

Projektová kancelář

Ing. PAVEL HARANT

Vytápění - vzduchotechnika

Strakonice, Žižkova 476

Tel. 608 98 35 34

Stavba: KUCHYNĚ DOMOVA PRO SENIORY
RYBNIČNÍ 1282, STRAKONICE
MODERNIZACE VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Místo stavby: Rybniční 1282, 386 01 Strakonice

Investor: Městský ústav sociálních služeb Strakonice, Jezerní 1281

Část: D.1.4.C MĚŘENÍ A REGULACE

Proj. stupeň: Dokumentace pro realizaci stavby

Číslo zakázky:

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

MĚŘENÍ A REGULACE

KUCHYNĚ DOMOVA PRO SENIORY

RYBNIČNÍ 1282, STRAKONICE

MODERNIZACE VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Vypracoval
Josef Duspiva

Strakonice
leden 2017

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Úvod

Předmětem této projektové dokumentace je měření a regulace nové vzduchotechnické jednotky na akci: VZDUCHOTECHNIKA KUCHYNĚ, DŮM PRO SENIORY, RYBNÍČNÍ 1282, STRAKONICE. Při vypracování projektu MaR se vycházelo z následujících podkladů:

- požadavky projektanta vzduchotechniky a topení na regulaci a měření
- schéma zapojení vzduchotechniky včetně specifikace a rozmístění prvků ovládání
- požadavky investora na regulaci a měření
- schéma zapojení větví topných a chladících rozvodů
- prohlídka na místě realizace

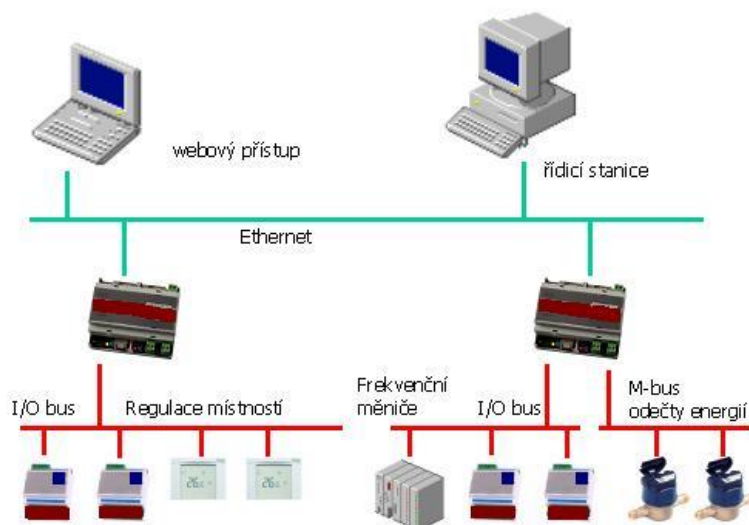
Regulovaná technologie VZT zařízení:

- Zařízení č.1 kuchyně
- vzduchotechnická jednotka 2x ventilátor 400V, 3 kW
 - kondenzační jednotka 400V, 5,5kW
 - 2x podávací čerpadlo 230V, 50W pro topnou vodu teplovodního ohřevače
 - 2x samoregulační topný kabel pro ohřev potrubí kondenzátu cca 1000W

Popis řídicího systému:

Pro regulaci intenzity větrání a regulaci jednotlivých topných a chladících větví 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, softwarově ovladatelnou akustickou signalizací (alarmy). Jako rozhraní pro ovládání regulované technologie je možno použít LCD displej, který je součástí regulátoru. Technologii lze monitorovat a ovládat pomocí webového rozhraní nebo grafického programu (k tomu je zapotřebí připojení regulátoru do místní počítačové sítě). Další jednoduché rozhraní pro obsluhu představuje grafický program, který je možné ovládat buď přes dotykovou obrazovku, či jiným podobným zařízením (např. PC, tablet, ...). Po počítačové síti je tedy možné k regulátoru přistupovat buď z webového prohlížeče, z dotykového displeje pro komfortní ovládání nebo z počítače s řídicí stanicí. Na I/O sběrnici se připojují vstupní a výstupní moduly, které mohou být umístěny u technologií, zatímco regulátor s displejem je v rozvaděčové skřínce na dobře přístupném místě, odkud jej lze ovládat pomocí displeje a tlačítek.

Příklad topologie zapojení systém



Popis měření a regulace

Regulace veškerých prvků vzduchotechniky bude uskutečňována prostřednictvím softwarového vybavení regulátoru. Na uživatelském PC pak bude umožněno kompletní sledování provozu prostřednictvím vizualizačního programu a dále zde bude možno zadávat a upravovat veškeré provozní uživatelské požadavky. Do sídla servisní organizace bude umožněn přenos stavů a úpravy provozních parametrů zařízení 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 jsou přivedeny signály od teplotních čidel a dále signály od poruchových hlášení jednotlivých jističích prvků, signály od termostátů, manostatů a vzdálených ovladačů. Z výstupů regulátorů jsou ovládány jednotlivé servopohony regulačních ventilů topných větví, stykače čerpadel, frekvenční měniče ventilátorů, servopohony vzduchových klapek, řídicí moduly kondenzační chladicí jednotky a případná ostatní zařízení. Řídicí systém regulátoru jakož i veškeré jističí prvky a svorkovnice jsou umístěny v rozvaděči R-MaR. Rozvaděč R-MaR je oceloplechová skříň min. IP54, barvy RAL 7035 s minimálními rozměry š. - 600 mm, v - 1000 mm, hl. - 200mm. Bude nainstalován do úklidové místnosti vedle skladu nádobí. Rozvaděč R-MaR bude připojen přívodním kabelem CYKY-J 5 x 10 jištěným ve stávajícím hlavním rozvaděči jež je umístěn v elektrorozvodně. V uvedeném hlavním rozvaděči je nainstalován jistič OEZ BA51-33-50, sloužící dosud jako nezapojená rezerva. Na tomto jističi bude nastavena hodnota $I_n=40A$ a přívodní kabel pro rozvaděč R-MaR jím bude odjištěn. Společně s přívodním kabelem bude položen vodič CY10zž a připojen na PE svorkovnice rozvaděčů. Pospojení kovových konstrukcí vzduchotechniky bude provedeno vodičem CY10zž který bude spojen s PE svorkovnicí rozvaděče R-MaR. K větrání prostorů kuchyně bude použita vzduchotechnická jednotky např. REMAK s možností regulace teploty a intenzity větrání. Otáčky motorů přívodních a odvodních ventilátorů budou regulovatelné pomocí frekvenčních měničů umístěných nad rozvaděčem R-MaR. Tyto měniče nejsou dodávkou MaR, jsou součástí dodávky vzduchotechniky. Spuštění ventilátorů vzduchotechnické jednotky bude prováděno vzdáleným ovladačem tak, že jeho sepnutím budou uvedeny v činnost vždy oba ventilátory najednou – frekvenční posun, který **určí projektant vzduchotechniky**, bude mezi přívodním a odvodním ventilátorem nastaven na regulátoru v rozvaděči R-MaR nebo jej bude možno měnit z PC uživatele. Intenzitu větrání pak bude obsluha provádět pomocí vzdáleného komunikačního ovladače. Požadovaná teplota větraného prostoru se bude nastavovat na regulátoru v rozvaděči R-MaR nebo na PC uživatele. Na vzdáleném ovladači příslušné vzduchotechniky bude signalizován chod zařízení, případná porucha, provozní stav zadaný z centrály a podobně. Klapka konvektomatu ve VZT potrubí bude ovládána ovladačem ZAP – VYP s kontrolkou. Spuštěním vzduchotechniky vzdáleným ovladačem dojde k otevření jak přívodních, tak odvodních vzduchotechnických klapek. Klapka na přívodním potrubí bude vybavena bezpečnostní funkcí, to znamená, že při ztrátě napětí dojde k jejímu uzavření pomocí servopohonu s mechanickou pružinou. Požadovaná teplota přívodního vzduchu do větraného prostoru bude zajištěna řízením trojcestného ventilu průtoku topné vody do teplovodního ohřívače vzduchotechniky. 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 ($+8^{\circ}C$), nebo při aktivaci kapilárové mrazové ochrany bude vzduchotechnika odstavena z provozu, dojde k uzavření klapek vzduchotechnického potrubí, bude zajištěna cirkulace topné vody vodním ohřívačem a na vzdáleném ovladači vzduchotechniky bude (např. číselným kódem) signalizována porucha, jakož i na displeji regulátoru či uživatelském PC kde bude druh poruchového stavu konkrétně vypsán. Zapojení protimrazových ochrany bude provedeno tak, že při přerušení jejich el.obvodu bude signalizován poruchový stav a zařízení se bude chovat jako by došlo k aktivaci protimrazové ochrany. Kromě uvedených poruch protimrazových ochrany budou na vzdáleném ovladači číselným kódem signalizovány i poruchové stavy motorů ventilátorů, chodu ventilátorů, čerpadel, chladicí kondenzační jednotky a dále zanesení vzduchových filtrů vzduchotechnických jednotek, případně jiných provozních stavů. Na dveřích rozvaděče R1-MaR bude umístěna signálka sdružené poruchy a druh konkrétní poruchy pak bude vypsán na displeji regulátoru i na vzdáleném displejku (uživatelském PC). Kromě zanesení filtrů budou mít všechny poruchové stavy za následek odstavení příslušné vzduchotechniky z provozu. U zařízení VZT kuchyně bude řízení teploty uskutečněno dle čidla v prostoru, nikoli v odvodním potrubí, neboť teplota odváděného vzduchu je u kuchyně zkruslována teplotou vzduchu od digestoří umístěných nad tepelnými zdroji. Teplotní čidlo bude u kuchyni umístěno tak, aby nebylo ovlivňováno blízkostí tepelných zdrojů. U čerpadel pro teplovodní ohřívač bude přes letní období zajištěno jejich automatické protáčení po dobu 3 minut každý den. Podávací čerpadlo pro teplovodní ohřívač umístěné ve výměníku budovy bude mít vazbu na instalovaný systém MaR - jeho spuštění bude odvozeno z vnějších teplotních požadavků na chod vzduchotechniky.

Kabelové rozvody budou provedeny příslušnými kabely s měděnými jádry (např. CMFM, CYKY a JYTY). Přívodní kabel CYKY-J 5x10 bude v elektrorozvodně uložen společně s vodičem CYA10zž do stávajícího kabelového žlabu, dále uložen do vkladacích lišt LV a veden v podhledu chodby, v podhledu jídelny a v jednotlivých místnostech až do rozvaděče R-MaR. Z rozvaděče R-MaR k VZT jednotce a jednotlivým přístrojům povede kabelová trasa ve vkladacích lištách LV (uvnitř místností) a v kabelovém žlabu CABLOFIL (ve venkovním prostoru). Kabelové rozvody po VZT jednotce budou standardně provedeny uložení do ochranných trubek. V místě se zvýšeným rizikem mechanického poškození budou použity pancéřové ochranné trubky. Každý kabel bude jak u vstupu do rozvaděče, tak u koncového zařízení označen příslušným štítkem s číslem kabelu dle kabelového listu dokumentace. Veškeré popisky (svorkovnice, přístroje, kabely) musí být provedeny trvalým nesmazatelným strojovým potiskem odolným vůči vodě (ne fixem). Označení veškerých instalovaných kabelů musí být ve shodě se značením kabelů zakreslených v dokumentaci. Obdobným způsobem budou označeny veškeré periferie MaR (čidla, servopohony, apod.) Bude provedeno pospojení veškerých neživých kovových částí vzduchotechniky, případně kovových kabelových žlabů na svorkovnici PE v rozvaděči R-MaR vodičem CY 10 zž. Svorkovnice PE rozvaděče R-MaR bude spojena s uzemňovací svorkovnicí hlavního rozvaděče umístěného v elektrorozvodně vodičem CY 10 zž..

Z rozvaděče R-MaR bude vyveden odjištěný vývod pro osvětlovací tělesa digestoří. Tato tělesa nejsou dodávkou zhotovitele MaR, jsou součástí dodávky digestoří a dodavatel MaR provede pouze připojení v určeném připojovacím místě na tělesech digestoří.

Provozní podmínky

Energetická soustava: 3 x 400/230V, 50Hz, TN-S

Ochrana před nebezpečným dotykem:

- základní: samočinným odpojením od zdroje
- zvýšená: doplňujícím pospojováním

Vnější vlivy:

- pro vnitřní vzduchotechnická zařízení normální.
AA5 teplota okolí +5°C až +40°C,
AD1 zanedbatelný výskyt vody,
AF1 zanedbatelné korozivní působení,
BA4,BA5 schopnost lidí: osoby poučené, osoby znalé
- pro venkovní VZT jednotku
AA7 teplota okolí -25 až +55°C,
AB7 relativní vlhkost 10% až 100%,
AD4 voda déšť,
AF2 atmosférické korozivní působení,
AN2 střední sluneční záření, AS2 střední vítr,
BA4,BA5 schopnost lidí: osoby poučené, osoby znalé.

Energetická bilance nově nainstalované technologie:

zařízení VZT kuchyně	- VZT jednotka přívod	3,00 kW	6,50 A
	- VZT jednotka odvod	3,00 kW	6,50 A
	- chladicí kondenzační jednotka	5,50 kW	8,00 A
	- topný samoregulační kabel	1,00 kW	4,50 A
	- osvětlení digestoří	0,72 kW	3,50 A
	- ostatní zařízení	0,10 kW	1,00 A
	CELKEM	13,32 kW	30,00 A

Energetická bilance demontované technologie:

zařízení VZT kuchyně	- VZT jednotka přívod	1,50 kW	3,50 A
	- VZT jednotka odvod	1,50 kW	3,50 A
	- osvětlení digestoří	0,72 kW	3,50 A
	- ostatní zařízení	0,10 kW	1,00 A
	CELKEM	3,82 kW	11,50 A

Celkový energetický nárůst činí 9,50 kW, 18,50 A.

V době zpracování tohoto projektu probíhala rekonstrukce kuchyně a v této souvislosti byla veškerá technologie kuchyně vystěhovávána. Z tohoto důvodu nemohlo být při plném provozu provedeno měření proudové zátěže, ze kterého by byla patrna proudová rezerva potřebná pro pokrytí proudového nárůstu cca 18,5A v důsledku nově nainstalované vzduchotechniky. V hlavním rozvaděči, ze kterého bude technologie vzduchotechniky zapojena, je nainstalováno několik volných jističů sloužících jako rezerva. Je tudíž předpokládáno, že proudová hodnota těchto jističů tvořila potřebnou proudovou rezervu pro případné připojení budoucí technologie.

Kabel CYKY-J 5x10 pro rozvaděč MaR bude v hlavním rozvaděči připojen na stávající jistič OEZ BA51-33-50, In=50A s možností regulace na hodnotu 0,75 In. Tento jistič dosud sloužil jako rezerva a bude na něm nastavena proudová hodnota In=40A. V kabelové trase bude, mezi rozvaděčem R-MaR a strojovnou topení, společně s přívodním kabelem položen záložní kabel JYTY 2x1, který bude sloužit jako rezerva pro případný požadavek na teplo.

Montáže a demontáže

Veškeré práce při montáži provádět v souladu s ČSN-EN a platnými el. předpisy, dbát bezpečnostních předpisů. Při montáži elektrických přístrojů dodržovat návody k použití vydané výrobcí přístrojů. Dodržet protipožární předpisy při provádění instalace. Při zhotovení kabelových tras dodržet předepsané rozteče vzdáleností mezi datovými, slaboproudými a silovými kabely dle příslušných ČSN-EN. Používat jen takové elektroinstalační materiály, které odpovídají vnějším vlivům (odolnost materiálů proti slunečnímu záření, proti vniknutí vody apod.). Po dokončení prací vyhotovit a objednateli předat výchozí revizní zprávu elektro, kterou bude výslovně potvrzeno, že předané dílo odpovídá platným ČSN-EN a je schopno bezpečného a spolehlivého provozu.

Povinnosti investora

Investor zajistí prostřednictvím svého IT technika přivedení síťového kabelu (LAN) místní počítačové sítě do rozvaděče R-MaR s řídicím systémem, přidělení volné IP adresy v rozsahu místní sítě pro přenos potřebných dat do PC provozovatele/uživatele. Pro přenos dat do sídla servisní organizace je zapotřebí zajistit případně požadovaný překlad adres (NAT) na routeru z veřejné IP adresy na IP adresu řídicího regulátoru. Pokud není možný překlad z veřejné IP adresy, je pro přenos dat do sídla servisní organizace nutno zajistit konektivitu jiným způsobem např. VPN.

Povinnosti dodavatele MaR

Dodavatel MaR zajistí odpojení stávajících rozvodů a stávajícího rozvaděče VZT od zdroje proudu. Dále zajistí likvidaci starých přístrojů MaR a bezpečné odpojení a ukončení kabelů, které sloužily pro původní demontovanou vzduchotechniku. Provede dodávku a montáž nového rozvaděče MaR, veškerou montáž přístrojů a čidel související s funkcí MaR, kabeláž související s funkcí MaR a v připojovacím místě na digestořích provede připojení jejich osvětlení. Dodávka a zapojení osvětlení digestoří za připojovacím místem, včetně připojovacího místa samého, není předmětem činnosti profese MaR, jedná se o součást dodávky digestoří. Dále bude profesí MaR dodán kompletní software potřebný pro řízení provozu VZT.

Dodavatel MaR zabezpečí odbornou hromosvodářskou firmu, která provede na střeše přístavku VZT jednotky ochrany výfukové hlavice před účinkem blesku dle ČSN EN 62 305 část 1-4 a předá s tím související revizní zprávu. Profese MaR zajistí provedení revize elektrických zařízení souvisejících s dodávkou MaR nově nainstalované vzduchotechniky dle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6. Těmito revizními zprávami (elektro + ochrana výfukové hlavice před účinkem blesku) bude potvrzeno, že zařízení je schopno bezpečného a spolehlivého provozu. Dodavatel MaR dále vypracuje návod k obsluze, provede prokazatelné zaškolení obsluhy a vypracuje předávací protokol MaR mezi provozovatelem zařízení a dodavatelem MaR. Tyto písemnosti budou při ukončení akce předány investorovi.

Před předáním cenové nabídky investorovi se **dodavatel MaR důkladně obeznámí se situací na místě** tak, aby mohl řádně posoudit stav veškerých budoucích prováděných prací a tyto řádně ocenit. Cena uvedená v cenové nabídce bude cenou pevnou a konečnou. Pokud se dodavatel MaR při prohlídce na místě se situací řádně a důkladně neseznámí, nebude brán na jeho případné pozdější námitky zřetel.

Zhotovitel MaR si musí být vědom i té okolnosti, že veškeré práce uvnitř kuchyně se budou provádět dle požadavků investora a to např. pouze v nočních hodinách kdy neprobíhá provoz kuchyně. I tato okolnost musí být v cenové nabídce dodavatele MaR zohledněna.

Volba a dodávka ŘS je na dodavateli MaR, avšak ŘS musí splňovat veškeré shora uvedené požadavky.

Povinnosti ostatních profesí

Profese topení:

Profese topení zajistí dodávku a montáž jímek pro čidla, dodávku a montáž čerpadel a montáž regulačních uzlů VZT jednotek.

Typ příslušného servopohonu trojcestného ventilu určí dodavateli topenářských prací dodavatel MaR.

Profese VZT:

Je zodpovědností generálního dodavatele VZT a je bezpodmínečně nutné, aby veškeré práce jednotlivých profesí (VZT, MaR, topení, chlazení) koordinoval a aby s nimi všechny detaily související s touto akcí předem projednal. Jednotlivé profese pak spolu musí od počátku akce úzce spolupracovat!

Požadavky investora

ŘS musí splňovat naprosto všechny požadavky této zadávací dokumentace – řízení provozních stavů, vizualizace veškerých provozních, poruchových a havarijních stavů na PC uživatele, vizualizace (např. číselným kódem) na vzdálených ovladačích obsluhy, přenos dat do sídla servisní organizace apod. Pokud nebude některý z požadavků této zadávací dokumentace splněn, **nebude objednatel zakázka od zhotovitele převzata !!!** Profesi MaR musí být při předání díla objednateli **doložena dokumentace skutečného provedení v plném rozsahu této zadávací dokumentace** tj. kompletní technická zpráva, popis systému a zařízení, technologická schémata MaR skutečného stavu, souhrnné schéma kabelových tras zakreslených do půdorysu dotčeného objektu, seznam veškerých skutečně dodaných zařízení periférií a jejich specifikace, kompletní kabelový list s číselným označením a typem jednotlivých kabelů. Pokud předaná prováděcí dokumentace nebude v plném rozsahu obsahovat všechny výše uvedené požadavky, **nebude objednatel zakázka od zhotovitele převzata!!!** V cenové nabídce dodavatele MaR bude k souhrnnému listu s uvedením konečné celkové ceny přiložen i podrobný výpis veškerých oceněných komponentů dodávky MaR.

VÝKRESOVÁ ČÁST