

INDEX	ZMĚNA		DATUM	PODPIS	Petr Kudělka 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						
PD - SpS Bohumín, oprava R3kV a DŘT PS23 – SpS Bohumín - Rozvaděč DŘT				© Petr Kudělka			
				MĚŘ:	--	FORMÁT:	A4
				ÚČEL:	PROJEKT	LIST:	
				DATUM:	11/2018	LISTŮ:	
TECHNICKÁ ZPRÁVA				ČÁST DOKUM.:	D.3.1 PŘÍLOHA: 01		

Technická zpráva

Obsah

1.	Úvod	2
1.1	Identifikační údaje	2
1.2	Stávající stav	3
1.3	Nový stav	3
1.4	Vymezení rozsahu a obsahu PS	4
1.5	Výchozí podklady	4
1.6	Použitá označení	4
1.7	Rozvodné soustavy a ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 34 1500 a ČSN 33 3201	5
1.8	Prostředí dle ČSN 33 2000-3	6
1.9	Prostory dle ČSN 33 2000-3	6
1.10	Kategorizace stupně dodávky elektrické energie	6
1.11	Hodnota zemního odporu	6
2	Technický popis	6
2.1	Popis stávajícího stavu	6
2.1.1	Složení systému	7
2.2	Popis projektovaného stavu	7
2.2.1	Obecně	7
2.2.2	Komunikační kruh	8
2.2.3	Komunikace a komunikační protokoly	9
2.2.4	Stupně řízení a ovládání	11
2.2.5	Popis funkcí	12
2.2.6	Staniční systém	12
2.2.7	Funkce vazby napáječů	13
2.2.8	GPS přijímač	14
2.2.9	Přípojka servisní stanice	14
2.2.10	Vyčítání ochran na MŘS a ED Ostrava	14
2.2.11	Napájení zařízení komunikujících po dvojitém optickém kruhu	15
2.2.12	Princip definice názvů signálů a povelů v řídicím systému	15
2.2.13	Seznam zařízení jejichž signalizace případně ovládání je zahrnuto do systému	16
SKŘ		
2.2.14	Postup prací a koordinace	17
3	Protipožární opatření	18
4	Požadavky na zkoušky a měření	19
5	Požadavky na zabezpečení provozu a realizace	19
6	Bezpečnost a hygiena práce	19
7	Nakládání s odpady a ochrana životního prostředí	20
8	Předpoklady pro uvedení do provozu	21
9	Technické normy a legislativa používaná pro tento PS	22
10	Zákony a vyhlášky České republiky	27
11	Řešení požadavků na interoperabilitu	28
Příloha k této přípravné dokumentaci pro SpS Bohumín pro posouzení dle „TSI ENE (1301/2014)“		
30		

Přílohy: Protokol o určení vnějších vlivů

1. Úvod

Spínací stanice (SpS) Bohumín je v majetku Správy železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SŽDC, s.o.). SpS Bohumín je umístěna v žst. Bohumín na zhlaví ve směru na Ostravu v km 275,260 trati Hranice na Moravě – Petrovice u Karviné. Jedná se o celostátní železniční trať. Je to koridorová dvojkolejná elektrizovaná dráha. Trakční soustava je stejnosměrná 3kV DC.

V rámci opravy na objektu spínacích stanice Bohumín bude provedena výměna zastaralého zařízení dálkové řídicí techniky za nové a budou provedeny úpravy rozváděče R3kV. V novém stavu musí na každé uvedené spínací stanici systém kontroly a řízení zajišťovat všechny stávající potřebné funkce dle provozních požadavků. Nový systém kontroly a řízení bude zrealizován s dostatečnou technickou rezervou a výkonovou kapacitou pro budoucí rozšiřování a úpravy technologií objektu dané spínací stanice.

Tento provozní soubor nový rozvaděč DŘT na SpS Bohumín.

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	PD - SpS Bohumín, oprava R3kV a DŘT
Provozní soubor:	PS23 – SpS Bohumín - Rozvaděč DŘT
Stupeň dokumentace:	projekt
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace se sídlem: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město Oblastní ředitelství Ostrava Muglinovská 1038, 702 00 Ostrava IČ: 70994234 DIČ: CZ70994234
Zadavatel:	SŽDC, s.o., OŘ Ostrava
Provozovatel:	SŽDC, s.o., OŘ Ostrava
Hlavní inženýr stavby:	Ing. Jiří Kupczyn
Zhotovitel:	Petr Kudělka se sídlem: U Sadu 354/30B, 747 20 Vřesina IČ: 69245797 DIČ: CZ7103185518
Vypracoval:	Petr Kudělka
Kontroloval:	Ivan Kudělka

1.2 Stávající stav

Spínací stanice Bohumín byla vybudována v rámci stavby koridoru Ostrava – Petrovice v roce 2002.

Na spínací stanici Bohumín zajišťuje zařízení dálkové řídicí techniky sběr a přenos dat za účelem ústředního monitorování a řízení technologií uvedených spínacích stanic z řídicího systému na řídicím pracovišti ED Ostrava.

Stávající systém dálkové řídicí techniky na objektu spínací stanice Bohumín je tvořen podružnou jednotkou PJ. Podružná jednotka je tvořena programovatelným automatem NS 950 umístěným ve vlastním rozvaděči v místnosti DŘT. Automat je vybaven rámem, obsahuje zdroj, procesorovou jednotku, vstupní a výstupní karty a modemovou komunikační jednotku pro komunikaci s ED Ostrava. Do podružné jednotky PJ jsou přímo připojeny signalizace a povely technologie rozvodny R3kV, technologie rozvaděče vlastní spotřeby RVS, nabíječek, technologie ovládačů motorických pohonů, signalizace EZS, EPS a další podružné technologie. Dálková řídicí technika komunikuje se systémem na řídicím pracovišti ED Ostrava po metalických přenosových cestách, v současné době probíhá stavba, ve které se zavede optický kabel do objektu SpS.

Zařízení dálkové řídicí techniky na spínací stanici Bohumín je od nasazení provozován nepřetržitě 24 hodin denně. V současné době je uvedené zařízení vzhledem k rychlému vývoji technologií morálně zastaralá a jejich vybavení neodpovídá požadavkům kladeným na dálkové řízení uvedených typů objektů. Komunikace po metalických kabelech s využitím analogových modemů na dlouhou vzdálenost jsou poruchové, neumožňují dálkovou diagnostiku a realizaci záložních přenosových tras. Vzhledem k důležitosti spolehlivého napájení trakčního vedení a vzhledem ke stávajícímu stavu technologie na objektu spínací stanice Bohumín je nutné provést jejich opravu.

1.3 Nový stav

Systému kontroly a řízení bude tvořen rozvaděčem DŘT o rozměrech 600 x 600 x 2000 mm obsahujícím programovatelný automat s potřebným počtem vstupních a výstupních karet. Tento rozvaděč bude umístěn v místnosti DŘT. Rozvaděč bude napájen z baterií 24V DC.

Rozvaděč bude vybaven servisní zásuvkou 230V AC napájenou z rozvaděče RVS. Ve střední části rozvaděče bude prostor pro programovatelný automat vazby napáječů.

Základem systému kontroly a řízení bude dvojitý optický kruh vedený mezi jednotlivými technologiemi v prostorech spínací stanice. Do kruhu budou zapojeny programovatelné automaty jednotlivých polí rozvodny R3kV a automat ve skříni DŘT. V tomto kruhu budou zařízení komunikovat protokolem PROFINET. Ostatní technologie budou připojeny metalicky na vstupní a výstupní karty programovatelného automatu ve stávajícím rozsahu.

Součástí dodávky systému kontroly a řízení budou všechny switche a optoklady tvořící komunikační optický kruh. Bude realizován nový optický kruh procházející jednotlivými poli rozvodny R3kV včetně komunikačních switchů.

Pro možnost vyčítání ochrany 3kV DC přes webové rozhraní bude rozvaděč DŘT vybaven počítačem mini PC. Tento počítač bude umístěn na polici v rozvaděči DŘT. Pro vizualizaci a ovládání PC bude složit monitor, klávesnice a myš (Stanice MŘS) připojené k PC pomocí extandéru. PC bude připojeno k technologickému switchi SW1.

Stávající skříň DŘT s programovatelným automatem NS950 bude demontována.

V rámci doplnění R3kV bude přesunut programovatelný automat vazby napáječů ze stávající nástěnné skříně vazby napáječů v místnosti DŘT do rozvaděče DŘT, bude instalována nová kabeláž mezi rozvaděčem R3kV a vazbou napáječů. Po přesunutí bude provedeno kompletní zprovoznění a odzkoušení funkce vazby napáječů. Stávající nástěnná skříň vazby napáječů bude demontována.

1.4 Vymezení rozsahu a obsahu PS

- Demontáž stávajícího rozvaděče DŘT – TM-6
- Dodávka, montáž a zprovoznění rozvaděče DŘT
- Dodávka , montáž GPS antény s přepětovými ochranami
- Přesun a zprovoznění automatu vazby napáječů do rozvaděče DŘT
- Programové vybavení jednotek (PLC) v rozvaděči DŘT
- SW-ovladače komunikace, parametrizace - pro nadřazený systém
- Programové vybavení pro dálkové vyčítání ochran na stanici MŘS (mini PC)
- Provedení kabeláže dle kabelové rozpisky
- Likvidace odpadů
- Funkční zkoušky všech technologií objektu SpS Bohumín.
- Komplexní vyzkoušení a uvedení do provozu
- Zkoušky, výchozí revize, vydání průkazu způsobilosti, Dokumentace skutečného provedení
- Zaškolení obsluhy
- Všechny ostatní práce specifikované tímto projektem a soupisem prací a dodávek

Dělicí místa tohoto PS jsou:

- Připojení datového kabelu pro komunikaci na ED Ostrava do rozvaděče KSS
- Připojení datových kabelů pro komunikaci vazby napáječů do rozvaděče KSS
- Připojení datových opto kabelů pro komunikaci na zařízení R3kV, kabely jsou součástí tohoto PS a připojí se na swithe v R3kV – dvojitý optický kruh, protokol Profinet
- Připojení datových metalických kabelů pro signály a povel y z ostatní technologie SpS. Kabely jsou součástí tohoto PS
- připojení kabelů napájení skříně DŘT k rozvaděči RVS, kabely jsou součástí tohoto PS

1.5 Výchozí podklady

- Zadávací dokumentace investora a objednatele projektu
- Protokol o prohlídce a zkoušce UTZ v provozu dle § 48 zákona č. 266/1994 Sb
- Stávající dokumentace SpS Bohumín
- Požadavky investora a provozovatele
- Pochůzka na místě stavby
- Zápis z jednání se zástupci SŽDC, s.o., Oblastní ředitelství Ostrava
- Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů
- Sborník prací pro údržbu a opravu železniční infrastruktury – cenová hladina: Sborník OUŽI 2019
- Technická dokumentace ochran

1.6 Použitá označení

Funkční označení prvků a jejich sestav vychází ze způsobů značení u správy SDC SSE Ostrava a energetiky upravené pro drážní aplikace a z platných technických norem.

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

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

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

polohou

zábranou

krytem

izolací

doplňkovou izolací

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

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

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

Doplňková: Ochrana uvedením na stejný potenciál

Kombinací ochran a zemní ochrany se dosáhne rychlého vypnutí

Maximální dovolené dotykové napětí dle ČSN EN 50 122-1

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

Základní ochrana:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana při poruše:

ochranné uzemnění dle čl. 411.3.1.1

ochranné pospojování dle čl. 411.3.1.2

automatickým odpojením v případě poruchy dle čl. 411.3.2

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

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

Základní ochrana:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana při poruše:

ochranné uzemnění dle čl. 411.3.1.1

ochranné pospojování dle čl. 411.3.1.2

automatickým odpojením v případě poruchy dle čl. 411.3.2

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

MN-soustava DC: 2 DC 24V / PELV

Základní ochrana:

izolací dle čl. A.1

přepážky nebo kryty dle čl. A.2

zábranou dle čl. B.2

Ochrana při poruše:

ochrana malým napětím dle čl. 414.1

1.8 Prostředí dle ČSN 33 2000-3

Prostředí je stanoveno dle ČSN 33 2000-3 protokolem SPSBI-PVV1, viz příloha 1 této zprávy.

1.9 Prostory dle ČSN 33 2000-3

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

1.10 Kategorizace stupně dodávky elektrické energie

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

1.11 Hodnota zemního odporu

Pro stejnosměrnou spínací stanici je dle ČSN 34 1500 čl. 6.5.2 požadována hodnota zemního odporu $< 2 \Omega$.

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

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

2 Technický popis

2.1 Popis stávajícího stavu

Na Spínací stanici Bohumín zajišťuje zařízení dálkové řídicí techniky sběr a přenos dat za účelem dálkového monitorování a řízení z objektu trakční měnárny a ústředního monitorování a řízení z řídicího systému na řídicím pracovišti ED Ostrava.

Řídicí pracoviště elektrodispečerů je hlavním řídicím, dohledovým a avizovacím pracovištěm Správy dopravní cesty Ostrava. Řídicí systém PTZ (Pevných Trakčních Zařízení) na řídicím pracovišti ED Ostrava je hlavním řídicím systémem z pohledu činnosti elektrodispečera. Tento centralizovaný systém je využíván pro řízení a dohled nad lokální distribuční soustavou tvořenou z technologie vysokého napětí v majetku SŽDC v obvodu Oblastního ředitelství Ostrava. Do systému PTZ jsou mimo jiné zahrnuty bezobslužné napájecí stanice, bezobslužné spínací stanice, distribuční trafostanice,

technologie napájení trakčního vedení, napájení zabezpečovacího zařízení kabelovým rozvodem 6kV a 22kV. Řídicí systém je základním prostředkem operativního řízení provozu elektrických zařízení z elektrodispečinku.

Na řídicí systém PTZ řídicího pracoviště ED Ostrava technologicky navazují systémy kontrol a řízení umístěné na objektech napájecích a spínacích stanic, které jsou doplněné o místní řídicí systémy s vizualizacemi. Zároveň na řídicí systém PTZ navazují technologie dálkové řídicí techniky (DŘT) umístěné na technologických objektech.

2.1.1 Složení systému

Stávající systém dálkové řídicí techniky na objektu se skládá z podružné jednotky PJ a místního řídicího systému MŘS. Podružná jednotka je tvořena programovatelným automatem NS950 umístěném ve vlastním rozvaděči v místnosti DŘT. Automat je vybaven několika rámy, obsahuje zdroje, procesorovou jednotku, vstupní a výstupní karty, rozšiřující jednotky a modemovou komunikační jednotku pro komunikaci s ED Ostrava. Na podružnou jednotku je připojena s využitím optického kabelu a média konvertoru technologická stanice MAN tvořená automatem NS950 zajišťujícím řízení rozvaděče R3kV. Do podružné jednotky PJ jsou přímo připojeny signalizace a povelové technologie rozvodny R22kV, technologie rozvaděče vlastní spotřeby RVS, nabíječek, technologie ovládačů motorických pohonů, signalizace EZS, EPS a další podružné technologie.

Na podružnou jednotku je dále připojena optokabelem s média konvertory místní řídicí stanice tvořena počítačem řady PC umístěným ve velínu trakční měnárny. Aplikace místního řídicího systému je provozovaná na operačním systému MS DOS. Ve vizualizaci místního řídicího systému je obsažen základní monitoring veškeré technologie trakční měnárny.

Dálková řídicí technika na objektu trakční měnárny komunikuje se systémem na řídicím pracovišti ED Ostrava po metalických přenosových cestách s využitím modemů s komunikačním pásmem v hovorovém pásmu.

Zařízení dálkové řídicí techniky na SpS Bohumín je od jejího nasazení provozováno nepřetržitě 24 hodin denně. V současné době je uvedené zařízení vzhledem k rychlému vývoji technologií morálně zastarale a jeho vybavení neodpovídá požadavkům kladeným na dálkové řízení uvedeného typu objektu.

Rozvaděč MAN pro řízení rozvodny R3kV obsahuje množství metalické kabeláže mezi rozvaděčem a rozvodnou, která nezajišťuje galvanické oddělení jednotlivých polí v případě poruchy a poškození části rozvaděče. Uvedený stav způsobuje zvýšenou celkovou poruchovost zařízení.

Stávající konfigurace dálkové řídicí techniky zajišťující kontrolu a řízení na objektu SpS Bohumín je nedostačující, systém je zastaralý a v současné době již použité typy programovatelných automatů nejsou vyráběny. Komunikace po metalických kabelech s využitím analogových modemů na dlouhou vzdálenost je poruchová, neumožňuje dálkovou diagnostiku a realizaci záložních přenosových tras. Vzhledem k důležitosti objektu trakční měnárny obsahující technologii 3kV a vzhledem ke stávajícímu stavu technologie dálkové řídicí techniky na objektu je nutné provést její opravu.

2.2 Popis projektovaného stavu

2.2.1 Obecně

Základ systému kontroly a řízení na SpS Bohumín tvoří distribuovaný staniční systém na principu koncentrátoru dat. Použitý staniční systém je otevřený, modulárně vybudovaný telekomunikační a řídicí systém rozveden pro digitální automatizaci energie. Staniční systém umožňuje na úrovni rozvodny systémová řešení k efektivní realizaci typických úloh. Specifické funkce telekomunikačního systému jsou kombinované s programovatelným automatizačním systémem. Další výhody staničního systému: robustní technika, zapouzdřené provedení bezventilátorová technika a rozsáhlý programový software pro diagnostiku se stará o vysokou disponibilitu systému.

Na SpS Bohumín zajišťuje tento systém sběr dat a komunikaci mezi programovatelnými automaty, případně ostatními zařízeními umístěnými v jednotlivých polích rozvodny 3kV a rozvaděče RZO. Zároveň zajišťuje sběr dat a ovládání technologie připojené na rozvaděč DŘT, tj. stávající rozvaděče RVS, nabíječe, ovládání ÚO pomocí EOMP, EZS, EPS případně ostatní technologie.

Staniční systém zpracovává signalizace z vazby napáječů komunikující s vazbou napáječů na TNS Ostrava Svinov a TNS Dětmárovice, zajišťuje synchronizaci času s využitím GPS přijímače a umožňuje dálkové připojení servisní stanice pro nastavování a parametrizaci ochrany.

Staniční systém zároveň zajišťuje komunikaci s řídicím systémem Wonderware umístěném na řídicím pracovišti ED Ostrava, který je používán pro ústřední ovládání technologií na SpS Bohumín.

Systém kontroly a řízení na SpS Bohumín bude umístěn ve skříni velikosti 42U dodané v rámci tohoto provozního souboru, která bude situována v místnosti DŘT. Skříň bude umístěna na kabelovém kanále uprostřed místnosti vedle skříně KSS. Skříň DŘT bude se skříní KSS mechanicky spojena sadou pro propojení stojanových rozvaděčů, pokud to bude technicky možné.

Použitá skříň má rozměry 600 x 2100 x 600 mm (š x v x h), je určena k instalaci 19" technologií a prvků ve vnitřním prostředí. Skříň je vyrobena z práškově lakované oceli s jemnou povrchovou úpravou, barva skříně je světle šedá RAL 7035 u všech odnímatelných částí a tmavě modrá RAL 5005 u všech pevných částí. Skříň je vybavena prosklenými čelními dveřmi s bezpečnostním tvrzeným sklem a plechovými zadními dveřmi. Dveře jsou vybaveny otočnou výklopnou klikou doplněnou o zámek s klíčem a umožňují otevírání s úhlem 180 stupňů při montáži dvou skříní těsně vedle sebe bez nutnosti vynechání volného místa. Takto je zajištěn snadný přístup k instalovaným prvkům ve skříni. Boční panely jsou připevněny k rámu rozvaděče klasickými křížovými šrouby. Ve skeletu skříně je zajištěn systém aktivní ventilace doplněnou horní ventilátorovou jednotkou. Skříň je kompletně osazena horizontální zemnicí lištou, stupeň ochrany krytí skříně je IP 30.

Ve skříni SKŘ je umístěn vlastní staniční systém na principu koncentrátoru dat a rozšiřující modul. Staniční systém zajišťuje komunikaci do nadřazeného systému protokolem IEC 60 870-5-104, připojení switche pro komunikaci po optickém kruhu s rozhraním ethernet protokolem PROFINET, komunikaci s místní řídicí stanicí a připojení GPS přijímače. Rozšiřující modul zajišťuje připojení vstupů a výstupů BIN IN a BIN OUT. Vstupy BIN IN a výstupy BIN OUT jsou využity pro připojení ostatní technologie SpS Bohumín a připojení zařízení vazby napáječů. Staniční systém a rozšiřující moduly mezi sebou komunikují protokolem PROFIBUS DP.

2.2.2 Komunikační kruh

Hlavními komunikačními prvky systému kontroly a řízení je jeden dvojitý optický kruh vedený v prostorech spínací stanice. Do jsou připojeny programovatelné automaty v rozvodně R3kV a automat v rozvaděči RZO. 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 μm s ST konektory (vlnová délka $\lambda = 820 \text{ nm}$, přenosová rychlost do 1,5 Mbd).

Po kruhu jsou přenášeny veškeré signály, povelý 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 DŘT. 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 zbývajících 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.

Do dvojitého optického kruhu jsou připojena následující zařízení:

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.

Stejnosměrná 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. Stejnosměrná 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. Stejnosměrná ochrana musí být doplněna o centrální jednotku s PROFIBUS interface (součást technologie).

2.2.3 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 dvojitém optickém kruhu komunikují zařízení protokolem IEC 61 850 nebo protokolem PROFINET.

Terminály vývodového pole s ochrannými a řídícími funkcemi a terminály s řídícími 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 sběrnicových 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 řídících 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, dvojitý optický kroužek

2.2.4 Stupně řízení a ovládání

Systém kontroly a řízení technologie na SpS Bohumín je úrovňově 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 nižší úrovni 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 nadřazeného a podřazeného 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 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 měnicích 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.

2.2.5 Popis funkcí

Staniční systém zajišťuje svým SW a konfigurací následující funkce:

- přenos signálů, povelů a měření
- hlídání a monitorování
- připojení a komunikace ochran a řídicích automatů polí
- blok. podmínky rozvodny 3kV a RZO
- časová synchronizace všech připojených zařízení
- jednotlivá pole rozvodu samostatně funkční
- předávání signalizací se zařízením vazby napáječů
- nadřazenost staničního systému
- automatizační úlohy

a další.

2.2.6 Staniční systém

Staniční systém na principu koncentrátoru dat je otevřený, dálkově ovládaný staniční systém, který splňuje požadavky kladené na řízení rozvodu jak v současnosti, tak i do budoucna. Mezi mnoha jinými standardizovanými komunikačními protokoly podporuje protokol dle normy IEC 61850 pro komunikaci s jednotlivými zařízeními rozvodny.

Staniční systém je otevřený systém, umožňuje přenos dat s využitím standardizovaných přenosových protokolů, zároveň umožňuje integraci jiných systému určených pro specifické úkoly a nabízí četné možnosti automatizace.

Staniční systém tedy může být lehce integrován do stávajícího systému, zároveň umožňuje integraci jiných systémů. S moderní diagnostikou optimálně podporuje uvádění jednotlivých systémů do provozu a jejich následnou údržbu.

Staniční systém je strukturovaný a spolehlivý díky jeho otevřenému, zcela popsanému a otestovanému systému.

Přehled staničního systému, použití a funkčnost :

- vlastní struktura systému dělá systém dostupným
- je vyhovující pro řízení rozvodu a trakčních měníren nejen s jednou počítačovou stanicí, ale lze ho kombinovat s dalšími staničními systémy, komunikace po síti na bázi LAN
- bezpečný provoz měníren na základě pevných hardware komponentů (netočivé komponenty) a začleněného operačního systému
- se svými vlastnostmi a modulární schopností rozšíření staniční systém pokrývá široké spektrum aplikací a podporuje konfigurace distribučního systému. Staniční systém je schopen pracovat zároveň na několika počítačích.
- Staniční systém je schopen pracovat se stávajícími hardware komponenty a komunikačními protokoly stejně jako s jejich propojeními
- Staniční systém kontroluje a zaznamenává procesní data všech zařízení rozvodny tak jak jsou nadefinovány v protokolech přenosů dat
- Staniční systém je komunikační brána , z tohoto důvodu je požadováno jen jedno datové propojení do nadřazeného řídicího systému
- umožňuje začlenění plně grafické vizualizace
- zjednodušuje instalaci a nastavení parametrů nových zařízení díky svému intuitivnímu uživatelskému rozhraní

- umožňuje výhodné online nastavení parametrů obzvlášť když je realizována expanze systému
- klade důraz na testovací a diagnostické funkce
- uživatelsky přívětivé prostředí, orientace na Windows a jeho otevřená struktura splňuje ideálně požadavky uživatelů
- je vyvíjen v souladu s vybranými bezpečnostními normami a standardy

Struktura systému :

Staniční systém pracuje na bázi PC kompatibilním s operačními systémy Windows. Výhodou tohoto systému jsou nízké náklady na hardware a software, jednoduchost ovládání, dostupnost, flexibilita a neustálá podpora, která je k dispozici. S výkonným systémem distribuování dat v reálném čase může být tato aplikace provozována na několika počítačích, což posílí výkon, propojení a dostupnost. Systém uchovává a organizuje databázi (např. konfigurační data, administrativní data atd.) Hlavní funkce pro komunikaci s IED (Intelligent Electronic Devices) je zajištěna podporou velkého množství osvědčených protokolů. Funkce normalizace dat umožňuje takové konverze jako měření, filtraci, kalkulaci prahového napětí a lineární charakteristiky. Pro vizualizaci procesu se využívá vhodná vizualizační aplikace. Tato aplikace je specificky navržena pro automatizaci energetiky, spolupracuje při optimalizaci výkonu. Umožňuje uživateli rychlý vstup do problematiky řízené technologie pomocí jasného uspořádání zobrazení stavu systému. Vizualizace vychází ze předchozí verze, která je dobře známa v průmyslové automatizaci po celém světě. Pro usnadnění analýzy událostí jsou poruchová hlášení z jednotlivých ochran archivována automaticky během operací. Toto je podporováno protokoly IEC 61850 a PROFIBUS FMS, nebo protokoly ochran IEC 60870-5-103. K staničnímu systému existují nástroje pro archivaci a navigaci v archivu poruchových hlášení.

2.2.7 Funkce vazby napáječů

Funkce vazby napáječů je v úseku Správy elektrotechniky a energetiky OŘ Ostrava řešena pomocí programovatelných automatů SIMATIC S7/300 umístěných na jednotlivých objektech trakčních měníren a spínacích stanic, které spolu komunikují po rozhraní RS 232. Toto rozhraní je realizováno optické komunikace po optických kabelech. Pro využívání přenosového systému po dálkovém optickém kabelu je nadefinován vlastní oddělený kanál s rozhraním RS 232. Software je řešen univerzálně aplikací až do tří směrů, konkrétní konfigurace na dané TM nebo SPS je dána zapojením.

Na SpS Bohumín je funkce vazby napáječů ve směru na TNS Ostrava Svinov, TNS Dětmárovice realizována automatem SIEMENS S7/300 umístěném ve vlastní skříni v místnosti DŘT. Funkce je stejná jako na ostatních objektech. Uvedený automat vazby napáječů bude ze stávající skříně vazby přesunut do spodní části skříně DŘT, kde bude připojen na napájení. Ve skříni SKŘ bude vazba napáječů propojena se staničním systémem pomocí výstupů a vstupů rozšiřovacího modulu. Kabele propojující stávající vazbu s rozvodnou R3kV do skříně DŘT budou nové.

Stávající nástěnná skříň Vazby napáječů bude demontována včetně nástěnných lišt a napájecího kabelu a předána provozovateli. Uvedené demontáže budou provedeny v rámci tohoto provozního souboru.

Funkce vazby napáječů vyžaduje komunikaci do dvou směrů. Ke komunikaci budou využita dvě rozhraní RS 232 na výstupu vazby napáječů, která budou připojena stíněnými kabelem do komunikačních modemů umístěných v nové skříni KSS.

Vazba napáječů ve směru TNS Ostrava Svinov, TNS Dětmárovice bude v novém stavu využívat pro komunikaci vydělený kanál v rámci optického vlákna v daných úsecích.

Postup provozování vazby napáječů v průběhu stavby:

- Vazba napáječů v původní SpS Bohumín bude provozována po maximální možnou dobu až do výluky rozvodny R3kV, vypnutí stávající vazby bude projednáno s provozovatelem
- Před zahájením výluky SpS Bohumín bude propojena vazba napáječů TNS Ostrava Svinov – TNS Dětmárovice. Za tímto účelem musí být propojena komunikační linka v rozvaděči KSS dle instrukcí provozovatele (buď kabelově, nebo konfiguračně)
- Na TNS Dětmárovice bude provedena úprava zapojení vazby, taky aby napáječe ve směru na TNS Ostrava Svinov komunikovali po 1. komunikačním směru. Na závěr po ukončení výluky bude přepojení do původního stavu
- Po ukončení výluky SpS bude vazba napáječů přepojená do finálního stavu
- Veškeré přechodové stavy budou projednány s provozovatelem a budou realizovány v rámci tohoto provozního souboru
- Ve finálním stavu musí být v maximální míře využity přenosy po optickém kabelu

2.2.8 GPS přijímač

Do staničního systému na trakční měnirně Svinov bude zapojen GPS přijímač, který bude zajišťovat synchronizaci času v celém systému. K synchronizaci času je využíván přenos po dvojitém optickém kruhu a synchronizována budou všechna připojená zařízení. Jedná se o všechny ochrany, programovatelné automaty a místní řídicí systém.

GPS (Global Positioning System) je satelity podporovaný navigační systém USA. Systém se zakládá na 24 satelitech, které ve výšce 20 000 km na různých drahách obklopují Zemi a přitom vysílají čas vlastních palubních hodin. Použití tohoto časového signálu je možné po celém světě.

GPS přijímač má anténní obvod a všechny výstupy s odděleným potenciálem. Přesnost systému je závislá jednotlivých kartách a činí $\pm 2\text{ms}$. Přijímač GPS je konstruován jako Snap-modul.

2.2.9 Přípojka servisní stanice

Staniční systém na SpS Bohumín bude vybaven přípojkou servisní stanice pro dálkové nastavování a vyčítání z ochran připojených do dvojitého optického kruhu. Pro tuto přípojku je PC místního řídicího systému umístěné ve stacionární skříni SKŘ vybaveno kartou s rozhraním ethernet. Tato karta bude připravena pro komunikační propojení s přenosovým systémem na řídicím pracovišti ED Ostrava.

K dálkovému nastavování a vyčítání z ochran je využit vhodný software dodavatele ochran.

2.2.10 Vyčítání ochran na MŘS a ED Ostrava

Vyčítání dat z ochran rozvaděče R3kV a jejich vizualizace bude prováděna pomocí webového rozhraní prostřednictvím mini počítače, který bude instalován v rozvaděči DŘT a bude připojen do switchu technologické datové sítě přes procesní rozhraní (viz schéma rozvaděče DŘT). Přístup k webovým rozhraním bude prováděna na pracovišti MŘS (monitor, klávesnice a myš připojené pomocí extenderu k mini PC) prostřednictvím webové aplikace. Řešení SW a jeho zprovoznění (aplikační SW) je součástí tohoto PS.

Dálkové vyčítání dat z ochran rozvaděče R3kV bude provedeno na ED Ostrava. Z tohoto důvodu bude mini PC připojeno do rozvaděče KSS pomocí samostatné datové komunikace. Přístup bude probíhat webovým rozhraním.

V mini PC bude na instalován operační systém Windows 10, licence bude zakoupena v rámci tohoto PS a internetový prohlížeč Google Chrome, který bude sloužit pro vyčítání dat z ochran.

2.2.11 Napájení zařízení komunikujících po dvojitém optickém kruhu

Jednotlivá zařízení připojená do dvojitého optického kruhu jsou napájena vlastními napájecími přírady. Staniční systém je napájen zálohovaným napětím 24V DC z rozvaděče (záloha 3 hodiny), tímto napětím jsou napájeny i periferie jako jsou switche a další přídatná zařízení která jsou součástí systému.

Stejnoseměrné ochrany umístěné v rozvaděčích napáječů 3kV jsou napájené zálohovaným napětím 24V DC z rozvaděče (záloha 3 hodiny).

Programovatelné automaty umístěné v rozvaděčích rozvodny 3kV a skříní Ostatní jsou napájeny zálohovaným napětím 24V DC z rozvaděče (záloha 3 hodiny). Tyto automaty jsou pro připojení do dvojitého optického kruhu doplněny o switche, které jsou napájeny 24V DC.

2.2.12 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 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.

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

2.2.13 Seznam zařízení jejichž signalizace případně ovládání je zahrnuto do systému SKŘ

- rozvodna 110kV
- rozvodna 22kV
- rozvodna 3kV
- RVS – Rozvaděč Vlastní Spotřeby
- GU1, GU2, GU3, GU4 – Rozvaděč nabíječů baterií 110V DC, a 24V DC
- EOMP – Elektrický Ovládač Motorických Pohonů
- ON50 – návěst pro el. provoz „stáhni sběrač“
- ZO – zemní ochrana
- HV – havarijní vypnutí
- D/Ú – přepínač Dálkově - Ústředně
- EZS – Elektronický Zabezpečovací Systém
- EPS – Elektronická Požární Signalizace

případně další.

2.2.14 Postup prací a koordinace

Po dobu prací na nasazování a zprovoznění systému kontroly a řízení na objektu SpS Bohumín musí být zajištěna koordinace s ostatními provozními soubory.

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

Seznam použitých zkratk:

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	rychloupínač
RVS	rozvaděč vlastní spotřeby
RZN	rozvaděč zálohovaného napájení
ŘS	řídicí systém
SC	Substation Controllers
SKŘ	Systém kontroly a řízení
SPS	spínací stanice
SW	software
TM	trakční měnírna
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	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 3201	Stínění vodičů
ČSN 33 3210	Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 3505	Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
ČSN 34 2300	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
ČSN 34 3100	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
ČSN 34 3103	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických přístrojích a rozvaděčích
ČSN 34 3104	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci v elektrických provozovnách
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 SpS Bohumín zůstávají stávající dle stávající dokumentace a stávající zprávy pro oblast požární ochrany. Stávající dotčené protipožární ucpávky budou demontovány (kromě ucpávky pod rozvaděčem RVS1). Protipožární ucpávky budou provedeny nově. Jen pod rozvaděčem RVS1 bude stávající protipožární ucpávka opravena. Dále budou opraveny veškeré požární přepážky a ucpávky, u kterých je specifikovaná oprava v příloze č. 07 (Dispozice – požární ucpávky). Požární odolnost požárních přepážek a ucpávek je EI60/DP1. Všechny nové a opravované požární přepážky a ucpávky budou doloženy atestem, štítkem a prohlášením o shodě na veškeré použité materiály. Protipožární ucpávky budou řešeny v rámci PS21.

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 DŘT
Konfigurace, parametrizace a zkoušky PLC systému SKŘ
Zkoušky komunikací na objektu SpS Bohumín
Zkoušky vazby napáječů
Zkoušky DŘT celého rozvaděče R3kV včetně komunikací
Měření izolačního stavu kabelů nn
Komplexní vyzkoušení a zkušební provoz
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 SŽDC, s.o. dle předpisu SŽDC Zam 1. Kvalifikace musí být doložena příslušnou odbornou zkouškou E-07. Organizace výstavby je řešena v části Organizace výstavby.

6 Bezpečnost a hygiena práce

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb., zákona č. 159/1992 Sb., (úplné znění zákona č. 396/1992Sb.), ve znění zákona č. 47/1994 Sb.
- zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a na něj navazující nařízení vlády
- vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích ve znění vyhlášky č. 324/1990 Sb., vyhlášky č. 207/1991 Sb. a 352/2000 Sb.
- vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb. a č.352/2000 Sb. a 159/2002 Sb.
- vyhláška č. 268/2009 Sb. technických požadavcích na stavby
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

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

7 Nakládání s odpady 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. Jelikož město Hranice patří mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší, bude v rámci navrhované akce zajištěno zamezení úletu emisí tuhých znečišťujících látek, zejména prachových částic, do ovzduší, např. oplachem nebo kropením prашných ploch, zaplachtováním nebo jiným způsobem jejich zakrytí prašného materiálu při jeho skladování, přepravě a jiné manipulaci s ním apod.

Řešení ochrany proti hluku

V průběhu výstavby budou do jisté míry dotčeni obyvatelé okolních nemovitostí, které leží v těsné blízkosti stavby. Půjde především o negativní vlivy hluku vyvolané dopravou a stavebními pracemi, a také o možné znečištění ovzduší, především polétavým prachem.

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 SŽDC, s. o.,
- Vypracované MPBP

9 Technické normy a legislativa používaná pro tento PS

- Přehled základních technických norem je uveden v příloze č. 5 Vyhlášky Ministerstva dopravy č.177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění.
- Přehled závazných technických norem a předpisů je vymezen v platném znění TKP
- Přehled technických norem a jiných dokumentů ve vztahu k jednotlivým subsystémům je uveden v příloze příslušného dokumentu
- ČSN EN 61936-1 Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
- ČSN EN 50522 Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
- ČSN EN 50341 ed. 2 Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV - Část 1: Všeobecné požadavky - Společné specifikace
- PNE 33 2000-1 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 předpisy ČSN. Předpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
- ČSN 34 7402 Z1 Z2 Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů
- ČSN 37 5711 ed.2 Křižovatky kabelových vedení s železničními dráhami
- ČSN 37 6605 ed. 2 Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
- ČSN 38 1754 Zm.a Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
- ČSN 73 6005 Z4 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích
- ČSN ISO 3864-1 Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- ČSN EN 12613 Označovací výstražné fólie z plastů pro kabely a potrubí uložené v zemi
- ČSN EN 40-1 (73 2090) Osvětlovací stožáry, Část 1: Termíny a definice
- ČSN EN 50110-2 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- ČSN EN 50124-2 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
- ČSN EN 50274 Z1 Rozváděče nn – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí

- ČSN EN 50160 ed. 3 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
- ČSN EN 50164-1 ed.2 Součásti ochrany před bleskem - Část 1: Požadavky na spojovací součásti
- ČSN EN 50164-2 ed. 2 Součásti ochrany před bleskem (LPC) - Část 2: Požadavky na vodiče a zemniče
- ČSN EN 50164-3 Součásti ochrany před bleskem (LPC) - Část 3: Požadavky na oddělovací jiskřiště
- ČSN EN 62561-4 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 4: Požadavky na podpěry vodičů
- ČSN EN 62561-5 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 5: Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů
- ČSN EN 62561-6 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 6: Požadavky na čítače úderů blesků (LSC)
- ČSN EN 62561-7 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 7: Požadavky na směsi zlepšující uzemnění
- ČSN EN 50274 Opr1. Rozváděče nn – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN IEC 60050-826 Mezinárodní elektrotechnický slovník – část 826: Elektrické instalace
- ČSN EN 61439-1 ed. 2 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN EN 60445 ed.4 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN EN 60664-1 ed. 2 Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
- ČSN EN 60909-0 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
- ČSN EN 60909-3 ed.2 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 3: Proudů během dvou nesoumírných současných jednofázových zkratů a příspěvky zkratových proudů tekoucích zemí
- TNŽ 37 5711 Křížení úložných, závlačných a závěsných kabelů s celostátními drahami a vlečkami.
- TNŽ 37 5715 Z1 Silová kabelová vedení celostátních drah
- ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 ed.2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

- TNI 34 1390 Ochrana před bleskem - Komentář k souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4
 - ČSN IEC 724 Zm.A1(347027) Pokyn pro teplotní meze při zkratu elektrických kabelů se jmenovitým napětím do 0,6/1,0 kV
 - ČSN 33 0166 ed. 2 Označování žil kabelů a ohebných šňůr
 - ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
 - TNI IEC/TR 61200-52 Pokyny pro elektrické instalace - Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
 - ČSN EN 60529 A1 A2 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
 - ČSN 33 0360 ed. 2 Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
 - PNE 382157 Kabelové kanály, podlaží a šachty
 - ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory (účinnost 2014-08-01)
 - ČSN EN 50122-1 ed.2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
 - ČSN EN 50122-2 ed.2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
 - ČSN EN 50122-3 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 3: Vzájemná interakce mezi AC a DC trakčními soustavami
 - ČSN EN 50124-1 O1+A1+A2 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
 - ČSN EN 50124-2 O1 Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
 - ČSN 33 3505 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
 - ČSN 34 1500 ed. 2 Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
 - ČSN 34 1530 ed. 2 Drážní zařízení - Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
-
- TNI 34 1390 Ochrana před bleskem - Komentář k souboru norem ČSN EN 62305-1 až 4
 - TKP - Kap03 - Zemní práce
 - TKP - Kap12 - Chráničky a kolektory
 - TKP - Kap25a - Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy
 - TKP - kap.26 Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – 26: Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn

- TKP – kap.29 Technické kvalitativní podmínky staveb ČD - Kapitola 29: Silnoprůdová technologická zařízení
- TKP – kap.30 Technické kvalitativní podmínky staveb ČD - Kapitola 30: Silnoprůdové rozvody VN a soustava 6kV
- TKP – kap.33 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.20/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006, změna č.1 z 05/2010 , 04/2012
- SŽDC E3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
- SŽDC E6 Předpis pro činnost elektrodispečerů

10 Zákony a vyhlášky České republiky

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

Životní prostředí

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

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

11 Řešení požadavků na interoperabilitu

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

Vyhlášky

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

Z vyhlášek UIC pak platí zejména

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

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

○ Průjezdny průřez

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

○ Mezní hodnoty pro vnější elektromagnetické rušení

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

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

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

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

Základní a další závazné parametry dle TSI 1301/2014

Napájecí napětí trolejového vedení

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

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

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

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

Zkratový proud

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

Maximální hladina napětí při zkratu mezi trakčním vedením a kolejnicí:

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

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

Příloha k této přípravné dokumentaci pro SpS Bohumín pro posouzení dle „TSI ENE (1301/2014)“

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

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

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

Datum: listopad 2018
Vypracoval: Petr Kudělka
Telefon: 604917151
E-mail: petr.kudelka@petrkudelka.cz

č. AR-1101-1-PVV1

PROTOKOL

o komisionálním určení charakteristik vnějších vlivů ve smyslu ČSN 33 2000-3 a norem souvisejících, sepsaný na SDC Ostrava dne 20. 6. 2000 pro účely projektu:

ČD DDC, Optimalizace úseku tratě Ostrava – Petrovice
PS 92-09-10 žst. Bohumín, spínací stanice, technologické zařízení
SO 92-06-09 žst. Bohumín, uzemnění SpS

Komisi ve složení:

Předseda :	Petr Kudělka	IŽD – tech. příprava PTZ	SDC Ostrava
Členové :	Ing. Gabriel Hutáš	ved. provozu NS	SDC Ostrava
	Petr Kubejko	vrchní mistr ÚNS	SDC Ostrava
	Ivan Kudělka	projektant	ARTES

Vypracování protokolu zajistili (úplný název organizace):

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

Ivan Kudělka – *ARTES*
Martinovská 3158
723 00 Ostrava Martinov

Název objektu: Spínací stanice, žst. Bohumín

Stručný popis objektu:

Projekt řeší technologické zařízení v novém objektu spínací stanice, sloužící pro spínání vývodů napájení tratí ČD v železničním uzlu Bohumín stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3000 V DC.

Základní podklady pro vypracování protokolu:

- Komisionelní posouzení vnějších vlivů dle realizačního projektu nové SpS
- Realizační projekt a technická dokumentace projektovaných zařízení
- Stávající protokol o určení prostředí dle ČSN 33 0330
- 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 2610 Akumulátorové a nabíjecí stanice a stanoviště akumulátorů
- ČSN 33 3505 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice

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 1	
sluneční záření	AN2	
seizmické účinky	AP 1	
bouřková činnost	AQ 1	
pohyb vzduchu	AR 1	
vítr	AS 2	
schopnost osob	BA 1	Místo schůdné, veřejnosti nepřístupné
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: Prostory technologie (R3kV)**Prostory nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD -	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	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 objektu SpS
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: Prostor přípojníc vývodů 3 kV**Prostory nebezpečné**

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD	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 4	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: Vstupní chodba 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	nevyskytuje se
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 objektu SpS
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: Akumulátorovna***Prostory normální***

Poznámka: hermetizované (ventilem řízené) akumulátorové baterie dle ČSN 33 2610

Charakteristika vlivu	Označení	Poznámka
teplota okolí	AA -	neuvažuje se
atmosférická teplota a vlhkost	AB 5	
nadmořská výška	AC 1	
výskyt vody	AD	nevyskytuje se
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 objektu SpS
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