

INDEX	ZMĚNA		DATUM	PODPIS	<b><i>Petr Kudělka</i></b> U Sadu 354 747 20 Vřesina e-mail: petr.kudelka@petrkudelka.cz
ODP. PROJEKTANT:	PETR KUDĚLKA		<i>Petr Kudělka</i>		
NAVRHL, VYPRACOVAL:	PETR KUDĚLKA		<i>Petr Kudělka</i>		
KONTROLOVAL:	IVAN KUDĚLKA				
<b>PD - Oprava na TNS Opava</b> PS01 - TNS Opava - oprava SKŘ				© Petr Kudělka	
				MĚŘ: --	FORMÁT: A4
				ÚČEL: PROJEKT	LIST:
				DATUM: 09/2020	LISTŮ:
TECHNICKÁ ZPRÁVA				ČÁST DOKUM.: <b>D.3.1</b>	PŘÍLOHA: <b>01</b>

## Obsah

1	Úvod .....	3
1.1	Identifikační údaje .....	3
1.2	Vymezení rozsahu a obsahu PS .....	4
1.3	Výchozí podklady .....	4
1.4	Použitá označení .....	4
1.5	Rozvodné soustavy a ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 34 1500 a ČSN 33 3201 .....	5
1.6	Prostředí dle ČSN 33 2000-3 .....	6
1.7	Prostory dle ČSN 33 2000-3 .....	6
1.8	Kategorizace stupně dodávky elektrické energie .....	6
1.9	Hodnota zemního odporu .....	6
2	Technický popis .....	7
2.1	Popis stávajícího stavu .....	7
2.1.1	Nasazení stávajících systémů .....	7
2.1.2	Složení systémů .....	7
2.2	Popis projektovaného stavu .....	7
2.2.1	Rozvaděč SICAM .....	8
2.2.2	Úpravy v rozvaděči R22kV .....	9
2.2.3	Úpravy v rozvaděči R3kV .....	10
2.2.4	Úpravy v rozvaděči RVS .....	10
2.2.5	Úpravy v rozvaděči OST .....	11
2.2.6	Kabely optické komunikace .....	11
2.2.7	Úpravy zařízení MŘS .....	11
2.2.8	Komunikační kruhy .....	14
2.2.9	Komunikace a komunikační protokoly .....	16
2.2.10	Stupně řízení a ovládání .....	17
2.2.11	Princip definice názvů signálů a povelů v řídicím systému .....	18
2.2.12	Seznam zařízení, jejichž signalizace a ovládání je zahrnuto do systému SKŘ .....	19
2.2.13	Postup prací a koordinace .....	19
3	Protipožární opatření .....	21
4	Požadavky na zkoušky a měření .....	21
5	Požadavky na zabezpečení provozu a realizace .....	22
6	Bezpečnost a hygiena práce .....	22
7	Nakládání s odpady a ochrana životního prostředí .....	24
8	Předpoklady pro uvedení do provozu .....	25

## **PD – Oprava na TNS Opava**

PS01 – TNS Opava – oprava SKŘ

9	Technické normy a legislativa používaná pro tento PS .....	25
10	Zákony a vyhlášky České republiky.....	29

Příloha: Protokol o určení vnějších vlivů NSOPA-PVV1, datum 20. 4. 2004

## 1 Úvod

Technologie dálkové řídicí techniky na objektu trakční napájecí stanice Opava v obvodu OŘ Ostrava včetně softwarového vybavení je v majetku Správy železnic státní organizace, taktéž vybavení dohledového řídicího systému na řídicím pracovišti ED Ostrava je v majetku Správy železnic státní organizace.

V rámci opravy na trakční napájecí stanici Opava budou provedeny úpravy pro zvýšení spolehlivosti provozovaných technologií objektu včetně návaznosti na řídicí pracoviště. V jednotlivých technologiích objektu budou nasazeny přenosové protokoly dle nových standardů.

V novém stavu musí zařízení systému kontroly a řízení na trakční napájecí stanici Opava zajišťovat všechny stávající potřebné funkce dle provozních požadavků. Nové zařízení systému kontroly a řízení bude zrealizováno s dostatečnou technickou rezervou a výkonovou kapacitou pro budoucí rozšiřování a úpravy.

Veškeré úpravy v řídicím systému na řídicím pracovišti ED Ostrava potřebné pro zakomponování opravené technologie dálkové řídicí techniky na TNS Opava jsou součástí PS02.

### 1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	<b>PD – Oprava na TNS Opava</b>
Provozní soubor:	PS01 – TNS Opava – oprava SKŘ
Stupeň dokumentace:	projekt
Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b> se sídlem: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město Oblastní ředitelství Ostrava Muglinovská 1038, 702 00 Ostrava IČ: 70994234 DIČ: CZ70994234
Zadavatel:	Správa železnic, státní organizace, OŘ Ostrava
Provozovatel:	Správa železnic, státní organizace, OŘ Ostrava
Místo stavby:	TNS Opava, řídicí pracoviště ED Ostrava
Trať:	Ostrava Svinov - Opava, Bohumín – Studénka – Hranice na Moravě
Hlavní inženýr stavby:	Ing. Jiří Noga
Zhotovitel:	<b>Petr Kudělka</b> se sídlem: U Sadu 354/30B, 747 20 Vřesina IČ: 69245797 DIČ: CZ7103185518
Vypracoval:	Petr Kudělka
Kontroloval:	Ivan Kudělka

## **1.2 Vymezení rozsahu a obsahu PS**

Pro zařízení SKŘ na objektu TNS Opava v rámci opravy:

- Vypracování realizační dokumentace
- Vyhotovení checklistů – úprava stávajících
- Demontáže stávajícího zařízení DŘT (PLC, optopřevodníků a komponent) dle harmonogramu prací
- Demontáže stávajících optických a datových kabelů dle harmonogramu prací
- Dodávka a montáž jednotlivých PLC, switchů, montážního materiálu a karet včetně vybavení a software
- Úprava sw v souvislosti s výměnou hw
- Úprava, dodávka a montáž veškeré nutné optické a metalické kabeláže, komunikací, uzemnění a nutných stavebních úprav dotčené technologie
- Připojení jednotlivých technologií do systému kontroly a řízení
- Zprovoznění všech potřebných komunikací na objektu
- Instalace komponent MŘS včetně sw
- Demontáž stávajícího MŘS
- Ekologická likvidace odpadů
- Funkční zkoušky všech technologií objektu
- Komplexní vyzkoušení a uvedení do provozu
- Zkoušky, výchozí revize, vydání průkazu způsobilosti,
- Vypracování dokumentace skutečného provedení
- Zaškolení obsluhy

**Dělicí místa tohoto PS jsou:**

- Svorkovnice pro napájení ve skříní SICAM
- Místa připojení datové komunikace ve skříních SICAM, PCM a dalších
- Svorkovnice pro připojení datové komunikace ve skříní SICAM
- PLC a terminály vývodů v polích rozvaděčů R22kV, R3kV, RVS, OST

## **1.3 Výchozí podklady**

- Zadávací dokumentace investora a objednatele projektu
- Protokol o prohlídce a zkoušce UTZ v provozu dle § 48 zákona č. 266/1994 Sb
- Stávající dokumentace TNS Opava
- Požadavky investora a provozovatele
- Pochůzka na místě stavby
- Zápis z jednání se zástupci Správy železnic, státní organizace, Oblastní ředitelství Ostrava
- Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů
- Sborník prací pro údržbu a opravu železniční infrastruktury – cenová hladina: Sborník OUŽI 2020
- Technická dokumentace zařízení DŘT a ED Ostrava

## **1.4 Použitá označení**

Funkční označení prvků a jejich sestav vychází ze způsobů značení u Správy železnic, státní organizace, OŘ Ostrava a energetiky upravené pro drážní aplikace a z platných technických norem.

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

VN-soustava 3 AC 22kV 50Hz / IT

*Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:*

izolací dle čl. 412.1

kryty, nebo přepážkami dle čl. 412.2

zábranou dle čl. 412.3

polohou dle čl. 412.4

*Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:*

ochrana zemněním v síti IT

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

*Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:*

Ochrana je provedena izolací, v rozvaděči 3 kV zábranou a izolací a krytím.

*Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:*

trakční proudová soustava dle ČSN 34 1500, zemní ochrana dle ČSN 33 3505 čl. 141, Ochrana rozvaděče 3kV DC dle ČSN EN 50123-7-1 dle č. 6.5.7 – kostra spojená se zemí, proudová ochrana.

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

*Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:*

izolací dle čl. 412.1

kryty, nebo přepážkami dle čl. 412.2

zábranou dle čl. 412.3

*Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:*

ochrana samočinným odpojením od zdroje

NN-soustava 3 AC 400V 50Hz / IT

*Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:*

izolací dle čl. 412.1

kryty, nebo přepážkami dle čl. 412.2

zábranou dle čl. 412.3

polohou dle čl. 412.4

*Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:*

ochrana zemněním v síti IT

## **PD – Oprava na TNS Opava**

PS01 – TNS Opava – oprava SKŘ

NN-soustava DC          2 - DC 110V / IT

*Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:*

izolací dle čl. 412.1

kryty, nebo přepážkami dle čl. 412.2

zábranou dle čl. 412.3

*Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:*

ochrana samočinným odpojením od zdroje

MN-soustava DC          2 DC 24V / PELV

*Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:*

dle ČSN 33 2000-4-41 čl. 411.1.4

*Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:*

dle ČSN 33 2000-4-41 čl. 411.1.4

### **1.6 Prostředí dle ČSN 33 2000-3**

Prostředí je stanoveno dle ČSN 33 2000-3 protokolem NSOPA-PVV1.

### **1.7 Prostory dle ČSN 33 2000-3**

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

### **1.8 Kategorizace stupně dodávky elektrické energie**

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

### **1.9 Hodnota zemního odporu**

Požadovaná hodnota je  $R < 0,5$  ohmů dle ČSN 34 1500. Navrhovaná oprava nemá na stávající uzemnění trakční napájecí stanice vliv.

## 2 Technický popis

### 2.1 Popis stávajícího stavu

Trakční napájecí stanice Opava je situována na zhlaví žst. Opava Východ v km 289,2 jednokolejné elektrizované trati Ostrava Svinov – Opava Východ. Dimenzování je 2 x 5,3 MVA. Trakční napájecí stanice Opava je napájena z rozvodny Hoštice 2 x vedením AC 22 kV, 50Hz, slouží k napájení trakčního vedení uvedeného úseku napětím DC 3 kV. Vývodem 22 kV s transformátorem 22/0,4 kV je napájen elektrický ohřev výhybek v žst. Opava Východ. Trakční napájecí stanice Opava je dálkově monitorována a řízena z řídicího pracoviště ED Ostrava, které je hlavním řídicím, dohledovým a avizovacím pracovištěm Oblastního ředitelství Ostrava. Řídicí systém PTZ (Pevných Trakčních Zařízení) na řídicím pracovišti ED Ostrava je využíván pro řízení a dohled nad lokální distribuční soustavou tvořenou z technologií vysokého napětí v majetku Správy železnic v obvodu Moravskoslezského kraje.

#### 2.1.1 Nasazení stávajících systémů

Technologie trakční napájecí stanice Opava včetně systémů řízení byla uvedena do provozu při výstavbě trakční napájecí stanice v roce 2006. V průběhu provozu byla doplňována technologie o potřebné signalizace a povely vyplývající z provozních potřeb. Softvérové vybavení řídicího systému Wonderware na řídicím pracovišti ED Ostrava bylo nasazeno v roce 2012. Uvedený softvér byl aktualizován na přelomu roku 2018 a 2019.

#### 2.1.2 Složení systémů

Technologie řízení stávající trakční napájecí stanice Opava je tvořena staničním systémem SICAM SAS umístěným ve vlastním rozvaděči v místnosti technologie DŘT. Tento systém je doplněn o dva komunikační optické kruhy, ve kterých komunikují zařízení jednotlivých rozveden protokolem PROFIBUS FMS a PROFIBUS DP. Optický kruh rozvodny 22kV je postaven na komunikačních kartách jednotlivých ochran SIPROTEC se sériovým rozhraním. Optický kruh rozvodny 3kV, rozvaděče RVS a rozvaděče OST je tvořen optopřevodníky OLM se sériovým rozhraním. Systém SICAM je vybaven vlastním GPS a neumožňuje synchronizaci času s řídicím systémem ED. Staniční systém SICAM SAS neobsahuje ethernetová rozhraní, proto komunikuje s řídicím systémem na řídicím pracovišti ED Ostrava s využitím převodníku sériového rozhraní na ethernet. Pro komunikaci jsou využity přenosové systémy nasazené na optických dálkových přenosových trasách.

Řídicí technologie na trakční napájecí stanici Opava je od nasazení provozována nepřetržitě 24 hodin denně. V současné době je uvedené zařízení vzhledem k rychlému vývoji technologií morálně zastaralé a jeho vybavení neodpovídá požadavkům kladeným na dálkové řízení uvedených typů objektů. Vnitřní komunikace s využitím sériových rozhraní je poruchová, neumožňuje dálkovou diagnostiku a realizaci záložních přenosových tras. Z důvodu spolehlivosti systému kontroly a řízení na trakční napájecí stanici Opava je nutné provést jeho opravu.

### 2.2 Popis projektovaného stavu

V rámci opravy na trakční napájecí stanici Opava budou provedeny úpravy pro zvýšení spolehlivosti provozovaných technologií objektu včetně návaznosti na řídicí pracoviště. V jednotlivých technologiích objektu budou nasazený přenosové protokoly dle nových standardů. V rozvaděči SICAM bude provedena výměna PLC za S7 400 podporující komunikace IEC 60 870–5–104, IEC 61 850 a PROFINET. Pro zvýšení spolehlivosti bude SICAM komunikovat s řídicím systémem na ED Ostrava přímo bez využití jakýchkoliv převodníků. SICAM bude časově synchronizován přímo s řídicím systémem na ED. Vnitřní komunikační optické kruhy budou nahrazeny novými včetně všech potřebných hw



komponent tak, aby pole rozvodny 22kV komunikovaly protokolem IEC 61 850 a pole rozvodny 3kV s rozvaděčem RVS a OST protokolem PROFINET s využitím ethernetového rozhraní. Pro tento účel budou všechny připojené ochrany SIPROTEC vybaveny novými komunikačními kartami s optickými výstupy. V polích rozvodny R3kV a ostatních rozvaděčích budou vyměněny centrální jednotky PLC za jednotky s podporou ethernetových rozhraní. Ve všech potřebných polích budou vyměněny optopřevodníky OLM za optoswitche SCALANCE s SFP sloty doplněnými SFP moduly s LC konektory. V jednotlivých zařízeních ochrany a PLC bude dle potřeby aktualizován firmvér. Nasazen bude nový místní řídicí systém WinCC vybavený vhodným HW komponenty a sw vybavením. Ve všech zařízeních připojených do systému kontroly a řízení budou provedeny v souvislosti se změnou komunikačních protokolů potřebné softvérové úpravy tak, aby byl systém jako celek funkční a splňoval požadavky na spolehlivost.

Stávající kabely optické komunikace mezi rozvaděčem SICAM a technologickým zařízením rozvaděčů R22kV, R3kV RVS a OST budou nahrazeny novými s LC konektory. Kabely budou tvořit dva dvojité optické kruhy. Pro rozvaděč R22kV bude použita komunikace ethernet s protokolem IEC 61850. Pro rozvaděče R3kV, RVS a OST bude použita komunikace ethernet s protokolem PROFINET.

V novém stavu musí zařízení systému kontroly a řízení na trakční napájecí stanici Opava zajišťovat všechny stávající potřebné funkce dle provozních požadavků. Nové zařízení systému kontroly a řízení bude zrealizováno s dostatečnou technickou rezervou a výkonovou kapacitou pro budoucí rozšiřování a úpravy.

Součástí těchto provozních souborů bude úprava připojení jednotlivých technologií, kompletní zapojení, vyhotovení checklistů, úprava sw programovatelných automatů pro jednotlivé komunikace a zprovoznění rozvaděčů včetně všech komunikací. V rámci prováděných úprav bude provedeno případné rozšíření přenášených signalizací, povelů a měření z jednotlivých technologií. Po instalaci nového zařízení bude provedeno kompletní zprovoznění a odzkoušení jeho funkce.

## **2.2.1 Rozvaděč SICAM**

V rozvaděči SICAM bude nahrazen stávající centrální PLC typu M7 400 za nový typu S7 400. DI a vstupy a DO výstupy budou v novém stavu řešeny rozšiřujícími moduly v samostatném rámu komunikujícími s PLC S7 400 prostřednictvím karty rozšiřujícího rozhraní. Stávající dva optické switche OLM budou nahrazeny novými optickými switchi typu SCALANCE s SFP sloty doplněnými SFP moduly s LC konektory. Stávající převodník RS232/ethernet pro komunikaci s ED Ostrava bude zrušen. Kabel ethernet bude zapojen přímo do komunikační karty PLC S7-400.

Stávající skříň rozvaděče SICAM bude zachována včetně napájení, jištění a všech komponentů, které se nebudou nahrazovat novými nebo rušit. Stávající PLC vazby napáječů instalované ve skříni SICAM bude zachováno.

Stávající PC zařízení MŘS bude nahrazeno novým PC, viz kapitola Úpravy zařízení MŘS.

**Složení nového centrálního PLC typu S7-400 bude:**

- Rám pro 9 slotů – 1ks
- Centrální procesorová jednotka CPU 410 E – 1 ks
- PCS 7 systémová rozšiřující karta pro 200 procesních objektů pro CSPU 410E – 1 ks
- Komunikační procesor CP 443-1, 2x10/100Mbit/s (switch) s porty RJ45 – 2 ks
- BACK-UP baterie 3,6 V – 1 ks

**Rozšiřující modul bude obsahovat**

- Rám délky 480 mm – 1 ks
- Rozšiřující komunikační kartu IM 153-1
- Kartu digitálních vstupů SM 321 (16 vstupů) – 1 ks
- Kartu digitálních výstupů SM 322 (16 výstupů) – 1 ks
- Konektory a příslušenství

Do rozvaděče SICAM budou instalovány dva nové komunikační procesory optické switche pro komunikaci se dvěma dvojitými optickými kruhy pro technologii TNS Opava. Komunikační procesory budou typu:

- SIMATIC NET SCALANCE XC206-2 – 2 ks
- SFP vkladka SFP991-1, 1x 100 Mbit/s LC port – 4 ks

**Rozvaděč SICAM bude vybaven novým licenčním a aplikačním software:**

- SW NET PB DP-5613 sw for DP
- SW licence AS (PO100)
- SW licence IEC 61 850 Client
- SW licence IEC 60 870-5-104 Slave
- SW licence Softnet-IE
- Aplikační SW staničního systému včetně rozšiřujícího modulu S7-300

Stávající kabely napájení 230 V AC 50 Hz a 24 V DC a kabely pro připojení signálů a povelů z technologie TNS Opava budou zachovány.

V přechodovém stavu bude provozován stávající PLC M7-400 i nový PLC S7-400. V tomto přechodovém stavu bude nový PLC provozován na dočasném rámu umístěném mimo skříň SICAM. Tento rám navrhne a dodá zhotovitel v rámci této stavby. V rámci uvádění do finálního provozu bude PLC S7-400 přesunut do rozvaděče SICAM na definitivní pozici místo stávajícího PLC M7-400. Vodiče dočasného propojení a jejich zapojení je součástí dodávky a montáže stavby.

Součástí tohoto provozního souboru je úprava připojení jednotlivých technologií, kompletní zapojení, vyhotovení checklistů, úprava sw programovatelného automatu pro komunikaci s řídicím systémem ED Ostrava a zprovoznění rozvaděče včetně komunikace protokolem IEC 60 870-5-104 na řídicí pracoviště. V rámci prováděných úprav bude zachován stávající rozsah signalizací a z jednotlivých technologií. Po instalaci nového zařízení DŘT bude provedeno kompletní zprovoznění a odzkoušení funkce zařízení DŘT.

## **2.2.2 Úpravy v rozvaděči R22kV**

V rozvaděči R22kV se ve stávajícím stavu nachází 9 multifunkčních ochran – terminálů vývodů. Tyto ochrany jsou k nadřazenému řídicímu systému připojeny dvojitým optickým kruhem s protokolem PROFIBUS FMS. Konektory pro připojení optických kabelů k ochranám jsou typu ST. Každá ochrana je vybavena komunikačním modulem se dvěma optickými rozhraními.

V novém stavu budou tyto multifunkční ochrany připojeny dvojitým optickým kruhem ethernet s protokolem IEC 61850. Optické kabely budou vybaveny konektory LC. Ve všech 9. ochranách budou vyměněny stávající komunikační moduly za nové typu: EN100-O+, komunikační modul LOS pro SIPROTEC 4, 100Mbps Ethernet, IEC 61850, 2xLC (viz technická specifikace). Kompatibilita komunikačních modů s ochranami SIPROTEC 4 stávajícího stavu byla ověřena a výrobce dle výrobních čísel ochran.

V multifunkčních ochranách je ve stávajícím stavu nahrán, aplikační software včetně logických závislostí a blokování dle stávajících check listů. Tento software bude upraven v části komunikace s nadřazeným řídicím systémem SICAM a v části komunikace mezi ochranami SIPROTEC a PLC SIMATIC v rozvaděči R3kV. Logické vazby jsou mezi ochranami (R22kV.TU1 – R3kV.U1 a R22kV.TU2 – R3kV.U2). Všechny nové logické vazby mezi těmito zařízeními budou probíhat prostřednictvím GOOSE v síti ethernet. Součástí software multifunkčních ochran je: signály, povel, měření, logické závislosti, blokování, ochranné funkce, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem (SICAM). Nastavení ochran se nebude měnit.

Součástí funkčních zkoušek rozvaděče R22kV je provedení všech zkoušek DŘT: signály, povel, měření, logické závislosti, blokování, působení ochran, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím

systémem. Sekundární zkoušky ochran se provádět nebudou, protože nastavení ochran se nemění. O provedení zkoušek každé ochrany bude vypracován protokol o provedení funkčních zkoušek.

### **2.2.3 Úpravy v rozvaděči R3kV**

Ve všech polích rozvaděče R3kV včetně trakčních usměrňovačů se ve stávajícím stavu nachází programovatelné automaty SIMATIC S7-300. Celkem se jedná o 7 ks PLC (2 ks v polích U1 a U2, 4 ks v polích N1, N2, N11 a N12 a 1 ks v poli SP). Tyto PLC jsou k nadřazenému řídicímu systému připojeny dvojitým optickým kruhem s protokolem PROFIBUS FMS. Konektory pro připojení optických kabelů k ochranám jsou typu ST. Ke každému PLC je připojen převodník OLM z metalického na optické rozhraní. V polích napáječů N1, N2, N11 a N12 je k PLC připojena stejnosměrná ochrana SITRAS DPU96 metalickým kabelem s komunikačním protokolem PROFIBUS DP. Ochrana je připojena k centrální jednotce PLC typu CPU 314C-DP. Toto připojení bude v novém stavu zachováno. Ve všech polích R3kV je ke každému PLC připojen dotykový displej pro místní ovládání a vizualizaci. Tento displej je vždy připojen metalickým kabelem s komunikačním protokolem PROFIBUS DP. Toto připojení bude v novém stavu zachováno.

V novém stavu budou tyto PLC připojeny dvojitým optickým kruhem ethernet s protokolem IEC 61850. Převodník OLM bude vyměněn ve všech polích R3kV u všech PLC za nový switch typu SCALANCE XC206-2 se zásuvnými vkladkami SFP991-1 1x100 Mbit/s s LC porty. U všech PLC bude vyměněna stávající komunikační karta PLC typu CP342-5 za novou komunikační kartu. V poli SP se bude jednat o novou komunikační kartu CP 343-1, v ostatních polích budou nové komunikační karty typu CP 343-1 Lean. Komunikační karty se nacházejí na poslední pozici na společném rámu PLC. Připojení nových komunikačních karet se switchi SCALANCE bude provedeno datovým kabelovým patchcordem s konektory RJ45 cat6.

Ve všech PLC je ve stávajícím stavu nahrán, aplikační software včetně logických závislostí a blokování dle stávajících check listů. Tento software bude upraven v části komunikace s nadřazeným řídicím systémem SICAM a v části komunikace mezi ochranami SIPROTEC a PLC SIMATIC v rozvaděči R3kV. Logické vazby jsou mezi ochranami (R22kV.TU1 – R3kV.U1 a R22kV.TU2 – R3kV.U2). Všechny nové logické vazby mezi těmito zařízeními budou probíhat prostřednictvím GOOSE v síti ethernet. Součástí software PLC je: signály, povely, měření, logické závislosti, blokování, ochranné funkce, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem (SICAM). Nastavení ochran se nebude měnit.

Logické závislosti jsou také ve všech polích rozvaděče R3kV vůči poli podélné spojky SP rozvaděče R3kV. Tyto softwarové vazby slouží pro účely blokování v R3kV. Tyto vazby budou navě naprogramovány prostřednictvím GOOSE.

Součástí funkčních zkoušek rozvaděče R3kV je provedení všech zkoušek DŘT: signály, povely, měření, logické závislosti, blokování, působení ochran, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem. Sekundární zkoušky ochran se provádět nebudou, protože nastavení ochran se nemění. O provedení zkoušek každé ochrany bude vypracován protokol o provedení funkčních zkoušek.

Veškeré nové přístroje budou namontovány ve stávajících ovládacích skříních rozvaděče R3kV na místo stávajících přístrojů. Drobný montážní materiál je také součástí soupisu prací a dodávek.

### **2.2.4 Úpravy v rozvaděči RVS**

Ve stávajícím rozvaděči RVS se nachází programovatelný automat SIMATIC S7-300. Tento PLC je k nadřazenému řídicímu systému připojen dvojitým optickým kruhem s protokolem PROFIBUS FMS. Konektory pro připojení optických kabelů k ochranám jsou typu ST. K PLC je připojen převodník OLM z metalického na optické rozhraní. K PLC je také připojen dotykový displej pro místní ovládání a vizualizaci. Tento displej je připojen metalickým kabelem s komunikačním protokolem PROFIBUS DP. Toto připojení bude v novém stavu zachováno. K PLC jsou připojena další zařízení v rozvaděcích RVS, REOV a R2 metalickým datovým kabelem s protokolem PROFIBUS DP. Toto připojení bude v novém stavu zachováno.

V PLC je ve stávajícím stavu nahrán, aplikační software včetně logických závislostí a blokování dle stávajících check listů. Tento software bude upraven v části komunikace s nadřazeným řídicím systémem SICAM a v části komunikace mezi ochranami SIPROTEC a PLC SIMATIC v rozvaděči RVS. Logické vazby jsou mezi ochranami (R22kV.TVS1 – RVS a R22kV.TVS2 – RVS). Všechny nové logické vazby mezi těmito zařízeními budou probíhat prostřednictvím GOOSE v síti ethernet. Součástí software PLC je: signály, povely, měření, logické závislosti, blokování, ochranné funkce, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem (SICAM). Nastavení ochran se nebude měnit.

Součástí funkčních zkoušek rozvaděče RVS je provedení všech zkoušek DŘT: signály, povely, měření, logické závislosti, blokování, působení ochran, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem. Sekundární zkoušky ochran se provádět nebudou, protože nastavení ochran se nemění. O provedení zkoušek každé ochrany bude vypracován protokol o provedení funkčních zkoušek.

Veškeré nové přístroje budou namontovány ve stávajících ovládacích skříních rozvaděče RVS na místo stávajících přístrojů. Drobný montážní materiál je také součástí soupisu prací a dodávek.

### **2.2.5 Úpravy v rozvaděči OST**

Ve stávajícím rozvaděči OST se nachází programovatelný automat SIMATIC S7-300. Tento PLC je k nadřazenému řídicímu systému připojen dvojitým optickým kruhem s protokolem PROFIBUS FMS. Konektory pro připojení optických kabelů k ochranám jsou typu ST. K PLC je připojen převodník OLM z metalického na optické rozhraní. K PLC je také připojen dotykový displej pro místní ovládání a vizualizaci. Tento displej je připojen metalickým kabelem s komunikačním protokolem PROFIBUS DP. Toto připojení bude v novém stavu zachováno.

V PLC je ve stávajícím stavu nahrán, aplikační software včetně logických závislostí a blokování dle stávajících check listů. Tento software bude upraven v části komunikace s nadřazeným řídicím systémem SICAM. Součástí software PLC je: signály, povely, měření, logické závislosti, blokování, ochranné funkce, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem (SICAM). Nastavení ochran se nebude měnit.

Součástí funkčních zkoušek rozvaděče OST je provedení všech zkoušek DŘT: signály, povely, měření, logické závislosti, blokování, působení ochran, vizualizace, komunikace s nadřazeným řídicím systémem. Sekundární zkoušky ochran se provádět nebudou, protože nastavení ochran se nemění. O provedení zkoušek každé ochrany bude vypracován protokol o provedení funkčních zkoušek.

Veškeré nové přístroje budou namontovány ve stávajících ovládacích skříních rozvaděče OST na místo stávajících přístrojů. Drobný montážní materiál je také součástí soupisu prací a dodávek.

### **2.2.6 Kabely optické komunikace**

Kabely optické komunikace ve dvou optických kruzích pro R22kV, R3kV a ostatní rozvaděče budou nahrazeny novými optickými patchcordy s konektory LC. Kabely budou uloženy v nových chráničkách. Chráničky budou plastové, odolné proti šíření plamene pro střední mechanické zatížení. Chráničky budou ohebné, uloženy na stávajících kabelových lávkách v kabelovém prostoru. Všechny protipožární ucpávky prostupů budou opraveny včetně nových štítků. Požární odolnost je EI60/DP1. Bližší informace k optickým kabelům je v kapitole 2.2.8 Komunikační kruhy, v příloze č. 5 Soupis kabelů. Trasy kabelů jsou patrné z výkresu č. 6 Dispozice – kabelové trasy.

### **2.2.7 Úpravy zařízení MŘS**

#### **Navrhovaný stav**

Na objektu trakční napájecí stanice Opava bude v souvislosti s opravou systému kontroly a řízení nasazena nová stanice místního řídicího systému. Stanice bude tvořena počítačem řady PC umístěným v horní části rozvaděče SICAM v místnosti DŘT. Periferie místního řídicího systému tvořené monitorem, klávesnicí a myší budou umístěny na stole v místnosti velínu trakční měnárny.

Do vizualizace místního řídicího systému bude zahrnuta veškerá technologie trakční měnárny s možností vizualizace i ovládání, místní řídicí systém bude vybaven softwarem pro parametrizaci a

vyčítání ochran a softwarem pro parametrizaci programovatelných automatů nasazených na trakční měnirně. Do systému bude taktéž zahrnuta nová převozná trakční měnirna, která je umístěna v areálu TNS Opava.

### **MŘS – Stanice místního řídicího systému**

Nový místní řídicí systém se skládá z PC RACK-ového provedení pro umístění do 19“ rámu, toto PC je doplněno o LCD display, klávesnici a myš, tyto periferie zajišťují rozhraní mezi uživatelem a systémem.

PC RACK-ového provedení je umístěno v rozvaděči systému kontroly a řízení SKŘ, LCD monitor, klávesnice a myš jsou umístěny na stole ve velínu trakční měnirny. Pro připojení klávesnice a myši je využito rozhraní USB, z důvodu větší vzdálenosti je využit přechod na ethernetové rozhraní, které umožňuje větší vzdálenosti. Na straně PC je použit převodník USB / ethernet, v místnosti velínu je pak použit převodník ethernet / 2x USB. Jeden port USB je využit pro klávesnici, druhý pro myš.

Místní řídicí systém provádí komunikaci se systémem kontroly a řízení, vizualizaci stavů zařízení, archivaci dat a dálkové řízení technologie trakční měnirny.

Základ řídicího systému místní řídicí stanice je postaven na programovém produktu vizualizační aplikace. Navrhovaný řídicí systém se vyznačuje následujícími charakteristikami:

- Klade důraz na bezpečnost, spolehlivost a otevřenost
- Běží pod operačním systémem Windows
- Využívá relační systém řízení báze dat
- Má reálné i simulační funkce vycházející z popisu řízené soustavy
- Je měnitelný na úrovni generace
- Má plně grafické výstupy a zároveň rychlé časové odezvy pro obsluhu

### **Zobrazení technologických schémat**

Vzhledem k multiprogramovosti operačního systému může být na obrazovce obecně více oken aplikací — v jednom okně může běžet vizualizační aplikace, v jiném další aplikace. Je přednastaveno, že na celé obrazovce je roztáheno výchozí okno vizualizační aplikace, ostatní okna jsou na něj vrstvena.

Zobrazování technologických schémat je členěno do několika technologických úrovní (vrstev). Se vzrůstající úrovní vzrůstá i míra podrobnosti zobrazené technologie. V případě potřeby větší zobrazovací plochy je zobrazování v jednotlivých vrstvách je postaveno na principu existence plynule posunovatelné technologické mapy, kde jsou rozmístěny technologické objekty (stanice) resp. zařízení ve stanici v uspořádání, které kopíruje jejich polohopisné umístění.

### **Programové vybavení**

Programové vybavení místní řídicí stanice je složeno z jednotlivých programových produktů, které ve svém celku zajišťují spolehlivý, bezporuchový chod stanice místního řídicího systému s uživatelsky zaměřeným prostředím. Jako hlavní software pro vizualizaci TNS Opava na stanici MŘS bude použit program Win CC RT 8000 tags. Jako operační systém bude použit WINDOWS 10.

Ze standardních aplikací je přítomen systém řízení báze dat, v jehož databázi jsou data různých typů, mezivýsledků modifikace systému a dle potřeby i různá data vnější. Na systém řízení báze dat jsou napojitelné další vizualizační aplikace i cizí programy.

Do vizualizace místního řídicího systému jsou začleněny i další standardní aplikace jako Word viewer, Excel viewer, Design Cad viewer, Adobe Acrobat viewer, Kalkulačka, Kalendář pro zvýšení

uživatelského komfortu stanice. Vizualizace místního řídicího systému obsahuje odkaz na aplikaci nastavování a vyčítání parametrů ochran, která komunikuje prostřednictvím komunikačního systému kontroly a řízení s jednotlivými terminály vývodových polí v jednotlivých rozvodnách trakční měnárny.

V systému jsou v maximální míře podporovány mechanismy odolnosti při poruše. Základem je plné využití spolehlivostní podpory, poskytované operačním systémem. Přístupová práva k jednotlivým funkcím a proměnným řídicího systému jsou nastavena podle jednotlivých skupin uživatelů.

#### **Připojení k systému kontroly a řízení**

Propojení PC místní řídicí stanice se systémem kontroly a řízení trakční měnárny je realizováno ethernetovým rozhraním, využít je metalický kabel s konektory RJ45 propojující SICAM a PC místního řídicího systému v rozvaděči systému kontroly a řízení.

#### **Komunikační kanál pro vyčítání ochran**

Pro zajištění komunikace dálkového nastavování a vyčítání ochran TNS Opava z ED Ostrava prostřednictvím místního řídicího systému bude výhledově vytvořen komunikační datový kanál pro obousměrný přenos dat mezi ED Ostrava a místním řídicím systémem. Tento datový komunikační kanál bude umožňovat připojením PC na ED Ostrava dálkové nastavování a vyčítání ochran.

#### **Realizace vizualizace řízené technologie**

Realizace vizualizace řízené technologie TNS Opava v místní řídicí stanici sestává z následujících kroků a činností:

- instalace systémového a aplikačního sw
- instalace doplňkových standardních aplikací
- instalace aplikace pro dálkové nastavování a vyčítání ochran
- definice proměnných signálů a povelů
- vytvoření obrazů řízené technologie
- návaznost obrazů řízené technologie na proměnné a data
- definice a zprovoznění komunikace se staničním systémem
- definice a zprovoznění komunikace pro dálkové nastavování a vyčítání ochran

#### **Seznam technologií zahrnutých do vizualizace**

- rozvodna 22 kV
- rozvodna 3 kV
- RVS – Rozvaděč Vlastní Spotřeby
- Gx – Rozvaděč baterií 110V DC
- ON50 – navěst pro el. provoz „stáhni sběrač“
- vazba napáječů
- zemní ochrana
- havarijní vypnutí
- EZS, EPS



- případně další.

#### **Personální zabezpečení**

Pro obsluhu MŘS bude zajištěno školení místního řídicího systému, dodány budou manuály a příručky k vizualizaci..

Pro uživatelský personál bude zajištěno školení programového vybavení, dodány budou manuály a příručky k programovému vybavení finální verze vizualizace.

### **2.2.8 Komunikační kruhy**

Hlavními komunikačními prvky systému kontroly a řízení jsou dva dvojité optické kruhy vedené v prostorech trakční měřirny. Do prvního kruhu jsou připojeny terminály vývodového pole v rozvodně 22kV, v tomto kruhu komunikují zařízení protokolem IEC 61 850. Do druhého kruhu jsou připojeny programovatelné automaty v rozvodně R3kV a automat v rozvaděči Ostatní technologie, do kterého budou připojeny signalizace a povely stávající části rozvodny R22kV. V tomto kruhu komunikují zařízení protokolem PROFINET.

Optický kruh zprostředkovává výměnu dat mezi všemi připojenými zařízeními, v optickém kruhu je využito ethernetové rozhraní, každé z připojených zařízení má pevně přidělenou svou vlastní IP adresu. Pomocí IP adres jsou pak identifikována jednotlivá zařízení v kruhu.

Dvojitý optický kruh tvoří optické kabely ze skleněného vlákna 62,5/125  $\mu\text{m}$  s ST konektory (vlnová délka  $\lambda = 820 \text{ nm}$ , přenosová rychlost do 1,5 Mbd).

Po kruhu jsou přenášeny veškeré signály, povely a měření do nadřazeného řídicího systému. Dále jsou přenášeny blokové podmínky, nesplnění podmínek je vypisováno jak na vlastním terminálu, který má manipulaci provádět, zároveň je možné diagnostikovat splnění blokových podmínek i přímo ve staničním systému, který je vyhodnocuje a předává informační hlášení do MŘS. Po metalických vodičích mimo optický kruh jsou přenášeny pouze vypínací impulsy z ochrany a řízení.

Výhodou dvojitého optického kruhu je galvanické oddělení a spolehlivost. V případě přerušení kteréhokoliv optického kabelu v kroužku zůstává komunikace plně zachována, při výpadku jednoho zařízení v kruhu sice s tímto zařízením nelze komunikovat, nemá to však vliv na komunikaci se zbývajícím částí systému. Dvojitý kroužek světelného vlákna je naprosto necitlivý vůči elektromagnetickému rušení. Do kruhu jsou připojena zařízení, která mají přiřazeny vlastní adresy. Toto uspořádání je výhodné z hlediska spolehlivosti komunikace mezi jednotlivými zařízeními a minimalizuje střední dobu poruchy. Použitím dvojitého optického kruhu je snížen počet metalických ovládacích vodičů na minimum. Tyto vodiče musí být dle ČSN 33-32-01 stíněné stejně jako vodiče napájecí.

Do dvojitého optického kruhu jsou připojena následující zařízení:

Terminál vývodového pole s ochrannými a řídicími funkcemi je nesměrová a směrová nadproudová časová / motorová / napěťová / frekvenční ochrana s komfortním místním ovládáním a automatickými funkcemi. Počet říditelných spínacích přístrojů je závislý jen na počtu použitelných vstupů a výstupů. Výkonové relé pro přímé řízení motoru poháněných odpojovačů a zemničů nahrazují pomocné relé. Vstupy 20 mA, rozsáhlé komunikační možnosti, napojení na řídicí techniku, servisní rozhraní. Ochrana je umístěna v polích s nároky na ochranné funkce a musí být doplněna o komunikační modul pro připojení do dvojitého optického kroužku (součást technologie) s ethernetovým rozhraním.

Terminál vývodového pole s řídicími funkcemi je řídicí přístroj s komfortním místním ovládáním a automatizovanými funkcemi. Počet řiditelných spínacích přístrojů je závislý jen na počtu použitelných vstupů a výstupů. Výkonová relé pro přímé řízení motorem poháněných odpojovačů a zemničů nahrazují pomocné relé. Vstupy 20 mA, rozsáhlé komunikační možnosti, napojení na řídicí techniku, servisní rozhraní. Tento terminál je umístěn v polích s odpínači a rychlovypínači s nároky na řídicí funkce a musí být doplněn o komunikační modul pro připojení do dvojitého optického kroužku (součást technologie) s ethernetovým rozhraním.

Terminály vývodového pole s ochrannými a řídicími funkcemi a terminály vývodového pole s řídicími funkcemi s velkým grafickým displejem umožňují vedle funkce chránění i řízení spínacích prvků rozvodny dálkově, nebo z místa z ovládacího panelu řídicí jednotky pole s plnými blokovacími podmínkami rozvodny. Na prosvíceném LCD displeji mohou být zobrazovány stavy spínacích prvků, měření, poruchová hlášení atd. Pomocí vhodného programu jsou zadávány jejich parametry včetně parametrizace řídicích funkcí těchto jednotek, mezi jinými funkcemi mohou být vytvořeny např. blokovací podmínky příslušného pole.

Technické parametry multifunkčních přístrojů terminálů vývodových polí:

události z procesu a signalizace jsou snímány s časovým rozlišením 1ms  
měřicí obvody jsou připojeny přímo na jednotky terminálů v příslušných polích  
zatížitelnost výstupních kontaktů je trvale 5A, pro 0,3s 30A, zapínací výkon 1000W/VA,  
vypínací výkon 30W/VA  
napětí pomocných obvodů je volitelné v rozsahu 24V – 220V DC

Programovatelný automat PLC je modulární programovatelný automat osazený zdrojem, řídicí jednotkou, vstupními jednotkami, výstupními jednotkami a komunikační jednotkou. Tento automat zajišťuje sběr signalizací, měření a vysílání ovládacích povelů do řízené technologie. Dále zajišťuje komunikaci s dotykovým signalizačním a ovládacím panelem TP a komunikaci se stejnosměrnou ochranou. Do dvojitého optického kroužku je programovatelný automat připojen přes switch zapojený na komunikační kartu, který realizuje přechod mezi optickým a metalickým komunikačním médiem..

Kombinace programovatelného automatu PLC a dotykového panelu TP zajišťuje ovládání prvku rychlovypínače dálkově nebo z místa z dotykového panelu s plnými blokovacími podmínkami rozvodny. Na prosvíceném dotykovém displeji TP je zobrazováno blokové schéma pole včetně aktivního stavu jednotlivých prvků, poruchové signalizace ze stejnosměrné ochrany a ostatní poruchové signalizace s možností kvitace, hodnoty naměřených veličin včetně grafických závislostí a servisní hlášení.

Stejnoseměrná ochrana je stejnosměrná proudová / napěťová ochrana s funkcí opětovného zapnutí bez místního ovládání. Ochrana je umístěna v polích s rychlovypínačem 3kV, kde je doplněna o programovatelný automat a dotykový panel pro komfortní místní ovládání daného rychlovypínače. Stejnoseměrná ochrana je spojena s programovatelným automatem v rámci jednoho pole metalickým komunikačním kabelem a kabely pro přenos signálů a povelů. Do dvojitého optického kroužku je stejnosměrná ochrana připojena prostřednictvím programovatelného automatu přes switch. Stejnoseměrná ochrana musí být doplněna o centrální jednotku s PROFIBUS interface (součást stávající technologie).



## 2.2.9 Komunikace a komunikační protokoly

Při komunikaci se klade zvláštní důraz na funkce, které jsou v automatizaci energetiky běžné. Každá informace se na svém zdroji, tedy při svém vzniku, označí časem. Pro bezpečné provedení povelu se nejprve potvrdí provádějící telegram v provádějícím přístroji, po vykonání povelu následuje zpětné hlášení. Na každém stupni zpracování povelu se přitom kontrolují podmínky, při jejichž nesplnění se může provádění pod kontrolou přerušit.

Po dvojitým optickým kruhu komunikují zařízení protokolem IEC 61 850 nebo protokolem PROFINET.

Terminály vývodového pole s ochrannými a řídicími funkcemi a terminály s řídicími funkcemi komunikují protokolem IEC 61 850, s jeho použitím mohou samy komunikovat se staničním systémem na základě události.

Programovatelné automaty PLC a dotykové panely TP komunikují protokolem PROFINET.

PROFINET je otevřený komunikační standard mezinárodní organizace Profibus International (PI), založený na standardu Ethernet. Je ideálním řešením pro nasazení systému průmyslový Ethernet v automatizaci. PROFINET je společným, do budoucna orientovaným pokračováním úspěšných sběrnice a komunikačních systémů PROFIBUS a průmyslový Ethernet. Integruje zkušenosti získané z nasazení systému PROFIBUS, úspěšné a zavedené průmyslové sběrnice (*fieldbus*), i systému průmyslový Ethernet jako komunikační sběrnice pro vyšší úroveň řídicích systémů a úrovní manažerských systémů s přenosy větších datových objemů.

PROFINET nabízí jednotné a ucelené řešení pro veškeré požadavky průmyslové automatizace. Uživatelům poskytuje odstupňovanou komunikační architekturu, pokrývající celý rozsah podnikové automatizace od časově nenáročných průmyslových procesů až po specifické nároky aplikací z oblasti řízení pohybu. Řešení využívající přenos dat na základě standardu PROFINET mají tyto výhody:

- komunikace mezi logickými programovatelnými automaty v distribuovaných systémech (distribuovaná inteligence)
- komunikace mezi distribuovanou přístrojovou technikou
- izochronní komunikace v aplikacích pro řízení pohybu
- jasná pravidla pro návrh a instalaci se standardizovanými konektory a síťovými komponentami
- vzdálená údržba a diagnostika po síti prostřednictvím zavedených standardů informační techniky
- jednoduchá integrace stávajících řešení na bázi sítí PROFIBUS do nových struktur PROFINET

PROFINET je založen na standardech informační techniky, jako je např. TCP/IP, ale pro účely provozní automatizace poskytuje také možnosti komunikace v reálném čase.

Celý systém pak uzavírá izochronní komunikace IRT (*Isochronous Real-Time*) určená pro velmi výkonné úlohy řízení pohybu, který vyžaduje přísně deterministické chování. Díky takto odstupňované komunikační architektuře je možné tyto protokoly bez jakýchkoliv omezení kombinovat. PROFINET nabízí otevřený standard komunikace (umožňující např. diagnostiku či připojení na síť Internet) a současně komunikaci v reálném čase.

PROFINET definuje objektový model pro distribuovaná automatizační řešení, který umožňuje vývoj různorodých aplikací a integruje zařízení od různých výrobců do jediného kompaktního systému. Jednotné automatizační řešení na bázi jednotného komunikačního standardu pro všechny úrovně průmyslové automatizace (od systémů kategorie MES přes technologie logických programovatelných automatů až k distribuovaným systémům s odezvou v reálném čase).

Stejnoseměrná ochrana komunikuje s programovatelnými automaty protokolem PROFIBUS DP, tento protokol umožňuje cyklický režim komunikace, tedy na principu dotaz – odpověď.

Přehled funkcí protokolu PROFIBUS DP je uveden v následující tabulce.

Funkce	PROFIBUS DP
Časová synchronizace	Prostřednictvím protokolu, DCF77/IRIG B, rozhraní, binární vstup
Hlášení s vyznačením času	Ne
Fyzikální režim	Asynchronní
Přenosový režim	cyklický
Přenosová rychlost	do 1,5 Mbd
Typ rozhraní a přenos. média	RS 485, dvojité optický kroužek

## 2.2.10 Stupně řízení a ovládání

Řízení technologie TNS Opava je úrovnově zahrnut do systému dispečerského řízení ED Ostrava a má přímou návaznost na systémy dálkového řízení využívaných ve spojitosti s dispečerským řídicím systémem. Z hlediska řízení a ovládání technologie rozlišujeme několik úrovní řízení, které jsou důležité pro ošetření různých provozních stavů, které mohou nastat. Ve všech těchto případech musí být zajištěna možnost manipulace s technologií na nižším stupni řízení.

Jednotlivé stupně řízení a ovládání se stručnými popisy jsou uvedeny v následující tabulce:

Stupeň řízení a ovládání	Popis	Příklad
Ústřední	ovládání technologie z řídicího pracoviště ED prostřednictvím řídicího systému (ŘS)	ovládání pomocí ŘS WW z řídicího pracoviště ED Ostrava
Místní	ovládání technologie na rozvaděči nebo kobce pomocí řídicího prvku např. terminálu vývodového pole	ovládání pomocí terminálu vývodového pole SIPROTEC umístěného na kobce RV
Nouzové	ovládání technologie na rozvaděči nebo kobce přímo pomocí elektrických ovládacích prvků (v případě poruch řídicího prvku)	ovládání pomocí elektrického pohonu s využitím vypínačů ZAP a VYP umístěných na kobce RV
Ruční	přímé ovládání technologie pomocí mechanických prvků v rozvaděči nebo kobce	ovládání pomocí mechanického pohonu s využitím kliky

S uvedenými stupni řízení souvisí definice nadřízeného a podřízeného řídicího systému. Řídicí systém ED ve smyslu ústředního ovládání je nadřazeným systémem místního řídicího systému, místní řídicí systém na úrovni dálkového řízení je nadřazeným řídicím systémem systému kontroly a řízení a systém kontroly a řízení je nadřazeným systémem jednotlivých terminálů vývodových polí. Tyto systémy tvoří strukturu, ve které si vzájemně předávají povelové příkazy, signalizace a měření v rámci svých priorit.

Technologický soubor zařízení zajišťující ústřední řízení musí dle ČSN 33 3505 ed. 2 umožňovat přechod na místní řízení (místní automatiku) buď jako celku, nebo jednotlivých technologických částí. Musí zajišťovat informaci o základním stavu řízených prvků a o hodnotách měnících se veličin, a umožnit přenášení povelů z řídicího pracoviště na podkladě jednotné metodiky řízení. Přechod na místní řízení musí být signalizován na řídicím pracovišti a musí být vyřazeno (blokováno) použití odpovídajícího ústředního a dálkového řízení včetně místní automatiky. Místní řízení má z hlediska bezpečnosti v každém případě přednost před jiným druhem řízení. K zamezení chybné manipulace při ústředním řízení musí být v daném technologickém souboru zařízení provedeno blokování možných chybných příkazů nebo povelů tak, aby nedošlo k poruchám a ohrožení bezpečnosti. Při ztrátě ovládacího napětí se musí samočinně vypnout zařízení, na jehož ovládání nastala tato porucha.

## 2.2.11 Princip definice názvů signálů a povelů v řídicím systému

Obecná struktura signálu:

STS OSV R22.1 QF1 OVL NAP 24V DC ZTR

sig. hláška  
prvek  
pole  
rozvaděč (rozvodna)  
objekt

ZTR	...ztráta
POK	...pokles
VYP	...vypnutí
VYS	...výstraha
PUS	...působení
POR	...porucha
PRETIZ	...přetížení

Signály a povel y ovládaných prvků:

U prvků v objektech NS a SPS v názvosloví pro zjednodušení není uvedena rozvodna a pole nebo rozvaděč.

Jedná se o prvky v rozvodnách	110kV	...např. 1Q3, 2Q3
	22kV	...např. TU1, TZ1, TVS1
	3kV	...např. N1, N2
	6kV	...např. P16, P26

NS DET N12 VYP

prvek  
objekt

VYP	...vypnutí
ZAP	...zapnutí

Signály z ochran:

V ŘS musí být u signálů ochran definován stejný název jako se zobrazuje na displeji ochrany.

## PD – Oprava na TNS Opava

PS01 – TNS Opava – oprava SKŘ

Jistící prvky:

- I> ...nadproudová spoušť jističe
- I>> ...zkratová spoušť jističe

Signalizace přítomnosti a ztrát napětí:

Přítomnost napětí u prvků 110kV, 22kV, 6kV a 3kV je signalizována sig. hláškou "NAP" .

- P1 NAP ... přítomnost napětí 22kV na P1
- N22 NAP ... přítomnost napětí 3kV na napáječi N22

V signalizačních hláškách ostatních napětí musí být uvedeny hodnoty napětí.

- CZ 230V AC ... přítomnost napětí na prvku CZ (cizí zdroj)
- CZ 230V AC ZTR ... ztráta napětí na prvku CZ
- DOUO OVL NAP 230V AC ZTR ... ztráta ovládacího napětí pro EOMP

### 2.2.12 Seznam zařízení, jejichž signalizace a ovládání je zahrnuto do systému SKŘ

- R22 - Rozvaděč 22kV
- EOMP – Elektrický Ovládač Motorických Pohonů
- RH, RNN, RT – Rozvaděč NN
- REOV – Rozvaděč NN elektrického ohřevu výhybek
- UNZ – Univerzální zdroj napájení
- RZN – Rozvaděč záložního napájení
- RZS – Rozvaděč zálohované sítě
- RU, RSS – Zdroj NN, DC
- DAK – Statický měnič pro napájení z TV

případně další.

### 2.2.13 Postup prací a koordinace

Po dobu prací na nasazování a zprovoznování systému kontroly a řízení na TNS Opava musí být zajištěna koordinace s ostatními provozními soubory.

Oprava SKŘ na TNS Opava bude provedena na dvě etapy. V první etapě se bude provádět náhrada stávajícího zařízení dle rozsahu této akce v systému A rozvaděče R22kV a systému B rozvaděče R3kV. V druhé etapě se bude provádět náhrada stávajícího zařízení dle rozsahu této akce v systému B rozvaděče R22kV a systému B rozvaděče R3kV a v rozvaděčích RVS a OST.

## PD – Oprava na TNS Opava

### PS01 – TNS Opava – oprava SKŘ

V tuto dobu budou v provozu oba PLC M7-400 a S7-400 v rozvaděči SICAM. Demontáž stávajícího PLC M7-400 v rozvaděči SICAM se provede na závěr stavby po uvedení veškerého technologického zařízení do provozu řízení SKŘ z nového PLC S7-400.

Po celou dobu opravy bude v provozu stávající zařízení MŘS připojení k PLC M7-400 a nové zařízení MŘS připojení k PLC S7-400. K novému MŘS bude technologické zařízení postupně přepojováno.

Ve výluce bude vždy to technologické zařízení, na kterém bude prováděna oprava zařízení. Po celou dobu bude TNS Opava v provozu alespoň z 50% technologického zařízení R22kV a R3kV.

Krátkodobé výluky řízení TNS Opava z ED Ostrava jsou možné po dohodě s provozovatelem a nezbytně nutném rozsahu. V této době je bezpodmínečně nutné dopředu zajistit místní obsluhu TNS Opava, kterou bude provádět provozovatel na základě odhody se zhotovitelem.

Celková doba oprava je plánována na jeden měsíc v období od listopadu 2020 do února 2021.

Průběh veškerých prací musí být konzultován s provozovatelem a se správcí jednotlivých zařízení.

#### Seznam použitých zkratek:

AC	Alternating Current
CPU	Central Processing Unit
DB	databáze
DC	Direct Current
ED	elektrodispečer
EOMP	elektrický ovládač motorických pohonů
EPS	elektronická požární signalizace
ETH	ethernet
EZS	elektronický zabezpečovací systém
GPS	global position systém
HV	havarijní vypnutí
HW	hardware
IED	Intelligent Electronic Devices
IM	Interface Modul
IN	vstup
KSS	Kabelová skříň sdělovací
MŘS	místní řídicí systém
OUT	výstup
PAS	Power Automation System
PC	personal computer
PJ	podružná jednotka
PTZ	pevná trakční zařízení
RG	rozvaděč nabíjení baterií
RU	rozvaděč usměrňovače
RV	rychlovypínač
RVS	rozvaděč vlastní spotřeby
RZN	rozvaděč zálohovaného napájení
ŘS	řídicí systém
SC	Sunstation Controllers
SKŘ	Systém kontroly a řízení
SPS	spínací stanice
SW	software
TM	trakční měnič
TP	Touch Panel – dotykový panel

VN vazba napáječů  
ZO zemní ochrana

### Seznam předpisů a norem:

Zák. č. 226/1994 Sb.	Zák. o drahách
ČD E 3	Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
ČD E 6	Předpis pro činnost řídicího stanoviště elektrotechniky
ČSN 33 0600	Klasifikace el.zařízení z hlediska ochrany před úrazem el.proudem
ČSN 33 2000-1	Elektrická zařízení – Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-3	Elektrická zařízení – Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrická zařízení – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	Elektrická zařízení – Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-47	Elektrická zařízení – Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti
ČSN 33 2030	Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
ČSN 33 2130	Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 3505 ed. 2	Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
ČSN 34 2300	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
ČSN 34 5145	Elektrotechnická názvosloví. Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 5525	Značky pro schémata elektrických trakčních zařízení
ČSN 34 5543	Značky pro obvodová schémata železničních zabezpečovacích zařízení
ČSN IEC 446	Značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN IEC 750	Označování předmětů v elektrotechnice
ČSN IEC 870	Systémy a zařízení pro dálkové ovládání
ČSN EN 60870	Systémy a zařízení pro dálkové ovládání
ČSN IEC 60870	Systémy a zařízení pro dálkové ovládání
ČSN ISO 3864	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN EN 50091	Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS)
ČSN EN 50128	Software pro drážní řídicí a ochranné systémy
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)

## 3 Protipožární opatření

Veškerá protipožární opatření na TNS Opav zůstávají stávající dle stávající dokumentace a stávající zprávy pro oblast požární ochrany. Tam, kde je porušena požární přepážka, nebo ucpávka při pokládání nových kabelů, byla tato opravena. Požární odolnost protipožárních ucpávek je EI60. Všechny opravované požární přepážky a ucpávky budou doloženy atestem, štítkem a prohlášením o shodě na veškeré použité materiály.

## 4 Požadavky na zkoušky a měření

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

Zkoušky ovládacích a řídicích obvodů rozvaděče SICAM
Zkoušky ovládacích a řídicích obvodů rozvaděčů R22kV, R3kV, RVS, OST a další připojené technologie
Konfigurace, parametrizace a zkoušky terminálů a PLC systému SKŘ
Zkoušky komunikací na objektu TNS Opava
Zkoušky vazby napáječů
Komplexní vyzkoušení stanice MŘS
Komplexní vyzkoušení DŘT na TNS Opava včetně komunikací

Komplexní vyzkoušení a zkušební provoz
Výchozí revize elektrického zařízení

## 5 Požadavky na zabezpečení provozu a realizace

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

## 6 Bezpečnost a hygiena práce

Jedná se uzavřenou elektrickou provozovnu VN a NN – trakční napájecí stanice. Sítě na TNS, kde budou práce probíhat, jsou 22 kV AC 50 Hz, 3 kV DC, 400/230 V AC 50 Hz, 110 V DC 24 V DC. Před zahájením montážních prací musí být pracovníci montážní organizace prokazatelně proškoleni z příslušných norem, předpisů a musí se dodržovat veškerá bezpečnostní opatření v souladu s ČSN EN 50110-1 ed. 3 a ČSN EN 50110-1 ed. 2, provozních předpisů provozovatele a ostatních předmětných technických norem a předpisů.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **PD – Oprava na TNS Opava**

### **PS01 – TNS Opava – oprava SKŘ**

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

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



## 7 Nakládání s odpady a ochrana životního 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 budou vznikat odpady různých skupin a druhů. Bude se jednat jak o odpady kategorie „ostatní“ (O) tak o odpady kategorie „nebezpečný“ odpad (N).

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

### ***Nakládání s odpady***

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

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

### ***Nakládání s „ostatními“ odpady (O)***

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

### ***Nakládání s „nebezpečnými“ odpady (N)***

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

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

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

### ***Řešení ochrany ovzduší***

V období realizace záměru dojde ke krátkodobým změnám v kvalitě ovzduší a to především na staveništi. Vzhledem k rozsahu stavby lze konstatovat, že negativní dopad na ovzduší bude nepatrný.

### ***Řešení ochrany proti hluku***

V průběhu opravy nebude vznikat nadměrný hluk. Opravné práce budou probíhat ve vnitřním prostředí. Vliv dopravy na stavbu bude minimální.

### ***Památková péče***

Stavba nebude probíhat v památkově chráněném území.

## 8 Předpoklady pro uvedení do provozu

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

## 9 Technické normy a legislativa používaná pro tento PS

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

- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení, kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 Z1 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN 33 2000-5-56 ed. 2 Z1 Z2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely
- ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 Z1 Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
- ČSN 33 2000-5-534 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-57 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-57: Koordinace elektrických zařízení pro ochranu, odpojování, spínání a řízení
- ČSN 33 2000-7-714 ed.2 Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, část7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 714: Zařízení pro venkovní osvětlení
- ČSN 33 2000-7-729 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC
- ČSN 33 1500 Z4. Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2130 ed.2 Elektrotechnické předpisy, vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
- ČSN 33 3015 Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
- ČSN 33 3051 Z1 Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- ČSN 33 3060 Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3320 Z1 Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
- ČSN 34 3085 ed.2 Elektrotechnické predpisy ČSN. Predpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
- ČSN 34 7402 Z1 Z2 Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů
- ČSN 37 5711 ed.2 Křižovatky kabelových vedení s železničními dráhami
- ČSN 37 6605 ed. 2 Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
- ČSN 38 1754 Zm.a Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
- ČSN 73 6005 Z4 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

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

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

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

## **10 Zákony a vyhlášky České republiky**

- Zákon č.266/1994 Sb., o dráhách, vyhláška č.173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah a vyhláška č.177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška 100/1995 Sb. kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)
- Zákonem č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu, vyhláška.137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, vyhlášky č.369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č.13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví včetně nařízení vlády č.148/2006 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zákon č.100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, zákon č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, zákon č.86/2001 Sb. o ochraně ovzduší, zákon č.185/2001 Sb. o odpadech, zákon č.334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, zákon č.289/1995 Sb. lesní zákon, zákon č.254/2001 Sb. vodní zákon, zákon č.20/1987 Sb. o státní památkové péči, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
  - Směrnice Evropského parlamentu a rady, Rozhodnutí komise a národní zákony a vyhlášky a nařízení
- Směrnice evropského parlamentu a Rady 2001/16/ES ze dne 19.3.2001 ve znění Směrnice evropského parlamentu a Rady 2004/50/ES ze dne 29.4.2004,

- Směrnice Rady 96/48/ES ze dne 23.7.1996 ve znění Směrnice evropského parlamentu a Rady 2004/50/ES ze dne 29.4.2004,
- Rozhodnutí komise ze dne 29.4.2004, kterým se vymezují základní parametry technických specifikací pro „Hluk“, „Nákladní vozy“ a „Využití telematiky v nákladní dopravě“ podle směrnice 2001/16/ES,
- Rozhodnutí komise ze dne 29.4.2004, kterou se mění příloha A rozhodnutí 2002/731/ES ze dne 30.5.2002 a kterou se stanoví základní vlastnosti třídy A (ERTMS) subsystému „Řízení a zabezpečení“ transevropského konvenčního systému podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/16/ES (2004/44/ES)
- Vyhláška Ministerstva dopravy 352/2004 Sb. ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému ve znění pozdějších předpisů, dále jen Vyhláška
- Nařízení vlády 133/2005 Sb. ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému
- Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
- Zákon č. 458 Energetický zákon
- 

#### **Životní prostředí**

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví včetně
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací,
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Všechny zákony ve znění pozdějších předpisů.

---

Datum:	září 2020
Vypracoval:	Petr Kudělka
Telefon:	604917151
E-mail:	<a href="mailto:petr.kudelka@petrkudelka.cz">petr.kudelka@petrkudelka.cz</a>



## NSOPA-PVV1

## P R O T O K O L

o komisionálním určení charakteristik vnějších vlivů ve smyslu ČSN 33 2000-3 a norem souvisejících, sepsaný na Ostravě dne 20.4.2004 pro účely projektu:

**ČD DDC, Optimalizace úseku tratě Ostrava – Petrovice****PS 13-09-01 - TM Opava, technologie – rozvodna 22 kV****PS 13-09-02 - TM Opava, technologie – usměrňovací soustrojí 3 kV****PS 13-09-03 - TM Opava, technologie – rozvaděč 3 kV****PS 13-09-04 - TM Opava, technologie – vlastní spotřeba****PS 13-09-05 - TM Opava, technologie – filtrační zařízení****SO 13-06-09 - NS 3kV Opava východ, uzemnění****Komisi ve složení:**

Předseda :	p. Petr Kudělka	Projektant	
Členové :	Ing Jiří Kupczyn, Ph.D.	IŽD SEE	SDC Ostrava
	p. Miroslav Souček	VPI NS	SDC Ostrava

**Vypracování protokolu zajistili (úplný název organizace):**

České dráhy, a.s., Správa dopravní cesty Ostrava,  
Správa elektrotechniky a energetiky,  
Muglinovská 1038  
702 00 Ostrava 1

**Název objektu: Trakční měšárna Opava****Stručný popis objektu:**

Projekt řeší nové technologické zařízení NS jako zdroj pro napájení tratí ČD stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3000 V DC postupnou transformací ze sítě 22kV.

**Základní podklady pro vypracování protokolu:**

- Výkresová dokumentace realizační dokumentace
- ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení, část 3 Stanovení základních charakteristik
- ČSN 33 2000-5-51 Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-7-71 Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory
- ČSN 33 2610 Akumulátorové a nabíjecí stanice a stanoviště akumulátorů
- ČSN 33 3505 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
- ČSN 33 32 01 Elektrické instalace nad 1 kV AC

**Prostory n o r m á l n í**

jsou prostory, v nichž používání elektrického zařízení je považováno za bezpečné, protože působením vnějších vlivů nedochází ke zvýšení nebezpečí elektrického úrazu, pokud elektrická zařízení a jejich používání odpovídají ustanovením, která se jich týkají.

**Prostory n e b e z p e č n é**

jsou prostory, kde působením vnějších vlivů je buď přechodné, nebo stálé nebezpečí elektrického úrazu.

**Prostory z v l á š ť n e b e z p e č n é**

jsou prostory, ve kterých působením zvláštních okolností, vnějších vlivů dochází ke zvýšení nebezpečí elektrického úrazu.



**Venkovní prostory objektu*****Prostory zvlášť nebezpečné***

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 8	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 4	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz. nebo zneč. látek	AF 2	
mechanické namáhání	AG 2	
vibrace	AH 2	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromagn. nebo jiné působení	AM 2	
sluneční záření	AN2	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS 2	
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do měřírny
elektrický odpor těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku při nebezpečí	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB	nespecifikováno

**Vnitřní prostory: stání tr. TU1, TU2*****Prostory zvlášť nebezpečné***

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se, nainstalována vzduchotechnika
atmosférická teplota a vlhkost	AB 7	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 1	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz. nebo zneč. látek	AF 2	
mechanické namáhání	AG 2	
vibrace	AH 2	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromagn. nebo jiné působení	AM 1	
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nespecifikováno
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do trakční měřírny
elektrický odpor těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku při nebezpečí	BD 1	
povaha sklad. látek	BE1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 2	

**Vnitřní prostory: Kobka tlumivky TL1****Prostory nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se, nainstalována vzduchotechnika
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 1	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz. nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 2	
vibrace	AH 2	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromagn. nebo jiné působení	AM 3	
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nespecifikováno
schopnost osob	BA 5	vstup jen na „B“ příkaz
elektrický odpor těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 3	
podmínky úniku při nebezpečí	BD 1	
povaha sklad. látek	BE1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 2	

**Vnitřní prostory: Suterén****Prostory nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 4	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 3	
výskyt cizích pevných těles	AE 5	
výskyt koroz. nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 2	
vibrace	AH 2	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromag. nebo jiné působení	AM 1	
sluneční záření	AN -	nevyskytuje se
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nevyskytuje se
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do trakční měřírny
odpor lidského těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku v příp. nebezp.	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 1	

**Vnitřní prostory: Prostory technologie (R22kV, R3kV)****Prostory nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se, nainstalována vzduchotechnika
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 1	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz.nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 2	
vibrace	AH 2	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromag.nebo jiné působení	AM 1	v prostoru R3kV při vypnutí rychlovypínačů: AM 4
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nevyskytuje se
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do měnirny
odpor lidského těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku v příp. nebezp.	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 1	

**Vnitřní prostory: Kobky TEOV, TVS1, TVS2****Prostory nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se, nainstalována vzduchotechnika
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 1	nevyskytuje se
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz.nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 2	
vibrace	AH 2	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromag.nebo jiné působení	AM 1	
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nevyskytuje se
schopnost osob	BA 5	vstup jen na „B“ příkaz
odpor lidského těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku v příp. nebezp.	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 1	

**Vnitřní prostory: Dozorna, chodba, dílna, sklad, šatny a místnost DŘT****Prostory normální**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 1	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz.nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 1	
vibrace	AH 1	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromag.nebo jiné působení	AM 1	
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nevyskytuje se
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do měřírny
odpor lidského těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku v příp. nebezp.	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 1	

**Vnitřní prostory: Umývárna a WC****Prostory zvlášť nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 3	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz.nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 1	
vibrace	AH 1	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromag.nebo jiné působení	AM 1	
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nevyskytuje se
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do měřírny
odpor lidského těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku v příp. nebezp.	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 1	

**Vnitřní prostory: Kobka s akumulátory*****Prostory nebezpečné***

Poznámka: uzavřené akumulátorové baterie dle ČSN 33 2610

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se, nainstalována vzduchotechnika
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD 1	
výskyt cizích pevných těles	AE 4	
výskyt koroz.nebo zneč. látek	AF 1	
mechanické namáhání	AG 1	
vibrace	AH 1	
ostatní mechanická namáhání	AJ -	nespecifikováno
výskyt rostlinstva nebo plísní	AK 1	
výskyt živočichů	AL 1	
elektromag.nebo jiné působení	AM 1	
sluneční záření	AN 1	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS -	nevyskytuje se
schopnost osob	BA 4	BA 4 je podmínkou pro vstup do měřírny
odpor lidského těla	BB -	nespecifikováno
dotyk osob s potenciálem země	BC 2	
podmínky úniku v příp. nebezp.	BD 1	
povaha sklad. látek	BE 1	
stavební materiál	CA 1	
konstrukce budovy	CB 1	

Podpis předsedy komise .....