

# OPTIMALIZACE POMOCNÝCH PROVOZŮ SO542 DÍLNY MECHANICKÉ ÚDRŽBY A DÍLNY VEDLEJŠÍCH PROVOZŮ

## DPS - DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

31210033-01      Technická zpráva

<b>Investor:</b>	Sako Brno, a. s.
------------------	------------------

<b>Číslo změny:</b>	<b>Datum změny:</b>	<b>Popis změny:</b>	<b>Změnu provedl:</b>
<b>Vypracoval:</b>	<b>Kontroloval:</b>	<b>Schválil:</b>	
Ing. Filip Kovařík	Ing. Radek Podzemný	Ing. Radek Podzemný	
<b>Místo stavby:</b>	<b>Projekční stupeň:</b>	<b>Číslo zakázky:</b>	<b>Revize:</b>
Brno	DPS	Z210078	
<b>Provozní soubor:</b>	<b>Dokument:</b>	<b>Označení:</b>	<b>Datum vydání:</b>
05	Technická zpráva	31210033-01	02.2022

Název projektu:	<b>Optimalizace pomocných provozů, objekt SO542</b>		
Dokument:	Technická zpráva	Číslo zakázky:	Z210078 Revize: 0
Označení:	3121033-01	Datum vydání:	02.2022 Projekční stupeň: DPS

## Obsah

1	Identifikační údaje .....	3
2	Předmět projektu a projekční podklady.....	3
2.1	Obecné informace .....	3
2.2	Soupis příloh.....	3
3	Základní technické údaje.....	4
3.1	Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 .....	4
4	Technický popis .....	5
4.1	Rozvaděč RM3 .....	5
5	Software – softwarová struktura .....	5
5.1	Náročnost CPU na počtu uzlů .....	6
6	Topologie sítě.....	7
7	Kabelové rozvody.....	7
8	Vlivy na životní prostředí .....	7
9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	7
10	Soupis rozvaděčů a skříní .....	8

Název projektu:	<b>Optimalizace pomocných provozů, objekt SO542</b>		
Dokument:	Technická zpráva	Číslo zakázky:	Z210078 Revize: 0
Označení:	3121033-01	Datum vydání:	02.2022 Projekční stupeň: DPS

## 1 Identifikační údaje

Název stavby: Optimalizace pomocných provozů SO542 Dílny mechanické údržby a dílny vedlejších provozů  
Místo stavby: Brno  
Projektovaná část: Elektrotechnická část  
Investor: Sako Brno, a. s.  
Jedovnická 2, 628 00 Brno  
Projektant elektročásti: ENETEX-TEP s.r.o.  
Masarykova 118  
664 42 Modřice  
+420 547 423 311  
e-mail: tep@enetex-tep.cz  
Projekt vypracoval: Ing. Filip Kovařík  
Datum zpracování: 02.2022  
Projekční stupeň: DPS  
Zakázkové číslo: Z210078  
Číslo dokumentu: 31210033-01

## 2 Předmět projektu a projekční podklady

### 2.1 Obecné informace

Projektová dokumentace řeší elektrotechnickou část zakázky „Optimalizace pomocných provozů pro objekt SO542 Dílny mechanické údržby a dílny vedlejších provozů“ v rozsahu DPS.  
Projekt je rozdělen do následujících částí:

04.01 – Předávací stanice  
04.02 – Příprava TUV  
04.03 – rozvody ÚT  
04.04 – VZT

Veškeré silové a ovládací obvody jsou umístěny v rozvaděči RM3. Tento rozvaděč obsahuje jak silové napájení, tak řídicí část.

Jako podkladů pro vypracování projektu bylo použito:

- konzultace s investorem
- projekční podklady strojní části
- výkresy půdorysů budovy

### 2.2 Soupis příloh

01 - Technická zpráva  
02 – Specifikace přístrojů a zařízení  
03 – Kabelová listina  
04 – Výkresy zapojení  
05 – volná pozice  
06 – Dispozice elektro  
07 – volná pozice  
08 – Soupis IO PLC

Název projektu:	<b>Optimalizace pomocných provozů, objekt SO542</b>		
Dokument:	Technická zpráva	Číslo zakázky:	Z210078 Revize: 0
Označení:	3121033-01	Datum vydání:	02.2022 Projekční stupeň: DPS

### 3 Základní technické údaje

Napájecí napětí:	Z HR do RM3	3/PEN 230/400V AC, TN-S, 50Hz 3/PEN 230/400V AC, TN-C, 50Hz
Platí pro RM3	ovládací obvody AC	230V AC
	ovládací obvody AC	24V AC
	ovládací obvody DC	24V DC

#### 3.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41

##### Živé části

U rozvodné soustavy 3PEN AC, 50 Hz, 400 V je ochrana před přímým dotykem živých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, dána konstrukčním uspořádáním a provedením jednou z následujících ochran:

- izolací, přepážkami nebo kryty dle přílohy A výše uvedené normy ČSN
- zábranou nebo umístěním mimo dosah dle přílohy B výše uvedené normy ČSN

##### Neživé části

U rozvodné soustavy 3PEN AC 50 Hz, 400 V, je ochrana provedena automatickým odpojením od zdroje pomocí nadproudových jisticích prvků ve stanoveném čase dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, čl. 411.4.

Z hlediska velikosti nebezpečí úrazu el. proudem, které mohou vzniknout při provozu el. zařízení, s ohledem na vnější vlivy a jejich působení na prostory, jsou prostory podle ČSN 33 2000-4-41, ed.3 určeny jako normální a nebezpečné.

Ochrana před úrazem elektrických proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:	automatickým odpojením od zdroje bezpečným malým napětím
Ochrana při poruše:	ochranné uzemnění ochranné pospojování a automatické odpojení v případě poruchy
Základní ochrana živých částí: Doplňková ochrana:	Izolací a krytem doplňujícím ochranným pospojováním
Barevné značení vodičů použitých v rozvaděči:	silové vodiče / černá neutrální vodič / světle modrá ochranný vodič / zelenožlutá řídící obvody DC / tmavě modrá řídící obvody DCN / tmavě modro-bílá řídící obvody 24V AC/ fialová řídící obvody 24V ACN/ fialovo-bílá řídící obvody 230V AC/ rudá řídící obvody 230V ACN/ rudo-bílá

Název projektu:	<b>Optimalizace pomocných provozů, objekt SO542</b>		
Dokument:	Technická zpráva	Číslo zakázky:	Z210078 Revize: 0
Označení:	3121033-01	Datum vydání:	02.2022
		Projekční stupeň:	DPS

## 4 Technický popis

### 4.1 Rozvaděč RM3

Rozvaděč RM3 je tvořen jedním polem oceloplechové rozvodnice o celkových rozměrech 2200 x 1200 x 400 (V x Š x H) s kabelovými vývody spodem a krytím IP10/54. Rozvaděč je na vstupu vybaven hlavním vypínačem a svodiči přepětí zapojeny před hlavní vypínač. Na dveřích rozvaděče je umístěn multifunkční měřicí přístroj, který přes linku RS485 má možnost s nadřazeným systémem přenášet informace o napětí, proudu a výkonu. Rozvaděč je vybaven transformátorem 24VAC pro pohony ventilů a transformátorem 230VAC pro ovládací napětí. Zdroj 24VDC PELV je použit pro napájení obvodů, které není zapotřebí napájet při výpadku silového napájení. Nepřerušovaný zdroj 24VDC (UPS) je použit hlavně pro procesor vzdálených vstupů a výstupů a ostatních karet systému PLC. Důvodem je zachování komunikace typu ring vycházející z výkresu topologie sítě ETHERNET/IP (industrial protokol). V rozvaděči jsou připraveny napájecí vývody pro oběhová čerpadla, teplovzdušné jednotky, teplovodní vratové clony, regulační ventily 0-10VDC. Systém PLC je řešen pomocí distribuovaných vstupů a výstupů, které ovládá komunikační procesor. Komunikační procesor je vybaven 2xETHERNET/IP portem a je zapojen do sítě typu *ring*. Typy karet systému PLC jsou řešený následovně.

Karta digitálních vstupů - 8x vstupy 24V DC spol. zem

karta digitálních výstupů - 8x výstupy 24V DC

Karta analogových vstupů - 2x analogové vstupy - napětí

Karta analogových výstupů - 2x analogové výstupy – napětí

Karta linky Modbus RS485 – podpora *1000 words, 30 Modbus commands* a do *36 words* na *command*

Celý proces je možné monitorovat a ovládat na dotykovém desetipalcovém panelu umístěném na dveřích rozvaděče. Dotykový panel je opět vybaven 2 x ETHERNET/IP portem. Panel je zapojen do sítě typu *ring*.

Analogová měření jako jsou průtoky – výpočet tepla, teploty a tlak jsou reprezentovány linkou Modbus RS485.

## 5 Software – softwarová struktura

Celé ovládání nové budovy C bude realizováno pomocí redundantního procesoru, který je stávající a nachází se v rozvaděči +4CJA10 v rozvodně ŘS T3000. Řídicí procesor je řady 1756 L73/B s verzí firmwaru 20.050 a disponuje pamětí o celkové kapacitě 8Mb z toho 6,5Mb je volných. Do této paměti po odladění bude uložen SW pro budovu C.

Stávající program je naspán ve vývojovém prostředí 20.00. Je možné použít vývojové prostředí verze 20.00 nebo 20.01

SW pro budovu C je možné nahrát až po odladění programu a to pouze 2x ročně v rámci odstávky na horkovodu. Odladění programu je možné s vlastním CPU.



Název projektu:	<b>Optimalizace pomocných provozů, objekt SO542</b>		
Dokument:	Technická zpráva	Číslo zakázky:	Z210078 Revize: 0
Označení:	3121033-01	Datum vydání:	02.2022 Projekční stupeň: DPS

## 6 Topologie sítě

Rámec budovy C –SO530

Topologie sítě je typu *ring* a současný stav je realizován metalickými propoji mezi jednotlivými uzly. Vzhledem k velkým vzdálenostem bude propojení s budovou C realizováno pomocí optického kabelu 12vl 50/125 LSOH, který bude propojen se stávajícím optickým kabelem, který má volná vlákna a je ukončen v budově B v místnosti 102. Z budovy B místnosti 102 povede nový optický kabel 12vl 50/125 LSOH do rozvaděče RM2 místnosti VZT. Optický kabel bude ukončen v opticko-metalickém převodníku (switch). Druhý stávající optický kabel s volnými vlákny se nachází v rozvodně známé jako „parovod“ a to v rozvaděči +0CJA50. Odtud bude položen nový optický kabel 12vl 50/125 LSOH do předem připravené kabelové chráničky (kabelová chránička, výkop a další zemní práce nejsou součástí tohoto projektu) a bude přiveden do rozvaděče RM1 v místnosti předávací stanice PS. Propojení mezi komunikačními procesory rozvaděčů RM1 a RM2 bude provedeno metalickým kabelem CAT5E F/UTP PVC.

Rámec napojení do ringu budovy SO542

Zapojení do sítě by mělo být realizováno v místě rozvaděče +0CJA50 (parovod), avšak tento projekt neřeší samotné napojení na stávající síť.

## 7 Kabelové rozvody

Veškeré kabelové rozvody budou vedeny v drátěných kabelových kanálech, které budou umístěny v rámci předávací stanice a místnosti vzduchotechniky na zdi, v páteřních trasách v podhledu místností. Drátěné kabelové kanály budou vybaveny přepážkou, která bude oddělovat silové obvody od obvodů MaR. Veškerá kabeláž bude označena na obou koncích kabelovým štítkem.

## 8 Vlivy na životní prostředí

Práce uvedené v tomto projektu a také provoz elektrických zařízení navrženého tímto projektem nemají negativní vliv na životní prostředí a nevyžadují proto žádná další zvláštní opatření.

## 9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými českými normami a předpisy, zejména pak:

ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-54 ed. 2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-4-43 ed.2

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2030 Elektrostatika - Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny

ČSN 33 2000-5-523 ed. 2

Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech

ČSN 33 2000-4-47

Opatření k zajištění ochrany před úrazem el. proudem

ČSN 33 2000-6-61

Postupy při výchozí revizi

ČSN 33 2000-5-52

Předpisy pro kladení silových elektrických vedení

ČSN 73 6005

Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 73 6024

Označování úložných zařízení výstražnými fóliemi

Název projektu:	<b>Optimalizace pomocných provozů, objekt SO542</b>		
Dokument:	Technická zpráva	Číslo zakázky:	Z210078 Revize: 0
Označení:	3121033-01	Datum vydání:	02.2022 Projektční stupeň: DPS

ČSN 34 3100 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních

ČSN 34 3101 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. vedeních

ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní tabulky

Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN EN 50 110-1 ed. 2. Obsluha a práce na elektrických zařízeních. Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí elektrické revize podle ČSN 33 2000-6 (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize) potvrzeného písemně v revizní zprávě.

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků.

## 10 Soupis rozvaděčů a skříní

Skříň	Popis	Umístění	Poznámka
RM3	Silový a MaR rozvaděč	Místnost předávací stanice	SO542