

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
1.1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE.....	2
1.2	PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE	3
1.3	ZÁKLADNÍ VYMEZENÍ.....	3
1.4	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	4
1.5	CÍLOVÝ ZÁMĚR	5
2.	TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ	5
2.1	TELEMECHANICKÉ ZAŘÍZENÍ	5
2.2	STÁVAJÍCÍ MÍSTNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉM.....	6
3.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ NA TNS ČEBÍN.....	6
3.1	DEMONTÁŽE STÁVAJÍCÍCH ZAŘÍZENÍ.....	7
3.2	URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	7
3.3	POUŽITÉ NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY.....	7
3.4	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	7
3.5	TELEMECHANICKÉ ZAŘÍZENÍ	7
3.5.1	Dispoziční řešení.....	8
3.5.2	Vybavení telemechanického zařízení.....	9
3.5.3	Napájení.....	9
3.5.4	Programové vybavení.....	10
3.5.5	Datová komunikace.....	10
3.6	VZÁJEMNÁ VÝMĚNA DAT MEZI SPRÁVOU ŽELEZNIC, S.O. A E.ON DISTRIBUCE.....	12
3.7	STÁVAJÍCÍ MÍSTNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉM.....	12
3.7.1	Dispoziční řešení.....	12
3.7.2	Napájení.....	12
3.7.3	Programové vybavení.....	13
3.7.4	Datová komunikace.....	13
3.8	ROZHRAŇÍ DODÁVKY	13
3.9	ROZSAH SPOLUPŮSOBENÍ	13
3.10	PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ.....	13
3.10.1	Specifikace dokumentace	13
3.10.2	Školení.....	14
4.	ZPŮSOB ZPROVOZNĚNÍ	14
4.1	ZPROVOZNĚNÍ V OBJEKTU STANICE.....	14
4.2	ZÁVĚREČNÁ ZKOUŠKA	14
5.	RŮZNÉ	15
5.1	POŽADAVKY NA REALIZACI VYPROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	15
5.1.1	Podmínky použití výrobků a zařízení u Správy železnic s.o.	15
5.1.2	Požadavky na zabezpečení provozu a realizace	15
5.1.3	Předpoklady nutné pro uvedení do provozu	16
5.2	PROVOZ A ÚDRŽBA.....	16
5.2.1	Bezpečnost a hygiena práce	16
5.2.2	Péče o životní prostředí	17

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1 Všeobecné údaje

Stavba:	Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín
Provozní soubor:	PS 01-05-01 TNS Čebín, zařízení DŘT, SKŘ a MŘS
Charakter stavby:	Liniová stavba, rekonstrukce a modernizace
Odvětví:	Železniční doprava
Kategorie dráhy:	Celostátní dráha
Železniční síť:	Zařazená do evropského železničního systému
Místo stavby:	TNS Čebín - železniční trat č. 250 a 230 dle knižního jízdního řádu, Brno – Havlíčkův Brod - Kolín
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno-venkov
Katastrální úřad:	Čebín
Obec s rozšířenou působností:	Kuřim
Objednatel:	Správa železnic, s.o., Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (Organizační jednotka)
Drážní úřad:	Wilsonova 300/8, 121 06 Praha 1
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Jan Zářecký
Odpovědný projektant objektu:	Jindřich Lukašík Autorizovaný technik v oboru technologická zařízení staveb TT00 číslo autorizace 0003017

1.2 Podklady pro vypracování dokumentace

Projekt stavby je zhotoven na základě podkladů, které byly projektantovi předány objednatelem zakázky a byly specifikovány ve smlouvě o dílo mezi objednatelem a zhotovitelem projektové dokumentace.

- Záměr projektu „Zvýšení trakčního výkonu TNS Čebín“, zpracovatel SUDOP Brno, spol. s r.o., ze dne 20.1.2020
- Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí
- Jednání s investorem, zástupci správ Správy železnic za účelem technického řešení dané problematiky
- Záписы z porad, místní šetření a průzkum, konzultace s účastníky výstavby, koordinace
- Zákony a vyhlášky České republiky
- Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah /TKP, v platném znění/
- České technické normy
- Interní předpisy objednatele
- Podklady a katalogy o zařízení jednotlivých výrobců
- Platné katalogy a ČSN v době zpracování dokumentace

1.3 Základní vymezení

Tato dokumentace řeší rekonstrukci a modernizaci dispečerské řídicí techniky DŘT a místního řídicího systému (MŘS) na TNS Čebín. Rekonstrukce DŘT, SKŘ a MŘS je vyvolána rekonstrukcí TNS Čebín včetně zvýšení trakčního výkonu a provedení dalších nutných opatření vedoucích ke zvýšení propustnosti trati Brno – Havlíčkův Brod – Kolín pro převedení odklonové dopravy v době uzavření 1.koridoru. Stávající telemechanika byla v roce 2019 v rámci opravných prací OŘ Brno částečně rekonstruována včetně dodávky nového místního řídicího systému (RMRS). Komunikace s ED Brno probíhá pomocí SHDSL modemů a bude nahrazena bezpečnější a méně poruchovou datovou ethernetovou komunikací tak, aby byly splněny požadavky na bezpečný a spolehlivý provoz na elektrifikovaných tratích.

Dále bude provedena aktualizace dispečerského řízení (RDRT) ve SpS Vlkov - kontrola nastavení ochran (parametrizace terminálů) v návaznosti na nastavení ochran v trakčních napájecích a spínacích stanicích.

Navazující provozní soubory a objekty:

Navazující provozní soubory:

PS 01-14-02	TNS Čebín, přenosový systém
PS 01-14-04	TNS Čebín, LDP a PZTS
PS 01-05-02	ED Brno, úpravy DŘT a řídicího systému
PS 01-09-01	TNS Čebín, rozvodna 110 kV, technologie
PS 01-09-03	TNS Čebín, rozvodna 110 kV, SKŘ - část SŽDC
PS 01-09-05	TNS Čebín, rozvodna 25kV
PS 01-09-06	TNS Čebín, vlastní spotřeba
PS 01-09-08	TNS Čebín, rozvodna 25kV - KZ

SO 01-01-01	TNS Čebín, napájecí vedení
SO 01-06-01	TNS Čebín, rozvody nn a osvětlení areálu TNS
SO 01-06-02	TNS Čebín, DOÚO
PS 90-09-01	T.ú. Brno – Kutná Hora, úprava nastavení ochran SpS

1.4 Použité normy a předpisy

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 pořizované 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 řídicího stanoviště elektrotechniky
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 způsobilost osob při provozování dráhy a
dražní dopravy

č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah

1.5 Cílový záměr

Cílem rekonstrukce DŘT a MŘS ve stanici je zejména:

- Stávající rozvaděč RDRT bude sloužit v rámci provizorních stavů po dobu výstavby TNS Čebín. Následně bude zdemontován a předán OŘ Brno k dalšímu využití.
- Stávající rozvaděč RMRS včetně monitorů umístěný na velíně zůstane zachován. Vlastní místní řídicí systém RTis bude doplněn v návaznosti na novou ústředně ovládanou technologii
- Dodávka a montáž nového rozvaděče s telemechanickým zařízením PLC (RDRT1 a RDRT2)
- připojení V/V jednotek PLC na technologii
- připojení podřízených terminálů ochran a regulátorů (technologie R110kV, R25kV, VS-vlastní spotřeba) k telemechanickému zařízení PLC
- připojení DOÚO přes optické oddělení k telemechanickému zařízení PLC
- nasazení a oživení programového vybavení telemechanického zařízení včetně jeho odzkoušení
- připojení telemechanického zařízení na ethernetovou přenosovou cestu
- oživení komunikace s ED Brno
- parametrizace a naplnění datového modelu
- oživení a odzkoušení provozu telemechanického zařízení
- verifikace přenášených dat včetně komplexního vyzkoušení
- Závěrem bude provedeno komplexní vyzkoušení a uvedení řídicího systému do provozu.
- Aktualizace dispečerského řízení (RDRT) ve SpS Vlkov (verifikace signálů a povelů s novými daty, doplnění a úprava stávajících SW tabulek) - kontrola nastavení ochran (parametrizace terminálů) v návaznosti na nastavení ochran v trakčních napájecích a spínacích stanicích.

2. TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ

2.1 Telemechanické zařízení

Telemechanické zařízení musí být kompatibilní se stávajícími používanými modernizovanými telemechanickými zařízeními v obvodu oblasti 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:

- 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

Zařízení musí splňovat normy:

ČSN EN 61131

ČSN EN 55022 třída A

ČSN EN 50155 ed.2

Stanice koncipovány pro bezobslužný a bezúdržbový provoz.

2.2 Stávající místní řídicí systém

Místní řídicí systém je složen z **místní řídicí stanice**, která provádí monitorování činnosti podružné tlm. jednotky, vizualizaci stavů zařízení, archivaci dat a dálkové řízení v celé TNS.

Základ místního řídicího systému je postaven na technologickém počítači PC vybaveném programovým produktem RTis, který je určen pro výstavbu řídicích stanic s dálkovým ovládáním technologických prvků.

Programový produkt RTis pracuje v prostředí multiprogramového síťového operačního systému Linux s relační databází. Klade důraz na bezpečnost, spolehlivost a otevřenost. Pro ovládání je užito ukazovacího principu kurzorem ovládaným myší. Dialog je redukován do minimální formy a zřetelně vymezen.

Místní řídicí systém rozlišuje ovládací režimy:

- místně - zařízení jsou ovládána ovladači přímo na jednotlivých skříních technologie (ovládacích skříních, kobkách, rozvodných polích)
- dálkově - prostřednictvím klávesnice a myši právě popisované MŘS
- ústředně - z elektrodispečinku

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ NA TNS ČEBÍN

Nasazované zařízení dispečerské řídicí techniky na TNS Čebín je tvořeno telemechanickým zařízením PLC, které zajišťuje ústřední řízení technologie TNS z ED Brno. Stávající místní řídicí systém pro vizualizaci stavů a ovládání prvků v režimu dálkově z dozorny TNS bude doplněn.

Telemechanické zařízení prostřednictvím přenosového zařízení (po samostatném izolovaném kanále) komunikují s řídicím systémem na ED Brno. Bude provedena instalace potřebného programového vybavení a parametrizace nového telemechanického zařízení.

3.1 Demontáže stávajících zařízení

Po uvedení do provozu trakční měnirny bude provizorní DŘT (RDRT) zdemontováno včetně kabeláže, odpojeno od komunikační sítě a předáno správci zařízení OŘ Brno k dalšímu využití.

3.2 Určení vnějších vlivů

Určení vnějších vlivů: vnitřní el. instalace zařízení DŘT – prostory normální dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Na základě článku NA 512.2.5. národní přílohy NA ČSN 33 2000-5-51 ed.3 není nutno vypracovávat protokol o určení vnějších vlivů.

3.3 Použité napěťové soustavy

Prívod pro napájení PLC vnitřních obvodů, signalizaci a povelová relé PLC
2 DC 24V uzemněné obvody FELV

Prívod pro napájení switchů, NTP serveru a invertoru 110VDC/230VAC
2 DC 110V, IT

Prívod pro napájení servisních zásuvek a switchů
1 N PE AC 50Hz 230V/TN-S

Prívod pro napájení komponent MŘS (výstup z invertoru)
1 N PE AC 50Hz 230V/TN-S

3.4 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 jisticích prvků
- el. rozvody DC 110 V - automatickým odpojením od zdroje v síti IT dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411.1 a 411.6 použitím nadproudových jisticích prvků. Soustava je doplněna hlídačem izolačního stavu.
- 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.

3.5 Telemechanické zařízení

Hlavní zařízení DŘT je umístěno ve dvou modulárních skříních RDRT1 a RDRT2 o rozměrech každé 600 x 600 x 2000 mm.

V přední části RDRT1 je přístup k dvěma sestavám PLC (RM0, RM1). Sestava PLC automatu se skládá z jednoho rámu se samostatnými jednotkami CPU, vedle kterých budou instalovány

rozšiřující komunikační ETH SC karty, digitální I/O karty, redundantní sběrníkový zdroj. Skříň RDRT1 a RDRT2 obsahuje dále, napájecí obvody, zdroje, přepětové ochrany včetně signálových přechodových modulů a reléových povelových přechodových modulů. Na předních dveřích rozvaděče RDRT2 bude instalován přepínač ovládání Ústředně/MŘS, vypínač pro akustickou signalizaci vybraných poruch a tlačítkem pro odstavení akustické signalizace. Z boku rozvaděče bude instalován signalizační sloupek se signalizací stavů – provozní stav/minimálně jeden prvek místně/výstraha/porucha komunikace nebo porucha. Houkačka se stává funkční, když dojde k přepnutí řízení na MŘS. Tento stav nastane v době přítomnosti obsluhy či údržby. Zvukový signál upozorní manipulanta, že došlo k nějaké události např. vypnutí vypínače, poruchy ochrany apod. dle požadavku provozovatele a uvedení v tabulkách PLC.

Pro synchronizaci času v rámci SKŘ TNS bude ve skříni RDRT2 instalován NTP časový server s ETH portem (M100). Na budovu objektu bude instalována GPS anténa na žárově zinkované konzoly /dle přílohy č. 9/ této dokumentace. Před umístěním antény na určené místo bude provedeno v daném místě kontrolní měření, na základě jehož bude vyhodnoceno, zda není v příjmu GPS signálu žádné stínění a zda je kontinuální synchronizace s družicemi, což je nutné pro správnou funkci NTP synchronizace času pro IED. Do svodu pomocí koaxiálního kabelu budou instalovány přepětové ochrany. GPS server bude instalován na DIN lištu.

Ve skříni RDRT2 budou dále instalovány napájecí obvody, zdroje, přepětové ochrany, switche SW 1, 2, 3 o velikosti 7portů s možnou konfigurací portu dle instalovaného SFP modulu, které budou instalovány dle potřeby komunikace a rozhraní koncového zařízení, ve variantách ETH, LC-10/100 – osazení bude případně aktualizováno při realizaci dle skutečně osazené technologie.

Autonomní systém zajišťuje sběr dat z jednotlivých rozveden (dle IEC 61850 – např. managovatelné switche AFS660 – optické kabely MM s LC konektory) a konvertuje je do PLC-DŘT. Jedna polovina komunikací z rozveden bude paprskovitě zapojena do jednoho switche a druhá polovina rozvodny do druhého switche. Třetí switch je určen pro připojení ostatní technologie.

Switche musí splňovat a podporovat níže uvedené:

- Vytváření VLAN (možno konfigurovat různé oddělené VLAN)
- Podpora NTP (přenos synchronizace času pro PLC, IED)
- IEC 61850

Na novou DŘT navazuje pracoviště velínu (stávající místní řídicí systém) s vestavným průmyslovým počítačem PC vybaveným obslužným vizualizačním software pro možnost řízení měnínry v dálkovém režimu (ústředně – dálkově – místně) v době přítomnosti obsluhy.

Funkce hlavního PLC (telemechanické jednotky) jsou následující:

- načítání vstupních signálů a analogových veličin
- převod analogových hodnot na digitální
- přenos signálů a analogových hodnot na ED SŽ Brno
- reakce na povelů ústředního řízení
- komunikace s technologickou stanicí - sběr dat a vysílání povelů
- přepínač dálkově /ústředně

3.5.1 Dispoziční řešení

Rozvaděče RDRT1 a RDRT2 včetně vystrojení jsou umístěny v místnosti č.105 dálkového ovládání, vedle rozvaděče sdělovacího zařízení.

3.5.2 Vybavení telemechanického zařízení

Telemechanické zařízení je tvořeno programovatelným automatem (PLC) umístěným v ocelové rozvodné skříni RDRT1.

Krytí skříně:	IP 40/ IP20 – IP40 po zástavbě skříně
Napájecí napětí:	24V DC pro PLC, konvertory 24V DC/24V DC, pro povelové a signalizační obvody
	230V AC 50Hz pro servisní zásuvku
Příkon:	zařízení 240 W
	zásuvka max. 2300VA z 230V AC
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 čl.7.10.1 ČSN EN 60439-1 ed.2: prostředí A

Napájení:

Napájení PLC je připojeno přes dvoupólový jistič 10A a přepětovou ochranu.
Servisní zásuvka je jištěna vlastním jističem.
Provozní vypínače odepínají napětí 24V pro PLC, optopřevodníky a V/V obvody.
Provozní vypínač zajišťuje vypínání v souladu s §194 vyhl.č.48/1982 Sb.

Popis zařízení:

Zařízení je umístěno ve dvou modulárních skříních RDRT1 a RDRT2 o rozměrech každé 600 x 600 x 2000 mm.

Po otevření předních dveří je přístup k modulům PLC, switchům, optopřevodníkům sériových rozhraní, zdrojům, napájecímu panelu k propojovacím svorkovnicím pro připojení technologie a komunikace.

Sestava automatu se skládá z modulu PLC šíře 19", ve kterém jsou osazeny zdroj pro napájení automatu, centrální jednotka, vstupní a výstupní jednotky a komunikační jednotky pro přenos dat. Signály a povely jsou připojeny přes přechodové svorkovnice popř. oddělovací členy k vlastní technologii. Komunikace je realizována pomocí sdělovacích kabelů s ošetřením proti přepětí na lince.

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

3.5.3 Napájení

- Rozváděč RDRT1 - z rozváděče ANG2 - 230V AC, jištění 16-B/1
 - Rozváděč RDRT2 - z rozváděče ANG2 - 230V AC, jištění 16-B/1
 - Rozváděč RDRT1 - z rozváděče ATJ1 – 110V DC, jištění 16-C/2
 - Rozváděč RDRT2 - z rozváděče ATJ1 – 110V DC, jištění 16-C/2
 - Rozváděč RDRT1 - z rozváděče ATJ1 – 24V DC, jištění 16-C/2
 - Rozváděč RDRT2 - z rozváděče ATJ1 – 24V DC, jištění 16-C/2
 - Rozváděč RMRS - z rozváděče GS1 – 230V AC, jištění 16-C/1
- Instalace je provedena pomocí kabelů CYKY viz. kabelový seznam.

3.5.4 Programové vybavení

Programového vybavení tlm. jednotky je tvořeno dodávkou:

- Firmware
- Aplikačního programového vybavení s parametrizací.

Firmware:

- řídicí program
- podprogramy zajišťující sběr dat a výstupy z/do řízené technologie
- podprogramy zajišťující komunikační funkce a nekolizní řízení vstupů

Aplikační programové vybavení a parametrizace:

- řídicí program
- driver pro komunikaci s nadřízeným systémem
- drivery pro komunikaci s terminály vývodových polí IED
- drivery pro komunikaci s regulátory napětí
- drivery pro komunikaci s podřízenými automaty
- driver pro komunikaci s místním řídicím systémem
- řízení povelových směrů
- parametrizace V/V zařízení
- parametrizace programového vybavení
- parametrizace komunikačních linek
- naplnění telemetrických dat.

Součástí dodávky je odzkoušení tohoto programového vybavení.

3.5.5 Datová komunikace

Připojení na technologii

Komunikace je realizována pomocí sdělovacích kabelů s ošetřením proti přepětí na lince a pomocí optických spojů připojených do optických ethernetových switchů.

Připojení technologie rozvodny R110kV (pro každé pole reprezentované terminálem pole REX640) bude provedeno datovou komunikační linkou Ethernet do optických datových průmyslových switchů SW1, SW2 mezi sebou propojených. Jednotlivá pole ASE05 a ASE06 budou připojena paprsky do uvedených switchů, dle přílohy č. 2 (připojují se 2ks terminálů IED, svorkovnice X30, X30). Komunikace do R110kV bude protokolem IEC61850. Optické kabely budou vedeny v elektroinstalačních ochranných trubkách. Kabely budou do ochranných trubek o průměru 20mm nejdříve zataženy a následně budou opatřeny optickým ukončením – opatření vůči hlodavcům.

Připojení technologie rozvodny R25kV (pro každé pole reprezentované terminálem pole REX640) bude provedeno datovou komunikační linkou Ethernet do optických datových průmyslových switchů SW1, SW2 mezi sebou propojených. Jednotlivá pole R25kV budou rozdělena ve spojce na dvě poloviny a s paprskovou topologií připojena do switchů SW1 a SW2, dle přílohy č. 2 (připojuje se 10ks terminálů IED). Komunikace do R25kV bude protokolem IEC61850. Optické kabely budou vedeny v elektroinstalačních ochranných trubkách. Kabely budou do ochranných trubek o průměru 20mm nejdříve zataženy a následně budou opatřeny optickým ukončením – opatření vůči hlodavcům.

Připojení technologie vlastní spotřeby (VS) (pole reprezentované terminálem REF620+RIO600) bude provedeno datovou komunikační linkou Ethernet do optického datového průmyslového switchu SW3. Zapojení terminálu je zřejmé z přílohy č.2. Komunikace do VS bude protokolem IEC61850. Optický kabel bude veden v elektroinstalační ochranné trubce. Kabel bude

do ochranné trubky o průměru 20mm nejdříve zatažen a následně bude opatřen optickým ukončením – opatření vůči hlodavcům.

Připojení technologie DOÚO (POZ/PLC16) včetně signalizace HISu je provedeno optickým MM patchcordem a převodníky opto/ethernet (IE-SW-BL05-4TX-1SC) jednou jednoduchou optickou smyčkou zakončenou na převodnících. Komunikace je protokolem Modbus . Optické patchcordeny vedeny v elektroinstalačních ochranných trubkách.

Připojení ostatní technologie TNS Čebín – havarijních okruhů (RHV), osvětlení TNS (RO), PZTS a ZPDP a dveřních kontaktů (DvK1-3) na V/V jednotky PLC je kabely J-Y-(St)Y nebo SYKFY na připojovací přechodové svorkovnice skříně RDRT1.

Zapojení povelových výstupů 24V DC je přímé (společný - pól, spíná se + pól).

Připojení stávajícího místního řídicího systému

Propojení místní řídicí stanice s telemechanickým zařízením RTU560 v rozvaděči RDRT je realizováno optickým MM patchcordem ze switchu Korenix JetNet2005f-m v rozvaděči RMRS na switch Korenix JetNet2005f-m v rozvaděči RDRT1. Propoje mezi switchi a koncovými zařízeními jsou realizovány patchkabely UTP Cat5e.

Provizorní stav TNS Čebín

- Stávající rozvaděč RDRT (RTU560) a RMRS s vlastním místním řídicím systémem bude sloužit v rámci provizorních stavů po dobu výstavby TNS Čebín.
- Komunikace s ED Brno zůstane zachována pomocí stávajícího SHDSL modemu Patton 3202/4W/EUI, který komunikuje po metalickém dálkovém kabelu s SHDSL modemem Patton 3202/4W/EUI v žst. Kuřim. SHDSL modem v žst. Kuřim je propojen na přenosový systém SDH, který je zaústěný na ED Brno. Pro potřeby DŘT je využit **izolovaný** datový kanál s ethernetovým rozhraním 10BaseT podle IEEE 802.3. Přenosová rychlost 10Mbit/s. Telemechanická jednotka v NS Čebín (Eth port centrální jednotky) je pomocí patchkabelu UTP Cat5e propojena s SHDSL modemem Patton 3202/4W/EUI (port č. 1) umístěným v nástěnném rozvaděči RKOM v místnosti dálkového ovládání TNS Čebín.
- Po ukončení provizorního stavu bude rozvaděč RDRT zdemontován včetně kabeláže a předán správci OŘ Brno k dalšímu využití.

Připojení na komunikační linku

Komunikace s ED Brno bude probíhat po datovém izolovaném Ethernetovém kanále (komunikační protokol dle IEC 60870-5-104 s časovou značkou) přenosového systému (TechLan – switch).

Pro potřeby DŘT využít **izolovaný** datový kanál s ethernetovým rozhraním 10BaseT podle IEEE 802.3. Přenosová rychlost 10Mbit/s. Kabel veden v elektroinstalačních trubkách v kabelovém kanále.

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.

Nastavení dálkových přenosů ze stanice na ED je tvořeno:

- nastavením a parametrizací datového přenosu
- nastavením přenosových kanálů pro povely, signalizaci a měření
- oživením komunikace s ED
- nastavením úrovně a stability dálkových přenosů
- odzkoušením parametrizace a stability dálkových přenosů s ED

Vlastní přenosový systém není součástí realizace tohoto PS, je realizován v rámci navazujících PS.

Při instalačních pracích je nutno respektovat rozvody po a ve stěnách. Manipulace na přenosovém zařízení musí být prováděny pouze se souhlasem příslušné správy železničních telekomunikací.

**Vzhledem k tomu, že běžně dochází při montáži navazujících technologií ke změnám, je nutné před montáží propojovacích kabelů do rozvaděčů ověřit skutečné zapojení navazujících svorkovnic pro přenášené informace, aby se předešlo obtížnému hledání chyb v zapojení !
Délky kabelů prověřit před nákupem.**

Konkrétní seznam přenášených signálů, povelů a měření ze všeho dohledovaného zařízení s komunikací do telemechanického zařízení RDRT1 (PLC), včetně úplné adresace přenášených informací ze všech přenosových protokolů, bude dodavatelem jednotlivého programového vybavení zpracováno do tabulek, příloha č.6 této dokumentace a po dokončení stavby předány provozovateli. V tomto stupni projektové dokumentace je navržen pouze předpokládaný rozsah přenášených informací.

3.6 Vzájemná výměna dat mezi Správou železnic, s.o. a E.ON Distribuce

Technické řešení sledování stavových prvků a základních měření z části R110kV E.ON Distribuce pro Správu železnic s.o. zůstává stávající a je realizováno datovým přenosem na úrovni ŘS (řídících systémů) TNS standardizovaným protokolem ČSN EN 60870-5-101.

3.7 Stávající místní řídicí systém

Místní řídicí systém je složen z **místní řídicí stanice** s LCD monitory, která provádí vizualizaci stavů technologie TNS, archivaci dat, dálkové řízení v celé TNS a monitorování činnosti tlm. zařízení.

3.7.1 Dispoziční řešení

Ovládací a vizualizační část místní řídicí stanice (klávesnice, myš, LCD monitory) je umístěna na stole manipulanta v místnosti velínu TNS Čebín.

Řídicí část místní řídicí stanice (vlastní PC) je umístěna na polici rozvaděče RMRS umístěného v místnosti velínu TNS Čebín.

Vzájemné propojení a komunikaci mezi ovládací a vizualizační částí místní řídicí stanice a řídicí částí místní řídicí stanice je realizováno DVI, audio a USB kabely.

3.7.2 Napájení

Napájení MŘS bude z nového rozvaděče ATJ1 (110V DC). Napájecí kabel z rozvaděče ATJ1 bude zakončen na svorkovnici X1 v rozvaděči RMRS.

Napájení ovládací a vizualizační části MŘS bude provedeno z rozvaděče GS1 (jistič 16C/1). Na tento jistič bude připojena dvojbídná zásuvka na stole manipulanta na velínu rozvodny.

3.7.3 Programové vybavení

Doplnění programové vybavení místní řídicí stanice sestává z následujících komponent:

- Doplnění a úprava sw tabulek
- Verifikace signálů a povelů s novými daty
- Zprovoznění systému s novými daty
- Aktualizace modelu řízené technologie v průběhu výstavby

3.7.4 Datová komunikace

Připojení k tlm. zařízení

Komunikace s telemechanickým zařízením RDRT1 bude realizována ethernetovou komunikací TCP/IP. Propojení místní řídicí stanice s telemechanickým zařízením PLC v rozvaděči RDRT1 bude realizováno optickým MM patchcordem ze switche Korenix JetNet2005f-m v rozvaděči RMRS na switch Korenix JetNet2005f-m v rozvaděči RDRT1. Propoje mezi switchi a koncovými zařízeními jsou realizovány patchkabely UTP Cat5e.

3.8 Rozhraní dodávky

Rozhraní dodávky tvoří:

- Připojení technologie: Optické porty switchů a výstupní přechodové svorkovnice dálkového ovládání a signalizace v rozvaděčích technologie.
- Napájení 24V DC pro RDRT1: výstupní svorky v rozvaděči ATJ1
- Napájení 110V DC pro RDRT1: výstupní svorky v rozvaděči ATJ1
- Napájení 24V DC pro RDRT2: výstupní svorky v rozvaděči ATJ1
- Napájení 110V DC pro RDRT2: výstupní svorky v rozvaděči ATJ1
- Napájení 230V AC pro RMRS a dohledové pracoviště MŘS: výstupní svorky v rozvaděči GS1
- Napájení 230V AC pro servisní zásuvky v RDRT1 a RDRT2: výstupní svorky v rozvaděči ANG2
- Připojení komunikace na ED Brno: výstupní ethernetový port switch (TechLan).

3.9 Rozsah spolupůsobení

- ♦ Zabezpečení dokumentace aktuálního stavu zapojení technologie pro realizaci.
- ♦ Zajištění obsluhy po dobu odstavení ÚDŘ

3.10 Personální zabezpečení

3.10.1 Specifikace dokumentace

Pro uživatelský personál telemechanické jednotky bude zhotovena dodavatelská dokumentace popisující technické vybavení a vazby mezi jednotlivými částmi.

Pro manipulanty TNS bude zhotovena příručka Provozní předpisy obsluhy místního řídicího systému.

3.10.2 Školení

Pro uživatelský personál telemechanické jednotky zajištěno školení zaměřené na:

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

Délka školení v rozsahu zhruba 2 hodin.

4. ZPŮSOB ZPROVOZNĚNÍ

4.1 Zprovoznění v objektu stanice

Pro objekt stanice provedena dodávka v tomto rozsahu:

Po vychystání telemechanického zařízení PLC provedena (FAT):

- kontrola úplnosti dodávky
- odzkoušení základních provozních vlastností jednotek
- naplnění softwarového vybavení
- software pro obsluhu V/V zařízení a jeho parametrizace
- naplnění telemetrických dat modelu technologie
- odzkoušení softwarového vybavení zahrnující připravenost pro připojení technologie a pro připojení na komunikační kabel.

Takto osazené telemechanické zařízení je převezeno do prostor stanice.

Následně provedeno:

- propojení V/V jednotek PLC s řízenou technologií
- propojení datových linek s řízenou technologií podřízených terminálů vývodových polí IED a regulátorů k PLC
- propojení s místním řídicím systémem
- oživení a odzkoušení základních provozních vlastností telemechanického zařízení
- oživení a odzkoušení programového vybavení
- připojení komunikační jednotky PLC na datovou ethernetovou linku a oživení komunikace s ED Brno, odzkoušení stability komunikace
- odzkoušení provozních vlastností místního řídicího systému.
- odzkoušení programového vybavení a implementace technologických dat místního řídicího systému
- odzkoušení komunikace místního řídicího systému s telemechanickým zařízením PLC.
- verifikace signálů, povelů a měření místního řídicího systému s připojenou technologií.
- závěrečná funkční zkouška a uvedení do provozu
- revize dle platných ČSN
- dokumentace skutečného provedení.

4.2 Závěrečná zkouška

Závěrečná zkouška probíhá:

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

Cílem závěrečné zkoušky je ověření „provozovatelnosti“ (provozních parametrů) řídicího systému v normálních provozních podmínkách. V průběhu závěrečné zkoušky jsou využívány všechny funkce DŘT a místního řídicího systému.

5. RŮZNÉ

5.1 Požadavky na realizaci vyprojektovaného zařízení

5.1.1 Podmínky použití výrobků a zařízení u Správy železnic s.o.

Výrobky a zařízení instalované v rámci tohoto SO/PS na ŽDC musí splňovat příslušné podmínky stanovené zejména TKP SŽDC a směrnicí č.34 SŽDC. 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.

Obchodní názvy obsažené v této projektové dokumentaci projektant uvádí jako příklady výrobků s určitými parametry v souladu s §44 odst. 11 zákona č.137/2006 Sb. v platném znění. Dle tohoto zákona mohou zadávací podmínky, resp. zadávací dokumentace na stavební práce obsahovat v odůvodněných případech odkazy na obchodní firmy či názvy.

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.

5.1.2 Požadavky na zabezpečení provozu a realizace

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

Pro provedení tohoto PS je nutné zajištění přístupnosti ze strany provozovatele, v případě nutnosti zajištění výluky a náhradního napájení. Realizační firma musí mít oprávnění pro práci na zařízení Správy železnic dle předpisu Zam1.

Před zahájením demontáží musí být odstaveno ÚDŘ stanice. Obsluha (pokud je nezbytná) se zajistí pracovníky Správy železnic. Dokud nebude nové DŘT uvedeno do provozu, nebude možno stanici ústředně ovládat z ED.

Při demontáži ovládacích a napájecích obvodů je třeba zajistit, aby všechny obvody, které mohou být napájeny z různých zařízení byly spolehlivě vypnuté a aby byla provedena opatření proti nežádoucí manipulaci.

Demontáže starých a montáže nových zařízení budou probíhat za plného provozu, bez napěťové výluky. Po montáži zařízení pracovníci provozovatele po dohodě se zhotovitelem zajistí podmínky (včetně případné beznapěťové výluky) pro odzkoušení nového zařízení DŘT s technologiemi.

Pro možnost provádění stavby musí zhotovitel stavby splňovat příslušnou odbornou způsobilost a podmínky stanovené v předpisu **SŽDC Zam1** – Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy.

Kromě těchto předpisů je nezbytné se řídit ustanoveními předpisů SŽDC Bp1 a z hlediska požární bezpečnosti také předpisem SŽDC Ob 14 /při použití ručních hasicích přístrojů dle ČSN EN 3-7 - 10/.

5.1.3 Předpoklady nutné pro uvedení do provozu

- Souhlasný stav s projektovou dokumentací.
- Výchozí revize dle platných ČSN
- Komplexní vyzkoušení zařízení.
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 a vyhl. 100/1995 Sb. a platných předpisů SŽDC.
- Vydání průkazu způsobilosti na UTZ dle zákona č. 266/1994 Sb.

5.2 Provoz a údržba

Pro provoz a údržbu je nutno dodržovat zejména:

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

5.2.1 Bezpečnost a hygiena práce

Jedná se o pracoviště nn. 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 pro tuto veřejnou zakázku 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.2 a ČSN 34 3085.

Vzdálenosti vodivých částí musí být v souladu s ČSN 33 3210, ČSN 33 3220 a ČSN 33 2000-4-41ed.2. 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.

Kromě obecných kvalifikačních předpokladů (odborné vzdělání a praxe v příslušné profesní specializaci) je při provádění výstavby nutno respektovat Stavební a technický řád drah (novelizovaná vyhl. ministerstva dopravy č. 346/2000 Sb.), Technicko-kvalitativní podmínky (TKP) staveb SŽDC (kapitola 28 Sdělovací zařízení), Řád pro zdravotní způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy (vyhl. MD 101/1995 Sb.).

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

5.2.2 Péče o životní prostředí

Při navrhované výstavbě bylo 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.) byl odborně likvidován podle zákona o odpadech č.167/98 Sb. a dalších předpisů z něho vyplývajících.

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

Vlastní stavba nemá vliv na životní prostředí. Intenzita elektromagnetického pole nedosahuje ani nepřekračuje nebezpečné hodnoty a je bez vlivu na zdraví a bezpečnost obsluhy.