

## **Ing. Zdeněk ŠTENGL**

projekty elektrických zařízení a hromosvodů

Brojova 16, Plzeň

tel., fax.: 377 441 931

## **D.2 Elektroinstalace a MaR**

**Stupeň: DPS**

<b>Akce:</b>	VS 3B Heyrovského 32 - rekonstrukce ohřevu ÚT
<b>Zakázkové číslo:</b>	944ST/2019
<b>Stávající systém MaR:</b>	DX-9100 JCI
<b>Hlavní technolog:</b>	Karel KAČER, Václav SEER
<b>Odpovědný projektant:</b>	Ing. Zdeněk ŠTENGL
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Zdeněk ŠTENGL
<b>Datum:</b>	02/2019

## **SEZNAM DOKUMENTACE**

### **D.2.1 Technická zpráva**

1. Měření a regulace
2. Elektroinstalace
3. Zpráva o bezpečnosti při práci
4. Soupis materiálů a prací

### **Výkresová část**

- D.2.2 Funkční schéma PST
- D.2.3 Regulátor DX-9100 - úpravy zapojení
- D.2.4 Zapojení nového měřiče tepla FQC
- D.2.5 Dispozice zařízení MaR, hlavní kabelové trasy

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## **1. Měření a regulace**

### **1.1 Úvod**

Tato projektová dokumentace řeší měření a regulaci včetně technologické elektroinstalace rekonstrukce UT předávací stanice tepla VS3B umístěné v samostatném objektu Heyrovského 32 Plzeň - Lochotín.

### **1.2 Výchozí podklady**

Podklady pro zpracování PD MaR bylo zadání technologických požadavků, funkční schéma technologického zařízení a podklady od použitého zařízení.

### **1.3 Rozsah projektu**

Projektová dokumentace řeší měření a regulaci v následujících částech:

- regulace teploty UT
- měření provozních hodnot
- poruchové stavy v návaznosti na odstavení PST
- technologická elektroinstalace

### **1.4 Všeobecné poznámky k projektu**

Rozvodná soustava: 400/230V TN-S 50 Hz

Druh podkladů: nehořlavé

V prostorech se zařízením MaR se předpokládá působení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000 kapitola 32 – článek 321 následující:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1 a CB1

Přiřazení vnějších vlivů prostředí prostorům členěným z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem podle ČSN 33 2000-3 tabulka 32-NM1: prostory normální

Zajištění dodávky el. energie dle ČSN 34 1610: III. kat.

Způsob ochrany před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41:

základní - samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN

zvýšená - doplňujícím pospojením

- malým napětím SELV

- proudovým chráničem

k ochraně před vniknutím cizích předmětů, před mechanickým poškozením a pod. jsou ústrojí el. předmětů upravena a navenek zakryta

Ve smyslu SOD je dokumentace a následně stavba provedena na základě aktuálně platných zákonů, nařízení, vyhlášek a přiměřeně podle předpisů ČSN včetně novel, zejména pak :

ČSN 34 2300-1979 Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení

ČSN 33 1500-Z1-1996-Z2-2000-Z3-2004-Z4-2007 Elektrotechnické předpisy. Revize el. zařízení

ČSN 33 1600-edice-2-2009 Elektrotechnické předpisy. Revize a kontroly el. ručního nářadí během používání

ČSN 33 2000-1-Z1-2009 El. zařízení - Základní ustanovení

ČSN 33 2000-4-41-edice-2-2007 El. zařízení – Ochrana před úrazem el. proudem

ČSN 33 2000-4-481-Z1-2002-Z2-2010 El. zařízení – Ochrana před úrazem el. proudem podle vnějších vlivů

ČSN 33 2000-4-482-2000 El. zařízení – Ochrana proti požáru

ČSN 33 2000-5-51-edice-3-2010 El. zařízení – Výběr a stavba el. zařízení, všeobecné předpisy  
 ČSN 33 2000-5-52-edice-2-2003 El. zařízení – Výběr soustav a stavba vedení  
 ČSN 33 2000-5-54-edice-2-2007 El. zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče  
 ČSN 33 2000-5-56-edice-2-2010 El. zařízení – Požadavky na uzemnění v instalacích zař. pro zpracování dat  
 ČSN 33 2030-2004 Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny  
 ČSN 33 2130-edice-2-2009 Elektrotechnické předpisy – Vnitřní elektrické rozvody  
 ČSN 33 2180-Za-1987 Připojování el. přístrojů a spotřebičů  
 ČSN 34 0350-edice-2-2009 Pohyblivé přívody a šňůrová vedení  
 ČSN 34 1090-Za-1977 Prozatímní el. zařízení  
 ČSN EN 60073-edice-2-2003 Elektrotechnické předpisy. Kódování sdělovačů a ovládačů pomocí barev a doplňkových prostředků  
 Zákon č. 22/1997 Sb., o čsl. technických normách, ve znění pozdějších předpisů  
 Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)  
 Zákon č. 238/1991 Sb., o odpadech ve znění zákona č. 300/1995 Sb.  
 Vyhláška MZd č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů  
 Vyhláška MZd č. 20/2001 Sb., vytváření a ochraně zdravých životních podmínek ve znění pozdějších předpisů  
 Vyhláška č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 553/1990 Sb.  
 Vyhláška č. 83/1976 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů  
 Vyhláška č. 85/1976 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení a stavebním řádu, ve znění vyhl. 155/1980 a 378/1991 Sb.  
 Vyhláška č. 13/1977 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací  
 Nařízení vlády ČR č. 192/1988 Sb., o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví vč. žíravín  
 Hygienický předpis MZd sv. 39/1978 – směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí  
 Hygienický předpis MZd sv. 58/85 – směrnice č. 66, kterou se mění sm. č. 46/78 v části týkající se nejvyšších přípustných koncentrací v prac. ovzduší  
 Hygienický předpis MZd sv. 51/81 – směrnice č. 58 o základních hygienických požadavcích, o nejvyšších přípustných koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší a ohodnocení stupně jeho znečištění  
 Hygienický předpis MZd sv. 66/89, výnos č. 74 MZd, kterým se mění směrnice č. 46/78, týkající se nejvyšších přípustných koncentrací aerosolů, prachů s různými účinky  
 Hygienický předpis MZd sv. 37/77, směrnice č. 41-43, týkající se hluku a vibrací  
 Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

### 1.5 Provedení rozvodů

El. rozvody budou provedeny kabely CYKY (ovl. obvody, napájení) a JYTY (měřicí obvody). Kabely budou vedeny na lávkách (ve žlabech). Přívody k přístrojům do výše 1,5 m nad podlahou budou chráněny pancéřovou trubkou. Při montáži kabelových rozvodů je nutné respektovat ustanovení ČSN 34 1050 (souběhy kabelů) a ČSN 33 2000-4-41. Montáž je nutné provádět v souladu s požadavky montážních návodů komponentů dodavatelské firmy.

Je provedeno hlavní pospojení do DT. Odtud se povede spolu s kabely vodiče CYxzz, kterým se spojí potrubí vodovodní, vytápění, nádoby, výměníky, el. přístroje, čerpadla, slabší potrubí a ostatní kovové hmoty.

Po skončení montáže bude provedena výchozí revize zařízení MaR.

## 1.6 Způsob řešení

### 1.61 Všeobecný popis řídicího systému

Pro zabezpečení všech regulačních a řídicích funkcí VZT systémů je použit rozšiřitelný digitální regulátor DX-9100 od firmy Johnson Controls.

Regulátor DX-9100 je universální mikroprocesorová jednotka, která je volně dle potřeby programovatelná.

Vlastní regulátor DX-9100 je namontován do nitra rozvaděče na DIN lištu. Na čelní straně je umístěn displej, který zobrazuje veškeré vstupní/výstupní veličiny, stavy vstupů/výstupů, reálný čas, technické údaje (např. potřebu vyměnit vnitřní baterii), atd.

### 1.62 Popis řešení

Způsob řešení systému měření a regulace je proveden na základě požadavků zadavatele. Pro systém UT jsou nově použity dva paralelně zapojené výměníky, stávající se demontují. Pro řízení se použije stávající systém regulace (regulátor DX-9100 s moduly). Vydrátování rozvaděče zůstane nezměněno, pouze se provedou drobné úpravy podle konkrétní situace. Nově jsou namontována čidlo teploty UT (BT5) a termostat UT (ST2). Nové budou i kabely k nim. Stávající zařízení pod tímto označením se demontuje včetně příslušných kabelů. Stávající čidlo teploty (BT5 - Pt100 + převodník 0-20mA) se demontuje z rozdělovače ÚT a umístí se na novou stanici do nového návarku. Ovládání čerpadel UT (M2, M3) zůstane stávající beze změn v zapojení. Stávající regulační a havarijní ventily zůstávají.

Veškeré nové zařízení MaR musí být takového provedení a musí mít takové vlastnosti, aby bylo kompatibilní se stávajícím systémem MaR.

#### 1.621 Řízení ohřevu UT

Pro ohřev UT je instalována stanice, která je napojena na vnější horkovod. Regulační okruh se skládá z výměníků paralelně zapojených, regulačního ventilu na primární straně (SE4), čidla teploty na výstupu TV z výměníku (BT5) a zpátečky (BT6) a čerpadel TV (M2,3). Regulátor řídí teplotu na výstupu na ekvitermní teplotu. Čerpadla TV (M2,3) jsou stávající.

#### 1.622 Regulace tlaku UT

Tlak UT se udržuje automatickým doplňováním vody z primáru pomocí solenoidového ventilu (YA1), případně odpouštěním pomocí solenoidového ventilu (YA2), které jsou ovládány čidlem tlaku UT (BP3). Celý systém dopouštění zůstane stávající.

#### 1.623 Poruchové stavy (stávající)

Havarijní signály, které povedou k odstavení PST, jsou:

- pokles tlaku v topném systému – dlouhodobé doplňování (BP3)
- přetopení prostoru PST (BT2)
- zaplavení PST (SL1)
- STOP tlačítka u vchodu do PST (SB1)
- zvýšená teplota UT do systému (ST2)
- zvýšená teplota vody TV (ST1)

#### 1.624 Napojení na dispečink

Stávající způsob napojení do systému dispečinku města zůstane zachován.

#### 1.625 Měřič tepla

Na stanici bude osazen nový měřič tepla osazený napájecím a M-Bus modulem. Napojí se novým napájecím kabelem a komunikačním kabelem.

## 1.626 Demontáže a úpravy

V prostoru PST se nepotřebné a nefunkční zařízení MaR a elektroinstalační rozvody (pokud se nevyužijí pro nové obvody) s ním spojené demontují.

V rozvaděči DT nejsou nutné žádné úpravy spojené s novým zařízením - viz v. č. D.2.3.

### 1.7 Soupis požadavků a upozornění

a) Odběratel projektu (případně investor) zajistí u dodavatele strojní a stavební části a dodavatele silnoproudu:

- návarky pro teploměry a tlakoměry
- v rámci drobných stavebních úprav zajistit případné prostupy pro trasy kabelů vč. jejich utěsnění dle požadavku ved. montéra MaR
- zpřístupnění těžko dostupných míst a kabel. tras zajištěním lešení nad 1,9 m

### 1.8 Seznam kabelů

Označení	Typ kabelu	Odkud	Kam	Délka	Ukončení
WS05	JYTY 2x1	BT5	DT	32	X2
WS11	JYTY 2x1	ST2	Dt	32	X9
WL101	CYKY 3Jx1,5	FQC	DT	17	X
WD01	SYKFY 2x2x0,5	FQC	DT	17	X

## 2. Elektroinstalace

### 2.1 Úvodní část a podklady

Předmětem řešení této části prováděcího projektu je napájení, jištění a ovládání technologického zařízení systému řízení. Podkladem byly údaje z projektu technologické části.

### 2.2 Hlavní technické údaje

Rozvodná soustava: 400/230V TN-S 50 Hz

Druh podkladů: nehořlavé

Působení vnějších vlivů na el. zařízení dle ČSN 33 2000 a způsob ochrany před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41 je shodné s čl. 1.4 této TZ

Zajištění dodávky el. energie dle ČSN 34 1610: III. kat.

Příkony:

Nově namontované zařízení nevyžaduje navýšení příkonu.

### 2.3 Provoz technologického zařízení

Technologická zařízení budou ovládána kontrolérem v automatickém provozu nebo je bude možno ručně ovládat ve výjimečných případech přímo na kontroléru nebo případně i z dispečinku. Způsob ovládání a řízení čerpadel UT (M2, M3) zůstane stávající.

### 2.4 Kabelové rozvody

Rozvody budou provedeny kabely uloženými v elektroinstalačních lištách, na kabelových žlabech, případně v pancéřových trubkách na zdi. Využijí se v max. možné míře stávající trasy.

### **3. Zpráva o bezpečnosti při práci**

#### **3.1 Výběr pracovníků**

Práce smějí vykonávat pouze pracovníci, kteří jsou pro tyto práce vyučeni, nebo zaškoleni a jejich kvalifikace odpovídá kvalifikační charakteristice příslušné třídy, ve které je prováděná práce zařazena.

Pracovníci musí být vybaveni pracovními pomůckami a ochrannými prostředky dle příslušných předpisů. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat tyto bezpečnostní předpisy. Pracovníci pověřeni řízením a dozorem se musí před začátkem práce přesvědčit, zda jsou ustanovení všech dodržena a zda je řádně připravena a zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

Pro obsluhu el. zařízení se požaduje kvalifikace dle par. 4 vyhlášky ČÚB č. 50/1978 Sb. - pracovníci poučení. Pro montážní činnost se požaduje kvalifikace dle par. 5-8 - pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací - dle příslušného ustanovení vyhlášky.

Veškeré práce musí být provedeny v koordinaci s projektantem a v souladu s bezpečnostními předpisy.

#### **3.2 Protipožární opatření pro zař. dodávané dodavatelem MaRaE**

Přístroje nepřispívají podstatnou měrou ke zvýšení nebezpečí požáru v provozu. Provoz je nutno vybavit běžným zařízením protipožární ochrany dle platných předpisů.

#### **3.3 Ochrana a bezpečnost zdraví při práci**

Základní ochrana elektrického zařízení před nebezpečným dotykovým napětím je samočinným odpojením od zdroje, zvýšená ochrana v objektu - doplňujícím pospojením dle ČSN 33 2000-4-41. Krytí elektrických předmětů, těsnost instalace, volba vedení odpovídá danému prostředí a podkladům včetně stupně kvalifikace osob pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních.

Bezpečnostní vypínání elektrického zařízení jako celku je řešeno v rozvaděči hlavním vypínačem (je označen „HLAVNÍ VYPÍNAČ“). Umístění rozvaděče je řešeno tak, aby před ním byla ulička min. 0,8m (ČSN 33 3220 a ČSN 33 3210 čl. 5).

Ochrana elektrického vedení před mechanickým poškozením je provedena polohou, kde nelze toto provést se použijí ocelové zákryty a pancéřové trubky do výše 1,5m. Prostupy stěnou, stropem nebo podlahou do prostorů s jiným prostředím se utěsní.

Ochrana vedení před přetížením a zkratem je pojistkami a jističi dle ČSN 34 1020.

Obsluhu elektrického zařízení (zapínání, vypínání) mohou provádět pracovníci poučení. Údržbu a opravy elektrického zařízení mohou provádět jen pracovníci znalí nebo pracovníci pro samostatnou činnost. Práce na el. zařízení se musí provádět dle bezpečnostních předpisů.

Ke každému novému elektrickému zařízení provede montážní organizace výchozí revizi dle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6-61 HD 384.6.61 a vydá revizní zprávu.

Je nutné provádět v pravidelných lhůtách revize el. zařízení dle ČSN 33 1500.

## 4. Soupis materiálů a prací

### 4.1 Materiál

pozice	text	jedn.	množství
<b>rozvaděč DT</b>			
nn_01	pomocný materiál pro kompletaci rozvaděče	ks	1
<b>přístroje umístěné mimo rozvaděč</b>			
nn_02	příložný termostat 40-120 st. C IP43	ks	1
<b>kabely</b>			
nn_03	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, - 40°C - +70°C,J 3x1,5mm <sup>2</sup> odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/	m	23
nn_04	kabely určený v pevném uložení pro měřicí, řídicí a automatizační systémy, Cu jádro, izolace PVC, žíly jsou stočeny do duše kabelu, stíněný JYTY2x1	m	84
nn_05	kabel určený pro pevné vnitřní rozvody ve sdělovací technice , izolace PVC, vodiče Cu, stíněný SYKFY 2x2x0,5	m	23
nn_06	vodič CYA 4 zž - PVC izolovaný jednožilový vodič pro vnitřní vedení	m	30
nn_07	vodič CYA 6 zž - PVC izolovaný jednožilový vodič pro vnitřní vedení	m	20
<b>montážní materiál</b>			
nn_08	kabelový žlab plechový 125x50 mm	m	4
nn_09	víko kabelového žlabu 125	m	4
nn_10	konzola kabelového žlabu	ks	2
nn_11	podpěra žlabu	ks	1
nn_12	ohybná trubka 16 mm PVC	m	15
nn_13	štítek popisný	ks	4
nn_14	upevňovací bod hmoždinkou PVC	ks	10
nn_15	materiál podružný 5% z nosného materiálu	ks	1



## 4.2 Práce

pozice	text	jedn.	množství
<b>rozvaděč DT</b>			
nn_16	montáž pomocného materiálu pro kompletaci rozvaděče	hod	1
nn_17	úprava zapojení skříňového rozvaděče	hod	1
<b>přístroje umístěné mimo rozvaděč</b>			
nn_18	příložný termostat 40-120 st. C IP43	hod	0,5
<b>kabely uložené pevně</b>			
nn_19	kabel silový Cu,PVC izolace 450V/2,5kV, - 40°C - +70°C,J 3x1,5mm <sup>2</sup> odolnost proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1 /CYKY/	m	23
nn_20	kabely určený v pevném uložení pro měřicí, řídicí a automatizační systémy, Cu jádro, izolace PVC, žíly jsou stočeny do duše kabelu, stíněný JYTY2x1	m	84
nn_21	kabel určený pro pevné vnitřní rozvody ve sdělovací technice , izolace PVC, vodiče Cu, stíněný SYKFY 2x2x0,5	m	23
nn_22	vodič CYA 4 zž - PVC izolovaný jednožilový vodič pro vnitřní vedení	m	30
nn_23	vodič CYA 6 zž - PVC izolovaný jednožilový vodič pro vnitřní vedení	m	20
<b>ukončení celoplastových kabelů</b>			
nn_24	ukončení celoplastových kabelů	hod	2
<b>montážní materiál</b>			
nn_25	kabelový žlab plechový 125x50 mm s podpěrkami a příslušenstvím	m	4
nn_26	uzavření žlabu víkem	m	4
nn_27	ohybná trubka 16 mm PVC pevně uložená	m	15
nn_28	štítek popisný	ks	4
nn_29	svítidlo	ks	1
nn_30	upevňovací bod hmoždinkou PVC	ks	10
nn_31	montáž podružného materiálu	hod	1
<b>demontáž a přeložky</b>			
nn_32	demontáž stávajících kabelů a montážního materiálu	hod	24
nn_33	opětná montáž části demontovaných kabelů	hod	3

<b>SW</b>			
nn_34	software regulátor (uživatelský)	db	2
nn_35	úprava softwaru dispečinku	ks	1
<b>ostatní</b>			
nn_36	práce nezahrnuté v cenících 21M.46M, zapsané do montážního deníku a potvrzené investorem	hod	10
nn_37	zakreslení skutečného stavu	hod	4
nn_38	podíl prací jiných profesí než elektro	hod	10
nn_39	koordinace profesí	hod	3
nn_40	nastavení o oživení systému MaR	hod	3
nn_41	výchozí revize do 100 000,-Kč montáž prací	ks	1