

Obsah

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
1.1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
1.2	VÝCHOZÍ PODKLADY	3
1.3	ZÁKLADNÍ VYMEZENÍ	3
1.4	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	3
1.5	URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	4
1.6	POUŽITÉ NAPĚŤOVÉ SOUSTAVY	4
1.7	OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM NEŽIVÝCH A ŽIVÝCH ČÁSTÍ	4
1.8	CÍLOVÝ ZÁMĚR.....	5
2.	TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ.....	6
2.1	TELEMECHANICKÉ ZAŘÍZENÍ	6
3.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
3.1	ŽST. ŽIDLOCHOVICE	6
3.1.1	Demontáže stávajících zařízení	6
3.1.2	Dispoziční řešení	7
3.1.3	Vybavení telemechanické jednotky Tecomat TC700.....	7
3.1.4	Napájení	7
3.1.5	Programové vybavení.....	7
3.1.6	Datová komunikace.....	8
3.1.7	Rozhraní dodávky.....	8
3.2	ROZSAH SPOLUPŮSOBENÍ	9
4.	PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ.....	9
4.1	SPECIFIKACE DOKUMENTACE.....	9
4.2	ŠKOLENÍ.....	9
5.	ZPŮSOB ZPROVOZNĚNÍ	9
5.1	ZPROVOZNĚNÍ V OBJEKTECH STANIC	9
6.	RŮZNÉ	10
6.1	POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ PROVOZU A REALIZACE	10
6.2	PROVOZ A ÚDRŽBA	10
6.3	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ	10
6.4	PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	10

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1 Všeobecné údaje

Název akce: Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice

Provozní soubor: PS 03-05-01 Žst. Židlochovice, zařízení DŘT

Investor: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Stavební správa východ
Nerudova 1
772 58 Olomouc

Provozovatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Oblastní ředitelství Brno
Kounicova 26
611 43 Brno

Stupeň dokumentace: Dokumentace skutečného provedení stavby

Zhotovitel: Supervisory systems, s.r.o.
Veveří 102
616 00 Brno

Datum vypracování: 12.2019

1.2 Výchozí podklady

- Zadávací dokumentace
- Projektová dokumentace zpracovaná v 04/2018
- Místní šetření a průzkumy
- Konzultace s účastníky výstavby, koordinace
- Podklady a katalogy o zařízení jednotlivých výrobců
- Platné katalogy a ČSN v době zpracování dokumentace

1.3 Základní vymezení

Tato dokumentace řeší komplexní dodávku dispečerské řídicí techniky včetně programového vybavení pro řízení sběru a přenosu procesních dat a pro zajištění ústředního ovládání rekonstruované technologie žst. Židlochovice z ED Brno tak, aby byly splněny požadavky na bezpečný a spolehlivý provoz na elektrifikovaných tratích.

Navazující provozní soubory a objekty:

- PS 50-14-02 T.ú. Hrušovany u Brna- Židlochovice, přenosový systém
- PS 03-14-03 Žst. Židlochovice, EZS a LDP
- PS 03-07-01 Žst. Židlochovice, rozvodna nn
- SO 03-01-01 Žst. Židlochovice, trakční vedení
- SO 03-06-04 Žst. Židlochovice, DOÚO
- PS 50-05-01 ED Brno, DŘT – doplnění systému.

1.4 Použité normy a předpisy

Při realizaci této části projektu se postupovalo dle platných norem ČSN

- 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 2000-3 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 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- 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.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 3210 Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
- ČSN 34 2300 Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
- ČSN EN 50110-1 ed.2 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)
ČD E 3	Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
ČD 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 a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah

1.5 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.

1.6 Použité napěťové soustavy

Napájení zdroje 230V AC/24V DC a servisní zásuvky
1 N PE AC 50Hz 230V/TN-S

Napájení vstupních zdrojů a I/O obvodů
2 DC 24V neuzemněné obvody FELV

Napájení PLC, vnitřních obvodů, výstupních zdrojů, switchů
2 DC 24V uzemněné obvody FELV

1.7 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých a živých částí

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 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.

1.8 Cílový záměr

Cílem dodávky DŘT je zejména:

- dodávka a montáž technické sestavy telemechanického zařízení PLC Tecomat TC700
- připojení podřízených PLC ÚO k telemechanickému zařízení Tecomat TC700
- připojení V/V jednotek Tecomat TC700 na technologii
- nasazení a oživení programového vybavení telemechanického zařízení včetně jeho odzkoušení
- připojení telemechanického zařízení na ethernetovou přenosovou cestu
- parametrizace telemechanického zařízení pro připojení objektu na přenosový systém
- oživení komunikace s ED Brno
- parametrizace a naplnění datového modelu
- oživení a odzkoušení provozu telemechanického zařízení.

2. TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ

2.1 Telemechanické zařízení

Telemechanické zařízení je kompatibilní se stávajícími používanými modernizovanými telemechanickými zařízeními v obvodu OŘ Brno. Dále jsou telemechanická zařízení koncipována 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 jsou konstruovány pro přímé připojení signálů na úrovni, 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.

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Technické řešení vychází z požadavku provozovatele na kompatibilitu zařízení s již nasazenými zařízeními v modernizovaných stanicích v obvodu OŘ Brno. V místnosti rozvodny NN žst. Židlochovice je instalováno nové telemechanické zařízení tvořené programovatelným automatem PLC řady TC700 umístěných ve skříni typu TM725P, které zajišťuje monitoring a ústřední řízení technologie RH, UPS, EZS, ÚO a vstupů do objektu.

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

3.1 Žst. Židlochovice

Telemechanické zařízení pro sběr dat a řízení stanice je tvořeno programovatelným automatem Tecomat TC700 umístěným v plastovém rozvaděči RDRT typu TM725 připevněným na stěně.

3.1.1 Demontáže stávajících zařízení

Jedná se o nový objekt - nejsou prováděny žádné demontáže.

3.1.2 Dispoziční řešení

Rozvaděč RDRT je umístěn v místnosti rozvodny NN výpravní budovy žst. Židlochovice.

3.1.3 Vybavení telemechanické jednotky Tecomat TC700

Telemechanická jednotka je tvořena programovatelným automatem (PLC) umístěným v plastové nástěnné skříni RDRT typu TM725P.

Krytí skříně:	IP 54/ IP20 – živé části nn
Napájecí napětí:	24V DC pro PLC, konvertory, povelové a signalizační obvody 230V AC 50Hz pro zdroje a servisní zásuvku
Příkon:	144 W zásuvka 3680 VA z 230V AC (ZD2 + nestálý příkon – serv. zásuvka)
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 2

Napájení:

Napájení PLC 24VDC je připojeno ze dvou zdrojů:

Prioritní přívod 24VDC přes dvoupólový jistič 6A, přepětovou ochranu a 24VDC/27VDC konvertor. Záložní přívod 230VAC přes jistič 6A, přepětovou ochranu a zdroj 230VAC/24VDC.

Servisní zásuvka je jištěna vlastním jističem.

Provozní vypínače-jističe odepínají napětí 24V povelových a signalizačních obvodů.

Provozní vypínač zajišťuje vypínání v souladu s §194 vyhl.č.48/1982 sb.

Popis zařízení:

Zařízení je umístěno v modulární skříni typu TM725P o rozměrech vxšxh 1000x750x312.

Po otevření předních dveří je přístup k modulům PLC, propojovacím svorkovnicím pro připojení technologie a komunikace, zdrojům a jisticím prvkům.

Sestava automatu se skládá z modulu PLC šíře 19", ve kterém jsou osazeny zdroj pro napájení automatu, centrální jednotka a vstupní a výstupní jednotky. Signály a povelové jsou připojeny přes propojovací svorkovnice k vlastní technologii. Použité sériové a ethernetové komunikační linky jsou ošetřeny 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.

3.1.4 Napájení

Napájení PLC 24V DC je a) z rozvaděče PS – 24V DC, instalace je provedena kabelem CYKY-O 2x4 mm², b) z rozvaděče RH.3 - 230V AC, instalace je provedena kabelem CYKY-J 3x2,5 mm² (společný kabel i pro servisní zásuvku).

3.1.5 Programové vybavení

Programové 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 nekolidní řízení vstupů

Aplikační programové vybavení a parametrizace:

- řídicí program
- driver pro komunikaci s nadřazeným systémem
- drivery pro komunikaci s PLC ÚO
- řízení povelových směrů
- parametrizace V/V zařízení
- parametrizace programového vybavení
- parametrizace komunikačních linek
- naplnění telemetrických dat.

Součástí dodávky je odzkoušení tohoto programového vybavení.

3.1.6 Datová komunikace

Připojení na technologii

Připojení ovladačů motorových pohonů (typ POZ) je provedeno optickými kabely - paprskem - datovou komunikační linkou Ethernet do optického datového průmyslového switchu v rozvaděči RDRT. Datová komunikace protokolem dle IEC 60870-5-104. Optické kabely vedeny v elektroinstalačních ochranných trubkách.

Technologie RH, UPS a vstupů do objektu jsou připojeny metalickými kabely přes přechodovou skříň PS na vstupní svorkovnice do rozvaděče RDRT a přes vnitřní obvody na V/V jednotky PLC kabely SYKFY.

Technologie EZS je připojena metalickým kabelem na vstupní svorkovnice do rozvaděče RDRT a přes vnitřní obvody na V/V jednotky PLC kabelem SYKFY.

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

Kabely vedeny elektroinstalačními lištami a v ochranných elektroinstalačních lištách a trubkách po stěnách a v kabelových kanálech.

Připojení na komunikační linku

Komunikace s ED Brno je realizována pomocí optického kabelu a přenosového zařízení technologické LAN.

Pro datové přenosy je ve stanici přenosové zařízení typu Cisco Catalyst 2960-X umístěno ve sdělovací místnosti výpravní budovy žst. Židlochovice, Rack 01-02. Pro potřeby DŘT využit **izolovaný** datový kanál samostatné VLAN s ethernetovým rozhraním na přenosovém zařízení. Komunikace protokolem dle IEC 60870-5-104.

Ve směru od podřízených stanic do nadřazeného 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
- odzkoušením parametrizace a stability dálkových přenosů s ED

3.1.7 Rozhraní dodávky

Rozhraní dodávky tvoří:

- Připojení technologie ÚO: optické výstupní konektory optických switchů Weidmuller v rozvaděcích ovladačů motorových pohonů
- Připojení technologie RH, UPS a vstupy do objektu: slaboproudé svorkovnice pro DŘT v přechodové skříni technologie
- Připojení technologie EZS: kontakty relé pro DŘT v rozvaděči EZS

- Napájení 24V DC pro PLC, konvertory, V/V jednotky: výstupní svorkovnice rozváděče PS
- Napájení 230V AC pro zdroje a serv. zás.: výstupní svorkovnice rozvaděče RH.3
- Připojení komunikace na ED: vstupní port switchu Cisco 2960-X v rozvaděči Rack 01-02.

3.2 Rozsah spolupůsobení

Zabezpečení dokumentace aktuálního stavu zapojení navazující technologie objektů v žst. Židlochovice do DŘT pro realizaci.

4. PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

4.1 Specifikace dokumentace

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

4.2 Školení

Pro uživatelský personál telemechanické jednotky zajištěno školení zaměřené na:

- základní obsluhu telemechanické jednotky
- základní obsluhu uživatelského programového vybavení.

Délka školení v rozsahu zhruba 2 hodin.

5. ZPŮSOB ZPROVOZNĚNÍ

5.1 Zprovoznění v objektech stanic

Pro objekt žst. Židlochovice 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 je provedeno:

- připojení telemechanického zařízení na napájení
- propojení V/V jednotek TC700 s řízenou technologií
- propojení datových linek s řízenou technologií ÚO
- 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
- závěrečná funkční zkouška a uvedení do provozu
- revize dle platných ČSN
- vydání průkazu způsobilosti
- zpracování dokumentace skutečného provedení.

6. RŮZNÉ

6.1 Požadavky na zabezpečení provozu a realizace

Před započítím prací je bezpodmínečně nutno pro pracovní postupy zkoordinovat návaznosti a styčné body tohoto PS s navazující technologií, 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 SŽDC dle předpisu Zam1.

Před zahájením demontáží musí být odstaveno ÚDŘ stanice. Obsluha (pokud je nezbytná) se zajistí pracovníky SŽDC. 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 napájené 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 technologií.

6.2 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 SŽDC

6.3 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.).

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, Řád pro odbornou a zdravotní způsobilost (vyhl. ministerstva dopravy č. 101/1995 Sb.).

6.4 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 č.167/98 Sb. a dalších předpisů z něho vyplývajících.

Po dokončení prací musí být 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.