

STAVBA: **Zvýšení disponibilít výkonu TNS Nedakonice v systému AC 25kV**

STUPEŇ: **Dokumentace pro společné povolení podle liniového zákona (DUSL)**

Technická zpráva

OBJEKTY DLE SEZNAMU PK 00-03-07:

PS 12-03-11	TNS Nedakonice, zařízení DŘT, SKŘ a MŘS
PS 12-03-12	ŽST Nedakonice, zařízení DŘT
PS 12-03-13	ŽST Nedakonice, zařízení DŘT-ETCS
PS 19-03-11	SpS Rohatec, zařízení DŘT
PS 28-03-11	ŽST Břeclav, zařízení DŘT-ETCS
PS 90-03-11	ED Přerov, doplnění DŘT a řídicího systému
PS 90-03-12	ED Brno, doplnění DŘT a řídicího systému

OBSAH:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU/Ů A TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ:	3
2.	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	5
3.	POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A HLAVNÍCH TECHNICKÝCH PARAMETRŮ	6
3.1	STÁVAJÍCÍ STAV	6
3.2	NOVÝ STAV	7
3.2.1	Všeobecné požadavky	7
3.2.2	Metodický pokyn SŽ TSI CCS/MP1	12
3.3	TECHNICKÝ POPIS JEDNOTLIVÝCH PS	13
3.4	VÝKAZ VÝMĚR A POŽADAVKY NA VÝKON A FUNKCI	16
4.	VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ	17
5.	NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY	17
6.	STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY	18
7.	VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	18
8.	VAZBA NA PŘEDCHOZÍ STUPNĚ DOKUMENTACE	18
9.	POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE	19
9.1	PODMÍNKY POUŽITÍ VÝROBKŮ A ZAŘÍZENÍ U SPRÁVY ŽELEZNIC	19
9.2	ZÁSADY ŘEŠENÍ Z HLEDISKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOSTI PRÁCE	19
9.3	SPECIFIKACE DOKUMENTACE	20
9.4	ŠKOLENÍ	20
10.	PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.	21

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU/Ů A TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ:

Údaje o stavbě a objektu

Název stavby:	Zvýšení disponibilít výkonu TNS Nedakonice v systému AC 25kV ISPROFOND S 622000551	
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro společné povolení podle liniového zákona (DUSL)	
Dílčí část – objekt (PS/SO):	PS 12-03-11 TNS Nedakonice, zařízení DŘT, SKŘ a MŘS PS 12-03-12 ŽST Nedakonice, zařízení DŘT PS 12-03-13 ŽST Nedakonice, zařízení DŘT-ETCS PS 19-03-11 SpS Rohatec, zařízení DŘT PS 28-03-11 ŽST Břeclav, zařízení DŘT-ETCS PS 90-03-11 ED Přerov, doplnění DŘT a řídicího systému PS 90-03-12 ED Brno, doplnění DŘT a řídicího systému	
Charakter dílčí části:	Změna dokončené stavby trvalá	
Katastrální území, pozemky:	Viz. část A. dokumentace	
Místo stavby dílčí části:	TNS a ŽST Nedakonice, SpS Rohatec, ŽST Břeclav, ED Přerov, ED Brno Staré Město u Uherského Hradiště (mimo) – Břeclav (mimo) Km 87,000 – Km 133,800	
Trať podle Prohlášení o dráze:	800 00	Přerov – Břeclav
Traťový úsek TU:	2401	Břeclav st.hr. – Přerov
Definiční úsek DU:	20 Kostelany nad Moravou z – Nedakonice J1, JA, J3 ŽST Nedakonice 18 Nedakonice – Moravský Písek IA, ID, IC, I1, IB ŽST Moravský Písek 16 Moravský Písek – Bzenec přívoz HC, HE, H1, HA ŽST Bzenec přívoz 14 Bzenec přívoz - Rohatec GA, G1, GD, GE ŽST Rohatec 12 Rohatec – Hodonín FG, FI, FC, FB, FF, FA, FH, FE, F1, FD ŽST Hodonín 10 Hodonín – Lužice EA, E1 ŽST Lužice 08 Lužice – Moravská Nová Ves DC, DA, DB, D1 ŽST Moravská Nová Ves 06 Moravská Nová Ves – Hrušky C1 ŽST Hrušky	
Kategorie dráhy:	Celostátní	
Kategorie trati podle TSI:	P3 / F1	
Období realizace:	01.2025 – 12.2027	

Údaje o stavebníkovi

Stavebník/investor:



Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1 – Nové Město
IČO: 709 94 234, DIČ: CZ70994234

Stavební správa východ, Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc

Zástupce investora:

Ing. Bronislav Vlk

Údaje o Zhotoviteli dokumentace a části dokumentace

Zhotovitel díla:

SUDOP Brno, spol. s r.o.,
Kounicova 688/26,
611 36 Brno
IČO: 44960417, DIČ: CZ44960417

Zhotovitel dílčí části dokumentace:

EŽ Praha a.s.
Nám.Hrdinů 1693/4a
140 00 Praha 4 - Nusle
IČO: 471 15 921

Hlavní projektant (HIP):

SUDOP Brno, spol. s r.o.,
Kounicova 688/26,
611 36 Brno
IČO: 44960417, DIČ: CZ44960417

Hlavní projektant (HIP): Ing. Radoslav Molák
ČKAIT, autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb, č. 1004749
Zástupce hlavního projektanta: Ing. Jan Zářecký
ČKAIT, autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb, č. 1004880

Odpovědný projektant (SO/PS):

EŽ Praha a.s.
Nám.Hrdinů 1693/4a
140 00 Praha 4 - Nusle
IČO: 471 15 921

Odpovědný projektant SO/PS: Jindřich Lukašík
Číslo ČKAIT: 0003017
Obor autorizace: TT00 – technologická zařízení staveb

Zpracovatel přílohy dílčí části (PS/SO):

EŽ Praha a.s.
Nám.Hrdinů 1693/4a
140 00 Praha 4 - Nusle
IČO: 471 15 921

Odpovědný projektant SO/PS: Jindřich Lukašík
Číslo ČKAIT: 0003017
Obor autorizace: TT00 – technologická zařízení staveb

Specialista dílčí části:**SUDOP Brno, spol. s r.o.,**

Kounicova 688/26,

611 36 Brno

IČO: 44960417, DIČ: CZ44960417

Ing. Jan Zářecký

ČKAIT, autorizovaný inženýr v oboru technologická zařízení staveb, č. 1004880

Ing. Vítězslav Šimáček

ČKAIT, autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb – elektrotechnická zařízení, č. 1003935

Údaje o nabyvatelovi PS/SO**Budoucí vlastník PS:**

Správa železnic, státní organizace

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město

Budoucí provozovatel:

Správa železnic, státní organizace, Oblastní ředitelství Ostrava

Správa železnic, státní organizace, Oblastní ředitelství Brno

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Dokumentace pro společné povolení podle liniového zákona (DUSL) je zhotovena na základě podkladů, které byly projektantovi předány objednatelem zakázky a byly specifikovány ve smlouvě o dílo mezi objednatelem a zhotovitelem projektové dokumentace.

- Požadavky objednatele uvedené ve smlouvě o dílo (Všeobecné technické podmínky VTP a Zvláštní technické podmínky ZTP)
- Záměr projektu „Zvýšení disponibilní výkonu TNS Nedakonice v systému AC 25 kV“, zpracovatel SUDOP Brno, spol. s r.o., datum 07/2022
- Dokumentace a podklady skutečného stávajícího stavu zařízení DŘT v ŽST a TNS Nedakonice, SpS Rohatec, ŽST Břeclav, ED Přerov a ED Brno
- Podmínky k projektování a realizaci dispečerské řídicí techniky (DŘT) – č.j. OŘ OLC-01/2020-SEE/STDŘ s účinností od 1.9.2023
- Pochůzky na místě stavby
- Mapové a geodetické podklady
- Bezpečnostní projekt, zpracovatel Security management s.r.o., datum 12/2023
- Inženýrskogeologický průzkum, zpracovatel TESIA speciální technické práce s.r.o., datum 12/2023
- Vyhláška č.583/2020 Sb., o skladbě dokumentace
- SŽ SM011, Příloha P4 Dokumentace pro společné povolení dle liniového zákona (DUSL)
- Povolení stavby dle zákona č.416/2009 Sb. (liniový zákon)
- Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí
- Jednání s investorem, zástupci správ Správy železnic a.s. za účelem technického řešení dané problematiky
- Zápisy z porad, místní šetření a průzkum, konzultace s účastníky výstavby, koordinace
- Soubor závazných a doporučených zákonů a vyhlášek České republiky
- Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah /TKP, v platném znění/
- České technické normy
- Interní předpisy objednatele

3. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ NAVRŽENÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ A HLAVNÍCH TECHNICKÝCH PARAMETRŮ

3.1 Stávající stav

Všeobecně:

ED Přerov

V současné době je na elektrodispečinku (ED) v Přerově v provozu automatizovaný systém dispečerského řízení, ze kterého jsou řízena energetická zařízení podél stávajících elektrizovaných tratí v působnosti elektrodispečera na ED Přerov. Stávající řídicí počítačový systém pracuje na sestavě 64-bitových počítačů firmy HP, se zálohováním počítačů a dat, s použitím operačního systému RedHat LINUX podporující reálný čas, multithreading apod. Nad touto systémovou podporou pracuje aplikační programové vybavení RTis s úplnou implementací datového modelu a technologických řídicích struktur. Pro zvýšení bezpečnosti a přehlednosti dispečerského řízení na ED Přerov jsou v provozu prostředky globální vizualizace APEL.

V rámci stavby „Změna trakční soustavy na AC 25kV, 50Hz v úseku Nedakonice - Říkovice“ byla ústředně ovládaná technologie ŽST a TNS Nedakonice kompletně převedena pod elektrodispečera v Přerově - komunikační protokol dle IEC 60870-5-104 přenosového systému. Data (informace z jednotlivých technologií) jsou na ED Brno předávána z ED Přerov na úrovni elektrodispečinků pomocí nově vytvořeného komunikačního kanálu. V ŽST Nedakonice a na TNS Nedakonice je v provozu telemetrické zařízení TC700 včetně místního řídicího systému (MŘS), které je v systému řízení určeno pro sběr signálů, ovládání silnoproudých zařízení, měření a dálkovou signalizaci stavu. Zařízení RTU560 bude v rámci stavby „Zvýšení disponibilní TNS Nedakonice „ zdemontováno.

ED Brno

V současné době je na elektrodispečinku v Brně Maloměřicích v provozu automatizovaný systém dispečerského řízení (RTis), ze kterého jsou řízena energetická zařízení podél stávajících elektrizovaných tratí. Elektrodispečink se skládá ze dvou operátorských stanovišť, čtyř velkoplošných zobrazovačů, ladicí a diagnostické stanice, dvou serverů, čtyř terminálových serverů a komponent technologické LAN sítě. Hlavním úkolem elektrodispečera je zajištění plynulé a bezporuchové dodávky elektrické energie pro všechny technologické subsystémy. Současně elektrodispečer operativně řídí řízenou soustavu tak, aby vlivy na dopravu z důvodu výpadku napájení byly minimální.

Navrhovaný řídicí systém je určen pro centrální dispečerské řízení technologických celků, s možností dálkového ovládání. Pro dispečerskou obsluhu vytváří integrovaný nástroj sledování a vyhodnocování technologických dějů, současně poskytuje prostředky pro dálkové řízení důležitých zařízení v technologické síti. Řídicí systém vychází z liniového charakteru výstavby dispečerské řídicí techniky s požadavkem na úplnou Sw a Hw kompatibilitu systému se stávajícími zařízeními na sousedních úsecích a na ED SŽ OŘ Brno, řešených v rámci jiných staveb.

Ve spínací stanici Rohatec v provozu telemechanika staršího typu RTU560 (ozn.RDRT), která je v systému řízení určena pro sběr signálů, ovládání silnoproudých zařízení, měření a dálkovou diagnostiku stavu. Komunikace s ED Brno je realizována po stávajícím metalickém dálkovém kabelu Nedakonice – Břeclav (čtyřka č.37/K1,2; trasa komunikace ve SpS Rohatec: kabelový závěr v SH skříní – transformátory 600:600 – rozvaděč RDRT. Napájení RTU560 – 24V DC z rozvaděče AG2.

Upozornění: Spínací stanice Rohatec zároveň slouží jako průběžný zesilovač čt. č.21/K1,2 a 37, 38 K1,2 (rám 23TP21 s osazenými 4 kusy modemů 23WT21 a zdrojem) – v současné době mimo provoz.

V rámci projektové přípravy byla v rámci stavby „Úprava neutrálního úseku u SpS Rohatec“ řešena rekonstrukce stávající RDRT s následným přepojením technologie SpS, připojením nových ovladačů DOÚO přes optické rozhraní včetně nové komunikace s ED Brno - po datovém izolovaném Ethernetovém kanále (komunikační protokol dle IEC 60870-5-104) přenosového systému.

V ŽST Břeclav ústřední stavědlo je v provozu nová telemechanická jednotka TC800, realizovaná v rámci stavby „Úprava neutrálních úseků u TT Břeclav“ (opravné práce OŘ Brno).

3.2 Nový stav

3.2.1 Všeobecné požadavky

Základní technické údaje o DŘT (dispečerské řídicí technice)

Telemechanické zařízení musí být kompatibilní se stávajícími používanými modernizovanými telemechanickými zařízeními v obvodu oblasti OŘ Olomouc a OŘ Brno. Dále je nutno koncipovat telemechanická zařízení pro bezobslužný a bezúdržbový provoz.

Programovatelný automat je volně programovatelný, modulárně vystavitelný systém, určený zejména pro logické řízení technologických procesů a zařízení s vysokou spolehlivostí. Konstrukce programovatelných automatů umožňuje realizovat rozsáhlé systémy distribuovaného nebo hierarchického řízení.

Vstupní a výstupní jednotky konstruovány pro přímé připojení signálů na úrovně, které se vyskytují v technologických provozech, včetně používaných 24V DC a 230V AC. Na čelní straně desek je LED diodami signalizováno sepnutí vstupních a výstupních kontaktů. Analogové jednotky umožňují bezproblémové připojení požadovaných proudových rozsahů 1mA, 5mA, 20mA.

Technické parametry zařízení:

- Krytí skříně: IP 54/ IP20 živé části nn
- Napájecí napětí: 24V DC pro PLC, zdroje a povelové a signalizační obvody
230V AC 50Hz pro servisní zásuvku
- Příkon: zařízení 240W
zásuvka 2300VA z 230V AC (nestálý příkon)
- Zařízení třídy ochrany: I ČSN EN 61140 ed.2
- Prostředky ochrany: ochranné spojení dle čl.5.2.2.2 ČSN EN 61140 ed.2
Připojení ochranného vodiče dle čl.5.2.2.4 ČSN EN 61140 ed.2
- Prostředí EMC: dle ČSN EN 61439-1 ed.2: prostředí A
- Provozní prostředí: normální bez vodivého prachu, agresivních par a solí
- Provozní teploty: 0°C až +50°C
- Relativní vlhkost: 50 až 95% bez kondenzace par
- Odolnost proti vibracím: v pásmu 10 až 55 Hz s maximálním zrychlením 2G

Sestava automatu se skládá ze zdroje pro napájení automatu, centrální jednotky CPU, komunikačního modulu, vstupních a výstupních jednotek. Signály a povelové jsou připojeny přes svorkovnice. Datová ethernetová linka je chráněna přepětovou jednotkou. Komunikace s ED Přerov a s ED Brno realizována pomocí přenosového zařízení přes rozhraní Ethernet (izolovaný, samostatný datový kanál, oddělený od ostatních přenosů), protokol IEC 60870-5-104.

Jednotlivé kovové části jsou propojeny ochranným vodičem, který je vyveden na společnou pásmici PE. Na společnou pásmici PE jsou připojeny též ochranné vodiče z přepětových ochran a ze všech ochranných svorek.

Zařízení musí splňovat normy:

ČSN EN 61131

ČSN EN 55022 třída A

ČSN EN 50155 ed.2

Stanice koncipovány pro bezobslužný a bezúdržbový provoz.

Použité napěťové soustavy

- 3 PEN AC 50 Hz 400 V / TN-C - napájecí soustava rozvodů nn
- 3NPE AC 50 Hz 400V / TN-S - napájecí soustava rozvodů nn
- 2DC 110V / IT - pomocné napětí pro ovládací obvody

Přívod pro napájení servisní zásuvky v rozvaděči s PLC
1 N PE AC 50Hz 230V/TN-S

Napájení PLC, vnitřních obvodů, signalizací a povelová relé
2 DC 24V neuzemněné obvody FELV

Ochrana před úrazem elektrickým proudem**Základní ochrana:**

- základní izolace živých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2., příloha A.1
- přepážky nebo kryty dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2., příloha A.2.

Ochrana při poruše:

- el.rozvody TN - automatickým odpojením od zdroje v síti TN dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl.411.1 a 411.4, použitím nadproudových jističů
- el. rozvody DC 24 V - automatickým odpojením od zdroje, funkční malé napětí FELV dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411.1 a 411.7.

Neživé části jsou propojeny ochranným vodičem a spojeny s ochrannou soustavou objektu.

Základní technické údaje o řídicím systému na ED Přerov**Analýza systému řízení - popis systému řízení**

Pro silnoproudá zařízení Správy železnic (SŽ) zajišťujících napájení trakčního vedení a zabezpečovacího zařízení je systém řízení rozdělen do dvou základních subsystémů:

- řídicí systém
- řízená soustava

Řídicí systém zahrnuje technické, programové a personální prvky, které zabezpečují řízení technologických procesů probíhajících v řízené soustavě. V rámci tohoto systému je zajišťována automatická podpora dispečerskému řízení pomocí řídicí techniky.

Řízenou soustavou jsou pevná trakční zařízení a zařízení pro napájení zabezpečovacího zařízení SŽ, která jsou ve správě elektrodispečinku Brno. Tato zařízení lze z funkčního hlediska rozdělit do technologických celků, jejichž řízení můžeme považovat za relativně autonomní.

Řízení jednotlivých technologických celků je prováděno z elektrodispečinku samostatným elektrodispečerem (SED). SED řídí pouze určitou část zařízení v jemu přesně vymezeném rozsahu. Řízená soustava je tvořena geografickými objekty, v nichž jsou soustředěny zařízení daných technologických celků.

Vlastní proces řízení uskutečňuje SED:

- přímo prostřednictvím telemechanizačních prostředků, tj. dálkovým povelováním a zpětným získáváním dálkově přenášených informací z objektů
- nepřímo prostřednictvím telekomunikačních prostředků a komunikací s lidskou obsluhou v objektech

Vstupními informacemi SED pro řízení jsou:

- informace z objektů řízeného systému
- informace z významného okolí řízeného systému - nadřízené složky, spolupracující složky, spolupracující složky energetických rozvodných podniků apod.
- data z navazujících informačních systémů
- ostatní informace z různých zdrojů.

Kritéria řízení jsou dána různými předpisy (výluková činnost, místní pracovní a bezpečnostní předpisy apod.), které vycházejí z požadavku nepřetržitého a optimálního zásobování elektrickou energií při dodržení požadavku na bezpečnost práce.

Analýza řízené soustavy

Řízená soustava vytváří z geografického hlediska značně rozlehlý systém, protože většina řízených objektů a zařízení je vzdálena desítky kilometrů od elektrodispečinku. Geografická struktura řízené soustavy je dána vedením jednotlivých železničních

tratí a řazením objektů na těchto tratích. Z hlediska geografické struktury jako celku se jedná o strukturu převážně lineární (jednotlivé tratě) s malým počtem větvení v železničních uzlech, respektive stanicích s odbočnými tratěmi.

Nad touto geografickou strukturou tratí jsou definovány jednotlivé technologické subsystémy a v rámci těchto subsystémů jsou definovány jednotlivé objekty (nejsou vždy zastoupeny v plné šíři na každé trati).

Subsystém přenosu dat

Subsystém přenosu dat je tvořen:

- telemechanickým zařízením Tecomat NS-950 a TC700
- zařízeními komunikujícími pomocí protokolu dle IEC 60870-5-104.

Řídicí počítačový systém

Řídicí systém pracuje na sestavě počítačů firmy HP složené z následujících komponent:

- dva servery ProLiant DL580 firmy HP s 64-bitovými procesory typu XEON
- jeden archivní datový server DL380p firmy HP s 64-bitovými procesory typu XEON
- tři grafické 64-bitové dispečerské pracovní stanice WorkStation xw4600 firmy HP
- stanice kontrolního dohledu a technologické diagnostiky
- diagnostická jednotka technologických dějů.

Dále je řídicí počítačový systém složen z:

- dvou terminálových serverů
- elektronického přepínacího pole
- komponent technologické LAN sítě
- přepínačů datových ethernetových přenosů.

Počítače a terminálové servery jsou zapojeny ve zdvojené technologické LAN síti typu Ethernet.

V bezporuchovém provozu je zpracování běžících úloh rozděleno mezi oba dva běžící servery. V případě výpadku jednoho serveru přebírá automaticky úlohy vypadlého serveru běžící nevypadlý server.

Vstup/výstupní zařízení (telemechanická apod.) jsou připojena přes elektronické přepínací pole k terminálovým serverům. V případě výpadku jednoho terminálového serveru přebírá automaticky připojení a řízení vstup/výstupních zařízení běžící nevypadlý terminálový server.

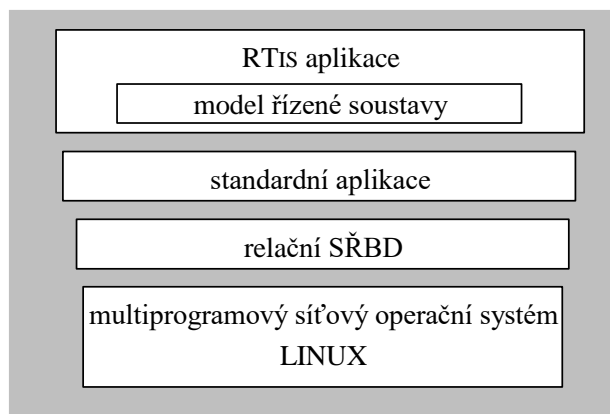
Dispečerské pracovní stanice jsou konfigurovány pro více obrazovek, společnou myš, klávesnici. Pohyb myši je automaticky přesouván přes obrazovky, vstup z klávesnice směřuje na tu obrazovku, na níž je právě aktivní okno.

Dále je počítačová sestava vybavena dvěma laserovými tiskárnami.

Pro zvýšení bezpečnosti a přehlednosti ÚDŘ na ED Přerov jsou nasazeny prostředky globální vizualizace tvořené dispečerským panelem Apel, které zajišťují uvědomování o provozních stavech řízené technologie se začleněním do systému dispečerského řízení na ED Přerov.

Programové vybavení

Celé programové vybavení řídicího počítačového systému je složeno z vrstev, znázorněných v následujícím obrázku.



Programový produkt RTIS je určen pro výstavbu řídicích dispečerských center s dálkovým ovládáním technologických prvků. RTIS aplikace jsou dvou druhů:

- Programy typu server.
Běží na serverech jako procesy na pozadí.
- Programy typu client.
Běží (převážně) na pracovních stanicích a komunikují s obsluhou prostřednictvím grafického rozhraní, podporovaného operačním systémem.

Součástí zastřešující vrstvy, tvořené RTIS aplikacemi, je model řízené soustavy. Model je vyčleněná aplikace objektového charakteru, obsluhující příjem a výdej dat objektů — veličin coby objektů řízené soustavy i přidavných abstraktních objektů, v modelu uložených.

Ze standardních aplikací je přítomna relační SŘBD, v jehož databázi jsou RTIS data typu archivů a dokumentů. Jsou začleněny i další potřebné standardní aplikace. Dle potřeby jsou napojeny na RTIS manažera (coby koncovou prezentaci), a to buď přímo nebo přes návaznou RTIS nadstavbu, obsluhující dle potřeby i přístup do relační databáze.

Operační systém (OS) používaný na serverech a dispečerských stanicích je typu RedHat LINUX podporující reálný čas, multithreading apod. Tyto operační systémy poskytují tyto spolehlivostní mechanismy:

- On-line přepínání chodu na běžící server.
- Zrcadlení obsahu disků.
- Zdvojení LAN.

Pro ovládání řízené technologie je užito ukazovacího principu kurzorem ovládaným myší. Dialog je redukován do minimální formy a zřetelně vymezen. Pro prezentaci technologických schémata lze definovat vícevrstvé struktury obrazů vzájemně propojené s tím, že lze definovat technologická schémata velkého rozsahu v jednom obrazu plynule posunovatelném s rychlou dobou odezvy.

Základní technické údaje o řídicím systému na ED Brno

Analýza systému řízení a analýza řízené soustavy

Shodné s popisem pro část ED Přerov.

Subsystem přenosu dat

Subsystem přenosu dat lze rozdělit do dvou okruhů připojení vstup/výstupních zařízení na řídicí počítačový systém:

- Významné okolí - zahrnující připojení telemetrických cest z řízené technologie. Ty jsou tvořeny:
 - zařízením RTU 200/210/510/232/560

- zařízením Tecomat TC700 a TC800
- Ostatní okolí - zahrnující připojení ostatních skupin zařízení, zahrnující:
 - přenos dat na KD EON
 - monitorování stavu UPS

Zařízení RTU 200/210/510/232/560 a Tecomat TC700

Zařízení RTU a Tecomat jsou seskupena do samostatných telemechanických cest. Tyto telemechanické cesty jsou tvořeny:

- dálkovými optickými kabely - 3 cesty
- metalickými drážními kabely - 9 cest
- Ethernetovými přenosovými sítěmi – 1 cesta

Na těchto jednotlivých telemetrických cestách je vytvořena sběrníková síť.

Připojení na optické kabely (zařízení RTU) - zařízení podstanic jsou připojena na jednotlivé kanály v optickém kabelu pomocí optického rozvaděče PCM30U. Na straně elektrodispečinku Brno je optický kabel zaústěn do optického rozvaděče PCM30U. Přenos pro výstup k počítačovému systému je pomocí sériového rozhraní RS 422.

Připojení na metalické kabely (zařízení RTU) - skupiny podstanic jsou připojeny na jednotlivé metalické drážní kabely (čtyřky) modemy 23WT21 nebo 23WT61. Na straně elektrodispečinku Brno jsou metalické kabely zaústěny do modemů 23WT21 nebo 23WT23 (pro každou síť jeden modem). Komunikace s počítačovým systémem je pomocí sériového rozhraní RS 232.

Připojení na Ethernetové přenosové sítě - zařízení podstanic jsou připojena na jednotlivé Ethernetové přenosové kanály vytvořené v optických kabelech. Pro přenosy dat na ED Brno využívány technologie přenosových systémů SDH a MPLS. Na straně elektrodispečinku Brno je optický kabel zaústěn do zařízení přenosových systémů. Přenos pro výstup k počítačovému systému je pomocí ethernetových kabelů s využitím přenosového protokolu dle IEC60870-5-104.

Podstanice v objektech jsou propojeny do ethernetových přenosových sítí, ve kterých jsou pro přenosy dat na ED Brno využívány technologie přenosových systémů SDH a MPLS. Komunikace s dotčenými objekty probíhá po datovém izolovaném Ethernetovém kanálu samostatné VLAN přenosového systému.

Řídicí počítačový systém

Řídicí systém pracuje na sestavě počítačů firmy HP složené z následujících komponent:

- 2 64-bitové servery;
- 2 zobrazovací a ovládací stanice (dispečerské stanice);
- stanice pro řízení velkoplošných zobrazovačů;
- ladicí a diagnostická stanice.

Dále je řídicí počítačový systém složen z:

- 4 terminálových serverů;
- přepínače ethernetových přenosů
- elektronického přepínacího pole;
- 4 velkoplošných zobrazovačů;
- komponent technologické LAN sítě.

Počítače a terminálové servery jsou zapojeny ve zdvojené technologické LAN síti typu Ethernet.

V bezporuchovém provozu je zpracování běžících úloh rozděleno mezi oba dva běžící servery. V případě výpadku jednoho serveru přebírá automaticky úlohy vypadlého serveru běžící nevypadlý server.

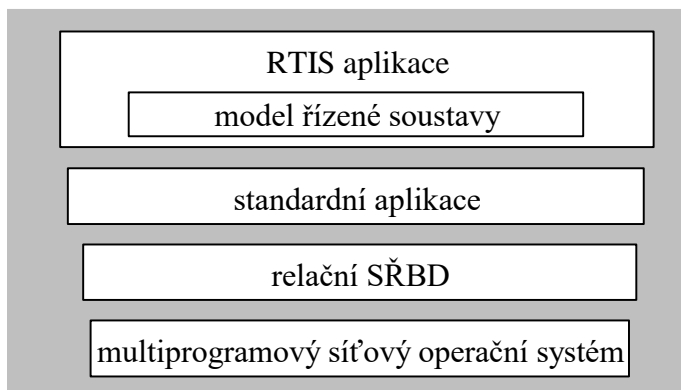
Vstup/výstupní zařízení (telemechanická apod.) jsou připojena přes elektronické přepínací pole k terminálovým serverům. V případě výpadku jednoho terminálového serveru přebírá automaticky připojení a řízení vstup/výstupních zařízení běžící nevypadlý terminálový server.

Každá dispečerská stanice je vybavena třemi obrazovkami se společnou klávesnicí a myší. Dále je k dispozici u každé dispečerské stanice jedna tiskárna.

Velkoplošné zobrazovače jsou připojeny ke stanici pro řízení velkoplošných zobrazovačů. Ovládání zobrazení na velkoplošných zobrazovačích je prováděno z obrazovek dispečerských stanic.

Programové vybavení

Programové vybavení je složeno z vrstev, znázorněných v následujícím obrázku. Jde o znázornění v klasickém pojetí bez uvedení vyčleněných dat relační databáze ap.



RTIS aplikace jsou dvou druhů:

- Programy typu server, běžící na serverech jako procesy na pozadí (démoni).
- Programy typu klient, běžící (převážně) na pracovních stanicích a komunikující s obsluhou prostřednictvím grafického rozhraní, podporovaného operačním systémem.

Součástí zastřešující vrstvy, tvořené RTIS aplikacemi, je model řízené soustavy. Model je vyčleněná aplikace objektového charakteru, obsluhující příjem a výdej dat objektů, rozumějme veličin (objektů řízené soustavy) i přidavných abstraktních objektů, v modelu uložených. Model je vzhledem k charakteru řízené soustavy (což je spojitý technologický proces) naplněn přeloženým popisem efektivně provázaných dat, který není definován pomocí operací relační algebry.

Ze standardních aplikací je přítomen SŘBD (systém řízení báze dat), v jehož databázi jsou RTIS data typu dokumentů i mezivýsledků modifikace systému a dle potřeby i různá data vnější. Na SŘBD jsou napojitelné RTIS aplikace i cizí programy.

Jsou začleněny i další potřebné standardní aplikace. Jsou napojeny na RTIS managera (coby koncovou prezentaci) buď přímo nebo přes návaznou RTIS nadstavbu.

3.2.2 Metodický pokyn SŽ TSI CCS/MP1

V souladu se zadáním stavby a s metodickým pokynem SŽ TSI CCS/MP1 musí traťová část ETCS poskytovat mobilní části ETCS předávání návěstí pro elektrický provoz. Jedná se o následující informace týkající se elektrické trake:

- a) o úsecích, ve kterých je třeba mít stažený sběrač,
- b) o úsecích, ve kterých je třeba mít vypnutý hlavní vypínač,
- c) o úsecích, ve kterých není dovoleno použití rekuperace,
- d) o změně trakční soustavy,
- e) o úsecích, ve kterých je třeba mít vypnutý trakční odběr.

Tyto informace se předávají do RBC systému ETCS pomocí informace o umístění hranic jednotlivých sekcí napájení trakčního vedení a umístění návěstí pro elektrický provoz, která je pak přenáší na jedoucí vozidlo. Jedná se o následující návěsti dle čl. 1.1.4 metodického pokynu SŽ TSI CCS/MP1:

- Připravte se k vypnutí proudu,
- Vypněte proud,
- Vypněte trakční odběr,
- Zapněte proud,

- Připravte se ke stažení sběrače,
- Všechny koleje bez trakčního vedení,
- Kolej v přímém směru bez trakčního vedení,
- Kolej ve směru doprava bez trakčního vedení,
- Kolej ve směru doleva bez trakčního vedení,
- Stáhněte sběrač,
- Zdvihněte sběrač,
- Začátek stejnosměrné trakční soustavy,
- Začátek jednofázové trakční soustavy,
- Úsekový dělič,
- Zákaz rekuperace,
- Rekuperace povolena,
- indikátor Stáhněte sběrač,
- indikátor Vypněte proud,
- indikátor Zákaz rekuperace,
- indikátor Rekuperace povolena.

Dle metodického pokynu SŽ TSI CCS/MP1 se informace o svícení návěsti „Vypněte proud“, „Připravte se k vypnutí proudu“, „Zákaz rekuperace“ a „Rekuperace povolena“ na indikátoru s návěstí pro elektrický provoz se do RBC přenáší z DŘT na stanoviště elektrodispečera (ED Přerov, ED Brno). V ostatních případech je informace týkající se elektrické trakce dána umístěním neproměnnými (pevnými) návěstidly, a tedy nejsou přenášeny z technologie DŘT. Informace o jejich umístění je na stálo vložena do SW RBC, případně je informace vkládána přes obslužné pracoviště ETCS (např. výluky). Návěsti „Zákaz rekuperace“ a „Rekuperace povolena“ v současnosti nejsou zatím využívány, z tohoto důvodu se přenos informací bude týkat pouze proměnných návěstí „Připravte se k vypnutí proudu“, „Vypněte proud“, které jsou v provedení pro každou traťovou kolej a jsou umístěna jak v lichém, tak v sudém směru jízdy. Součástí předávání informací z DŘT do ETCS bude také stav pevně umístěných výlukových otočných návěstí, které se v tomto úseku nerealizují.

3.3 Technický popis jednotlivých PS

PS 12-03-11 TNS Nedakonice, zařízení DŘT, SKŘ a MŘS

Cílem projektové dokumentace dispečerské řídicí techniky /DŘT/ v TNS Nedakonice je instalace telemechanického zařízení DŘT (RDRT1, RDRT2), které bude zajišťovat ústřední řízení nově vybavené napájecí stanice (technologie rozvoden R110kV, SFC1, SFC2 (statické měniče), R25kV, R22kV, R6kV, VS (GU, GS, ANG, ANJ, ATE), DOÚO-MS1 – MS4, spínané neutrální pole (R1,R2,R21,R22 recloser), PZTS, RMaR, kamerový systém, osvětlení, návěsti pro elektrický provoz R-OIN /NEP1, 2, 5, 7, 8 – PVP; NEP2, 3, 4, 6 - VP/, DvK apod.). Umístění se předpokládá v nové budově TNS v místnosti dálkového ovládání. Nedílnou součástí rozvaděčů RDRT je osazení silového rozvodu (jističů, řadových svorek, spínaných zdrojů) včetně přepětových ochran. Napájení RDRT – 110VDC/24VDC včetně servisních zásuvek 230V AC. Komunikace s ED Přerov bude probíhat po datovém izolovaném Ethernetovém kanále (komunikační protokol dle IEC 60870-5-104) přenosového systému (zajištěno v rámci sdělovacího zařízení).

Na velině bude instalován průmyslový počítač systému MŘS (místní řídicí systém) včetně dvou monitorů 24", Sw, klávesnice, myši a tiskárny (pracoviště manipulanta PC /all-in-one/). MŘS je určen pro vizualizaci a místní řízení technologických částí TNS. Pro manipulanty TNS vytváří integrovaný nástroj pro sledování a vyhodnocování technologických dějů a současně poskytuje prostředky pro dálkové řízení TNS.

V rozvaděči RMRS (vedle skříní RDRT1 a RDRT2) budou umístěny ethernetové switche certifikované dle IEC 61850, optický rozvaděč pro připojení optických kabelů vnějšího provedení z jednotlivých trafostanic TNS a zařízení na synchronizaci časových značek (GPS LanTime – NTP server, včetně antény a ochrany anténních svodů proti přepětí). Nedílnou součástí rozvaděče RMRS je osazení silového rozvodu (jističů, řadových svorek, spínaných zdrojů) včetně přepětových ochran. Pro servisní účely systému kontroly a řízení (SKŘ) se předpokládá dodání informačního zobrazovače technologie TNS.

Drtivá většina technologie (R110kV, R25kV, R22kV, R6kV, reclosery a vlastní spotřeba) bude vybavena multifunkčními terminály (IED – inteligentní elektronické zařízení) vývodových polí, nebo ochrany doplněnými automaty, které zajišťují automatizační a ochranné funkce včetně sběru dat. Autonomní systém zajišťuje sběr dat z jednotlivých rozvoden (opto SuperRing – dle IEC 61850 – managovatelné switche – optické kabely MM s LC konektory).

Nedílnou součástí dodávky DŘT bude DownRec včetně licencí MicroScada - nástroj pro stahování, strukturované ukládání poruchových záznamů z ochranných terminálů a zapisovačů poruch. Jedná se o komunikační program umožňující stahování poruchových záznamů z ochranných terminálů, zapisovačů poruch do PC. Program je řešen jako program typu servis. Stahování poruchových záznamů probíhá automaticky v uživatelsky nastavených časových intervalech nebo manuálně (na dotaz). Vyčítání probíhá po protokolu IEC 61850. Poruchové záznamy jsou ukládány na pevný disk počítače.

Vzájemná výměna dat mezi Správou železnic s.o. a EG.D Distribuce nebude realizována.

Závěrem budou provedeny kompletní funkční zkoušky nových technologií včetně celkového zprovoznění systému DŘT jako celku.

Řešení provizorních stavů

Stávající zařízení DŘT a MŘS (RDRT a RMRS) bude v provozu do poslední chvíle, než bude provedeno přepojení jednotlivých technologií (R110kV, R25kV, R22kV, R6kV a DOÚO) do samostatných technologických kiosků, vybavených novými rozvaděči RDRT. Každá kontejnerová trafostanice bude vybavena rozvaděči RDRT pro ústřední ovládání dané technologie po dobu výstavby z elektrodispečinku ED Přerov. Autonomní systém bude zajišťovat sběr dat z jednotlivých rozvodů (opto SuperRing – dle IEC 61850). V technologickém objektu R110kV bude rezervováno místo pro instalaci (přemístění a zapojení) stávajícího MŘS (RMRS) včetně monitorů (místní obsluha po dobu provizorních stavů). Nedílnou součástí rozvaděčů RDRT je osazení silového rozvodu (jistíků, řadových svorek, spínaných zdrojů) včetně přepětových ochran. Napájení RDRT – 110VDC/24VDC včetně servisních zásuvek 230V AC. Komunikace s ED Přerov bude probíhat po datovém ETH kanále (TECHLAN) přenosového zařízení dle IEC 60870-5-104 (zajištěno v rámci sdělovacího zařízení).

Následně bude provedena demontáž stávající telemechaniky DŘT (PLC TC700 a PLC RTU560) a předána správci zařízení. Po uvedení do provozu nové trakční měnirny bude výše uvedená DŘT a MŘS zdemontována, odpojena od stávající komunikační sítě a předána správci zařízení OŘ Ostrava SEE Olomouc k dalšímu využití.

Navržené technické řešení splňuje požadavky OŘ OLC-01/2020-SEE/STDŘ „Podmínky k projektování a realizaci dispečerské řídicí techniky (DŘT)“.

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.001 TNS Nedakonice – Přehledové schéma DŘT, SKŘ a MŘS
- Příloha č.2.002 TNS Nedakonice – Dispozice
- Příloha č.2.003 TNS Nedakonice - Dispozice provizorního stavu
- Příloha č.2.017 Ústředně ovládaná technologie (povely, signály, měření)
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

PS 12-03-12 ŽST Nedakonice, zařízení DŘT

V ŽST Nedakonice (budově RZZ) v místnosti dálkového ovládání bude instalováno nové telemechanické zařízení RDRT rozvaděčového provedení o rozměrech 600x600x2000mm. Napájení se navrhuje 230VAC/24VDC včetně servisní zásuvky 230VAC. Na základě rozhodnutí správce SEE Olomouc bude ústředně ovládaná technologie DOÚO nově ovládána z TNS Nedakonice pomocí ovladačů MS. Stávající technologie NN-RZZ, UNZ a DvK bude zapojena do nového rozvaděče RDRT (přímo na jednotku digitálních vstupů). Komunikace s elektrodispečerem ED Přerov bude provedena přes stávající technologickou datovou síť TECHLAN – rozhraní ethernet, komunikační protokol dle ČSN EN 60870-5-104. V rámci tohoto provozního souboru budou provedeny kompletní funkční zkoušky výše uvedených technologií včetně celkového zprovoznění systému DŘT jako celku.

Následně bude provedena demontáž stávající telemechaniky RDRT (2x PLC TC700 – v současné době již ze strany výrobce nepodporované) a předána správci zařízení (OŘ Ostrava SEE Olomouc a OŘ SEE Brno).

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.004 ŽST Nedakonice – Přehledové schéma DŘT
- Příloha č.2.006 ŽST Nedakonice – Dispozice
- Příloha č.2.017 Ústředně ovládaná technologie (povely, signály, měření)
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

PS 12-03-13 ŽST Nedakonice, zařízení DŘT-ETCS

Předávání informací z technologie DŘT-ETCS /NEP1, 2, 5, 7, 8 – PVP; NEP 3, 4, 6 - VP/ bude provedeno binárním způsobem (pomocí kontaktů přechodových relé po metalickém kabelu) na vstupy do panelu EIP ve stavědlové ústředně ŽST Nedakonice. Z důvodů kybernetické bezpečnosti nelze dle zhotovitele tyto informace z DŘT do panelu EIP přenášet datově. Následně z panelu EIP je informace přenášena datově přenosovým systémem zabezpečovacího zařízení do RBC, která bude umístěna na CDP Přerov.

V budově RZZ ŽST Nedakonice ve stávající místnosti č. 3 (místnost dálkového ovládání) bude umístěna rozvaděčová skříň o rozměrech 600x600mm s PLC automatem (DŘT-ETCS) pro přenos informací do ETCS (respektive do panelu EIP v SÚ Nedakonice). Součástí skříně budou přechodová relé pro zajištění binárního kontaktního přenosu. Rozhraní mezi technologií DŘT-ETCS a SZZ se předpokládá na výstupech přechodových relé. Rozvaděč bude označen jako DŘT-ETCS. Napájení rozvaděče 230VAC/24VDC včetně servisní zásuvky 230V AC. Nově umístěná skříň DŘT-ETCS bude spojena s technologií SZZ ve stavědlové ústředně metalickým kabelem, jehož dimenze bude odpovídat počtu přenášených informací (metalický kabel bude součástí provozního souboru **PS 12-01-11 ŽST Nedakonice, úprava SZZ – zabezpečovací zařízení**).

Pro přenos informací z ED Přerov do koncové jednotky DŘT-ETCS určené pro přenos informací do ETCS je nutné provést příslušnou softwarovou úpravu řídicího systému ED Přerov a nakonfigurovat datovou síť. Přenos mezi ED Přerov a koncovou jednotkou DŘT-ETCS ve stanici Nedakonice bude probíhat protokolem 104 (VRF DŘT).

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.005 ŽST Nedakonice – Přehledové schéma DŘT-ETCS
- Příloha č.2.006 ŽST Nedakonice – Dispozice
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

PS 19-03-11 SpS Rohatec, zařízení DŘT

Ve spínací stanici Rohatec bude instalováno nové telemechanické zařízení RDRT rozvaděčového provedení o rozměrech 800x600x2000mm. Napájení se navrhuje 24VDC včetně servisní zásuvky 230VAC.

Jednotlivé terminály IED (Intelligent Electronic Device) technologie R25kV /ASF/ a spínané neutrální pole (R1, R2, R11, R12 reclosery) budou s DŘT komunikovat optickým paprskem přes technologický switch – komunikace dle IEC 61850. Připojení DOÚO /MS1 a MS2/ bude realizováno přes převodník ETH/FO optickým paprskem. Ostatní technologie (ATJ, ANG, GB, AG1, AG2, PZTS, návěsti pro elektrický provoz R-OIN /NEP1, 2, 7, 8 – PVP; NEP3, 4, 5, 6 - VP/ a DvK) se navrhuje k DŘT připojit přes ethernetové rozhraní (IEC 60870-5-104) či přímo na jednotku digitálních vstupů. Pro servisní účely systému kontroly a řízení (SKŘ) bude dodán informační zobrazovač technologie spínací stanice.

Komunikace s ED Brno bude realizována pomocí optického kabelu a přenosového zařízení technologické TECHLAN. Pro datové přenosy je ve spínací stanici Rohatec v místnosti dálkového ovládání instalován L3 switch, PoE (optický switch) ve skříni RACK. Pro potřeby DŘT využít izolovaný datový kanál s ethernetovým rozhraním + servisní port (ČSN EN 60870-5-104 ed.2).

V rámci tohoto provozního souboru budou provedeny kompletní funkční zkoušky nových technologií včetně celkového zprovoznění systému DŘT jako celku.

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.010 SpS Rohatec – Přehledové schéma DŘT
- Příloha č.2.011 SpS Rohatec – Dispozice
- Příloha č.2.017 Ústředně ovládaná technologie (povely, signály, měření)
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

PS 28-03-11 ŽST Břeclav, zařízení DŘT-ETCS

Předávání informací z technologie DŘT-ETCS /NEP1, 2, 7, 8 – PVP; NEP3, 4, 5, 6 - VP/ bude provedeno binárním způsobem (pomocí kontaktů přechodových relé po metalickém kabelu) na vstupy do panelu EIP ve stavědlové ústředně ŽST Břeclav. Z důvodů kybernetické bezpečnosti nelze dle zhotovitele tyto informace z DŘT do panelu EIP přenášet datově. Následně z panelu EIP je informace přenášena datově přenosovým systémem zabezpečovacího zařízení do RBC, která bude umístěna na CDP Přerov.

V budově ŽST Břeclav ústřední stavědlo ve stávající místnosti dálkového ovládání bude umístěna rozvaděčová skříň o rozměrech 600x600mm s PLC automatem (DŘT-ETCS) pro přenos informací do ETCS (respektive do panelu EIP v SÚ Břeclav). V místnosti ústředního ovládání jsou poměrně stísněné poměry pro umístění zařízení DŘT-ETCS. Pokud by z jakýchkoliv důvodů nebylo možno navržené zařízení umístit, lze po dohodě s OŘ SEE Brno využít místnost rozvodny R6kV v přízemí budovy. Součástí skříně budou přechodová relé pro zajištění binárního kontaktního přenosu. Rozhraní mezi technologií DŘT-ETCS a SZZ se předpokládá na výstupech přechodových relé. Rozvaděč bude označen jako DŘT-ETCS. Napájení rozvaděče 24VDC včetně servisní zásuvky 230V AC. Nově umístěná skříň DŘT-ETCS bude spojena s technologií SZZ ve stavědlové ústředně metalickým kabelem, jehož dimenze bude odpovídat počtu přenášených informací (metalický kabel bude součástí provozního souboru **PS 28-01-11 ŽST Břeclav, úprava SZZ**).

Pro přenos informací z ED Brno do koncové jednotky DŘT-ETCS určené pro přenos informací do ETCS je nutné provést příslušnou softwarovou úpravu řídicího systému ED Brno a nakonfigurovat datovou síť. Přenos mezi ED Brno a koncovou jednotkou DŘT-ETCS ve stanici Břeclav ÚS bude probíhat protokolem 104 (VRF DŘT).

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.012 ŽST Břeclav – Přehledové schéma DŘT-ETCS
- Příloha č.2.013 ŽST Břeclav – Dispozice
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

PS 90-03-11 ED Přerov, doplnění DŘT a řídicího systému

Cílem doplnění řídicího systému na ED Přerov je vybudování ústředního dálkového řízení ŽST Nedakonice a TNS Nedakonice s telemechanickým zařízením typu PLC a integrace ústředního dálkového řízení ŽST Nedakonice a TNS Nedakonice do systému dispečerského řízení na ED Přerov.

Komunikace s ústředně ovládanou ŽST Nedakonice a TNS Nedakonice bude probíhat po datovém izolovaném Ethernetovém kanále přenosových systémů se zaústěním těchto přenosů do přepínačů datových Ethernetových přenosů řídicího systému na ED Přerov (komunikační protokol dle IEC 60870-5-104). V rámci programového vybavení řídicího systému je řešeno rozšíření a úprava programového vybavení řídicího systému, implementace datových a technologických struktur modelu řízené soustavy a vytvoření uživatelského presentačního zobrazení a presentačních formulářů.

Pro přenos informací z ED Přerov do koncové jednotky DŘT-ETCS v ŽST Nedakonice, určené pro přenos informací do ETCS bude provedena příslušná úprava softwarového vybavení řídicího systému a nakonfigurování datové sítě. Přenos mezi ED Přerov a koncovou jednotkou DŘT-ETCS ve stanici ŽST Nedakonice bude probíhat protokolem 104 (VRF DŘT).

Pro zvýšení bezpečnosti a přehlednosti dispečerského řízení na ED Přerov budou rekonstruovány a nasazeny prostředky globální vizualizace tvořené dispečerským panelem Apel, které zajišťují uvědomování o provozních stavech řízené technologie se začleněním do systému dispečerského řízení na ED Přerov.

Nedílnou součástí tohoto provozního souboru bude ošetření přechodových stavů po dobu výstavby v systému dispečerského řízení na ED Brno.

Při zachování stávajícího způsobu řízení dispečerem, včetně vizualizačních projevů, budou požadavky na ústřední řízení technologického objektu stavby integrovány do stávajícího systému řízení tak, aby vytvořily funkčně konzistentní řídicí proces.

Informace z jednotlivých technologií ŽST a TNS Nedakonice budou elektrodispečerovi na ED Brno předávána již zřízeným datovým kanálem z ED Přerov, na úrovni elektrodispečinků.

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.007 ED Přerov – Blokované schéma řídicího systému
- Příloha č.2.008 ED Přerov – Dispozice
- Příloha č.2.009 ED Přerov – Schéma připojení okolí
- Příloha č.2.017 Ústředně ovládaná technologie (povely, signály, měření)
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

PS 90-03-12 ED Brno, doplnění DŘT a řídicího systému

Cílem doplnění řídicího systému na ED Brno je vybudování ústředního dálkového řízení SPS Rohatec s telemechanickým zařízením typu PLC a integrace ústředního dálkového řízení SPS Rohatec do systému dispečerského řízení na ED Brno.

Komunikace s ústředně ovládanou SPS Rohatec bude probíhat po datovém izolovaném Ethernetovém kanále přenosových systémů se zaústěním těchto přenosů do přepínačů datových Ethernetových přenosů řídicího systému na ED Brno (komunikační protokol dle IEC 60870-5-104). V rámci programového vybavení řídicího systému je řešeno rozšíření a úprava programového vybavení řídicího systému, implementace datových a technologických struktur modelu řízené soustavy a vytvoření uživatelského presentačního zobrazení a presentačních formulářů.

Pro přenos informací z ED Brno do koncové jednotky DŘT-ETCS v ŽST Břeclav ÚS, určené pro přenos informací do ETCS bude provedena příslušná úprava softwarového vybavení řídicího systému a nakonfigurování datové sítě. Přenos mezi ED Brno a koncovou jednotkou DŘT-ETCS ve stanici ŽST Břeclav ÚS bude probíhat protokolem 104 (VRF DŘT).

Nedílnou součástí tohoto provozního souboru bude ošetření přechodových stavů po dobu výstavby v systému dispečerského řízení na ED Brno.

Při zachování stávajícího způsobu řízení dispečerem, včetně vizualizačních projevů, budou požadavky na ústřední řízení technologického objektu stavby integrovány do stávajícího systému řízení tak, aby vytvořily funkčně konzistentní řídicí proces.

Technické řešení je zřejmé z výkresové dokumentace:

- Příloha č.2.014 ED Brno – Blokované schéma řídicího systému
- Příloha č.2.015 ED Brno – Dispozice
- Příloha č.2.016 ED Brno – Schéma připojení okolí
- Příloha č.2.017 Ústředně ovládaná technologie (povely, signály, měření)
- Příloha č.4.001 Výkaz výměr

3.4 Výkaz výměr a požadavky na výkon a funkci

Množství uvedená ve výkazu výměr jednotlivých provozních souborů jsou navržena co nejpresněji (stanovená na základě všech dostupných podkladů k vypracování příslušného stupně projektové dokumentace stavby) a jako taková musí být uvažována. Jejich hlavním účelem je umožnit, aby uchazeči mohli vypracovat svoje ocenění na základě jednotného podkladu.

4. VÝJIMKY, ODCHYLNÁ ČI ÚLEVOVÁ ŘEŠENÍ Z NOREM A PŘEDPISŮ

Při realizaci tohoto provozního souboru nejsou nutné žádné výjimky, odchylky či úlevová řešení z norem a předpisů.

5. NÁVAZNOST NA OSTATNÍ OBJEKTY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY

Provozní soubory dispečerské řídicí techniky úzce souvisí s provozními a stavebními objekty profesí silnoproudého zařízení, sdělovacího zařízení a pozemních staveb.

Navazující provozní soubory a stavební objekty:

PS 12-02-11	TNS Nedakonice, místní kabelizace
PS 19-02-11	SpS Rohatec, místní kabelizace
PS 12-02-41	TNS Nedakonice, PZTS a ZPDP
PS 12-02-81	TNS Nedakonice, přenosové zařízení
PS 12-03-21	TNS Nedakonice, rozvodna 110 kV SŽ, technologie
PS 12-03-22	TNS Nedakonice, rozvodna 110 kV SŽ, SKŘ
PS 12-03-23	TNS Nedakonice, transformátory 110/23kV
PS 12-03-24	TNS Nedakonice, transformátory VVN/VN pro trakční měniče
PS 12-03-31	TNS Nedakonice, technologie trakčních měničů
PS 12-03-32	TNS Nedakonice, rozvodna 25kV
PS 12-03-33	TNS Nedakonice, rozvodna 22kV
PS 12-03-34	TNS Nedakonice, rozvodna 6kV
PS 12-03-35	TNS Nedakonice, vlastní spotřeba
PS 12-03-36	TNS Nedakonice, měření spotřeby
PS 12-03-39	TNS Nedakonice, vazba měničů
PS 12-03-51	TNS Nedakonice, sloupová trafostanice 22/0,4kV
PS 12-03-91	TNS Nedakonice, dočasná rozvodna 25kV po dobu stavby
PS 12-03-92	TNS Nedakonice, dočasná TS 22/0,4kV po dobu stavby
PS 12-03-93	TNS Nedakonice, dočasná rozvodna 6kV po dobu stavby
PS 19-03-41	SpS Rohatec, úprava a doplnění technologie
SO 11-81-01	Staré Město u Uherského Hradiště - Nedakonice, úprava neutrálního pole
SO 19-81-01	SpS Rohatec, úprava TV
SO 12-82-01	TNS Nedakonice, technologická budova
SO 12-82-06	TNS Nedakonice, stavební příprava pro osazení dočasných kontejnerů
SO 12-83-01	SpS Rohatec, stavební úpravy
SO 12-86-04	TNS Nedakonice, DOÚO + NEP
SO 12-86-05	ŽST Nedakonice, DOÚO
PS 19-86-01	SpS Rohatec, DOÚO + NEP

Pro objekty uvedené na straně č.1 této technické zprávy /DŘT - ED Přerov a DŘT - ED Brno/ platí:
JKPOV: 828 7

6. STAVEBNĚ MONTÁŽNÍ POSTUPY VÝSTAVBY

Obecně lze stavbu zahájit až po získání stavebního povolení a jeho nabytí právní moci. Postup stavebních prací je podrobně popsán v samostatné části B.8 této dokumentace.

Stručný popis výstavby:

Technologie jednotlivých provozních souborů dispečerské řídicí techniky lze instalovat až po ukončení stavebních prací na stavebních a technologických částech příslušných technologických budov a zařízení – příslušných SO a PS, dle stavebních postupů popsáných v samostatné části B.8.

Nutná koordinace při realizaci jednotlivých provozních souborů.

Řízení technologie v jednotlivých ústředně ovládaných objektech je úrovnově zahrnuto do systému dispečerského řízení ED Přerov a ED Brno 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 řídicího systému z řídicího pracoviště ED Přerov, ED Brno
Místní	ovládání technologie na rozvaděči nebo kobce pomocí řídicího prvku např. terminálu vývodového pole	ovládání pomocí terminálu vývodového pole 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 Přerov a ED Brno 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 vyraženo (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 ovládání napětí se musí samočinně vypnout zařízení, na jehož ovládání nastala tato porucha.

7. VÝPOČTY A POSOUZENÍ NÁVRHU TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

V části D.1.3.1 Dispečerská řídicí technika se samostatně dokladované výpočty ve stupni DUSL neprovádí.

8. VAZBA NA PŘEDCHOZÍ STUPNĚ DOKUMENTACE

Tato dokumentace navazuje na Záměr projektu „Zvýšení disponibilít výkonu TNS Nedakonice v systému AC 25 kV“, zpracovatel SUDOP Brno, spol. s r.o., datum 07/2022.

Projektová dokumentace neobsahuje podrobnosti a náležitosti výrobní dokumentace a je nezbytné v realizační dokumentaci přizpůsobit konkrétní sortiment technologie vybranému dodavateli. Vypracování výrobní dokumentace je součástí vysoutěžené dodávky zhotovitele v rámci stavební zakázky. Projektová dokumentace v tomto stupni slouží pro společné povolení podle liniového zákona č.416/2009 Sb. .

9. POŽADAVKY DO DALŠÍHO STÁDIA PŘÍPRAVY A REALIZACE

Oblastní ředitelství Ostrava, Správa elektrotechniky a energetiky Olomouc pod č.j. OŘ OLC-01/2020-SEE/STDŘ vydalo s účinností od 1.9.2023 „Podmínky k projektování a realizaci dispečerské řídicí techniky (DŘT)“, které obsahují obecné požadavky na integraci technologie do nadřazených systémů řízení ASDŘ.

V další části projektu budou doplněny části příslušící danému stupni projektu a požadavky dle zadavatele. Použitá zařízení budou mít schválené technické podmínky pro použití pro Správu železnic s.o..

Technická specifikace technologických zařízení bude součástí dalšího stupně PD. Detailní specifikace pak bude součástí realizační dokumentace, která bude vypracována zhotovitelem v rámci stavební zakázky.

Konkrétní seznam přenášných signálů, povelů a měření z terminálů (IED) do telemechanického zařízení DŘT-PLC, včetně úplné adresace přenášných informací v přenosovém protokolu dle IEC 61850 mezi zhotoviteli DŘT a silnoproudé technologie bude dodatelem naprogramování příslušných terminálů poskytnut pro potřeby naprogramování DŘT zhotoviteli PS DŘT.

Správa železnic s.o., OŘ SEE Olomouc a SEE Brno požaduje, aby zhotovitel (realizační firma) konečnou verzi checklistů předložil před uvedením do provozu ke kontrole.

9.1 Podmínky použití výrobků a zařízení u Správy železnic

Výrobky a zařízení instalované v rámci tohoto PS na ŽDC musí splňovat příslušné podmínky stanovené zejména TKP Správy železnic a směrnici č.34 Správy železnic s.o. . Musí být použity kvalitní výrobky s příslušnou dobou životnosti, která zaručí bezpečný a spolehlivý provoz železniční dopravní cesty. Všechny výrobky a zařízení musí být před jejich nasazením odsouhlaseny pracovníky příslušného OŘ.

Případné obchodní názvy výrobků obsažené v této projektové dokumentaci, projektant uvádí pouze jako příklady výrobků s určitými technickými parametry v souladu s §89 odst. 5 a 6 zákona č.134/2016 Sb. v platném znění. Dle tohoto zákona mohou zadávací podmínky, resp.zadávací dokumentace na stavební práce obsahovat v odůvodněných případech odkazy na určité dodavatele nebo výrobky.

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

9.2 Zásady řešení z hlediska životního prostředí a bezpečnosti práce

Zásady řešení z hlediska životního prostředí

Hospodaření s odpady během výstavby a při vlastním provozu se bude řídit ustanovením zákona č. 2185/20021Sb. o odpadech a dalšími předpisy v odpadovém hospodářství.

Likvidace odpadů je prováděna podle programu odpadového hospodářství viz Vyhláška MŽP č. 383/20021Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Odpadový materiál bude uložen dle kategorizace odpadů nezávadným způsobem na řízenou skládku, kde musí dodavatel uzavřít smlouvu o uložení odpadového materiálu s osobou oprávněnou k nakládání s odpady.

Při navrhované výstavbě je třeba dodržovat z hlediska péče o životní prostředí především tato všeobecně platná opatření:

- mechanismy používané při provádění zemních prací musí být správně seřizeny (exhalace!) a běh motorů musí být omezen na nezbytně nutnou dobu (zemní práce, chránička)
- ekologicky nebezpečný odpad (např. zbytky barev, laků, rozpouštědel, ředidel, ropných produktů, elektrolytu, odřezky kabelů a jejich obalů atd.) musí být odborně likvidován podle ekologických a bezpečnostních zásad - nikdy nesmí být ponechán na místech prací.
- po dokončení prací musí být staveniště řádně uklizeno. To platí zejména pro úseky kabelové rýhy prováděné v závěrečných fázích stavby (např. nástupiště), kde je nutné odklidit přebytečnou zeminu a uvést povrch do stavu umožňujícího finální úpravu povrchu

- předpokládané nároky na likvidaci odpadových materiálů jsou u tohoto objektu minimální, zejména proto, že nebudou prováděny žádné demoliční práce. Zbytky kabelů a vodičů, stavebních nátěrů, nátěrových hmot a ředidel jakož i komunální odpad budou likvidovány jednotlivými postupy v rámci stavby.

Zásady řešení z hlediska bezpečnosti práce

Pro provedení této části dokumentace je nutné zajištění přístupnosti ze strany provozovatele, zajištění dopravy strojů a el. zařízení. Pro možnost provádění stavby musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené v předpisu **SŽ Zam1** - o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy.

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

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi zejména v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.2, ČSN EN 50 110-2, ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 34 3085.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit ustanoveními předpisu SŽ Bp1, SŽ Bp3 a dále řádem SŽ R14 a ČSN ISO 8421-1 -8 o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití ručních hasících přístrojů, uvedených v ČSN EN 3-7 -10.

Vzdálenosti vodivých částí musí být v souladu s ČSN 33 3210, ČSN 33 3220 a ČSN 33 2000-4-41ed.3. V oblasti prováděných prací musí být zajištěn beznapěťový stav. Při práci se musí používat ochranné a pracovní pomůcky v souladu s ČSN. Na pracovišti musí být rovněž zajištěna a příslušně označena nouzová cesta úniku. Dodržování veškerých bezpečnostních předpisů v souladu s ČSN musí kontrolovat investor, provozovatel a montážní organizace.

Práce je nutno koordinovat s návaznými provozními soubory a stavebními objekty.

Po skončení montážních prací provede montážní podnik revizi dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6, ed.2, vč. sepsání výchozí revizní zprávy. Dále poučí uživatele o zásadách obsluhy a údržby el. zařízení, kterou mohou provádět osoby s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 100/95 Sb., Zákona č.250/2021 Sb. a dle Nařízení vlády č.194/2022 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném pracovišti.

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

9.3 Specifikace dokumentace

Pro uživatelský personál dispečerské řídicí techniky v dalším stupni projektové dokumentace musí být zhotovena dodavatelská dokumentace popisující technické vybavení a vazby mezi jednotlivými částmi.

9.4 Školení

Pro uživatelský personál dispečerské řídicí techniky v dalším stupni projektové dokumentace zajištěno nestandardní školení zaměřené na:

- základní obsluhu telemechanického jednotek
- základní obsluhu uživatelského programového vybavení.

Délka školení v rozsahu zhruba 8 hodin.

10. PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM, PŘEDPISŮ, VZOROVÝCH LISTŮ APOD.

Při realizaci této části projektu se postupovalo dle platných norem ČSN

ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem. Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-3 Z3	Elektrické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochranné opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-442	Elektrické předpisy – Elektrická zařízení – část 4: Bezpečnost – kapitola 44: Ochrana proti přepětí – Oddíl 442: Ochrana zařízení nn při zemních poruchách v síti vysokého napětí
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2030	Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 3210	Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 34 2300 ed 2	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 34 5145 Z2	Elektrotechnická názvosloví. Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
ČSN EN 60446 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk – stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 61346-1	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 2: Třídění předmětů a kódy tříd
ČSN IEC 870 /870-1-1; 870-1-2; 870-1-3; 870-1-4; 870-3; 870-4; 870-6-1/	Systémy a zařízení pro dálkové ovládání
ČSN ISO 3864 /ČSN ISO 3864-1/	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 62040-1-1	Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS) – Část 1-1: Všeobecné a bezpečnostní požadavky pro UPS pořízované v oblasti přístupné operátorovi
ČSN EN 62040-1-2	Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS) – Část 1-2: Všeobecné a bezpečnostní požadavky pro UPS v prostorách s omezeným přístupem
ČSN EN 62040-2	Požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC)
SŽDC E 3	Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
SŽDC E 6	Předpis pro činnost elektrodispečinků
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah, kapitola 29 Silnoproudá technologická zařízení schválena vrchním ředitelem TÚDC č.j.TÚDC-15036/2000 ze dne 18.10.2000
Zák. č. 226/1994 Sb.	Zák. o drahách
Vyhlášky MD ČR	č. 100/1995 Sb. Řád určených technických zařízení č. 101/1995 Sb. Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah

Interní předpisy

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

-
- Předpis SŽDC E8 Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení
 - Předpis SŽDC E11 Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor SŽDC
 - Předpis SŽ Bp1 Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnosti a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací
 - Předpis SŽ Bp3 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace
 - Řád SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic
 - Předpis SŽ Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy
 - TNŽ 38 1981
 - TKP

Zpracoval:

Lukašík Jindřich
Elektrizace železnic Praha a.s.
Tel: +420 296 500 457
E-mail: Jindrich.Lukasik@elzel.cz