

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Stavební správa východ se sídlem v Olomouci, Nerudova 1, 772 58 Olomouc		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-bmo.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	24 SILNOPROUD	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY ING. ZDENĚK OLŠAN	JEDNATEL ING. JIŘÍ MOLÁK	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY ING. VÍTĚZSLAV ŠIMÁČEK	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO JINDŘICH LUKAŠÍK	NAVRHL, VYPRACOVAL JINDŘICH LUKAŠÍK	KONTROLOVAL MARTIN ŠPAČEK	
KRAJ : Vysočina	POVĚŘENÝ OÚ : Golčův Jeníkov		STUPEŇ: DUR - Přípravná dok.	
"Zvýšení trakčního výkonu TNS Golčův Jeníkov" PS 01-05-01 TNS Golčův Jeníkov, zařízení DŘT PS 01-05-02 TNS Golčův Jeníkov, zařízení MŘS a SKŘ PS 01-05-03 ED Havlíčkův Brod, úpravy DŘT a řídicího systému			ZAK. ČÍSLO 13037-01-0813	ARCH. ČÍSLO 2013240033
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ 22xA4
			DATUM: 08/2013	
			ČÁST DOKUM. D.3.1	PŘÍLOHA 1
Technická zpráva				

SUDOP BRNO spol.s.r.o.
KOUNICOVA 26
611 36 BRNO

Srpen 2013

Zvýšení trakčního výkonu TNS Golčův Jeníkov

D.3.1 Dispečerská řídicí technika

PS 01-05-01 TNS Golčův Jeníkov, zařízení DŘT
PS 01-05-02 TNS Golčův Jeníkov, zařízení MŘS a SKŘ
PS 01-05-03 ED Havlíčkův Brod, úpravy DŘT a
řídicího systému

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Investor:
Projektant:
Odpovědný projektant stavby:
Odpovědný projektant objektu:
Vypracoval:
Účel:

Správa železniční a dopravní cesty, s.o.
SUDOP Brno spol. s r.o.
Ing. Vítězslav Šimáček
Jindřich Lukašík
Jindřich Lukašík
DUR - Přípravná dokumentace

OBSAH

A.	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
A.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
A.2	PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE	4
A.3	ZÁKLADNÍ VYMEZENÍ	4
A.4	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	5
A.5	URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	6
A.6	POUŽITÉ NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY	6
A.7	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	7
A.8	VLASTNÍK A BUDOUCÍ SPRÁVCE	7
B.	ANALÝZA SYSTÉMU ŘÍZENÍ	8
B.1	ANALÝZA ŘÍZENÉ SOUSTAVY.....	8
B.2	ANALÝZA ČINNOSTI ELEKTRODISPEČERA.....	9
B.3	POPIS SOUČASNÉHO STAVU ŘÍDICÍHO SYSTÉMU	9
B.3.1	Subsystém přenosu dat	9
B.3.2	Řídicí počítačový systém.....	10
C.	STANICE ŘÍZENÉ TECHNOLOGIE.....	11
C.1	PS 01-05-01 TNS GOLČŮV JENÍKOV, ZAŘÍZENÍ DŘT.....	11
C.2	PS 01-05-02 TNS GOLČŮV JENÍKOV, ZAŘÍZENÍ MŘS A SKŘ	13
C.2.1	Místní řídicí systém (MŘS).....	13
C.2.2	Systém kontroly a řízení (SKŘ)	13
D.	REALIZAČNÍ ZÁMĚR PS 01-05-03 ED HAVLÍČKŮV BROD.....	17
E.	TECHNICKÁ ČÁST DODÁVKY ED HAVLÍČKŮV BROD	18
E.1	PŘIPOJENÍ TELEMCHANICKÉ CESTY	18
F.	PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ ED HAVLÍČKŮV BROD	19
F.1	PARAMETRIZACE PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ ŘÍDICÍ JEDNOTKY TECOMAT	19
F.2	ROZŠÍŘENÍ PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ RTIS	19
F.3	ÚPRAVA STRUKTUR PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ RTIS.....	19
F.4	INTEGRACE POŽADAVKŮ NA ŘÍZENÍ A IMPLEMENTACE MODELU TECHNOLOGIE	20
G.	ZPROVOZNĚNÍ SYSTÉMU	20
H.	RŮZNÉ	21
H.1	ORGANIZAČNÍ POKYNY.....	21
H.2	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ	21
H.3	PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	21

A. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

A.1 Základní údaje

Název stavby	Zvýšení trakčního výkonu TNS Golčův Jeníkov
Stupeň dokumentace:	DUR – Přípravná dokumentace
Charakter stavby:	Rekonstrukce
Odvětví:	Železniční doprava
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
Provozovatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Brno Kounicova 26 611 43 Brno
Generální projektant:	SUDOP Brno spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno

A.2 Podklady pro vypracování dokumentace

- Zadávací dokumentace
- Dílčí podklady a konzultace získané od hlavního projektanta.
- Zápisy z porad, místní šetření a průzkumy, konzultace s účastníky výstavby, koordinace.
- Podklady o stávajícím zařízení DŘT na TNS Golčův Jeníkov a ED SŽDC Havlíčkův Brod
- Ceny dodavatelů a ceny montážních prací v c.ú. 2013
- Navazující provozní soubory:
 - PS 01-14-01 TNS Golčův Jeníkov, MOK
 - PS 01-14-02 TNS Golčův Jeníkov, přenosový systém
 - PS 01-14-03 TNS Golčův Jeníkov, EPS
 - PS 01-14-04 TNS Golčův Jeníkov, EZS
 - PS 01-09-01 TNS Golčův Jeníkov, rozvodna 110kV, technologie
 - PS 01-09-03 TNS Golčův Jeníkov, rozvodna 110kV, SKŘ
 - PS 01-09-05 TNS Golčův Jeníkov, rozvodna 25kV, SKŘ
 - PS 01-09-06 TNS Golčův Jeníkov, rozvodna 25kV – FKZ
 - PS 01-09-07 TNS Golčův Jeníkov, rozvodna 35kV
 - PS 01-09-08 TNS Golčův Jeníkov, rozvodna 22kV
 - PS 01-09-09 TNS Golčův Jeníkov, vlastní spotřeba
 - PS 01-09-11 TNS Golčův Jeníkov, provizorní TS 22/0,4kV
 - PS 01-08-01 TNS Golčův Jeníkov, NTS 6kV, 75Hz
 - SO 01-06-02 TNS Golčův Jeníkov, DOÚO

A.3 Základní vymezení

Účelem stavby je kompletní rekonstrukce trakční napájecí stanice (dále jen TNS), která slouží pro napájení trakčního vedení 25kV AC SŽDC. Současná TNS je technicky i morálně zastaralá a je za hranicí své životnosti. Rekonstrukce zlepší technický stav TNS tak, aby byla prodloužena její užitelnost a mohl být plně využíván její výkon pro napájení trakčního vedení SŽDC. V rámci stavby budou rekonstruována jednotlivá technologická zařízení napájecí stanice.

Technické vybavení ED Havlíčkův Brod a navazujících přenosových sítí telemechanizačních zařízení vytváří automatizovaný systém dispečerského řízení pevných elektrických trakčních zařízení (ASDŘ PETZ), který umožňuje částečně nebo zcela vyloučit místní obsluhu jednotlivých PETZ (trakčních napájecích stanic - TNS, napájení zabezpečovacího zařízení - NZZ, napájecích a rozpínacích stanic rozvodu 6kV pro zabezpečovací zařízení, železničních stanic - žst) a umožňuje tak ústřední řízení jednotlivých prvků technologie PETZ a NZZ.

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. Projektová dokumentace řeší, v souvislosti s rekonstrukcí TNS Golčův Jeníkov úpravu a rozšíření řídicího systému na ED H. Brod tak, aby byly splněny požadavky na bezpečný a spolehlivý provoz na elektrifikovaných tratích.

Ve směru od podřízených stanic do nadřízeného dispečinku se neustále přenášejí aktuální data (signály), která jsou na dispečinku monitorována. V opačném směru jsou vysílány z dispečinku krátké povely se zvýšeným zabezpečením kódu, které řídí dálkově činnost podřízených stanic.

A.4 Použité normy a předpisy

- ČSN EN 61140 ed.2 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 2000-4-41 ed.2/Z1 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.2 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.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 3210/Z1 Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
- ČSN 34 2300 Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
- ČSN EN 50110-1 ed.2/oprava1 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 34 5145 Z2 Elektrotechnická názvosloví. Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
- ČSN EN 60446 ed.2/Z1 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk – stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
- ČSN EN 61346-1/Z2 Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 2: Třídění předmětů a kódy tříd
- ČSN IEC 870 /870-1-1:1995/1; 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/A1 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)

- ČSN EN 62040-1-1 platnost do 1.9.2011 Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS) – Část 1-1: Všeobecné a bezpečnostní požadavky pro UPS pořizované v oblasti přístupné operátorovi
- ČSN EN 62040-1-2 platnost do 1.9.2011 Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS) – Část 1-2: Všeobecné a bezpečnostní požadavky pro UPS v prostorách s omezeným přístupem
- ČSN EN 62040-2:2006/oprava 1 Požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC)
- ČD E 3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
- ČD E 6 Předpis pro činnost řídicího stanoviště elektrotechniky
- ČD E 8 Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení (NZZ)
- TKP Technické kvalitativní podmínky staveb drah, kapitola 29 Silnoproudá technologická zařízení schválena vrchním ředitelem TÚDC č.j.TÚDC-15036/2000 ze dne 18.10.2000
- Zák. č. 266/1994 Sb. Zákon 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 GŘ SŽDC, s.o. č.16/2005
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.20/2004
- Směrnice GŘ SŽDC, s.o. č.11/2006
- Předpis SŽDC (ČD) Op16 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

A.5 Určení vnějších vlivů

Určení vnějších vlivů: vnitřní el. instalace – prostory normální dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

A.6 Použité napěťové soustavy

- 1 N PE AC 50 Hz 230 V TN-S – el. instalace rozvodů UPS
- 3 NPE AC 50Hz, 400/230V / TT - napájecí soustava vlastní spotřeby
- 2DC 110V / IT - pomocné napětí pro ovládací obvody
- 2DC 24V / FELV - pomocné napětí pro ochrany a PLC
- 2 AC 50Hz 230V / IT - napájecí soustava DOÚO

A.7 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Prostředky základní ochrany:

- Ochrana základní izolací živých částí dle čl. A. 1
- Ochrana přepážkami nebo kryty dle čl. A. 2
- Ochrana polohou a zábranami dle čl. B

Ochrana při poruše v soustavě NN je provedena dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2 :

a1) Automatickým odpojením od zdroje v síti:

- V soustavě 3 PEN AC 50Hz 400V/TN-C, TN-S s uzemněným nulovým bodem je ochrana provedena podle čl. 411.1 a 411.4 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem a ochranným pospojováním
- V soustavě NN 3NPE AC 50 Hz 400V s uzemněným nulovým bodem (TT) je ochrana provedena automatickým odpojením od zdroje podle čl. 411.5 a proudovým chráničem
- V soustavě 2 AC 50Hz, 230V/IT s uzemněnými neživými částmi je ochrana provedena podle čl.411.6 použitím hlídače izolačního stavu s dálkovou signalizací a automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem
- V soustavě stejnosměrné 2DC 110V s izolovaným nulovým bodem (IT) je ochrana provedena podle čl. 411.6 s hlídačem izolačního stavu
- V soustavě stejnosměrné 2DC 24V je ochrana provedena podle čl. 411.7 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem

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

A.8 Vlastník a budoucí správce

Vlastníkem budovaného zařízení v rámci části dokumentace D.3.1 Dispečerská řídicí technika bude:

Správa železniční dopravní cesty / SŽDC/, s.o. .

B. ANALÝZA SYSTÉMU ŘÍZENÍ

Pro silnoproudá zařízení SŽDC 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 dispečerského řízení pomocí řídicí techniky.

Řízenou soustavou jsou silnoproudá zařízení SŽDC, která jsou ve správě OŘ Brno, ED Havlíčkův Brod. Tato silnoproudá zařízení lze z funkčního hlediska rozdělit do technologických celků, jejichž řízení můžeme považovat za relativně autonomní.

Řízení silnoproudých zařízení jednotlivých technologických celků je prováděno z ED Havlíčkův Brod samostatným elektrodispečerem (SED). SED řídí pouze určitou část technologického zařízení v jemu přesně vymezeném rozsahu. Řízená soustava je tvořena geografickými objekty, v nichž jsou soustředěny silnoproudá 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 SŽDC, spolupracující složky SŽDC, 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.

B.1 Analýza řízené soustavy

Řízená soustava vytváří z geografického hlediska značně rozlehlý systém, protože většina řízených objektů a zařízení je vzdálena desítky kilometrů od ED. 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 ústředně ovládané objekty.

B.2 Analýza činnosti elektrodispečera

Hlavním úkolem samostatného 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.

B.3 Popis současného stavu řídicího systému

V současné době je na elektrodispečinku v Havlíčkově Brodě v provozu automatizovaný systém dispečerského řízení, ze kterého jsou řízena energetická zařízení podél stávajících elektrizovaných tratí. Z hlediska řízení zde rozlišujeme subsystém přenosu dat a vlastní řídicí počítačový systém.

B.3.1 Subsystém přenosu dat

Subsystém přenosu dat je tvořen:

- telemechanickým zařízením Tecomat TC 700
- telemechanickým zařízením Tecomat NS-950 .

Telemechanické zařízení Tecomat TC700

Telemechanické zařízení Tecomat TC700 jsou seskupena do osmi samostatných telemechanických cest tvořenými sedmi metalickými a jedním optickým kabelem.

Na těchto jednotlivých telemechanických cestách jsou vytvořeny sběrníkové sítě TC700.

Skupiny telemechanických zařízení Tecomat TC700 na tratích Jihlava město - Jihlava, H. Brod – Říkonín a Havlíčkův Brod – Golčův Jeníkov jsou připojeny na jednotlivé metalické drážní kabely (čtyřky) komunikačními modemovými submoduly MR-0155 nebo MR-0156. Na straně elektrodispečinku H. Brod jsou metalické kabely zaústěny do komunikačních modemových jednotek SLC-31 (pro každou síť jedna). Komunikace s počítačovým systémem je pomocí sériového rozhraní RS 232 se zaústěním přes elektronické přepínací pole do terminálových serverů řídicího systému RTIS.

Skupiny telemechanických zařízení Tecomat TC700 na trati Havlíčkův Brod – Jihlava hl. n. s řídicím systémem RTIS na ED Havlíčkův Brod komunikují po optickém kabelu s využitím přenosů po izolovaném Ethernetovém kanálu 10Mb vytvořeném v rámci přenosového systému SDH-STM. Ethernetový kanál je zaústěn do přepínače ethernetových přenosů řídicího systému RTIS.

Telemechanické zařízení Tecomat NS-950

Telemechanické zařízení Tecomat NS-950 je v současné době používáno na napájecí stanici Golčův Jeníkov a spínací stanici Sázavka na trati H. Brod – Golčův Jeníkov. Tyto objekty jsou zaústěny do řídicí jednotky (ŘJ) Tecomat na ED H. Brod. Komunikace mezi těmito telemechanickými jednotkami Tecomat NS-950 a ED H. Brod je zajišťována po metalických drážních kabelech (čtyřkách) pomocí modemových jednotek CD-01 a CD-02.

B.3.2 Řídicí počítačový systém

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

- dva servery ProLiant ML350 firmy HP s 64-bitovými procesory typu XEON
- jedna grafická 64-bitová dispečerská pracovní stanice WorkStation xw4300 firmy HP
- stanice kontrolního dohledu a technologické diagnostiky
- stanice dohledu nad telemechanickými přenosy.

Dále je řídicí počítačový systém složen z:

- dvou terminálových serverů
- elektronického přepínacího pole
- komponent technologické LAN sítě.

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

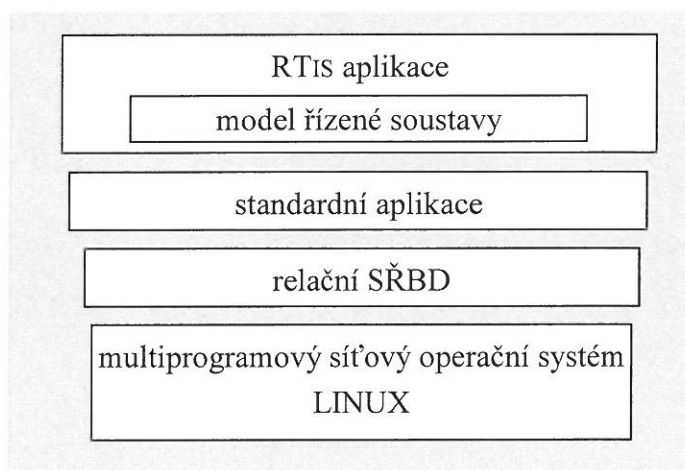
Vstup/výstupní zařízení (telemechanická apod.) jsou připojena přes elektronické přepínací pole k terminálovým serverům. V případě výpadku jednoho terminálového serveru přebírá automaticky připojení a řízení vstup/výstupních zařízení běžící nevypadlý terminálový server.

Dispečerská pracovní stanice je konfigurovaná pro 2 obrazovky, společnou myš, klávesnici. Pohyb myši je automaticky přesouván přes obě obrazovky, vstup z klávesnice směřuje na tu obrazovku, na níž je právě aktivní okno.

Dále je počítačová sestava vybavena dvěma laserovými tiskárnami.

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 přídavných 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 schémat 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.

C. STANICE ŘÍZENÉ TECHNOLOGIE

V rámci stavby „Zvýšení trakčního výkonu TNS Golčův Jeníkov“ je pro řízení z ED Havlíčkův Brod definována TNS Golčův Jeníkov.

C.1 PS 01-05-01 TNS Golčův Jeníkov, zařízení DŘT

Navržený 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 Havlíčkův Brod.

V současné době je ve stávající trakční měnirně v rámci DŘT provozováno telemechanické zařízení (Tecomat NS-950) ve funkci koncentrátoru dat, povelového a přenosového zařízení. Dle POV bude stávající PLC v provozu po celou dobu výstavby – řešení provizorních stavů. Komunikace s ED Havlíčkův Brod probíhá po metalické čtyřce č.37/K1,2. Po uvedení do provozu rekonstruované trakční měnirny bude výše uvedená DŘT zdemontována a odpojována od stávající komunikační sítě. Následně budou zdemontovány též skříně PSS, PSR, PSP a předány udržující organizaci SEE Jihlava k rozebrání na náhradní díly, případně pro využití v jiném řízeném objektu.

Nová podružná stanice PLC-DŘT (např. PLC TCxx – Programmable Logic Controller) bude osazena v trakční měnirně v místnosti dálkového ovládání, do skříně ASX1, společně s PLC-SKŘ. Nasazované řídicí techniky na TNS Golčův Jeníkov zajišťuje po komunikačním protokolu dle IEC 60870-5-104 sběr dat z PLC-SKŘ (technologie rozvozen

SUDOP Brno spol. s r.o.

NTS6kV 75Hz, R25V, R35/22kV, R110kV a RVS). Napájení PLC-DŘT ze zajištěné sítě – 230V AC. Na vstupně výstupní jednotky zařízení bude zapojena technologie ovladačů úsekových odpojovačů (DOÚO - včetně optického oddělení OOTZ20 R/T) a ostatní technologie (EPS, EZS, osvětlení TNS, dveřní kontakty). Komunikace s ED Havlíčkův Brod bude probíhat po datovém **izolovaném** Ethernetovém kanále (komunikační protokol dle IEC 60870-5-104) přenosového systému SDH-STM v koordinaci s GSM-R.

O režimu provozu (dálkově/ústředně) rozhoduje přepínač na dveřích skříně ASX1.

Závěrečná zkouška bude probíhat:

- v normálních provozních podmínkách
- za řízení provozu dispečery
- při využívání komplexního systému ÚDŘ

Cílem závěrečné zkoušky je ověření provozních parametrů komplexního (rekonstruovaného) systému ústředního dálkového řízení.

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

Provozní podmínky PLC-DŘT:

- Provozní prostředí – základní bez vodivého prachu, agresivních par a solí
- Provozní teploty - 0°C až +55°C
- Relativní vlhkost - 10 až 95% bez kondenzace par
- Odolnost proti vibracím - v pásmu 10 až 57Hz amplituda 0,075
57 – 150Hz – s max. zrychlení 1G

Základní parametry PLC-DŘT ve skříně ASX1:

Zařízení PLC-DŘT ve skříně je určeno pro prostory normální dle ČSN 33 2000-3.

Krytí skříně: IP40/IP20

Napájecí napětí: 230V AC nebo 24V DC pro PLC
24V DC pro povelové a signalizační obvody
230V AC 50Hz pro servisní zásuvku

Příkon: zařízení 70W z 230V AC nebo 24V DC, I/O obvody cca 50W (24V=)
zásuvka max. 2300VA z 230V AC

Zařízení třídy ochrany: ČSN 33 0600

Prostředky ochrany: ochranné spojení dle čl.5.2.2.2 ČSN 33 0600
Připojení ochranného vodiče dle čl.5.2.2.4 ČSN 33 0600

Napájení PLC-DŘT připojeno přes provozní vypínač a přepětovou ochranu. Servisní zásuvka jištěna vlastním jističem (pojistkou). Provozní vypínač zajišťuje vypínání v souladu s §194 vyhl.č.48/1982 Sb.

Specifikace PLC-DŘT:

- ✓ Rám pro 15 pozic
- ✓ Zdroj 230V AC s UPS
- ✓ Centrální modul CPU (1xEthernet, 1xUSB, 2xSCH)
- ✓ Komunikační modul (1x Ethernet 100Mbit/RJ45, 2 sériové kanály, volitelné rozhraní)
- ✓ Komunikační modul (4 port hub Ethernet 10Mbit RJ-45)

SUDOP Brno spol. s r.o.

Technická zpráva

strana 12

- ✓ Submoduly sériových rozhraní (RS-232, RS-485)
- ✓ Digitální vstupy (2x 32xDI, GO, 24V DC, 4mA, 5ms)
- ✓ Digitální výstupy (2x 16xRO, GO, 12-230V AC/3A, relé spínací)
- ✓ Napájecí zdroj 230V AC/24V DC
- ✓ Drobný montážní materiál (jistice, svodiče přepětí, zásuvky, komplet kabely a konektory pro I/O moduly apod).
- ✓ Optické oddělení OOTZ20 R/T pro dva kusy ovladačů Elektroline

Zařízení PLC-DŘT musí být kompatibilní se zařízením používanými v oblasti řízené z ED Havlíčkův Brod.

C.2 PS 01-05-02 TNS Golčův Jeníkov, zařízení MŘS a SKŘ

C.2.1 Místní řídicí systém (MŘS)

Pro možnost dálkového ovládání TNS Golčův Jeníkov bude ve velíně TNS Golčův Jeníkov vybudován místní řídicí systém (MŘS).

Navrhovaný místní řídicí systém 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. Provozní soubor řeší komplexně MŘS na TNS Golčův Jeníkov ve vazbě na jednotlivé PS technologie TNS Golčův Jeníkov.

Cílem dodávky místního řídicího systému pro TNS Golčův Jeníkov je nasazení místní řídicí stanice (pasivní chlazení iPC + 2x LCD monitor 22“) pro dálkové (z místnosti velínu) ovládání TNS s ethernetovým rozhraním z telemechanické jednotky systému PLC-SKŘ umístěného ve skříni ASX2 .

Součástí dodávky místní řídicí stanice je programové vybavení (OS na platformě Win7), které je složeno ze systémového programového vybavení a aplikačního programového vybavení MŘS včetně záznamu časové značky. Dále je provedeno naplnění modelu řízení technologie (implementace datových a technologických struktur TNS) v místní řídicí stanici a komplexní odzkoušení nově nasazeného systému řízení. Nedílnou součástí dodávky je základní zaškolení manipulantů, dodavatelská a uživatelská dokumentace. Dále bude dodán manipulační stůl s židlí a policová stěna pro umístění dokumentace ve velínu trakční měnárny.

C.2.2 Systém kontroly a řízení (SKŘ)

Systém kontroly a řízení technologie na TNS Golčův Jeníkov je úrovnově zahrnut do systému dispečerského řízení ED Havlíčkův Brod 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 ŘÍDÍCIHO PRACOVIŠTĚ ED PROSTŘEDNICTVÍM ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU (ŘS)	OVLÁDÁNÍ POMOCÍ RTIS Z ŘÍDÍCIHO PRACOVIŠTĚ ED HAVLÍČKŮV BROD
DÁLKOVÉ	OVLÁDÁNÍ TECHNOLOGIE Z MÍSTNÍHO ŘÍDÍCIHO SYSTÉMU (MŘS) UMÍSTĚNÉHO NA TNS	OVLÁDÁNÍ POMOCÍ MŘS UMÍSTĚNÉHO NA TNS
MÍSTNÍ	OVLÁDÁNÍ TECHNOLOGIE NA ROZVADĚČI NEBO KOBCE POMOCÍ ŘÍDÍCIHO PRVKU NAPŘ. TERMINÁLU VÝVODOVÉHO POLE	OVLÁDÁNÍ POMOCÍ DOTYKOVÉHO DISPLEJE UMÍSTĚNÉHO NA KOBCE
NOUZOVÉ	OVLÁDÁNÍ TECHNOLOGIE NA ROZVADĚČI NEBO KOBCE PŘÍMO POMOCÍ ELEKTRICKÝCH OVLÁDACÍCH PRVKŮ (V PŘÍPADĚ PORUCH ŘÍDÍCIHO PRVKU)	OVLÁDÁNÍ POMOCÍ ELEKTRICKÉHO POHONU S VYUŽITÍM VYPÍNAČŮ ZAP A VYP UMÍSTĚNÝCH NA KOBCE
RUČNÍ	PŘÍMÉ OVLÁDÁNÍ TECHNOLOGIE POMOCÍ MECHANICKÝCH PRVKŮ V ROZVADĚČI NEBO KOBCE	OVLÁDÁNÍ POMOCÍ MECHANICKÉHO POHONU S VYUŽITÍM KLIKY

Systém kontroly a řízení na TNS Golčův Jeníkov je tvořen programovatelným automatem na bázi PLC-SKŘ (např. PLC TCxx – Programmable Logic Controller), umístěné v místnosti dálkového ovládání, ve skříni ASX1 společně s PLC-DŘT. Pole jednotlivých rozvodů NTS6kV, R25V, R35/22kV, R110kV a RVS budou vybavena multifunkčními terminály (IED – inteligentní elektronické zařízení) vývodových polí, nebo ochrannými doplněnými automaty, které zajišťují automatizační a ochranné funkce včetně sběru dat. Autonomní systém PLC-SKŘ zajišťuje sběr dat z jednotlivých rozvodů a rozvaděče RVS (kruhová síť optických komunikací (redundantní) s rychlou obnovou – dle IEC 61850) a konvertuje ji na IEC 870-5-104 (přenos do PLC-DŘT). Pro vytvoření optické sítě dle IEC 61850 jsou navrženy optické kabely SM s LC konektory s uložením do dvou ochranných trubek (propojení trubkami HDPE mezi jednotlivými technologickými objekty, uložených v multikanálech, zajištěno v rámci místní kabelizace /PS 01-14-01/ - 2x HDPE pro potřeby SKŘ. Hranicí mezi tímto provozním souborem SKŘ a technologií terminálů IED je datový managovatelný switch AFS675 navržený dle konfigurace IEC 61850 (dodávka části PD D.3.2, D.3.3 a D.3.6). Napájení switchů se navrhuje redundantní – 110V DC a 230V AC zajištěné sítě. Napájení PLC-SKŘ ze zajištěné sítě – 230V AC.

SUDOP Brno spol. s r.o.

Technická zpráva

strana 14

Pro servisní účely SKŘ bude dodán pracovní notebook s následující specifikací: 15,4“, RAM 2GB, 320GB, DVD-RW, modem 56kbit/s, PCI ETH 10/100/1000MBit, 4xUSB, 1x FireWire, 1x RJ-11, 1x RJ-14, 1x sériový port, OS – Windows 7 Professional.

Provozní podmínky PLC-DŘT:

- Provozní prostředí – základní bez vodivého prachu, agresivních par a solí
- Provozní teploty - 0°C až +55°C
- Relativní vlhkost - 10 až 95% bez kondenzace par
- Odolnost proti vibracím - v pásmu 10 až 57Hz amplituda 0,075
57 – 150Hz – s max. zrychlení 1G

Základní parametry PLC-SKŘ ve skříni ASX1:

Zařízení PLC-DŘT ve skříni je určeno pro prostory normální dle ČSN 33 2000-3.

Krytí skříně: IP40/IP20

Napájecí napětí: 230V AC nebo 24V DC pro PLC
24V DC pro povelové a signalizační obvody
230V AC 50Hz pro servisní zásuvku

Příkon: zařízení 70W z 230V AC nebo 24V DC, I/O obvody cca 50W (24V=)
zásuvka max. 2300VA z 230V AC

Zařízení třídy ochrany: ČSN 33 0600

Prostředky ochrany: ochranné spojení dle čl.5.2.2.2 ČSN 33 0600
Připojení ochranného vodiče dle čl.5.2.2.4 ČSN 33 0600

Napájení PLC-SKŘ připojeno přes provozní vypínač a přepětovou ochranu. Servisní zásuvka jištěna vlastním jističem (pojistkou). Provozní vypínač zajišťuje vypínání v souladu s §194 vyhl.č.48/1982 Sb.

Specifikace PLC-SKŘ:

- ✓ Skříň ASX1 – 19“ rozvaděč stojanový 2000 x 600 x 600mm – jednostranný, selektivita jištění
- ✓ Datový managovatelný switch AFS675 včetně napájení 110V DC a 230V AC (2x RJ-45 twisted pair, 2x multimod/singlemod fiber adapter M-SFP-LX/LC)
- ✓ Rám pro 15 pozic
- ✓ Zdroj 230V AC s UPS
- ✓ Centrální modul CPU (1xEthernet, 1xUSB, 2xSCH)
- ✓ Komunikační modul 4ks(1x Ethernet 100Mbit/RJ45, 2 sériové kanály, volitelné rozhraní)
- ✓ Komunikační modul (4 port hub Ethernet 10Mbit RJ-45)
- ✓ Submoduly sériových rozhraní (RS-232, RS-485)
- ✓ Digitální vstupy (1x 32xDI, GO, 24V DC, 4mA, 5ms)
- ✓ Digitální výstupy (1x 16xRO, GO, 12-230V AC/3A, relé spínací)
- ✓ Napájecí zdroj 230V AC/24V DC
- ✓ Drobný montážní materiál (jističe, svodiče přepětí, zásuvky, komplet kabely a konektory pro I/O moduly apod).

Zařízení PLC-DŘT musí být kompatibilní se zařízením používanými v oblasti řízené z ED Havlíkův Brod.

Ve skříni ASX2 – (19“ rozvaděč stojanový 2000 x 600 x 600mm – jednostranný, selektivita jištění) bude dále umístěna technologie:

- GPS LanTime – synchronizace času (SNTP protokol) včetně příslušné antény. Nutná ochrana anténních svodů proti přepětí.
- Inženýrská stanice systému /IS/ – autonomní systém pro inženýring TNS (hardwarově tvořené průmyslovým PC s netočivými součástmi, konzolí monitoru a klávesnicí v rozvaděči ASX2. Primárně určeno k automatické archivaci záznamů z poruchových zapisovačů zařízení IED, archivace diagnostických událostí systému SKŘ s časovými značkami a dále zařízení slouží jako brána mezi systémem rozvodny a vnějším rozhraním, včetně vzdáleného přístupu ke strukturám archivu. Volitelná interpretace protokolů (IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-101, ModBus, SpaBus, DNP 3.0 apod.) na IEC 60870-5-104.
- Modem dohledu mobilního operátora – oddělený systém (úložiště dat pro zhotovitele v době 5ti leté záruky, případně pracovníky OŘ Brno – 3G bezdrátový router UMTS/HSPA s rozhraním ETH a s možností propojení do intranetu). Standardní vybavení 1x port ETH 10/100, 1x USB Host portem, 1x binárním vstupem/výstupem (I/O) a jednou SIM kartou.

D. REALIZAČNÍ ZÁMĚR PS 01-05-03 ED HAVLÍČKŮV BROD

Cílem realizace provozního souboru „PS 01-05-03 ED Havlíčkův Brod, úpravy DŘT a řídicího systému“ je:

- Vybudování ústředního dálkového řízení (ÚDŘ) rekonstruované TNS Golčův Jeníkov s přenosy dat po ethernetových kanálech přenosových systémů SDH. Rozsah přenášených informací z této stanice je uveden v navazujícím provozním souboru PS 01-05-01 TNS Golčův Jeníkov, zařízení DŘT.
- Integrace ústředního dálkového řízení rekonstruované TNS Golčův Jeníkov do systému dispečerského řízení na ED Havlíčkův Brod.
- Ošetření přechodových stavů při postupné rekonstrukci TNS Golčův Jeníkov v systému dispečerského řízení na ED Havlíčkův Brod.

Dokumentace řeší komplexně ÚDŘ na ED Havlíčkův Brod ve vazbě na postupnou rekonstrukci TNS Golčův Jeníkov. Navrhovaný řídicí systém je určen pro centrální dispečerské řízení technologických celků, s možností ústředního ovládání. Pro dispečerskou obsluhu vytváří integrovaný nástroj sledování a vyhodnocování technologických dějů a současně poskytuje prostředky pro ústřední řízení důležitých zařízení v technologické síti.

E. TECHNICKÁ ČÁST DODÁVKY ED HAVLÍČKŮV BROD

Úprava DŘT a řídicího systému na ED Havlíčkův Brod pro „Zvýšení trakčního výkonu TNS Golčův Jeníkov“ sestává z připojení telemechanické cesty rekonstruované TNS Golčův Jeníkov do řídicího systému po optickém kabelu.

E.1 Připojení telemechanické cesty

Rekonstruovaná TNS Golčův Jeníkov bude vybavena a ovládána telemechanickým zařízením PLC. Pro účely připojování TNS Golčův Jeníkov na ED H. Brod budou použity optické kabely, které budou zakončeny v jednotlivých objektech a na ED Havlíčkův Brod přenosovými systémy SDH STM-1.

Komunikace s TNS Golčův Jeníkov vybaveným telemechanickým zařízením PLC bude probíhat po datovém **izolovaném** Ethernetovém kanále přenosového systému SDH STM.

Datová Ethernetová linka z optického rozvaděče bude zaústěna do přepínače datových Ethernetových přenosů řídicího systému a z něho rozbočena do jednotlivých aktivních prvků zdvojené technologické LAN sítě řídicího počítačového systému.

Rozsah dodávky

- Přepínač datových Ethernetových přenosů 1 ks
- Propojovací LAN kabely
- Instalační a montážní materiál
- Montážní práce
- Oživení a konfigurace přepínače datových Ethernetových přenosů
- Zprovoznění a nastavení přenosových cest.

Napájení

Napájení přepínače datových Ethernetových přenosů řídicího systému je ze stávajících rozvodů UPS.

Rozhraní dodávky

Rozhraní dodavatelských provozních souborů tvoří výstupní konektory přenosových systémů SDH v objektu ED H. Brod pro přenosovou cestu po optické lince.

F. PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ ED HAVLÍČKŮV BROD

Dodávka programového vybavení pro „Zvýšení trakčního výkonu TNS Golčův Jeníkov“ zahrnuje zejména:

- parametrizaci programového vybavení řídicí jednotky Tecomat
- rozšíření programového vybavení RTIS
- úpravu struktur programového vybavení RTIS
- integraci požadavků řízení rekonstruované TNS Golčův Jeníkov do programového vybavení ED Havlíčkův Brod
- implementaci řídicího modelu rekonstruované TNS Golčův Jeníkov do struktur řídicího systému.

F.1 Parametrizace programového vybavení řídicí jednotky Tecomat

Ve stávající řídicí jednotce ŘJ Tecomat bude provedena parametrizace programového vybavení umožňující začlenění a ovládání rekonstruované TNS Golčův Jeníkov v průběhu přechodových stavů po dobu rekonstrukce. Po zprovoznění nového telemechanického zařízení v rekonstruované TNS Golčův Jeníkov bude provedeno zrušení definic v ŘJ Tecomat pro stávající tlm. zařízení Tecomat NS-950.

F.2 Rozšíření programového vybavení RTIS

Aplikační programové vybavení RTIS bude rozšířeno o drivery pro komunikaci s rekonstruovanou TNS Golčův Jeníkov pomocí tlm. zařízení PLC po datovém Ethernetovém kanálu.

Součástí dodávky bude instalace, parametrizace a oživení těchto driverů sestávající z:

- základního nastavení a parametrizace přenosů pro jednotlivé objekty
- začlenění jednotlivých objektů do datových přenosů
- nastavení základních časových parametrů a kritérií pro komunikaci.

F.3 Úprava struktur programového vybavení RTIS

V řídicím systému RTIS budou upraveny vnitřní struktury aplikačního programového vybavení tak, aby umožnily:

- začlenění datových a řídicích struktur rekonstruované TNS Golčův Jeníkov
- začlenění driverů pro komunikaci s rekonstruovanou TNS Golčův Jeníkov po Ethernetových kanálech.

Úprava struktur aplikačního programového vybavení zahrnuje:

- změny programových vazeb pro souběžné zpracování veličin
- úpravu řídicích algoritmů
- změny v definicích řízených soustav
- rekonfiguraci řídicích programových tabulek.

F.4 Integrace požadavků na řízení a implementace modelu technologie

Při zachování stávajícího způsobu řízení SED včetně vizualizačních projevů budou požadavky na ústřední řízení rekonstruované TNS Golčův Jeníkov integrovány do stávajícího systému řízení tak, aby vytvořily funkčně konzistentní řídicí proces.

Pro zajištění přechodných stavů řízení po dobu postupné rekonstrukce TNS Golčův Jeníkov budou tyto přechodové stavy zapracovány do stávajícího systému řízení.

Implementace technologických dat zahrne:

- deklarace struktur technologických dat
- definice uživatelského presentačního zobrazení
- definice presentačních formulářů
- definice protokolů
- deklarace telemechanických dat
- deklarace technologických řídicích struktur.

G. ZPROVOZNĚNÍ SYSTÉMU

Zprovoznění řídicího systému zahrnuje:

- Připojení telemechanické cesty z rekonstruované TNS Golčův Jeníkov po optickém kabelu do řídicího systému
- Implementaci modelu řízené technologie rekonstruované TNS Golčův Jeníkov a její začlenění do systému řízení
- Verifikaci signálů, povelů a měření na/z obrazovek řídicího systému
- Závěrečnou zkoušku komplexního vyzkoušení a uvedení řídicího systému do provozu.

H. RŮZNÉ

H.1 Organizační pokyny

Navrhované práce přímo navazují na ovládání PETZ a NZZ, z čehož vyplývá nutná informovanost zhotovitele o navrhovaném zařízení a způsobu jeho montáže.

Majitelem zařízení PS uvedených v této technické zprávě je SŽDC s.o., pro kterou zajišťuje údržbu a provoz těchto zařízení složka SEE Jihlava.

Práce navrhované v těchto PS navazují na „živá“ vedení a zařízení železniční dopravní cesty. V době realizace již také mohou být některá navazující zařízení budovaná v rámci stavby ve zkušebním provozu. Z toho důvodu je třeba koordinovat postup prací s pracemi na navazujících PS.

Vybraný zhotovitel musí se správcí dotčených zařízení ŽDC projednat postup prací a rozhodující vlastní speciální technologické postupy při jejich provádění a v nutném rozsahu se smluvně zajistit jejich případnou spoluprací (odborný dohled, vstupy do vyhrazených prostor, identifikace jednotlivých kabelů a zařízení, měření a nastavování, provozní výluky apod.).

Klade se velký důraz na koordinaci prací prováděných v tomto PS s ostatní stavební činností PS a SO uvedených v úvodu této technické zprávy.

H.2 Bezpečnost a ochrana zdraví

Práce na sdělovacích zařízeních a vedeních mohou řídit a provádět pouze pracovníci s předepsanou kvalifikací (vzdělání, odborná praxe, školení, přezkoušení atd) a zdravotní způsobilostí.

Při práci je třeba dodržovat stanovené technologické postupy a technické a bezpečnostní předpisy platné v době realizace stavby.

Pracoviště (staveniště) musí být předepsaným způsobem vybaveno a zajištěno, zejména proti úrazu pracovníků provádějících stavební a montážní práce.

Povolené průchody staveništěm musí být řádně vyznačeny a zabezpečeny proti úrazu (osvětlení, provizorní přechody, lávky, zábrany apod.).

H.3 Péče o životní prostředí

Při navrhované výstavbě je třeba dodržovat z hlediska péče o životní prostředí všeobecně platná opatření.

Ekologicky nebezpečný odpad (např. zbytky barev, laků, rozpouštědel, ředidel, ropných produktů, elektrolytu, odřezky kabelů a jejich ochranných obalů atd.) musí být odborně likvidován podle zákona o odpadech a dalších předpisů z něho vyplývajících.

Po dokončení prací musí být staveniště uklizeno v rozsahu nezbytně nutném pro provádění navazujících prací.