

TECHNICKÁ ZPRÁVA

MaR - MĚŘENÍ A REGULACE

| | | | |
|--|--|---|------------------------------------|
| HIP: | Ing. Pavel Harant | Projektová kancelář Ing. PAVEL HARANT Vytápění-vzduchotechnika STRAKONICE IČ: 466 89 630 ŽIŽKOVA 476 tel. 608 98 35 34 | |
| Vypracoval: | Ing. Pavel Harant | | |
| Investor: | Město Strakonice, Velké náměstí 2, 386 21 Strakonice | | |
| Akce: ÚPRAVY KUCHYNĚ ZŠ F.L. ČELAKOVSKÉHO JEZERNÍ ULICE Č.P. 1280, STRAKONICE MODERNIZACE VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ PARCELA Č. ST. 3531, k.ú. STRAKONICE (755915), JEZERNÍ ULICE ČP. 1280 | | Datum: 03/2024 | Kopie: |
| | | Formát: | |
| | | Měřítko: | |
| Výkres: D.1.4.C -TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB - MĚŘENÍ A REGULACE | | Stupeň: DPS + DVZ | Část: D.1.4.C MaR |
| MaR - MĚŘENÍ A REGULACE | | Č. výkresu: | |

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Měření a regulace

1. Úvod

Předmětem této projektové dokumentace je měření a regulace nové vzduchotechnické jednotky na akci: Úpravy kuchyně ŽŠ F.L. Čelakovského, Jezerní ul. 1280, Strakonice. Projekt je zpracován dle platných norem a předpisů. Při vypracování projektu MaR se vycházelo z následujících podkladů:

- technické parametry nově nainstalované vzduchotechnické a chladicí jednotky
- schéma zapojení vzduchotechniky včetně specifikace a rozmístění prvků ovládání
- schéma zapojení topné větve teplovodního ohřívače
- schéma zapojení kondenzační jednotky chlazení

2. Regulovaná technologie VZT zařízení:

Vzduchotechnická jednotka:

- 2x přívodní ventilátor s předpokládaným el. výkonem 2x 3,7kW
- 2x odvodní ventilátor s předpokládaným el. výkonem 2x 3,7kW
- směšovací regulační uzel teplovodního ohřívače
- kondenzační jednotka chlazení s předpokládaným el. výkonem 7kW:

3. Napěťová soustava:

3NPE ~50Hz, 230/400V, TN-S

4. Stanovení vnějších vlivů:

Dle ČSN 332000-1 ed.2 a 332000-5-51 ed.3:

- pro nově nainstalovanou vzduchotechnickou jednotku jsou prostory normální bez zvláštních vlivů na el. zařízení (AA5, AB5, AD1, AE1, BA4, BA5, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1)
- pro nově nainstalovanou kondenzační jednotku chlazení jsou prostory venkovní (AB8, AN2, AS2, AD4“)

Zajištění dodávky el. energie dle ČSN 341610 - III. kategorie

5. Ochrana před nebezpečným dotykem:

5.1 Ochrana před dotykem neživých částí

Z hlediska úrazu elektrickým proudem dle ČSN 332000-4-41 ed.3 čl. 411.4 pro síť TN:

- základní ochrana samočinným odpojením od zdroje
- zvýšená ochrana pospojením

Ochrana před dotykem neživých částí je navržena dle ČSN 332000-4-41 ed.3

- čl. 411.3.1.1 ochranným uzemněním
- čl. 411.3.1.2 a čl.415.-2 ochranným pospojováním
- čl. 411.3.2 samočinný odpojením od zdroje
- malým bezpečným napětím pro některé obvody MaR

5.2 Ochrana před dotykem živých částí

Z hlediska ochrany elektrických zařízení před dotykem živých částí, před vniknutím cizích předmětů, před vniknutím vody, před mechanickým poškozením apod., je ochrana dána konstrukčním provedením elektrických zařízení a je řešena:

- krytím
- izolací

Nejnižší stupeň krytí el. předmětů z hlediska prostředí a přístupnosti osob IP20 - el. Rozvaděč MaR po otevření dveří.

6. Provozní podmínky

Předpokládaná energetická bilance nově nainstalované technologie:

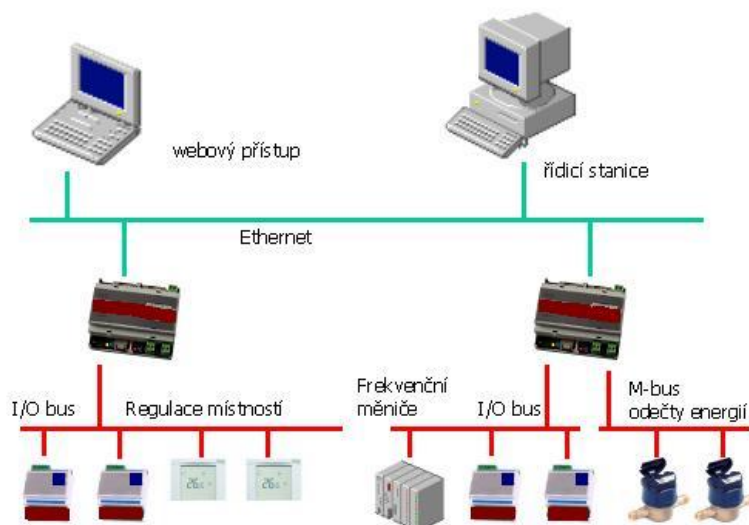
| | | |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|
| VZT jednotka:- 2x přívodní ventilátor | celkem 7,4 kW/400V | In 11,6 A |
| - 2x odvodní ventilátor | celkem 7,4 kW/400V | In 11,6 A |
| Ostatní (čerpadlo, servopohony) | 0,5 kW/230V | In 2,0 A |
| Kondenzační jednotka chlazení | 7,0 kW/400V | In 19,1 A |
| CELKEM | 22,3 kW | In 44,3 A |

7. Popis řídicího systému nově nainstalované VZT jednotky

Pro regulaci intenzity větrání a regulaci topné a chladicí větve slouží volně programovatelný regulátor – komunikativní DDC regulátor s rozhraním pro připojení I/O modulů. Obsahuje Ethernet pro komunikaci s jinou řídicí stanicí nebo pro ovládání z webového prohlížeče.

Regulátor obsahuje vlastní operační systém, který po startu spouští aplikační program. Systém je vybaven hodinami reálného času zálohovanými baterií. Jako rozhraní pro ovládání regulované technologie je možno použít dotykový LCD displej, který je součástí regulátoru. Další jednoduché rozhraní pro obsluhu představuje grafický program. K regulátoru je tedy možné přistupovat buď z dotykového displeje pro komfortní ovládání nebo z nadřazeného systému tj. vzdáleného uživatelského počítače s nainstalovaným grafickým vizualizačním programem. Na I/O sběrnici se připojují vstupní a výstupní moduly, které mohou být umístěny u technologií, zatímco regulátor s displejem je v rozvaděčové skříni na dobře přístupném místě.

Příklad topologie zapojení systému



8. Všeobecný popis měření a regulace

Regulace veškerých prvků vzduchotechniky bude uskutečňována prostřednictvím softwarového vybavení regulátoru. Na vzdáleném uživatelském PC pak bude umožněno kompletní sledování provozu prostřednictvím grafického vizualizačního programu a dále zde bude možné zadávat a upravovat veškeré provozní uživatelské požadavky. Do sídla servisní organizace bude umožněn přenos stavů, zpětně pak úpravy provozních parametrů zařízení a to prostřednictvím internetové sítě. K tomu je ze strany provozovatele zapotřebí zajistit případně požadovaný překlad adres (NAT) z veřejné IP adresy na IP adresu řídicího regulátoru, nebo zajistit konektivitu jiným způsobem např. VPN. Jedná se o standardní IT nastavení routeru.

Na vstupy regulátoru budou přivedeny signály od teplotních čidel a dále signály od poruchových hlášení jednotlivých jističích prvků, signály od termostatů, manostatů a vzdáleného ovladače. Z výstupů regulátorů jsou ovládány servopohony vzduchových klapek a servopohon regulačního ventilu topné větve, stykač čerpadla, EC motory ventilátorů, komunikační modul chlazení a případná ostatní zařízení. Řídicí systém regulátoru jakož i veškeré jističí a spínací prvky a svorkovnice jsou umístěny v rozvaděči MaR.

Přívodní klapka VZT jednotky bude vybavena bezpečnostní funkcí, to znamená, že při ztrátě napětí dojde k jejímu uzavření pomocí servopohonu s mechanickou pružinou. Požadovaná teplota přívodního vzduchu do větraných prostorů bude zajištěna jednak přímým chladičem kondenzační jednotky chlazení, jednak řízením trojcestného ventilu průtoku topné vody do teplovodního ohřívače. Proti zamrznutí bude teplovodní ohřívač chráněn protimrazovou ochranou na straně přívodního vzduchu za ohřívačem a protimrazovou ochranou na straně vratné vody z teplovodního ohřívače. Na straně přívodního vzduchu za ohřívačem bude protimrazová ochrana provedena termostatem s kapilárou 6m, která bude rovnoměrně rozprostřena po celé ploše teplovodního ohřívače. Na straně vratné vody z teplovodního ohřívače bude použito teplotní čidlo. V případě poklesu teploty topné vratné vody z teplovodního ohřívače pod stanovenou mez (+8°C), nebo při aktivaci kapilárové mrazové ochrany bude vzduchotechnika odstavena z provozu, dojde k uzavření klapek

ÚPRAVY KUCHYNĚ ŽŠ F. L. ČELAKOVSKÉHO JEZERNÍ ULICE Č.P. 1280, STRAKONICE

vzduchotechnické jednotky, bude zajištěna cirkulace topné vody vodním ohřívačem. Na displeji regulátoru či uživatelském PC bude signalizována porucha. Zapojení protimrazových ochranných bude provedeno tak, že při přerušení jejich el. obvodu bude signalizován poruchový stav a zařízení se bude chovat stejným způsobem, jako kdyby došlo k aktivaci protimrazové ochrany. Kromě uvedených signálů od protimrazových ochranných bude na vzdáleném dispečinku (řídící uživatelský PC) signalizován i chod ventilátorů a jejich případné poruchové stavy, chod a případná porucha čerpadla, zanesení vzduchových filtrů vzduchotechnické jednotky a případné jiné provozní či poruchové stavy. Na dveřích rozvaděče MaR bude umístěna signálka sdružené poruchy a druh konkrétní poruchy pak bude vypsán na displeji regulátoru jakož i na vzdáleném dispečinku (uživatelském PC). Kromě zanesení filtrů budou mít všechny poruchové stavy za následek odstavení příslušné vzduchotechniky z provozu. Při poklesu teploty u teplovodních ohřívačů pod $+8^{\circ}\text{C}$ bude automaticky zajištěn průtok topné vody a to i v případě, že vzduchotechnika momentálně neběží.

V prostoru kuchyně bude osazen ovladač pro ovládání VZT jednotky se signalizací chodu a poruchy. Dále bude v prostoru kuchyně osazeno teplotní čidlo, které snímá teplotu prostoru kuchyně. Rozmístění těchto prvků je zřejmé z výkresu kabelových tras.

U čerpadla teplovodního ohřívače bude přes letní období zajištěno jeho automatické protáčení po dobu 3 minut každý den. Podávací čerpadlo pro dodávku topné vody z výměníkové stanice k teplovodnímu ohřívači zůstane stávající se stejnou funkcí.

Realizační firma MaR projedná s provozovatelem jeho konkrétní požadavky na provoz VZT zařízení a podle těchto detailních požadavků vytvoří potřebný software, návod k používání zařízení a zajistí proškolení obsluhy. Řídící systém bude navržen s dostatečnou kapacitou tak, aby mohly být splněny veškeré požadavky uživatele na VZT zařízení.

Rozvaděč MaR je oceloplechová skříň min. IP54/20, barvy RAL 7035. Barvy připojovacích vodičů, svorkovnic a přípojnic musí odpovídat normě ČSN 330165 ed.2. Na dveřích rozvaděče MaR bude umístěn webový DDC regulátor RS485 ethernet, signálka značící že rozvaděč je pod napětím a signálka sdružené poruchy. Rozvaděč bude nainstalován nastěně poblíž VZT jednotky (popřípadě přímo na těle vzduchotechnické jednotky dle uvážení dodavatele MaR). Náplň, rozvržení a zapojení jednotlivých přístrojů a svorkovnic rozvaděče je na dodavateli MaR dle zvoleného řídicího systému – jedná se především o řídicí, spínací a jistící prvky, dále o trafa, přepětíové ochrany, napaječe, svorkovnice apod. Ze svorkovnice PE rozvaděče MaR bude dodavatelem MaR provedeno pospojení kovových konstrukcí vzduchotechnické a chladicí jednotky. Rozvaděč MaR bude připojen přívodním kabelem a PE vodičem ZZ jejichž dodávku a montáž zajistí dodavatel silnoproudé elektroinstalace. Tento dodavatel provede i veškeré montáže, pospojení a demontáže související se silnoproudou částí zakázky.

9. Kabelové rozvody související s dodávkou MaR

Kabelové rozvody budou provedeny příslušnými kabely s měděnými jádry (např. CMFM, CYKY, JYTY, JYSTY, UTP kat.5). Kabely budou uloženy do kabelových žlabů (např. CABLOFIL) popřípadě do trubek či vkladacích lišt LV. V místě se zvýšeným rizikem mechanického poškození budou použity pancéřové ochranné trubky. Kabel komunikace UTP cat.5 půjde z rozvaděče MaR do kanceláře vedoucí kuchyně, uložen bude do ochranné plast.

ÚPRAVY KUCHYNĚŽŠ F. L. ČELAKOVSKÉHO JEZERNÍ ULICE Č.P. 1280, STRAKONICE

trubky (případně LV lišty). Součinnost zajistí správce datové sítě p. Vávra tel. 602 292 345 případně p. Ině tel. 725 742 670. Bude provedeno pospojení veškerých neživých kovových částí přístrojů VZT jednotky, kovových částí samotné VZT jednotky, kovových částí kondenzační jednotky chlazení a kovových kabelových žlabů na svorkovnici PE rozvaděče MaR vodičem CY10ZŽ. Montáž kabelových rozvodů bude provedena dle ČSN 332000-5-52 ed.2 (souběhy kabelů). Veškeré kabely budou jak u jednotlivých přístrojů, tak u rozvaděče MaR označeny kabelovými štítky v souladu s výkresovou částí skutečného provedení dokumentace.

10. Montáže

Veškeré práce související s montáží MaR provádět pracovníky s příslušnou kvalifikací, s oprávněním pro výkon činnosti v uvedeném oboru. Pracovníci zhotovitele musí být řádně proškoleni z oblasti BOZP a požární ochrany. Práce musí být vykonávány v souladu s ČSN-EN a platnými el. předpisy, dbát bezpečnostních předpisů. Dodržet protipožární předpisy při provádění montáže. Při montáži elektrických přístrojů dodržovat návody k použití vydané výrobcí přístrojů. Při zhotovení kabelových tras dodržet předepsané rozteče vzdáleností mezi datovými, slaboproudými a silovými kabely dle příslušných ČSN-EN (souběh kabelů). Používat jen takové elektroinstalační materiály, které odpovídají vnějším vlivům. Po dokončení prací bude vyhotovena a objednateli předána výchozí revizní zpráva elektro, kterou bude výslovně potvrzeno, že předané dílo související s nově instalovanou vzduchotechnickou a chladicí jednotkou odpovídá platným ČSN-EN a je schopno bezpečného a spolehlivého provozu.

Ostatní el. zařízení a el. rozvody jakož i vzduchotechnická zařízení v prostoru varny a v ostatních prostorách (osvětlení, digestoře, VZT potrubí, pospojení, uzemnění, ochrana před bleskem apod.) jsou v kompetenci dodavatele silnoproudé části elektroinstalace. Dodavatele MaR se tyto činnosti netýkají a ten je neřeší.

11. Povinnosti investora

Investor zajistí součinnost správce své datové sítě (p. Vávra, p. Ině). Dále zajistí, aby přístup k ovládacím prvkům MaR a k rozvaděči MaR měli jen řádně zaškolení a poučení pracovníci.

12. Povinnosti dodavatele MaR

Dodavatel MaR zajistí vypracování příslušného software jehož součástí mimo jiné bude možnost nastavit na uživatelském PC řízení teploty prostoru varny buď dle prostorového čidla nebo dle čidla přívodního vzduchu do prostoru varny. Dále zajistí provedení revize elektrických zařízení souvisejících s jednotkou VZT a kondenzační jednotkou chlazení. Vypracuje podrobný návod k obsluze, provede zkušební provoz, prokazatelně zaškolí obsluhu a vypracuje předávací protokol mezi provozovatelem zařízení a dodavatelem MaR. Vypracuje a uživateli předá **kompletní dokumentaci skutečného provedení** (kompletní a podrobnou technickou zprávu, kompletní výkresovou část dokumentace MaR včetně použitého řídicího systému, kabelový list s označením kabelů, označení jednotlivých komponent a jejich typy apod.) **Volba a dodávka typu ŘS jakož i volba a dodávka typu jednotlivých komponent MaR je na dodavateli MaR, avšak ŘS musí splňovat veškeré shora uvedené požadavky a při předání akce investorovi musí být předána i kompletní**

dokumentace skutečného provedení. Pokud nebude dokumentace skutečného provedení v uvedeném rozsahu uživateli zařízení předána, nebude dílo objednatelem od zhotovitele převzato.

13. Normy a předpisy

Veškeré práce při montáži MaR musí být provedeny v souladu s platnými ČSN EN a to zejména:

ČSN EN 60445 ed.5 Základní bezpečnostní zásady

ČSN 331500 Revize elektrických zařízení

ČSN 332000-4-41 ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 332180 Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 332000-5-51 ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy

ČSN 332000-5-52 ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení, elektrická vedení

ČSN 332312 ed.2 Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich

ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před přepětím, elektrické a elektronické systémy

ČSN EN 50110-2 ed.2 Obsluha a práce na elektrickém zařízení

ČSN EN 61439-1 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí

14. Povinnosti ostatních profesí

Profese topení:

Profese topení zajistí dodávku a montáž případných jímek pro čidla, dodávku, montáž a připojení čerpadla a regulačního uzlu VZT jednotky na teplovodní rozvody. Regulační uzel je ve složení dle dokumentace vzduchotechniky.

Profese chlazení:

Profese chlazení zajistí montáž a propojení chladících rozvodů mezi kondenzační jednotkou chlazení a přímým chladičem VZT jednotky jakož i další související činnosti.

Stavba:

Zajistí zazdění a začištění vzniklých prostupů a drážek a vybílení dotčených objektů dle požadavku investora.