

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Petr Studnička		VYPRACOVAL Stanislav Gajzler	 KRAKOVSKÁ 1095/33. 70030 Ostrava	
INVESTOR	STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA, MĚSTSKÝ OBVOD PROSKOVICE			
AKCE	VZDUCHOTECHNIKA KUCHYNĚ V MŠ		STUPEŇ	RDS
			DATUM	10/2016
OBEC.ADRESA	SVĚTLOVSKÁ 2/82, 724 00 OSTRAVA-PROSKOVICE		ZAK. ČÍSLO	42/16
OBJEKT	MŠ PROSKOVICE, Buková 245/2s, 724 00 Proskovice, p.č. 265/3		FORMÁT	A4
ČÁST	D.1.4.6 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB - SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA		MĚŘITKO: -	ČÍSLO PŘÍLOHY: D1.4.6-01
OBSAH	TECHNICKÁ ZPRÁVA			

<b>1 Úvod a výchozí podklady .....</b>	<b>2</b>
Úvod .....	2
Výchozí podklady.....	2
<b>2 POPIS ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>3</b>
Vzduchotechnická jednotka .....	3
<b>3 Koncepce řešení MaR .....</b>	<b>4</b>
Procesní úroveň – lokální řízení.....	4
Nadřazení automatizační úroveň .....	4
Úroveň správy informací – operátorská pracovní stanice.....	5
<b>4 Rozvaděče a provedení instalace .....</b>	<b>5</b>
Rozvaděč RM01 .....	5
Kabelové rozvody .....	5
Uzemnění a ochranné pospojování.....	6
Technické údaje.....	6
Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti při práci, vliv stavby na životní prostředí, likvidace odpadů .....	6
Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby.....	7
<b>5 Požadavky na ostatní profese .....</b>	<b>8</b>
Stavební .....	8
Dodavatel VZT.....	8

## 1 Úvod a výchozí podklady

### Úvod

Provozní soubor měření a regulace bude zajišťovat řízení VZT jednotky pro nucené větrání kuchyně mateřské školy v Proskovicích.

Zařízení je navrženo tak, aby splňovalo dané požadavky komfortu prostředí a vyhovovalo funkci a provozu daných prostor.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů je použit volně programovatelný a parametrizovatelný řídicí systém. Pro komunikaci obsluhy se systémem je určen displej řídicího systému a vizualizace na webovém serveru, který je součástí regulátoru.

### Výchozí podklady

Při vypracování projektu byly použity tyto projekční podklady a materiály:

- projektová dokumentace profese VZT
- firemní podklady navrhovaných zařízení
- příslušné normy a směrnice, zejména :

ČSN 33 0010.ed2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0120 + Z1	Elektrotechnické předpisy – Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 1310 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená k používání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500 Z1-Z4	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace budov – Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-4-41 ed.2/Z1	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace budov – Část 4: Bezpečnost, Kapitola 43: ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení – část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrická instalace budov – Část 5-51: Výběr a stavba el. zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52, ed.	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba el. zařízení – Uzemnění, ochranné pospojování a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 34 7409 Z1	Systém značení kabelů a vodičů
ČSN EN 50110-1, ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem el. proudem .- Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 12 098-1	Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav

## 2 POPIS ZAŘÍZENÍ

### Vzduchotechnická jednotka

Prostor kuchyně je nuceně rovnotlakově větrán. Větrání zajišťuje centrální vzduchotechnická jednotka, která je umístěna na podlaze v chodbě u kuchyňského výtahu. Vzduchotechnická jednotka nesplňuje nařízení Evropské komise na Ekodesign 2016 (aplikace jednotky na odvětrání kuchyně má výjimku z nařízení). Jednotka se skládá se z přívodního a odtahového ventilátoru (oba s plynulým řízením výkonu – EC motory), dvou filtrů G4, elektrického ohřívače vzduchu, deskového křížového rekuperátoru tepla s obtokem, dvou uzavíracích klapek ovládaných servopohonem (u vstupní klapky s bezpečnostní pružinou), pružných připojovacích manžet a základového rámu. Tlumiče hluku jsou osazeny v potrubích.

Čerstvý vzduch je nasáván do vzduchotechnické jednotky z nasávací protidešťové žaluzie na fasádě objektu, v jednotce je vzduch filtrován a pomocí rekuperátoru a ohřívače tepelně upravován na požadovanou teplotu a následně je potrubím přiváděn do prostoru kuchyně, kde je distribuován přes přívodní mřížky v potrubí. V kuchyni jsou osazeny dvě stávající digestoře. Od nich je odváděn znehodnocený vzduch do vzduchotechnické jednotky a poté odvodem nad střechu budovy. Také je odváděn vzduch z prostoru mytí nádobí pomocí odtahových mřížek v potrubí.

Vzduchotechnické zařízení bude v provozu dle pracovní doby v kuchyni. Zařízení bude zapínáno a vypínáno dle potřeby manuálně tlačítkem v prostoru kuchyně, nebo automaticky podle časového programu. V době pracovního volna bude zařízení vypnuto. Vytápění prostoru kuchyně je řešeno vzduchotechnickou jednotkou, která obsahuje elektrický ohřívač.

Výkon obou ventilátorů VZT jednotky je plynule řízen frekvenčními měniči, přičemž oba ventilátory jsou řízeny stejně, aby se vždy množství přiváděného vzduchu rovnalo množství vzduchu odváděnému (aby bylo dodrženo rovnotlakové větrání). Požadované otáčky ventilátorů budou nastaveny ve spolupráci s dodavatelem VZT při zaregulování.

Výkon elektro ohřívače je regulován na signálem 0-10V na základě teploty upraveného vzduchu, s korekcí od teploty odtahovaného vzduchu. Teplota vzduchu přiváděného do prostoru kuchyně bude v zimním období +22 °C. Požadovanou teplotu vzduchu je možné nastavit (změnit) dle potřeby z displeje regulátoru, nebo z PC připojenému k regulátoru pomocí Ethernetu (intranetu).

Zanesení filtrů je hlídáno snímači tlakové difference. Po zanesení filtrační vložky je nutno ji vyměnit. VZT jednotka sleduje a hlídá správnou činnost zařízení a v případě jakékoliv poruchy tuto signalizuje na rozvaděči optickou a akustickou signalizací sdružené poruchy.

#### **Hlavní technické parametry a údaje:**

- Celkový vzduchový výkon – přívod/odvod vzduchu: 2200/2200m<sup>3</sup>/h
- Elektrický příkon VZT jednotky (ventilátory): 2x 2.50kW/2x4A/3x400V
- Topný výkon elektroohřívače 10,5 kW

### 3 Koncepte řešení MaR

Algoritmy systému MaR jsou řešeny v decentralizovaném řídicím systému s inteligencí rozloženou do několika úrovní. Předností decentralizovaného systému je zejména:

- zvýšená odolnost proti poruchám systému - případná porucha v určité části systému má dopad pouze na omezenou část technologie
- snadná údržba a provozní kontrola systému - regulátory jsou umístěny v těsné blízkosti řízené technologie
- zvýšená spolehlivost - díky zkrácení kabeláže k čidlům a akčním orgánům se snižuje riziko indukovaní rušivých signálů po trase, současně dochází k úsporám nákladů na montáž

Struktura řídicího systému je vertikálně členěna do tří úrovní:

#### Procesní úroveň – lokální řízení

Procesní úroveň systému MaR tvoří programovatelné mikroprocesorové regulátory, k jejichž vstupům jsou připojeny jednotlivé snímače a čidla regulovaných a měřených veličin spolu se signály provozních a poruchových stavů technologického zařízení. Výstupními signály regulátorů jsou ovládány servopohony akčních orgánů a řízena jednotlivá zařízení. Regulátory mají možnost rozšíření kapacity jejich vstupů a výstupů pomocí expanzních modulů, moduly mohou být dislokovány odděleně od vlastních regulátorů ve vzdálenosti až 1200 m a připojeny na interní sériovou komunikační sběrnici. Toto řešení umožňuje omezit kabeláž při obsluze technologického zařízení umístěného mimo strojovny, ve kterých jsou uvažovány rozvaděče s regulátory, dále se využije k ovládání a sběru dat u zařízení typu trafostanice, náhradní zdroj nebo výtahy, kdy mohou být dislokované I/O moduly umístěny přímo v rozvaděči zařízení.

Uživatelské programové vybavení regulátorů řeší algoritmy řízení dané technologie. Regulátor obsahuje rovněž modul reálného času pro definování časových plánů ovládání technologie, paměť regulátoru je zálohována proti ztrátě dat při výpadku napájení.

Regulátory jsou vybaveny displejem a prvky pro ruční ovládání, které dovolují na této základní provozní úrovni sledovat hodnoty všech parametrů a ručně ovládat výstupy regulátorů. Nutností použít tzv. servisní klíč je toto místní ovládání zabezpečeno proti neoprávněnému zásahu.

Regulátory základní procesní úrovně jsou propojeny obsahují webový server.

#### Nadřazení automatizační úroveň

Nadřazenou automatizační úroveň systému tvoří síťové řídicí jednotky. Jednotky jsou tvořeny programovatelnými moduly v průmyslovém provedení pro řízení komunikací a procesů, využívají operačního systému RTOS pracujícího v reálném čase. Koordinují činnost všech komunikujících komponentů v technologickém poli, zabezpečují vzájemnou komunikaci procesních regulátorů a realizují řídicí algoritmy vyšší úrovně.

Řídicí jednotky zpracovávají definované uživatelské programy, informace ze systémové databáze a vstupní a výstupní data přicházející přes komunikační rozhraní z podřízených regulátorů a případně integrátorů, které jsou uloženy v paměti řídicí jednotky.

Síťové řídicí jednotky zabezpečují především

- realizaci časových programů (pravidelné, alternativní, sváteční, dočasné)
- sběr historických dat (historie bodu, trendy, totalizace)
- omezování spotřeby a přesouvání zátěží

-spouštění a odstavování zařízení tak, aby v určenou dobu bylo dosaženo žádaných parametrů ( pokud neexistují technologická omezení)

-definování databází

-přenos dat z integrovaných cizích systémů do úrovně správy informací systému měření a regulace. Paměť síťových modulů je realizována bez použití mechanických komponent (pevné disky), důsledkem toho je vyšší spolehlivost systému. Jednotlivé síťové řídicí jednotky spolu komunikují v síti LAN (Ethernet s protokolem TCP/IP).

### Úroveň správy informací – operátorská pracovní stanice

Operátorské pracovní stanice připojené k síti LAN jsou díky decentralizované struktuře systému osvobozeny od řídicích a dohlížecích funkcí. Úkolem pracovní stanice je předávat obsluhu s co nejmenším časovým zpožděním zpracované informace o řízeném objektu a v případě potřeby umožnit zásah do řízené technologie.

Mezi základní funkce této pracovní stanice patří:

-zobrazení jednotlivých oblastí a datových bodů objektu formou dvou - nebo třírozměrné dynamizované barevné grafiky, symboly jednotlivých datových bodů mohou být animovány, tj. pohybem symbolu a jeho barvou je vyjádřen pracovní režim daného zařízení

-zobrazování textových informací o stavu řízené technologie

-možnost dálkově ovládat jednotlivá zařízení

-automatická alarmová hlášení s rozlišeným stupněm priority

-možnost doplnění alarmové zprávy informací o posloupnosti činností vedoucích k vyřešení problému, automatické přepnutí do grafického režimu se zobrazením příslušné lokality

-zobrazení historie datových bodů ve formě grafu (trend) nebo tabulkovou formou.

## 4 Rozvaděče a provedení instalace

### Rozvaděč RM01

Rozvaděč RM01 je určen pro napájení a řízení zařízení distribuce médií.

Oceloplechový rozvaděč 800x600x400 IP44

P = 16kW

Umístění : v místnosti NN rozvodny

Přívod pro rozvaděč RM01 bude proveden kabelem CYKY-J 5x6 v druhého pole NN rozvaděče. V tomto poli jsou volné pojistky pro připojení rozvaděče MaR.

### Kabelové rozvody

Pro napojení zařízení MaR a elektroinstalace jsou navrženy celoplastové kabely typu JYTY, J-Y(St)Y, FTP, SYKFY a CYKY ,případně CYKFY, CMFM v případě stíněných silových kabelů. Kabely jsou uloženy převážně na kabelových konstrukcích, v plastových elektromontážních lištách. K jednotlivým zařízením budou odbočky kabelů vedeny v plastových trubkách ohebných i pevných, případně v plastových elektroinstalačních lištách. Veškeré spoje a odbočení kabelů bude provedeno v elektroinstalačních krabicích nebo v tomu určených

výrobci. Všechny kabely budou opatřeny popisným názvem (WS, WL...) na obou koncích kabelu. V místě odbočení nebo křížení, kde by identifikace kabelu byla ztížená bude rovněž provedeno značení kabelu. Nebude-li možné označit kabel přímo u zařízení (zásuvky, vypínače, svítidla apod.) provede se alespoň směrové a významové značení kabelu na vývodu z rozvaděče, aby bylo zřejmé, kam kabel vede. Kabely N a PE, budou-li v rozvaděči připojeny na společnou sdružovací svorkovnici, budou popsány číslem kabelu, kterému přísluší. Pro provádění utěsnění prostupů kabelů přes požárně dělicí konstrukce mohou být použity výhradně materiály a těsnicí systémy vyhovující zkoušce dle zkušebního předpisu ZP-4/92 a rovněž klasifikačním podmínkám dle ČSN EN 13501-2. Ucpávky musí vykazovat požární odolnost dle konstrukce, ve které se nacházejí (max. však EI 60DP1).

### **Uzemnění a ochranné pospojování**

Ocelové technologické zařízení vzduchotechniky bude opatřeno pospojováním. Jedná se o potrubí, el. motory, kabelové rošty a žlaby. K pospojení se použije izolovaný měděný vodič CY(A) 6 mm<sup>2</sup> s kombinací barev zelená/žlutá.

Místa připojení tohoto vodiče budou označena symbolem uzemnění v kruhu.

Vodiče ochranného pospojování budou připojeny na uzemnění a to buď přímo na svorkovnici ekvipotencionálního vyrovnání objektu (spojenou se zemnicem) nebo prostřednictvím ochranného vodiče z rozvaděče zajišťujícího napájení.

Ochranné pospojování provést dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

### **Technické údaje**

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000 - 4 – 41ed.2:

čl. 412 ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

412.1 izolací živých částí

412.2 kryty nebo přepážkami

čl. 413 ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

413.1 automatickým odpojením od zdroje

ochranným pospojováním

malým napětím SELV a PELV

Napěťové soustavy: 3x230/400VAC TN-S, 50Hz

Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie : dle ČSN 34 1610 se jedná o 3.stupeň.

Měření spotřeby el. energie : pro řešené technologické zařízení není zvlášť instalováno.

### **Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti při práci, vliv stavby na životní prostředí, likvidace odpadů**

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ED. 2, ČSN EN 50110-2 a souboru

norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce prokazatelně seznámeni, nejméně v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky vyplývajícími z prováděné činnosti. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem :

- ČSN EN 50110-1 ED. 2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
- Vyhláška ČÚBP č.192/2005 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č.363/2005 Sb.

### **Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby**

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb, min. § 5 pracovníci znalí - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším

- obsluha elektrického zařízení nn
- práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace. Obsluhu zařízení mohou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené a způsob obsluhy musí být zpracován do provozních předpisů, které je povinen zpracovat provozovatel.

Při montáži a při provozování zařízení nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečné práce podle vyhlášky č. 48/82 sb. a související oborové normy a to v oblasti způsobilosti zdravotní, kvalifikační a bezpečností.

Veškeré práce na elektrickém zařízení (údržba, kontrola, opravy) mohou být prováděny pouze při respektování podmínek ČSN EN 50110-1 ed.2 pracovníky s příslušnou kvalifikací.

Před uvedením do provozu musí být na elektrickém zařízení provedena výchozí revize dle ČSN 33 1500, 33 2000-6.

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování dle Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, zejména ve smyslu Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí a Nařízení vlády č. 18/2003 Sb. , kterým se stanoví technické požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu, musí být vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly.

Použité výrobky v rámci tohoto projektu nemají negativní vliv na okolní životní prostředí.

Veškerý odpad vzniklý při elektromontážních pracích musí být likvidován oprávněnými firmami dle platných zákonů o likvidaci odpadu a o ochraně životního prostředí.



## **5 Požadavky na ostatní profese**

### **Stavební**

- drobné stavební úpravy (zejména otvory pro prostup kabelů) včetně zapravení a odklizení sutě

### **Dodavatel VZT**

- izolaci potrubí provádět až po nainstalování polních přístrojů MaR