  
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem (eqv HD 60364-4-41, mod IEC 60364-4-41)  
ČSN EN 60664-1 ed. 2 Koordinace izolace zařízení nízkého napětí – Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky  
ČSN EN 62271-100 ed. 2 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 100: Vypínače střídavého proudu  
ČSN EN 62271-102 Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 102: Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu  
ČSN EN 62271-105 Vysokonapěťové spínací a řídicí zařízení – Část 105: Kombinace spínače s pojistkami na střídavý proud (idt EN 62271-105:2003, idt IEC 62271-105:2002)  
ČSN 33 2130-ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody.  
ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů  
ČSN 33 0340 Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů  
ČSN 33 0360-ed.2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech.  
ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení  
ČSN 33 2000-2-21 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 2: Definice - Kapitola 21: Pokyn k používání všeobecných termínů  
ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí. Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla

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 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-559 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení - Svítidla a světelná instalace

ČSN 33 2000-5-56 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely

ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 62561-7 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) – Část 7: Požadavky na směsi zlepšující uzemnění.

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlování – Osvětlení pracovních prostorů –

Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN EN 12665 Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení

ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení

ČSN EN 50172 Systémy nouzového únikového osvětlení

ČSN/TR 13201 Soubor norem Osvětlení pozemních komunikací

ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody

Zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění

Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění

Vyhláška 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice v platném znění

Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v platném znění

Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění

Vyhláška 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb v platném znění

Vyhláška 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení. Jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních) v platném znění

Zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.

Zákoník práce a Základní listina práv a svobod

Všechny výše uvedené předpisy musí být použity v platném znění k datu použití.



