

## **Obsah :**

1.	Úvod.....	2
1.1	Základní informace.....	2
1.2	Rozsah projektu.....	3
1.3	Související soubory a objekt.....	3
1.4	Výchozí podklady.....	3
1.5	Použité normy a předpisy .....	3
1.6	Základní údaje, stávající stav .....	5
1.7	Hranice provozního souboru .....	6
1.8	Použitá označení.....	6
2.	Základní technické údaje.....	6
2.1	Instalovaný výkon.....	6
2.2	Prostředí, pracovní podmínky .....	7
2.3	Napěťové soustavy, ochrana při poruše .....	7
2.4	Zkratové údaje.....	7
3.	Demontáže.....	8
4.	Technický popis nově instalovaného zařízení.....	8
4.1	Základní parametry usměrňovačového soustrojí.....	8
4.2	Koordinace izolace, vzdušné a povrchové vzdálenosti .....	9
4.3	Ochrana proti přepětí.....	9
4.4	Ztrátový výkon usměrňovacího soustrojí .....	9
4.5	Situování a dispoziční řešení.....	10
5.	Použité přístroje.....	10
5.1	Usměrňovač.....	11
5.2	Omezovače přepětí .....	12
5.3	Vybavení výstražné signalizace a koncových spínačů usměrňovacího ústrojí Ux... 12	
5.4	Rozváděč zemní ochrany RZO.....	12
5.5	Ovládací skříň v R22kV v poli vývod na USi.....	13
6.	Ovládání a signalizace.....	13
6.1	Signální obvody usměrňovačového soustrojí.....	13
6.2	Ovládání odpojovače -pólu MUx-Q34.x a +póluSUx-Q33.x usměrňovacího soustrojí 14	
6.3	Seznam vstupních binárních signálů a výstupních povelů v PLC Foxtrot ve skříni ovládací části usměrňovače .....	14
7.	Kabelová vedení.....	16
7.1	Silové kabely .....	16

## *Oprava TNS Rudoltice*

### *PS 580 130 TNS Rudoltice, U1,U2 rekonstrukce usměrňovacího soustrojí*

7.2	Ovládací a pomocné kabely.....	16
7.3	Kladení kabelů a EMC .....	16
7.4	Opatření proti šíření ohně a vlhkosti .....	16
7.5	Dimenzování kabelů a vodičů .....	16
8.	Povrchová úprava .....	17
9.	Jištění usměrňovačových soustrojí.....	17
10.	Stavební úpravy .....	17
11.	Vnitřní uzemnění.....	17
12.	Likvidace nebezpečných odpadů.....	18
13.	Požadavky na zabezpečení provozu a realizace .....	19
14.	Bezpečnost a hygiena práce.....	19
15.	Předpoklady pro uvedení do provozu.....	20
16.	Provoz a údržba .....	20
17.	Příloha č.1 Výpočet poměru a dimenzování při zkratech na TNS Rudoltice.....	20

## **1. Úvod**

### **1.1 Základní informace**

Název stavby: Oprava TNS Rudoltice  
Název PS: PS 580 130 TNS Rudoltice, U1,U2 rekonstrukce usměrňovacího soustrojí

Stavebník : Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Oblastní ředitelství Hradec Králové  
U Fotochemy 259  
501 01 Hradec Králové

Místo stavby : TNS Rudoltice  
(na trati Zábřeh na Moravě - Česká Třebová)

Kraj: Pardubický kraj  
Obec: Rudoltice [580848]  
Katastrální území: Rudoltice u Lanškrouna [743500]  
Parcelní číslo: st. 299  
Výměra [m2]: 631  
Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí  
Druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří  
Budova bez čísla popisného nebo evidenčního: stavba pro dopravu

Vlastník stávající v době realizace projektu:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nové Město 11000  
Praha 1

## **1.2 Rozsah projektu**

Projekt řeší výměnu usměrňovacího soustrojí U1, U2 každé o výkonu 5MW na TNS Rudoltice. Projekt zahrnuje demontáž stávajícího usměrňovacího soustrojí a instalaci nového. Dále součástí tohoto souboru bude dodána a namontována nová skříň pro zemní ochranu RZO, která bude osazena vedle rozvodny R3kV. V rámci instalace nového rozváděče RZO budou instalovány i nové okruhy pro havarijní vypnutí (přívody v R22kV, vývody v R6kV), domek ochrany v R110kV, obvody pro zemní ochranu vypnutí (vývody na usměrňovače v R22kV, napáječe R3kV).

Rozsah projektu odpovídá rozsahu dokumentace pro provádění stavby. Součástí projektu není žádná dodavatelská dokumentace, tj. konstrukční a montážní výkresy, dokumentace pro uvedení do provozu a provozní předpisy. Pro zpracování projektu byly k dispozici podklady uvedené v části 1.4 až 1.5.

## **1.3 Související soubory a objekt**

V rámci této stavby jsou zpracovávány další souběžné PS:

PS 580 131 TNS Rudoltice, DŘT a SKŘ

PS 580 134 TNS Rudoltice, U3 rekonstrukce usměrňovacího soustrojí

## **1.4 Výchozí podklady**

- stávající dokumentace
- konzultace s provozovatelem SŽDC OŘ Hradec Králové, SEE
- podklady stávajícího stavu
- platné katalogy a ČSN v době zpracování PD
- závěry z průběžných konzultací a závěrečného projednání stavby

## **1.5 Použité normy a předpisy**

Projektová dokumentace odpovídá platným technickým normám ČR, zejména:

ČSN 33 0165 ed. 2	Značení vodičů barvami a nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení
ČSN EN 61439-1 ed. 2	Rozváděče nn – Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče
ČSN 33 0120	Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 2130 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 50163 ed. 2	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50121-1 ed. 2	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50122-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 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

## *Oprava TNS Rudoltice*

### *PS 580 130 TNS Rudoltice, U1,U2 rekonstrukce usměrňovacího soustrojí*

ČSN EN 60071-1 ed. 2	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla
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 60 529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód )
ČSN IEC 1200-52	Pokyny pro elektrické instalace – Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Výběr soustav a způsoby kladení vedení
ČSN 33 3015	Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN 33 3505 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2020-4-41 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-523 ed. 2	Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 34 1500 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 3085 ed. 2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 62271-1	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 61660-1	Zkratové proudy ve stejnosměrných rozvodech vlastní spotřeby v elektrárnách a rozvodnách – Část 1: Výpočet zkratových proudů
ČSN EN 60076-6	Výkonové transformátory - Část 6: Tlumivky
ČSN EN 60146-1-1 ed. 2	Polovodičové měniče. Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací. Část 1-1: Stanovení základních požadavků
ČSN EN 60146-1-3	Polovodičové měniče. Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací. Část 1-3: Transformátory a tlumivky
ČSN EN 60865-1 ed. 2	Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní

***PS 580 130 TNS Rudoltice, U1,U2 rekonstrukce usměrňovacího soustrojí***

	metody
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
ČSN EN 81346-1	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty - Zásady strukturování a referenční označování - Část 1: Základní pravidla
Služební rukověť SR 34 (E)	Nastavování, provoz a údržba reléových ochranných trakčního obvodu.
TKP staveb Českých drah z r. 2000	

## **1.6 Základní údaje, stávající stav**

Na TNS Rudoltice jsou instalována dvě usměrňovací soustrojí - US1, US2, každé o výkonu 5,3 MW.

Usměrňovačové soustrojí se skládá z:

- usměrňovačového transformátoru,
- usměrňovače s přepětovou ochranou,
- omezovacího reaktoru (tlumivky),
- odpojovačů v + a – pólu.

Stávající usměrňovačové transformátory jsou o výkonu 2x5 MW – technologie, kde U1,U2 jsou v době zpracování projektu suché transformátory s přirozeným chlazením na zastřešeném stanovišti. Usměrňovače jsou instalované uvnitř budovy, jejich zapojení je 12-ti pulsní na stojanech ze 70 let dvacátého století. Usměrňovače jsou stávající a skládají se ze 6 rámců s diodami a ze společné přepětové ochrany na 1 rámu. Omezovací reaktor je ve vzduchovém provedení, instalovaný je společně s usměrňovači. Odpojovač +pólu a odpojovač –pólu je instalován v rozvodně R3kV v kobce. Usměrňovačová soustrojí jsou napájena z příslušných kobek rozvodny 22 kV.

Rozváděč zpětných kabelů (RZK) je instalován v suterénu budovy TNS. Po boční stěně je uložena sběrna (holé pasové vopdiče Al na podpěrkách) –pólu TNS. K přípojnicí jsou kabelovým vedením připojeny –póly jednotlivých usměrňovačů a přes přípojnicí připojeny odvodní kabely ke trati.

Ovládání usměrňovacího soustrojí (včetně vypínače na straně 22 kV usměrňovačového transformátoru) je místně z čelního ovládacího panelu terminálu REF543 umístěného ve dveřích v nice rozvaděče R22kV nebo dálkově z MŘS z PC nebo ústředně z dispečinku. V tomto PS bude řešena signalizace a povely potřebných informací z usměrňovačového soustrojí do -ovládací skříně příslušné skříně R22 kV (vývody na TUi) metalicky.

Jako ochrana před nebezpečným dotykovým napětím při spojení +3 kV na neživé vodivé části zařízení usměrňovacího soustrojí, které jsou instalované v komoře, je sledováno použití napětové zemní ochrany. Při poruše způsobí vypnutí všech usměrňovačových soustrojí a napáječových vývodů. Po odkvitování poruchy znemožní zapnutí postiženého usměrňovačového soustrojí, zbývající usměrňovací soustrojí a napáječové vývody lze opět zapnout.

## **1.7 Hranice provozního souboru**

Silově PS začíná kabelovými oky s vn kabely na vývodových praporcích průchodek mezi kobkou usměrňovačového transformátoru TUi a rozvodnou R3kV a končí připojením kabelového oka v kobce tlumivky na přívodu reaktoru TLi a připojením kabelového vedení - pólu odpojovače –MUx v suterénu rozvodny 3kV měnirny.

Hranice pro napájení ovládacích obvodů nn usměrňovače, RZO 2-110V DC je vstupní svorkovnice ve skříni ATJ včetně nn nové kabeláže.

Hranice pro přenos informací a blokace mezi vývodem TUi v R22kV a Ui.1 jsou nové signalizační a ovládací metalické kabely položené z ovládací nn části R22kV do skříně usměrňovače Ui.1 a do svorkovnice odpojovače MUi Q34, SUi Q33, vstupních svorek rozváděče RZO – okruh vypnutí ZO.

Kabely pro přenos do DŘT jsou součástí PS 580 131

Součástí tohoto PS je i úprava vnitřního uzemnění usměrňovacích soustrojí.

## **1.8 Použitá označení**

Funkční označení prvků a jejich sestav a kabelů vychází z ČSN EN 81346-1, kde je to účelné je zachováno zavedené označení provozovatele.

<b>Označení</b>	<b>Popis</b>
R22.i	kobková rozvodna 22 kV, kobka č.
T21, T22	transformátor pro napájení vlastní spotřeby 22/0,4 kV
TUi	usměrňovačový transformátor 23/2x2,5 kV
USi	usměrňovací soustrojí (ve smyslu ČSN 33 3505 ed.1)
Ui	usměrňovač 3 kV-DC
R3-Nn	napáječové vývody rozváděče 3 kV (R3), n = 11,12,2,1
R3 kV	rozvodna R3 kV-DC
RZK	rozvaděč zpětných kabelů
ANG1,2	rozvaděč vlastní spotřeby AC
RZO	Rozváděč zemní ochrany a havarijního vypnutí
TM-1P.PS - DŘT	Rozváděč dálkové řídicí techniky
SUi	Odpojovač +3kV usměrňovacího soustrojí
MUi	Odpojovač -3kV usměrňovacího soustrojí
TLi	Vyhlazovací a omezovací vzduchová tlumivka - reaktor
i.....pořadové číslo zařízení	

Označování kabelů je podrobně uvedeno v příloze „Seznam kabelů“.

## **2. Základní technické údaje**

### **2.1 Instalovaný výkon**

Dnes jsou na MR Rudoltice instalovány dvě usměrňovací soustrojí, každé o výkonu 5,3 MW (1500 A při 3,3 kV) s přetížitelností třídy V (100 %In trvale, 150%In 2 hod., 200%In 2 min.) podle ČSN EN 60146-1-1 ed. 2.

## 2.2 Prostředí, pracovní podmínky

Prostředí a pracovní podmínky v tomto PS zůstávají stejné. Výměnou technologie nedochází ke změně vnějších vlivů a prostředí.

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

<p><b>1. Hala technologie TNS – pro elektrické instalace nízkého napětí (stávající prostory bez stavebních úprav)</b>  Prostředí: AA5 (temperování na min. +10°C), AQ2. Využití: BA5, BC2  Ostatní třídy vnějších vlivů (prostředí, využití, konstrukce budov) jsou normální.  Prostory - nebezpečné.</p>
<p><b>2. Technologie TNS - R 22kV, R3kV a usměrňovačové jednotky - pro elektrické instalace nad AC 1kV</b>  Klimatické podmínky a podmínky prostředí  <u>Normální podmínky</u>  <u>Vnitřní prostředí:</u>  a) Teplota okolního vzduchu nepřekročí +40°C, její průměrná hodnota měřená v průběhu 24 hodin nepřekročí +35°C. Nejmenší teplota okolního vzduchu je -5°C – třída „-5 vnitřní“  b) Sluneční záření do 1000 W/m<sup>2</sup> (za jasného slunečného dne)  c) Nadmořská výška do 1000 m  d) Znečištění prostředí nepřekročí třídu znečištění prostředí c – Střední podle IEC/TS 60815-1. Podle ČSN 33 0405 oblast znečištění II – Střední.  e) Vibrace způsobené vnějším zařízením nebo kvůli otřesům země jsou zanedbatelné  f) Viz ČSN EN 61936-1, Národní příloha NA (informativní). Jiné EMG účinky se neuvažují  <u>Speciální podmínky</u>  Nejsou  <u>Speciální požadavky</u>  Nejsou</p>

## 2.3 Napěťové soustavy, ochrana při poruše

- a) 3 ~50 Hz, 22 kV / IT, soustava s izolovaným uzlem, ochrana zemněním v soustavě s izolovaným uzlem;
- b) 2x(3 ~50 Hz, 2,5 kV )/ IT, soustava izolovaná (sekundární strana usměrňovačových transformátorů), ochrana zemněním v soustavě s izolovaným uzlem;
- c) 2-3 kV-DC / IT, trakční proudová soustava, oba póly izolované proti zemi, -pól spojen se zpětným kolejovým vedením;
- d) 2-110 V-DC; IT - pro ovládání a signalizaci, ochrana automatickým odpojením od zdroje;
- e) 3+NPE ~50 Hz, 400/230 V; TN-C-S pro napájení pomocných obvodů, ochrana automatickým odpojením od zdroje;

## 2.4 Zkratové údaje

Zkratové výpočty jsou provedeny v příloze č. 1, která je součástí TZ.

Zadané hodnoty zkratového proudu - rozvodna 110 kV – jsou z energetických výpočtů z data 2016, které poskytl ČEZ Distribuce. Ve výpočtu nebylo uvažováno s kapacitním proudem přírodního vedení mezi transformací 110/22 a měnírnou SŽDC.

Počáteční rázový zkratový proud  $I_{k''} = 12,02 \text{ kA}$ .

Výsledky výpočtů :

Zkrat na straně 2,5 kV (sekundární strana usměrňovačového transformátoru):

počáteční rázový zkrat. proud 3-fázový.....6,84 kA

nárazový zkratový proud .....15,43 kA

ekvivalentní oteplovací proud ( $T_k = 0,4 \text{ s}$ ) .....8,06 kA

### 3. Demontáže

V rámci tohoto PS se provedou následující demontáže:

Demontáž stávajícího usměrňovače 3kV, 1000A, čtyři stojany	ks	4
Demontáž přepětové ochrany	ks	2
Demontáž kovových konstrukcí včetně izolátorů pro držení pásovice	kg	20
Demontáž koncových spínačů od dveří kobky usměrňovače	ks	2
Demontáž kabelu mezi průchodkovou deskou a usměrňovačem U	m	80
Demontáž signálky H33 u dveří kobky usměrňovače	ks	4
Demontáž dveří kobky usměrňovače včetně zákrytů	ks	4
Demontáž dveří kobky od ovládací části odpojovačů MUI v rozvodně R3kV	ks	2
Demontáž kabelového roštu včetně dřevěných příchytů	ks	2
Demontáž signalizačních kabelů od přepětové ochrany	ks	2
Demontáž signalizačních kabelů od usměrňovače	ks	2
Demontáž signalizačních kabelů od koncového spínače	ks	2
Demontáž signalizačních kabelů od signálky H33	ks	2
Demontáž ovládacích kabelů od odpojovače Q33	ks	2
Demontáž ovládacích kabelů od odpojovače Q33	ks	2
Demontáž silových kabelů Cu 1x185mm mezi +pólem usměrňovače a tlumivkou	m	120
Demontáž silových kabelů Cu 1x185mm mezi -pólem usměrňovače a odpojovačem - pólu	m	100
Demontáže uzemnění od stávající technologie v kobce	kpl	2

### 4. Technický popis nově instalovaného zařízení

#### 4.1 Základní parametry usměrňovačového soustrojí

Jmenovité výstupní napětí (napětí naprázdno)	3,3 kV
Jmenovitý proud	1500 A
Zapojení	12-ti pulsní
Vstupní napětí (3-fázové)	23kV
Výkon usměrňovačového transformátoru	5300 kVA
Převod usměrňovačového transformátoru	$23 \pm 2 \times 2,5\% // 2,5/2,5 \text{ kV}$
Třída zatížitelnosti V podle ČSN EN60146-1-1.	

Přepětové ochrany střídavé i stejnosměrné strany usměrňovačů (2,5 kV-AC a 3 kV-DC) jsou instalované na rámech usměrňovačů.



## **4.2 Koordinace izolace, vzdušné a povrchové vzdálenosti**

Podle ČSN EN 50124-1 je stanovena pro zařízení se jmenovitým napětím 3 kV-DC jmenovité izolační napětí v rozsahu 3,0 – 3,7 kV, jmenovité impulsní napětí pro kategorii přepětí OV3 je  $I_{Ni} = 25$  kV.

Izolační hladina na straně 22 kV (primární strana usměrňovačového transformátoru) je, podle ČSN EN 61936-1, min.  $U_p / U_i = 50/125$  kV

Izolační hladina na straně 2,5 kV (sekundární strana usměrňovačového transformátoru) je, podle ČSN EN 61936-1, min.  $U_p / U_i = 10/20$  kV.

Uvedeným izolačním hladinám odpovídají podle ČSN EN 50124-1 minimální vzdušné a povrchové vzdálenosti:

Up / Ui (kV)	vzdušné a povrchové vzdálenosti (mm)	
	prostředí vnitřní	prostředí venkovní
10 / 25	45 <sup>2)</sup>	45 <sup>2)</sup>

Uvedeným izolačním hladinám odpovídají podle ČSN EN 61936-1 minimální vzdušné a povrchové vzdálenosti dle Tabulka 1 – Minimální vzdušné vzdálenosti – Rozsah napětí I ( $1 \text{ kV} < U_m \leq 245 \text{ kV}$ ):

Ud / Up (kV)	Minimální vzdušné vzdálenosti fáze-zem a fáze-fáze	
	prostředí vnitřní	prostředí venkovní
10 / 20	60 mm	120 mm
50/125	220 mm	220 mm

## **4.3 Ochrana proti přepětí**

Usměrňovače i usměrňovačové transformátory jsou instalovány v uzavřených objektech (budova MR a stanoviště transformátorů). Ochrana před přímým úderem blesku je zajištěna jímací soustavou budovy, která je již řešena. Ochrana usměrňovačových transformátorů proti přepětí (především spínacím) je na straně 22 kV provedena omezovači přepětí. Trakční usměrňovače jsou na vstupní střídavé straně chráněné kondenzátorovou přepětíovou ochranou, která je instalovaná v zadní části skříňového usměrňovače. Ze strany 3 kV-DC jsou usměrňovače chráněné omezovačem přepětí. Omezovač přepětí je instalován ve skříni usměrňovače. Přepětíové ochrany usměrňovače jsou součástí jeho dodávky.

## **4.4 Ztrátový výkon usměrňovacího soustrojí**

Dále uvedené ztrátové výkony jsou při zatížení MR podle energetických výpočtů, tj.  $N_{ef} = 15 \text{ MW}$ . Při tom odebíraný výkon se rozdělí na tři provozní usměrňovačová soustrojí. Každé soustrojí bude zatěžováno jmenovitým výkonem, tomu odpovídá výstupní proud 1500 A-DC.

Zařízení v komoře usměrňovače:

trakční usměrňovač (2 vozíky á 5500 W).....11000 W,

omezovací tlumivka (reaktor).....23200 W

Stanoviště trakčních transformátorů:

trakční transformátor celkem.....37000 W

z toho: ztráty naprázdno .....	10000 W
ztráty nakrátko .....	27000 W.

#### **4.5 Situování a dispoziční řešení**

Nově instalované zařízení je situováno do stávajících prostor, které budou dle potřeby stavebně upravené.

Vývody na sekundární straně transformátoru jsou navrženy kabely 6-CHBU 1x185mm<sup>2</sup>. Na každou fázi jsou 2 paralelní kabely. Kabely jsou vedené od průchodkové desky od transformátoru TU1 přes stávající průchodky až na připojovací pasy usměrňovačů – přívody do skříní usměrňovačů 2,5kV jsou vrchem po kabelových lávkách.

##### Stanoviště trakčních usměrňovačů:

Nový skříňový usměrňovač je instalovaný ve stávající usměrňovačové komoře.

Střídavé přívody k usměrňovači jsou navrženy jako kabelové vedení od průchodek sekundáru transformátoru – viz výše. V prostoru budovy měnirny budou kabely uloženy na pomocné ocelové konstrukci – kabelový rošt a jejich poloha bude zajištěna kabelovými příchytkami.

Vývody +pólu usměrňovače jsou navrženy rovněž kabelem 6-CHBU 1x4x185 mm<sup>2</sup> spodem přes suterén po stávajících kabelových lávkách do kobky tlumivky na vstupní pásovici omezovací tlumivky.

Odpojovač+pólu usměrňovače Q33i zůstávají stávající v rozvodně R3kV, jen dojde k přepojení ovládání z R22kV z ovládací části do nového usměrňovače do ovládací skříně Ui.1.

Vývody –pólů usměrňovače jsou navrženy kabelem 6-CHBU 1x4x185 mm<sup>2</sup> spodem přes suterén po stávajících kabelových lávkách do suterénu rozvodny R3kV na odpojovač Q34 - pólu. Kabely jsou pevně uloženy na kabelové lávce v příchytkách.

Odpojovač –pólů usměrňovače zůstávají stávající v suterénu TNS, jen dojde k přepojení ovládání z R22kV z ovládací části do nového usměrňovače do ovládací skříně Ui.1.

Kabelové lávky v kobce usměrňovače, na kterých jsou instalované kabely 2,5kV AC ,- pólu 3 kV jsou spojené s ochranným a pracovním uzemněním MR.

#### **5. Použité přístroje**

Podle zadávacích podmínek obchodní veřejné soutěže na vypracování projektu této stavby nemohou být v projektové dokumentaci uváděné konkrétní typy výrobků, ale ty mohou být specifikovány pouze svými technickými a kvalitativními parametry v souladu s TKP. Protože stroje a zařízení silnoproudé elektrotechniky se při stejných elektrických parametrech mohou lišit svými rozměry, hmotností a uspořádáním, jsou u rozhodujících strojů a přístrojů v příloze “Soupis strojů a zařízení” a ve schématech uvedené příklady vhodných strojů a přístrojů. Tyto příklady strojů a přístrojů byly respektovány při zpracování této projektové dokumentace, stavebních podkladů a koordinaci se souvisejícími SO a PS. Při použití jiných,

ale z hlediska elektrických parametrů rovnocenných nebo lepších strojů a zařízení, je třeba provést prověření této projektové dokumentace včetně stavebních podkladů a souvisejících SO a PS. Dále je třeba při volbě strojů a přístrojů přihlídnout k tomu, že napájecí stanice jsou v souladu se zákonem č. 266/1994 Sb. a podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. určená technická zařízení a pro jejich uvedení do provozu po modernizaci musí být vydán průkaz způsobilosti.

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

Základní technické parametry přístrojů jsou uvedeny v "Technické specifikaci" a na "Přehledovém schématu měnírny".

## **5.1 Usměrňovač**

Navržen je usměrňovač (diodový měnič) ve 12- pulsním zapojení s přirozeným vzduchovým chlazením skříňový na výsuvných vozících, vždy jeden 3 fázový usměrňovací můstek- měnič je instalovaný na jednom vozíku.

Technické parametry:

Jmenovitý kmitočet	50 Hz
Jmenovité napětí na straně transformátoru	2500 V-AC
Jmenovité trvalé usměrněné napětí	3300 V-DC
Nejvyšší trvalé usměrněné napětí	3600 V-DC
Nejvyšší krátkodobé usměrněné napětí	3900 V-DC
Jmenovitý trvalý usměrněný proud	1500 A
Zkratový proud pro jeden 3-fázový můstek	15,3 kA
Ztráty při jmenovitém zatížení	10,04 kW
Přetížitelnost	třída V podle ČSN EN 60146-1-1 ed. 2
Pomocné napájecí napětí	110 V-DC
Krytí	IP20/shora IP00
Silové zapojení měniče	2 x 3fázový můstek

Usměrňovač je sestaven ze dvou paralelně spojených trojfázových můstků, každý můstek je na jednom vozíku se skříní. Vzhledem k navrženému dispozičnímu uspořádání usměrňovače v kobce bude +3kV vyvedeno spodem vlevo v levé skříně a -3kV vpravo v pravé skříně spodem, přívody 2,5kV budou vrchem ve vnitřní části skříně při pohledu zepředu. Přívody AC umožňují připojení dvojici jednožilových kabelů na 1fází, vývody DC umožňují připojení čtveřici jednožilových kabelů.

Omezení přepětí přicházející ze strany usměrňovačového transformátoru je řešeno přepětíovou ochranou umístěnou v zadní části každé skříně.

Pro potlačení možného přepětí z DC strany je použit svodič přepětí namontovaný v zadní části (Ux.2) pravá skříně při pohledu zepředu.

V zadní části skříně v pravé skříně je namontován pomocný zatěžovací odpor pro omezení maximálního napětí při stavech bez zatížení.

Pro identifikaci případného průrazu diody je každý vozík vybaven indikační elektronikou, která je přes optočleny přenášena do řídicí části do PLC Foxtrot, kde je daná porucha vyhodnocena. Oddělení indikačních obvodů od obvodu vn je provedeno optopřevodníky. Aby nedocházelo k nežádoucí signalizaci v době, kdy na usměrňovači není napětí, musí být v té době rozpojena vyhodnocovací část signalizačního obvodu. Dále je každý usměrňovač vybaven 2-stupňovou signalizací teploty P-N přechodu diod. Signalizována je zvýšená teplota (výstraha) a nebezpečná teplota, která je důvodem pro vypnutí usměrňovacího soustrojí. Více je v popisu ovládání a signalizace.

Hlučnost usměrňovače v provozu je pod úrovní 40 dB, není nutná ochrana proti zvýšené hlučnosti.

V rámci tohoto PS bude dodán i jeden rezervní vozík plně vybavený s diodovým měničem.

## **5.2 Omezovače přepětí**

Omezovače přepětí jsou již instalované na primárních stranách usměrňovačových transformátorů. Jsou použity omezovače na bázi ZnO, trvalé provozní napětí 24 kV (jmenovité napětí 30 kV), energetická třída 1. Omezovače mají polymerové pouzdro a umožňují montáž i ve vodorovné poloze. V rámci dodávky usměrňovačů jsou na sekundární stejnosměrné straně instalovány ve skříní omezovač přepětí s parametry 4,2 kV typem omezovače Polim H 4,2 ND, In 8/20  $\mu$ s =20kA.

## **5.3 Vybavení výstražné signalizace a koncových spínačů usměrňovacího ústrojí Ux**

Kobka omezovacího reaktoru bude nově vybavena koncovým spínačem dveří, kdy při otevření dveří dojde k vypnutí celého usměrňovacího soustrojí – tz. Vypnutí vypínače na R22kV, odpojovače + pólu SUx a odpojovače – pólu MUx. Před kobkou bude umístěna světelná signalizace s červenou barvou, která bude signalizovat zapnuté usměrňovací soustrojí. Dále budou dovybaveny kobky v rozvodně R22kV dveře koncovými spínači, kdy při otevření dveří dojde k vypnutí usměrňovacího soustrojí stejně jako při otevření kobky omezovací tlumivky. Tyto signály budou zavedeny do PLC v ovládací části usměrňovače, kde budou vyhodnoceny jako porucha. Usměrňovač v zadní části skříně má také instalované koncové spínače, které také při otevřených dveřích způsobí vypnutí usměrňovačové jednotky.

## **5.4 Rozváděč zemní ochrany RZO**

Bude dodána a namontována nová skříně pro zemní ochranu RZO, která bude osazena vedle rozvodny R3kV vedle skříně MAN. V rámci instalace nového rozváděče RZO budou instalovány i nové okruhy pro havarijní vypnutí (přívody v R22kV, vývody v R6kV), domek ochrany v R110kV, obvody pro zemní ochranu vypnutí (vývody na usměrňovače v R22kV, napáječe R3kV). Bude provedeno zapojení RZO do DŘT – TM-1P – kabel je součástí PS 580 131.

Budou přepojeny stávající havarijní tlačítka do skříně RZO po nové kabeláži.

## **5.5 Ovládací skříň v R22kV v poli vývod na USi**

Ve stávající ovládací skříni v R22kV v poli vývodu na USi bude vyměněna ovládací část včetně ochranného terminálu. Tato část je řešena v rámci PS 580 131. V rámci tohoto PS bude řešena i dodávka SW v ochranném terminálu RET630, parametrizace a nastavení ochrany dle výpočtu.

## **6. Ovládání a signalizace**

Ovládání usměrňovačových soustrojí bude realizováno:

- místně, z displeje PLC Foxtrot v usměrňovači v ovládací části ve dveřích – povel bude vyslán binárně po metalickém kabelu na vstup ochranného terminálu RET630 v R22 kV pole vývodů na USi (nové zapojení terminálu RET630 je součástí PS 580 131),
- dálkově, z místní řídicí stanice instalované v prostorách měnirny (stávající),
- ústředně, z řídicího stanoviště elektrodispečera (stávající),
- ručně, ovládači na výkonovém prvku nebo jeho pohonu.

Vypínač QM a odpojovače v R22kV půjdou v servisním módu ovládat i přímo z ochranného terminálu RET 630.

### **6.1 Signální obvody usměrňovačového soustrojí**

Stávající usměrňovací transformátor má signalizaci zapojenou do ochranného terminálu RET630 v R22kV v ovládací části. Signalizace vypínač a odpojovače v rámci rozvodny R22kV je také zapojena do ochranného terminálu RET630, v rámci PS 580 131 dojde k dodávce nové ovládací části vývodu TUi v R22kV, dále k dodávce SW a nastavení ochrany v rámci nové dodávky terminálu RET 630.

Ostatní prvky – odpojovač +pólu SUx a odpojovač -pólu MUx budou zapojeny jak signalizace, tak ovládání do PLC Foxtrot v ovládací části usměrňovači. Všechny poruchové hlášky usměrňovače (průraz diody, působení přepětové ochrany, teplota výstraha a vypnutí usměrňovače), signalizaci dveří skříňe usměrňovače a kobky omezovací tlumivky jsou také zapojeny do PLC Foxtrot v ovládací části usměrňovači.

Z PLC Foxtrot z ovládací části usměrňovače bude vyveden povel do R22kV:

- O připravenosti k zapnutí vypínače v R22kV, tento signál bude hlásit na vstup ochranného terminálu REF543 splnění blokovacích podmínek:
  - zavřené zadní dveře skříňe usměrňovače + zavřené přední dvířka na vozíku usměrňovače
  - kontrola blokovacích podmínek usměrňovače (není průraz diody, není působení přepětové ochrany, teplota vypnutí usměrňovače, zapnutý -pól odpojovače, +pól odpojovače)
  - kontrola běhu programu PLC v pořádku
  - není působení zemní ochrany
  - zavřené dveře kobky tlumivky + dveře kobky s odpojovačem +pólu SUx a -pólu MUx
- VN vypínač zapnout
- VN vypínač vypnout

Z ochranného terminálu RET630 bude vyveden signál blokováno ze strany 22kV k zapnutí, tento signál bude hlásit na vstup PLC Foxtrot splnění blokovacích podmínek:

- není působení ochranné funkce terminálu (nadproud, zkrat)
- není působení teploty transformátoru vypnutí + zavřené dveře transformátoru+ hladina oleje transformátoru OK + není přetlak oleje
- není výpadek ovládání pro pohon
- není působení ZO

Dále bude z R22kV vyvedena signalizace o stavu vypínače v R22kV do PLC ve Foxtrotu v ovládací části usměrňovače:

- vypínač QM zapnuto
- vypínač QM vypnuto

V rámci dodávky výrobní dokumentace budou doplněny tabulky vstupů a výstupů PLC Foxtrot a upravená tabulka ochranného terminálu RET630.

## **6.2 Ovládání odpojovače -pólu MUX-Q34.x a +póluSUX-Q33.x usměrňovacího soustrojí**

Odpojovače jsou vybavený motorickým pohonem a ručním pohonem. Motorový pohon bude ovládán dálkově z dotykového panelu ve dveřích ovládací části usměrňovače. Místně se bude ovládat nouzově ručně přímo v kobce po vypnutí celého usměrňovačového soustrojí izolovanou klikou. Signalizace polohy je zavedena do ovládací skříně usměrňovače do PLC Foxtrot. Povelování a jištění pohonů odpojovačů je přes stykače z PLC v ovládací části usměrňovače. Zapínání a vypínání odpojovačů je v závislosti na stavu vypínače QM v R22kV a splnění blokovacích podmínek dané SW v PLC Foxtrot.

## **6.3 Seznam vstupních binárních signálů a výstupních povelů v PLC Foxtrot ve skříní ovládací části usměrňovače**

<b>Vstupní signál</b>	<b>Logická hodnota</b>
působení zemní ochrany	0
dveře kobky tlumivky zavřené	1
jistič výstrahy světla nad kobkou tlumivky	0
Odpojovač SUI je ZAPNUT	1
Odpojovač SUI je VYPNUT	1
Odpojovač MUI je ZAPNUT	1
Odpojovač MUI je VYPNUT	1
větev je v pořádku OK DY4b-DY4a	1
větev je v pořádku OK DY6b-DY6a	1
větev je v pořádku OK DY2b-DY2a	1
větev je v pořádku OK DY1b-DY1a	1
větev je v pořádku OK DY3b-DY3a	1
větev je v pořádku OK DY5b-DY5a	1
teplota usměrňovače zvýšená-OK (D)	1

*Oprava TNS Rudoltice*

*PS 580 130 TNS Rudoltice, U1,U2 rekonstrukce usměrňovacího soustrojí*

teplota usměrňovače maximální-OK (D)	1
Přepětová ochrana OK	0
Vozíky zajeté	1
Dveře SUI zavřené	1
Dveře MUI zavřené	1
větev je v pořádku OK DD4b-DD4a	1
větev je v pořádku OK DD6b-DD6a	1
větev je v pořádku OK DD2b-DD2a	1
větev je v pořádku OK DD1b-DD1a	1
větev je v pořádku OK DD3b-DD3a	1
větev je v pořádku OK DD5b-DD5a	1
teplota usměrňovače zvýšená-OK (D)	1
teplota usměrňovače maximální-OK (D)	1
Zavřené zadní dveře usměrňovače	1
VN vypínač QM1 je ZAPNUT	1
VN vypínač QM1 je VYNUT	1
Blokováno ze strany 22kV - splnění blokovacích podmínek pro zapnutí jednotky na straně R3kV	1
Ztráta ovládacího napětí SUI, MUI	1

<b>Výstupní povel</b>	<b>Logická hodnota</b>
VN vypínač zapnout	1
VN vypínač vypnout	1
Kontrola blokovacích podmínek - povolení manipulace v R22kV od usměrňovače	1
kontrola běhu programu	1
Zapnout odpojovač SU.x-Q33.x	1
Vypnout odpojovač SU.x-Q33.x	1
Zapnout odpojovač MU.x-Q34.x	1
Vypnout odpojovač MU.x-Q34.x	1
Blokace vozík- blokace pohonu vozíku-při zasunutí kliky ručního pohonu	1
Rozsvícení červeného světla nad kobkou tlumivky TLi	1

## **7. Kabelová vedení**

### **7.1 Silové kabely**

Kabely pro napájení usměrňovačových transformátorů jsou stávající TUi typu 22-AXEKVCEY 3x1x120 mm<sup>2</sup>/25 mm<sup>2</sup>. Kabely k jednotlivým transformátorům jsou svazkovány do těsného trojúhelníka (cca každých 1,5 m) a jsou uloženy v kabelových žlabech (TK11 nebo jiný srovnatelný typ) na podlaze kabelového prostoru. Při přechodu z kabelových žlabů do stávajících chrániček stanovišť usměrňovačových transformátorů a od těchto upravených chrániček k pomocné ocelové konstrukci pro omezovače přepětí jsou opatřeny korugovanou ohebnou trubicí.

Pro spojení sekundární strany usměrňovačových transformátorů od průchodek mezi transformátorem a rozvodnou R3kV se střídavými přívody usměrňovačů jsou navrženy kabely 6-CHBU 2x3x1x185 mm<sup>2</sup>, zkušební napětí 15 kV, 50 Hz. Jednožilové kabely vn jsou od průchodek mezi transformátorem TUi a usměrňovačem Ui pevně uloženy na nových kabelových lávkách v kabelových příchýtkách. Příchytka budou z plastu se zvýšenou odolností proti hoření (alespoň C1). Od +pólu usměrňovače po reaktor TLi, od – pólu po odpojovače MUi jsou navrženy nové kabely 6-CHBU 4x1x185 mm<sup>2</sup> po stávajících lávkách uložené v kabelových příchýtkách v prostoru suterénu.

### **7.2 Ovládací a pomocné kabely**

Ovládací kabely a vodiče pro vnější spoje i drátování rozvaděčů jsou měděné. Navrženy jsou kabely v rámci napájení jsou CYKY-O, jednožilový vodič H07V. Pro blokaci a signalizaci do rozvodny R22kV, kobek pro odpojovače MUi a SUi jsou nově navrženy stíněné CYKFY-O. Ovládací a pomocné kabely a vodiče v prostoru bývalé kobky usměrňovače pevně uložené, v kabelovém prostoru v suterénu volně uložené v nových nebo stávajících kabelových drátěných žlabech a elektroinstalačních lištách.

### **7.3 Kladení kabelů a EMC**

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

### **7.4 Opatření proti šíření ohně a vlhkosti**

Všechny prostupy pro kabely a vodiče mezi kabelovým prostorem (suterén) a technologickým zařízením v přízemí budovy MR budou po jejich montáži opatřeny požárními ucpávkami. Kabely v blízkosti ucpávek budou opatřeny protipožárním nástřikem.

Všechny kabelové prostupy z budovy MR do venkovního prostředí budou utěsněny proti vnikání vlhkosti případně drobných živočichů. Prostupy ze stanovišť usměrňovačových transformátorů do komor usměrňovačů budou provedeny jako protipožární.

Kabely vn od jednotlivých usměrňovačů, které budou uloženy na roštích nad sebou, budou oddělené protipožárními přepážkami.

### **7.5 Dimenzování kabelů a vodičů**

Pro potřeby dimenzování byla uvažována teplota okolí 30°C.



Kabely a vodiče v silovém obvodu usměrňovacího soustrojí jsou dimenzované na trvalé proudy odpovídající 150% jmenovitého zatížení, u vyšších krátkodobých proudů do 200% jmenovitého zatížení (do 60s) se uplatní časová oteplovací konstanta kabelů. Výpočet dimenzování silových kabelů jsou uvedeny v příloze č. 1 této technické zprávy.

## **8. Povrchová úprava**

Bude provedena v souladu s TKP SŽDC.

Nově instalované pomocné ocelové konstrukce, kabelové rošty a žlaby, stojiny a výložníky budou pozinkované.

Po skončení montážních prací a úspěšných funkčních zkouškách se provede obnova nátěru stávajících ocelových konstrukcí. Rovněž se provede nátěr nových holých pasových vodičů.

## **9. Jištění usměrňovačových soustrojí**

Jištění proti nadproudu a přetížení bude realizováno příslušným ochranným terminálem vývodů RET 630 v rozvodně R22kV v ovládací části nn, vývody na USi.

Další ochranu představují tepelné sondy zabudované do vinutí usměrňovačového transformátoru a tepelné sondy P-N přechodů diod trakčního usměrňovače a jejich vyhodnocovací obvody, které zajistí signalizaci zvýšené teploty a při překročení nastavené teploty stroje dojde k vypnutí usměrňovacího soustrojí přes terminál vývodu. Každý vozík je vybaven dále signalizací průrazu diod a signalizací působení přepět'ové ochrany.

Pro případ průrazu izolace +pólu, - pólu, a sekundárního vedení od transformátoru je celá usměrňovací jednotka ww- neživé části přizemněna a zapojena pře napěťovou zemní ochranu, která při poruše vypne všechny napaječe a usměrňovací jednotky. Dále dojde k zablokování zapnutí postiženého usměrňovače.

## **10. Stavební úpravy**

Při realizaci stavebních úprav je třeba zajistit bezpečnost pracovníků v souladu s ČSN EN 50110-1 ed. 3“ Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrickém zařízení”.

Dále je třeba zabezpečit stávající technologické zařízení proti znečištění nebo poškození.

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

## **11. Vnitřní uzemnění**

V části umístění skříňového usměrňovače se spojí s uzemněním měnirny všechny neživé vodivé části, Technologie tohoto PS – neživé části (skříňový usměrňovač a kovové konstrukce) bude připojena pomocí zemního pásku FeZn 120 mm<sup>2</sup> na obvodové uzemnění na pásek FeZn 120 mm<sup>2</sup>, který je veden po obvodové zdi a je vyveden do suterénu. Kabelové rošty jsou mezi sebou vzájemně pospojeny vodičem H07V průřezu 16 mm<sup>2</sup>. Nový zemnicí

pásek FeZn 120 mm<sup>2</sup> bude natřeným zelenožlutou barvou. Barevné označení zemnicích vodičů bude provedeno dle ČSN 33 0165 ed. 2. Uzemnění musí vyhovovat platné normě ČSN 33 2000- 4- 41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Uzemnění bude provedeno v souladu s ČSN EN 50522.

## **12. Likvidace nebezpečných odpadů**

Odpady budou klasifikovány v průběhu stavby a budou likvidovány oprávněnými firmami k likvidaci nebezpečných odpadů. S veškerými vznikajícími odpady musí zhotovitel nakládat v souladu se zákonem Zákon č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů - Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, Vyhláška č. 383/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů - Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady. Tuto likvidaci zajistí a následně doloží potřebnými doklady o likvidaci zhotovitel díla.

### VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

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 vznikaly odpady různých skupin a druhů. Jednalo se 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 Zákon č. 184/2014 Sb., o odpadech a o změně některých zákonů (zákon o odpadech), ve znění pozdějších předpisů. 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 stavebním povolení 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. 93/2016 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. 93/2016 Sb.), je původce povinen zařadit takovýto odpad do kategorie nebezpečný.

### ***Hierarchie nakládání s odpady***

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

## **13. Požadavky na zabezpečení provozu a realizace**

Před započítím prací je bezpodmínečně nutno pro pracovní postupy zkoordinovat návaznosti a styčné body tohoto PS, a tím zajistit proveditelnost navrženého technického řešení.

Pro provedení tohoto PS je nutná stavební připravenost zařízení, zajištění přístupnosti ze strany provozovatele, zajištění výluky a náhradního napájení, zajištění dopravy strojů a el. zař.. Realizační firma musí mít oprávnění pro práci na zařízení SŽDC, dle Směrnice SŽDC č.50 - Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na drahách provozovaných státní organizací Správa železniční dopravní cesty změna č.1. Organizace a harmonogram je řešen v části Organizace výstavby.

## **14. Bezpečnost a hygiena práce**

Jedná se o pracoviště vn a práce v blízkosti vn. 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 33 2000 - 4 – 41 ed.2, ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních. Vzdálenosti vodivých částí musí být v souladu s ČSN EN 61936-1, ČSN EN 50124-1 a ČSN 33 2000 - 4 – 41 ed.2. Vodivé části přístrojů musí být příslušně barevně označeny (oranžově). 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, odpojení transformátoru, odpojení napájecích a ovládacích napětí provede provozovatel.

Před zahájením prací je třeba provést zabezpečení pracoviště v souladu s ČSN EN 50110-1 ed. 3. Na práce bude v případě nutnosti dle platných ČSN vypsán příkaz „B“ na vedoucího práce zhotovitele.

Při demontáži ovládacích, jistících a návěstních obvodů je třeba zajistit, aby všechny obvody, které mohou být napájené z různých zařízení měnící, byly spolehlivě vypnuté a byla provedena opatření proti jejich nežádoucímu zapnutí.

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

Práce se budou provádět na vypnutém a zajištěném pracovišti. Staveniště pro práci musí být přesně definováno a ohraničeno. Musí být definována nejblíže místa pod napětí. Pracovníci zhotovitele musí být s těmito podmínkami seznámeni provozovatelem a musí z toho existovat písemný zápis včetně podpisů všech pracovníků daného zhotovitele, kteří budou provádět dané práce.

**15. 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.
- Kompletní dokladová část od všech nových el. Zařízení.
- 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 ed. 3 a vyhlášky č. 100/1995 Sb. a platných předpisů SŽDC a ČEZ, a.s.

**16. Provoz a údržba**

Pro provoz a údržbu je nutno dodržovat zejména:

- Platné ČSN a TNŽ
- Předpisy výrobců zařízení
- MPBP
- Periodické revize a opravy dle příslušných ČSN a předpisů výrobců zařízení
- Předpisy SŽDC

**17. Příloha č.1 Výpočet poměru a dimenzování při zkratech na TNS Rudoltice**