

Revize:	Popis:	Zpracoval:	Datum:

Vypracovala: <b>Libor Fiala</b>		HIP: <b>Ing. Lukáš Bukovský</b>		Generální projektant: <b>MIOT, s.r.o.</b> Zelená 3062/30 702 00 Ostrava–Moravská Ostrava email: miot@miot.cz, www.miot.cz	
Kontroloval: <b>Ing. Lukáš Bukovský</b>		Zodpovědný projektant: <b>Ing. Pavel Česlík</b>			
Projekt	<b>Rekonstrukce zdroje vytápění budovy na ul. Sokolská třída</b>				
Projektant profese	<b>MIOT, s.r.o.</b> <b>Zelená 3062/30 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava</b>		Zakázkové číslo: <b>43/24</b>		
Investor	<b>Základní umělecká škola, Ostrava-Moravská Ostrava</b> <b>Sokolská třída 15</b>		Stupeň PD	<b>DPS</b>	Paré:
Místo stavby	<b>Sokolská třída 15, Ostrava 702 00</b>		Datum	<b>07/2024</b>	
Stavební objekt	<b>PS 01 Plynová kotelna</b>		Formát	<b>7xA4</b>	
Díl projektu	<b>DPS 01.03 Elektro a MaR</b>		Meřítko	-	
Název dokumentu	<b>Technická zpráva</b>		Číslo dokumentu: <b>43-24-7P3-01</b>		Revize: <b>0</b>

## **OBSAH:**

### **1. ÚVOD – PŘEDMĚT DOKUMENTACE**

### **2. VÝCHOZÍ PODKLADY**

### **3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE**

### **4. POPIS ZAŘÍZENÍ ELEKTRO A MaR**

### **5. OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRÁCE**

### **6. ZÁVĚR**

#### **1. Úvod – předmět dokumentace**

Projektová dokumentace v rozsahu DPS řeší část Elektro a MaR stavby: Rekonstrukce zdroje vytápění budovy na ul. Sokolská třída. Jedná se o plynovou kotelnu, která je umístěna v podkroví daného objektu (+13,7m). V rámci rekonstrukce bude celá kotelna demontována a nahrazena novou vč. nového řídicího systému.

#### **2. Výchozí podklady**

Podkladem pro zpracování dokumentace MaR je zadávací dokumentace ÚT, půdorys plynové kotelny, technologické schéma kotelny profese ÚT.

Pro obsah následujícího funkčního popisu výkonů skupiny MaR platí veškeré pokyny a požadavky smluvních podmínek a rovněž všech předpisů a norem ČSN, EN a všech českých předpisů. Zásadně musí být všechny specifické údaje, funkce, popisy, přístroje, agregáty, adresy a termíny odsouhlaseny s provozovatelem a rovněž musí být všechny tyto uvedené detaily předloženy zadavateli před provedením ke schválení. Popisy veškeré dokumentace, přístrojů, agregátů, kabelů a částí příslušenství, adresy, štítky atd. musí být v českém jazyce.

#### **Normy a předpisy**

V průběhu montáže elektrického zařízení budou z důvodu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dodrženy platné ČSN.

- Zákon č. 250/2021 Sb. - Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 190/2022 Sb., nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti
- Nařízení vlády č. 194/2022 Sb., nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
- Zákon č. 22/1997 Sb. Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů zejména §4 České technické normy
- ČSN 33 0120 /IEC 38/ Normalizovaná napětí IEC
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-1 Elektrická zařízení – rozsah platnosti, účel a zákl.hlediska
- ČSN 33 2000-4-41 ed,3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-6 Revize – Postupy při výchozí revizi
- ČSN 33 2130 Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2180 Připojování el. přístrojů a spotřebičů
- ČSN 33 2190 Elektrotechnické předpisy. Připojování el.strojů pohonů s elektromotory.
- ČSN 33 2000-5-51 Prostředí a jejich určení
- ČSN EN 60446 (33 0165) Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
- Řada ČSN 33 2000-4 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnost.
- Řada ČSN 33 2000-5 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.

### 3. Základní technické údaje

#### 3.1 Napěťová soustava rozvaděčů MaR – RA1

Napěťová soustava :	3NPE ~50Hz, 230/400V, TN-S
Ovládací napětí:	230V AC, 50Hz
Řídicí napětí:	230V AC, 50Hz, 24V DC 0-10V

Celkem instalovaný příkon	$\Sigma P_s = 3,0 \text{ kW}$
Koef.soudobosti	$\beta = 1,0$
Celkem redukovaný příkon	$P_v = 3,0 \text{ kW}$
Z toho vypočítán celkový proud:	4,5A/400V

#### 3.2 Ochrana proti zkratu a přetížení

- ochrana proti zkratu – pojistkami nebo jističi s dostatečnou zkratovou odolností
- ochrana proti přetížení – pojistkami, jističi s charakteristikou vhodnou pro chráněné zařízení tepelnými nadproudovými ochranami motorů.
- bezpečným napětím PELV 24V stř. u vybraných obvodů MaR dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

#### 3.3 Ochrana proti nebezpečnému dotyku neživých částí při poruše

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41ed,3 bude provedena ochrana při poruše:

- základní - automatickým odpojením od zdroje
- zvýšená - doplňujícím ochranným pospojováním

Všechny neživé části budou připojeny k ochrannému obvodu a v místech, kde je nebezpečné prostředí bude provedena zvýšená ochrana pospojováním. Průřez kabelů bude koordinován s jističím prvkem a zkratovými poměry aby impedance poruchových smyček kabelových obvodů vyhověla podmínce bezpečného vypnutí v souladu s požadavky ČSN 332000-4-41 ed.3.

#### 3.4 Ochrana proti nebezpečnému dotyku živých částí při normálním provozu

- izolaci
- polohou
- krytím

## 4. Popis zařízení Elektro a MaR

#### 4.1 Popis technologického zařízení – stávající stav

Zdrojem tepla pro řešený objekt je teplovodní kotelna, která je umístěna v podkroví na úrovni +13,7 m. V kotelně jsou instalované dva dvou kotle Wolf NG-30 ED-192 a jeden ohřívač vody QUANTUM

Q7EU-40-NORS/E. Každý kotel má maximální výkon 192 kW a ohřivač vody má 7,1 kW, takže celkový výkon kotelny je 391,1 kW.

Kotelna spadá do III. kategorie se jmenovitým tepelným výkonem alespoň jednoho kotle 50 kW a vyšší do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW a kotelna se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů větším než 100 kW do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW dle vyhlášky č. 91/1993 Sb., respektive dle ČSN 07 0703.

Otopná soustava má jednu topnou větev s jedním oběhovým čerpadlem Grundfos MAGNA 40-120 F, které zajišťuje průtok i přes kotle. Příprava teplé vody (TeV) je řešena v samostatném plynovém ohřivači vody QUANTUM Q7EU-40-NORS/E o objemu 155l. Rozvod TeV je včetně cirkulace. Cirkulaci zajišťuje čerpadlo FERRO CP15-1.5.

#### **4.2 Popis technologického zařízení – nový stav**

Stávající technologie kotelny bude demontována. V kotelně budou instalovány tři nové nástěnné kotle o výkonu 3x45 kW. Výkon kotelny bude řízen kaskádou kotlů dle ekvitermní křivky. Moduly kaskády kotlů včetně HVDT a montážních pomůcek budou součástí dodávky kotlů.

V plynové kotelně bude použit nový systém řízení regulace, který zabezpečí kaskádové řízení tří kotlů a současně signalizaci stavů zařízení a sledování důležitých provozních hodnot a sledování a hlášení poruchových stavů. Součástí dokumentace je rovněž část elektromotorické instalace zařízení, souvisejících s částí měření a regulace pro ÚT a TUV.

#### **4.3 Teplovodní systém**

Teplovodní topný systém bude připojen na kaskádu nových kotlů přes hydraulickou výhybku. Jelikož na teplovodní soustavu bude připojen i ohřev TeV, bude topný systém připojen přes regulační okruh s 3-cestným regulačním ventilem a oběhovým čerpadlem. 3-cestný ventil bude regulovat teplotu topné vody dle ekvitermní křivky. Vstup a výstup z nové kotelny bude připojen na stávající potrubí topné větve v prostoru kotelny.

#### **4.4 Příprava teplé vody**

Pro přípravu a skladování TeV bude instalován nový zásobníkový ohřivač vody (nepřímo topený) o objemu 160 l s integrovaným trubkovým výměníkem o výkonu až 24 kW. Integrovaný trubkový výměník zásobníkového ohřivače bude připojen na teplovodní systém s nabíjecím čerpadlem, které bude řízeno dle požadované teploty TeV v zásobníku. Zásobníkový ohřivač bude také připojen na stávající potrubí studené vody (SV), teplé vody (TeV) a cirkulaci (C) se stávajícím čerpadlem.

#### **Ochrana proti Legionella pneumophila:**

1x týdně bude prováděna termická dezinfekce proti Legionella pneumophila ohřevem na teplotu min. 70°C. Toto prohrátí bude prováděno v neděli v nočních hodinách – mimo dobu hlavního odběru.

#### **4.5 Doplnění vody do topného systému**

Dopouštění otopné soustavy bude z vodovodního řádu přes automatické doplňovací zařízení s průtokem 0,36 m<sup>3</sup>/h včetně oddělovacího členu dle EN 1717 a změkčovacího zařízení s měnitelnými patronami s kapacitou 6000 lx°dH. Zařízení bude také vybaveno kontrolovaným dopuštěním s hlídáním doby dopouštění i počtu cyklů.

#### **4.6 Zdroj tepla, topné větve**

Zdroj tepla bude řízen novým systémem MaR, který bude SW upraven pro modulované řízení kaskády 3 kotlů, 1x topný okruh ÚT a 1x okruh TeV. Součástí dodávky kotlů bude modul pro externí řízení 0-10V.

#### **4.7 Popis jednotlivých okruhů PK**

**Kotlový okruh:** Kotle budou řízeny kaskádně řídicím systémem PK v závislosti na teplotě na společném výstupu. Řízení kotlů bude spojitě (0-10V), pro tento účel budou kotle dovybaveny modulem pro možnost externího řízení. (dodávka ÚT).

**Okruh doplňování systému:** Voda pro doplňování systému bude prováděn automaticky ŘS a to na základě tlakového čidla na exp.potrubí. V sestavě doplňujícího systému bude i vodoměr s impulsním výstupem a solenoidový ventil řízený pomocí ŘS. V případě dlouhodobého dopouštění cca 10min. ŘS zastaví dopouštění a vyhlásí poruchový stav.

**Okruh zabezpečení kotelny:** Kotelna bude osazena detektorem úniku plynu, který bude umístěn nad kotli a který bude dvoustupňový. Dále zde bude umístěno čidlo koncentrace CO, taktéž dvoustupňové. V kotelně při vstupu bude umístěno STOP tlačítko pro bezpečnostní vypnutí kotelny, které také přeruší přívod elektrické energie rozvaděče elektro a MaR. Po odeznění poruchy, která odstavila technologii PK, nebude možné automatické najetí PK do provozu, deblokaci poruchy bude možné provést jedině přímo na rozvaděči.

#### **4.8 Řídicí systém**

Plynová kotelna bude vybavena novým řídicím systémem. Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení, tj. dálkové ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu. Dále navržený systém umožňuje ošetření letního provozu zařízení. Při letním provozu je v pravidelných intervalech zajištěno procvičování regulačních ventilů a čerpadel. Provoz řídicího systému klade minimální nároky na obslužný i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie na regulátoru. Pro měření a regulaci daných technologií objektu (zdroje tepla apod.) je navržený řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Řídicí systém je vytvořený z autonomního volně programovatelného regulátoru.

Plynová kotelna bude řízena pomocí volně programovatelného regulátoru, který bude v rozvaděči RA1. Na čelní straně rozvaděče bude ovládací panel regulátoru pro místní ovládání systému řízení vč.nastavování všech parametrů vytápění. Ovládací panel slouží pro zobrazování stavů technologie, zobrazování a zadávání provozních hodnot, signalizaci poruch a nastavení ekvithermní křivky pro topnou větev. Na dveřích rozvaděče pak budou ovládací prvky pro čerpadla ÚT a TeV pro možnost ovládání v ručním a automatickém provozu. Řídicí systém bude mít možnost přímého spojení s Ethernetem pro možnost budoucí vizualizace a dálkového ovládání.

Řídicí systém je osazen komunikačním rozhraním RS485 a RS232 a Ethernet.

Řídicí jednotka bude obsahovat 8xGO číslicový výstup 24V/0,3 A DC, 8x GO číslicový vstup 24 V DC/AC, 8x analogový vstup U/I/Ni1000/Pt1000, 4x analogový výstup 0-10V, RS232, RS485 GO, Integrovaný WEB server, LCD displej, klávesnice. Součástí ŘS bude i jeden rozšiřující modul digitálních výstupů.

#### **4.9 Rozvaděč Elektro+MaR**

Rozvaděč elektro-MaR bude řešen jako kompaktní skříň pro silové prvky elektro a prvky MaR. V rozvaděči bude situován regulátor automatické regulace+modul a nezbytná jistící a reléová automatika. Rozvaděč bude umístěn v prostoru plynové kotelny. Rozvaděč bude vyhotoven v oceloplechovém provedení (min. krytí IP55/20) a o rozměrech 700x500x210mm. Před rozvaděčem bude volná rovná plocha o šíři min. 80cm. Na dveřích rozvaděče bude umístěna kontrolka signalizující sdruženou poruchu, reset tlačítko poruchy a přepínače pro ovládání čerpadel (MAN-VYP-AUT). Dále zde bude umístěn hlavní vypínač (ve žluto-červené kombinaci s možností uzamčení v poloze vypnuto), pomocí kterého bude možno rozvaděč odpojit od el.napětí.

Konstrukční díly musí být namontovány přehledně a musí být snadno přístupné. Upevňovací šrouby musí být přístupné zepředu. Všechny vystupující kabely a vedení musí být připojeny na řadové svorky. Vodiče N musí být vedeny přes oddělovací svorky vodičů N. Pro všechny ochranné vodiče (PE/PEN) musí být provedeny připojovací svorky ochranných vodičů nebo jednotlivě popsané připojovací body na lištách PE. Propojení musí být provedeno ohebnými vodiči o průřezu min. 0,75 mm<sup>2</sup> s koncovými pouzdry. Všechny kovové části musí být pomocí flexibilních spojů PEN zahrnuty do systému vyrovnání potenciálů. Na síťový kabel musí být umístěn štítek s údajem o místě, kde je napojen. Jednotlivé svorky budou trvale označeny pro potřeby připojení. Všechny svorky, které po vypnutí hlavním vypínačem ještě budou pod napětím (i na přístrojích) musí být jako takové trvale označeny. Každá svorka musí být trvale označena pořadovým číslem. Číslo musí být umístěna na viditelné straně svorky. Svorky N, event. PE musí být výrazně rozlišitelné barvou, tvarem, umístěním nebo označením. Všechny svorky musí být zásadně umístěny na montážní desce. Všechna připojovací místa musí mít vhodný průřez a musí být vhodného druhu pro připojované vodiče. Propojení v rozvaděčích musí být pro řízení provedeno žilami průřezu min. 0,75 mm<sup>2</sup>, pro hlavní proud min. 1,5 mm<sup>2</sup>. Ohebné kabely musí být opatřeny koncovkami žil. Do rozvaděče bude dodáno jedno paré dokumentace skutečného stavu elektro-MaR.

#### **4.10 Čidla**

Měřicí prvky a výstupní signály čidel budou upraveny podle nabízeného regulačního systému. Rozsah měření čidla musí být zvolen tak, aby se údaje při jmenovitém provozu pohybovaly na 2/3 koncové hodnoty měřicího rozsahu. Elektrická měřicí zařízení musí odpovídat třídě měření 1,5.

#### **4.11 Poruchové stavy**

Pouchové stavy budou indikovány poruchovou signálkou na rozvaděči. Poruchové a havarijní stavy v provozu jsou snímány samostatnými snímači. Sleduje se překročení těchto poruchových a havarijních stavů:

1. Únik plynu I. a II.st
2. Vysoká koncentrace CO I.a II.stupeň
2. Min.tlak v systému ÚT
4. Porucha čerpadla ÚT a TeV
5. Porucha čerpadla cirkulace
6. Přehřátí prostoru PK – nad 40st.C
7. Zaplavení kotelny
8. Překročení čas.limitu dopouštění – 10min.

Při dosažení poruchového nebo havarijního stavu dojde k signalizaci do ŘS. Při poruchovém stavu dojde zároveň odeslání sms zprávy přes GSM modul na tel.obsluhy kotelny.

#### **4.12 Elektroinstalace v PK**

Hlavní přívod CYKY–J 4x4mm<sup>2</sup> + CYA6/zž pro rozvaděč RA1 bude přiveden ze stávajícího rozvaděče MaR, který se v kotelně demontuje.. Kabelové trasy budou taženy v nových kabelových el.žlabech v kovovém provedení a částečně PVC trubkách.

Veškeré silové části budou taženy kabely CYKY, sdělovací kabely JYTY, JY-(st)-Y. Kabely pro rozvod nn (ozn. WL) a kabely pro rozvod mn (ozn. WS) budou vedeny odděleně.

V rozvaděči bude umístěna jedna montážní zásuvka a jedna zásuvka pro GSM modul. Další zásuvkový okruh bude proveden pro neutralizační box, pro montážní účely v kotelně a zásuvka pro automatické doplňování.

#### **4.13 Doplnující pospojování**

Pro odstranění rozdílů potenciálů mezi ochrannými vodiči a ocelovými konstrukcemi, kovovými kabelovými žlaby apod. musí být tyto navzájem propojeny lištou pro vyrovnávání potenciálů. V rámci ochranné pospojování je do prostoru kotelny přiveden z hlavního rozvaděče ochranný vodič CYA6/zž a připojen na ochrannou přípojnicí HOP. (Hlavní ochranná přípojnice). Na tuto HOP budou připojeny veškeré kovové potrubí médií, potrubí rozvodů ÚT a VZT, nové ocelové kabelové rošty. Připojení se provede pomocí uzemňovacích svorek a pásků a vodiče CY(CYA) 6/zž.

#### **4.14 Školení obsluhy**

Školení bude uskutečněné teprve po úplném dokončení stavby, to znamená nejdříve po pozitivním provedení celkového testu. Školení bude koncipováno tak, aby příslušné osoby po jeho absolvování uměly na základě návodů a úplné dokumentace systém řádně obsluhovat. Budou podrobně definovány speciální požadavky na jednotlivé uživatele, které slouží jako výchozí body pro školení. V době školení se nastaví provozní hodnoty zadavatele. O zaškolení obsluhy se vypracuje protokol o zaškolení obsluhy.

## **5. Ochrana zdraví a bezpečnost práce**

Při montáži je nutno dodržovat ustanovení příslušných norem a všeobecných bezpečnostních předpisů. Práce na el. zařízeních mohou být prováděny pouze v souladu s ČSN a EN a dalšími platnými bezpečnostními předpisy a normami v době realizace stavby. Pracovníci dodavatelské firmy musí splňovat podmínky kvalifikace dle nařízení vlády č. 194/2022 Sb.o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice. Obsluhu zařízení mohou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené a v souladu s provozními předpisy, které je provozovatel povinen zajistit. Údržbu a opravy el. zařízení zajistí provozovatel pouze osobami s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací dle nařízení vlády č. 194/2022 Sb.o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

## **6. Z á v ě r**

Tato technická zpráva byla zpracována v souladu se záměrem investora a souvisejících profesí Navrhované řešení odpovídá normám platným v době zpracování projektu.

V Ostravě 07/2024

L.Fiala