Zak. číslo: 18-365-P

Vypracován: 07/2019

Předmět (věc):

REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY PLZEŇ - SO ODT

(projekt pro provedení stavby)

ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ A REGULACI

Paré číslo:

OBSAH:

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

* Technická zpráva

1. TOS
2. DATOVÉ TABULKY

* Datové tabulky PA01
* Datové tabulky PA02
* Datové tabulky PA03
* Datové tabulky PA04

1. TECHNOLOGICKÁ SCHÉMATA

* Schéma VZT 12 - Větrání vozovny STV-01

1. VÝKRESY – DISPOZICE

* Dispozice střechy DP-01
* Dispozice 1.N.P. DP-02

1. Přehled
   1. Identifikační údaje

Akce: REKONSTRUKCE VOZOVNY SLOVANY PLZEŇ - SO ODT

Profese: ASŘTP – Měření a regulace

Generální projektant: METROPROJEKT

HIP: Ing. Jan Kočí

Projektant profese: Roman Jansta

Zakázkové číslo: 19-365-P

Verze: 2.01

* 1. Obecný přehled

Tato dokumentace řeší řídící systém technologie rekonstruované budovy vozovny Na Slovanech v Plzni.

Předpokládá se řízení technologií jako jsou VZT jednotky, rozvodů tepla apod..

Technologie jsou umístěny ve strojovnách a na střeše. Napájeny jsou ze silnoproudu a ovládány z rozvaděčů MaR .

Zařízení ASŘTP je koncipováno jako bezobslužné s občasnou kontrolou.

V přihlédnutí k rozsahu řízené technologie je navrhnuto použití systému PLC podcentrál, který umožňuje řízení technologií na kvalitativně vysoké úrovni, za předpokladu optimálního využití energií.

Regulace bude vytvořena na úrovni autonomně pracujících podcentrál připojených na datovou síť budovy.

Veškeré informace o řízené technologii budou přenášeny do dispečinkového pracoviště ASŘ, dodávaného v rámci MaR administrativní budovy. Zde bude HMI stanice s vizualizačním SW, který poskytuje veškeré informace o řízené technologii. Všechny analogové a důležité binární údaje budou uloženy v historické databázi, kde budou uchovány pro možnost pozdějšího vyhodnocení udržení parametrů. Mimo to zde bude alarmová databáze, která obsluhu informuje o všech aktuálních i již potvrzených alarmech systému.

V dispečinku budou barevně v grafické podobě zobrazena schémata řízené technologie, se zobrazením všech hodnot stavů a měření technologie a umožněno ovládání a parametrizování systému.

Pro komunikaci se systémem v místě budou na dveřích rozvaděče MaR umístěny kontrolky. Při provozu svítí a při poruše bliká. Podrobné informace budou dostupné z dispečinkového rozhraní v podobě web-serverové aplikace. Veškerá technologická schémata a jejich údaje o řízené technologii budou v podobě web-serverového připojení po wi-fi dostupné u rozvaděčů, v místě řízené technologie. Zde může uživatel s notebokem , nebo tabletem servisovat technologii v místě. V případě požadavku investora lze doplnit rozvaděče o lokální servisní řádkové terminály.

Ovládání ventilátorů, čerpadel atd., je prováděno ze silnoproudu přes podcentrály řídící podcentrály. Od všech motorů těchto zařízení jsou do podcentrály přivedeny signály o chodu, poruše a přepnutí do stavu automat.

Pro napájení rozvaděčů je použito napětí 230V~ / 50Hz ze sítě TN-S.

U kabeláží vedených po střeše se doporučuje použití linkových přepěťových ochran.

Přívod zajišťuje dodavatel silnoproudu. Zařízení SŘTP je koncipováno jako bezobslužné s občasnou kontrolou.

* 1. Související dokumentace a podklady

Návrh řešení koncepce SŘTP byl vypracován na základě konzultace s investorem

a s projektanty jednotlivých profesí.

* + 1. Zadávací dokumentace od HIP – Ing. Kočí
    2. Konzultace s podklady od  projektanta VZT – Ing. Zdeněk
    3. Konzultace s projektantem VS – Bp.Kačer
    4. Konzultace s projektantem ÚT – Bc. Kostínková
    5. Konzultace s projektantem ZTI – Ing. Nýčová
    6. Konzultace s projektantem El. – Ing. Procházka

1. Návaznosti na elektrorozvaděče:
   1. Návaznost na motorické vývody

V rozvaděčích pro motory vzduchotechnických ventilátorů, motorů oběhových čerpadel, atd. budou vytvořeny předávací svorkovnice pro ovládání a sledování provozních a poruchových stavů jednotlivých motorů.

Ovládací kontakty:

* chod motoru

připíná ovládací napětí do rozvaděče silnoproudu (24V~)

SŘTP

Pro ovládání motorů bude podcentrála spínat ovládací napětí silnoproudu.

Signalizační kontakty:

* provoz (sepnutý kontakt stykače)
* porucha (kontakt nadproudové a tepelné ochrany)
* automat (přepnutí ovladače na automat)

SŘTP

Signalizační kontakty budou poskytnuty ve formě beznapěťových kontaktů, po kterých bude podcentrála posílat 24VDC.

Z toho vyplývá, že je zapotřebí z důvodu nebezpečí zavlečení vyššího napětí do systému SŘTP, **úpravy v elektrorozvaděči pro signalizaci provést vodiči červené barvy a propojovací svorkovnici prostorově oddělit.**

* 1. Návaznost na frekvenční měniče

Motory ventilátorů u kterých je požadavek na regulaci výkonu, budou řízeny frekvenčními měniči.

Na každý FM jsou tyto požadavky:

Ovládání:

* DO – FM zapni/ vypni
* AO – požadované otáčky (0-10V)

Signalizace:

* DI – porucha
  1. Návaznost na řízená čerpadla

Motory oběhových čerpadel na topné vodě budou elektronická s připojením na přímé ovládání a zpětnovazební signalizací provozu a poruchy.

1. Popis řízení technologie

Systém řízení předpokládá  řízení technologie budovy ze stanice v rozvaděčích PA21 až PA24 umístěných v blízkosti řízené technologie budovy. Rozvaděče budou napojeny na datovou síť řízení budovy a data přenášena do centrálního dispečinku budovy. Alternativně lze propojením zajistit dálkovou správu systému. Připojení na LAN není součástí tohoto projektu.

* 1. Regulace VZT zařízení

Ve strojovnách budovy jsou umístěny VZT  jednotky k provětrávání jednotlivých prostor budovy.

Jednotky budou řízeny z DDC regulátorů, umístěných v rozvaděčích, poblíž řízené technologie.

* + 1. VZT jednotky budou regulovány s následujícími parametry:
* uzavírací VZT klapky se zpětným pružinovým chodem na přívodu a odtahu (včetně signalizace uzavření klapky)
* signalizace zanesení filtrů změnou tlakové diference
* kvalitativní regulace tepelného výkonu
* signalizace mechanické poruchy ventilátoru snížením tlakové
* diference
* ovládání a signalizace chodu čerpadla topné vody
* ovládání a signalizace chodu ventilátoru
* signalizace nebezpečí zamrznutí topného registru na straně
* vzduchu
* signalizace nebezpečí zamrznutí topného registru na straně
* vody z registru
* snímač teploty na výstupu vzduchu do prostoru
* snímač teploty na výstupu vzduchu z prostoru
* prostorový snímač teploty
* rekuperace
* zavření protipožární klapky
* regulace teploty ve vratném potrubí
* regulace teploty na konstantní hodnotu
* omezení minimální teploty na přívodu
* třístupňová  ochrana topného registru proti zamrznutí
* nastavení útlumových režimů
* sváteční a obecné‚ časově programovatelné útlumy

Z  dispečinku bude možnost nastavovat základní požadované regulační hodnoty, útlumové režimy a sledovat provoz a poruchy všech VZT jednotek.

* + 1. Ohřev vzduchu

Teplota je regulována od prostorové nebo odtahové teploty s korekcí od teploty na přívodu vzduchu do prostoru nebo na konstantní žádanou teplotu přívodního vzduchu.

Při ohřevu vzduchu, pokud nepostačuje rekuperace, začíná se s ohřevem pomocí otopného registru.

Požadovaná teplota je udržovaná spojitou regulací servopohonu třícestného směšovacího ventilu.

Pokud je ventil uzavřen, automaticky se vypíná oběhové čerpadlo (a naopak). Při poklesu venkovní teploty pod nastavenou mez je již automaticky čerpadlo v provozu.

Dále je programově nastaveno krátkodobé denní protáčení oběhového čerpadla (cca.15sec.) při letních odstávkách.

Proti nebezpečí zamrznutí je za topným registrem instalován protizámrazový kapilárový termostat. Pokud poklesne teplota vzduchu za registrem pod +5 °C, bude jednotka odstavena, přívodní a odtahové klapky uzavřeny, otevře se na 100% regulační ventil na topné vodě a bude prohříván topný registr.

Při poklesu topné vody pod nastavenou mez je jednotka zablokována. Postup při této blokádě je shodný jako při blokádě od termostatu (viz. výše).

Při spouštění jednotky v zimním režimu (od venkovní teploty) se nejprve spouští oběhové čerpadlo a prohřívá topný registr (od snímače teploty vody za ohřevným registrem), aby nedocházelo k zbytečným výpadkům při nasátí studeného vzduchu.

Při regulaci platí zásada, že vzduch na přívodu do prostoru nemá být nižší teploty než hygienické minimum (18°C). Pro regulaci bude umožněno kromě žádané teploty z dispečinku také nastavení regulačního maxima a minima teploty vzduchu.

* + 1. Rekuperace

Podmínky pro chod rekuperátoru jsou odvozeny od veličin hodnot venkovní teploty, v potrubí přívodu vzduchu do prostoru a v odtahovém potrubí.

Pokud je teplota v přívodním kanále menší než požadovaná teplota v přívodním potrubí a zároveň teplota v odtahovém potrubí větší než teplota v přívodním kanále, je rekuperace otevřena (dohřev vzduchu – režim zima).

Pokud je teplota v přívodním kanále větší než požadovaná teplota v přívodním potrubí a zároveň teplota v odtahovém potrubí menší než teplota v přívodním kanále, je rekuperace otevřena ( režim léto).

Nejsou-li tyto podmínky splněny je rekuperátor mimo provoz.

Deskové rekuperátory jsou v zimním provozu chráněn proti namrzání diferenčním manostatem umístěném ve zpátečním potrubí. Pokud vzroste diferenční tlak nad nastavenou mez, je rekuperátor zavřen a vzduch prochází přes obtok.

Dále jsou některé jednotky vybaveny směšováním vzduchu. Směšuje se na žádanou hodnotu, s nastavením hyg. minima čerstvého vzduchu v přívodu. Předpokládá se poměr vzduchu 30% čerstvého ku 70 % cirkulačního. Poměr lze operátorem z dispečinku upravit dle požadavku s přihlédnutím k potřebám provozu a výkonu ohřívače.

Tyto jednotky slouží i pro vytápění haly. Proto u nich bude i možnost spuštění pro vytápění haly při poklesu prostorové teploty.

* + 1. Protimrazová ochrana VZT ve vypnutém stavu

V zimním režimu , při poklesu venkovní teploty pod 5 °C bude vodní ohřívač chráněn proti zamrznutí. Oběhové čerpadlo zůstává stále v provozu, teplota vody za ohřevným registrem se udržuje na nastavené teplotě a při poklesu teploty vzduchu v prostoru ohřevu VZT bude prostor s ohřívačem dohříván na požadovanou teplotu.

* + 1. Zanesení filtrů

Filtry jednotky jsou osazeny diferenčními manostaty, které signalizují zanesení filtru.

Pokud kontakt rozepne, je tento stav vyhodnocen jako porucha a obsluha musí vyměnit filtry.

Nastavení dle požadavku dodavatele VZT .

V případě sledování zanesení čistých filtrů v prostoru, bude zanesení sledováno pouze na jednom referenčním filtru.

* + 1. Reálný chod motorů

Motory jednotky jsou osazeny diferenčními manostaty, které jsou nastaveny na tlakovou diferenci daného ventilátoru. Pokud se spustí ventilátor, vzroste rozdíl diferenčního tlaku před a za ventilátorem a sepnutým kontaktem je signalizován reálný chod jednotky.

Pokud dá řídící podcentrála povel k zapnutí a nedostane s nastaveným zpožděním signál o reálném chodu ventilátorů (od diferenčních manostatů), vyhodnotí tento stav jako poruchu a jednotku odstaví.

* + 1. Řízení frekvenčními měniči

Motory ventilátorů vzduchotechnik, u kterých je požadavek na udržování konstantního průtoku vzduchu budou řízeny frekvenčními měniči (nebo ES motory). Výkon VZT bude plynule řízen podle tlaku a podtlaku vzduchu v potrubí.

* + 1. PPK

Všechny klapky budou monitorovány s možností přesné lokalizace v dispozicních technologických schématech.

V případě uzavření PPK klapky bude příslušná VZT jednotka odstavena a zablokována.

* + 1. Komunikace s technologií

Veškeré signály a poruchové stavy jsou zobrazeny v dispečinku ASŘ. Dále je umožněno připojení pomoci webserveru.

* 1. Návaznost na EPS

V případě signalizace požárního poplachu z EPS bude technologie VZT blokována.

1. Popis jednotlivých zařízení

Systém řízení je koncipován na řízení technologie celé budovy z jednotlivých PLC stanic umístěných v blízkosti technologie.

* 1. Rozvaděč PA21 až PA24

Rozvaděče jsou umístěny v 1.N.P. na hale pod VZT jednotkou a řeší ovládání technologie .

* + 1. Vzduchotechnické zařízení č. 12 - Větrání vozovny

Na střeše budovy je umístěna vzduchotechnická jednotka skládající se z   přívodních a odtahových ventilátorů, uzavíracích klapek, filtrů, ohřevu, rotační rekuperace vzduchu atd.

Zařízení je teplovzdušná VZT jednotka, která bude zajišťovat větrání vozovny a zároveň zajišťovat úpravu teploty přiváděného vzduchu.

Regulace ohřev: od odtahové teploty , vlivností teploty v přívodním potrubí, s možností přepnutí na konstantní teplotu na přívodu.

Regulace výkonu: podle tlaku a podtlaku ve VZT potrubí

Provoz: časovým programem, nebo ručním spuštěním z dispečinku ASŘ

Jedná se o čtyři shodné VZT jednotky, které provětrávají společný prostor. Současně slouží pro dohřev vzduchu v prostoru.

Dále podrobněji dle výše uvedené části 3.1.

1. Poznámky k montáži:

Trasy budou v prostorech vedeny žlaby MARS (nebo rošty CABLOFIL) a elektroinstalačními trubkami. Na střeše a v halách s kolejovými vozidly bude použit žlab MARS zavíkovaný a uzemněný. Signálové kabely budou s uzemněným stíněním.

Před montáží v interiérech je nutné koordinovat umístění prvků ASŘ se stavbou podle projektu interiérů.

V prostorech budou trasy vedeny v žlabech v podhledech, při svedení kabeláží do prostoru budou kabely uloženy pod omítku.

Veškeré namontované přístroje musí být přístupné.

Umístění regulačních prvků v prostorech musí být při realizaci koordinováno s architektonickými projekty interiérů.

Všechny kabely, kterými je veden 24V signál binárních a analogových vstupů, jsou plastovými žlábky přivedeny přímo na vstupní karty řídícího systému.

Rozvaděče SŘTP budou chráněny proti přepětí přepěťovými ochranami III. stupně.

I a II. stupeň je předpokládán na vstupu budovy a v rozvaděčích, které MaR napájejí.

Doporučuje se i chránění MaR linek, které jsou svedeny ze střechy do budovy.

Pro napájení rozvaděčů bude použito napětí 230V~ / 50Hz ze sítě TN-S.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je provedena dle ČSN 332000-4-41 samočinným odpojením od země a dále malým napětím soustavou 24V.

Veškeré montáže musí být provedeny dle platných norem a na výslednou práci musí být provedena výchozí revize.

Podle protokolu určení vnějších vlivů projektované budovy ve smyslu ČSN 33 2000-3 jsou prostory s instalovanými přístroji SŘTP určeny jako normální. Venkovní prostory jsou posouzeny jako prostředí AB 8, AD 4.

Dílo bude provedeno dle všech platných předpisů a norem. Nejdůležitější z nich zde uvádíme:

* ČSN 33 0010 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
* ČSN 33 2000-1 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
* ČSN 33 2000-5-51 ed.3 - Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
* ČSN 33 2000-4-41 ed.2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
* ČSN 33 2000-4-46 ed.2 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
* ČSN EN 50110-1 ed.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
* ČSN 33 0165 ed.2 - Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
* ČSN EN 60038 - Jmenovitá napětí CENELEC
* ČSN EN 61140 ed. 2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
* ČSN 33 1310 ed.2 - Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
* ČSN EN 61140 ed. 2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
* ČSN 33 1500 (Z1 až Z4) -Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

1. Koordinační návaznosti jednotlivých profesí
   1. Profese elektro - silnoproud zajistí:

* napájení rozvaděče ASŘTP (MaR)
* odpovědného pracovníka v průběhu trvání komplexních zkoušek a při uvádění do provozu
  1. Profese stavby zajistí:
* uzamykání prostor montáže s již namontovanými přístroji na technologii, zabezpečení proti krádeži do předání díla
* volný přístup do montážních prostor pro potřeby montáže SŘTP
* uzamykatelný skladový prostor pro potřeby montáže SŘTP
* volné přístupové (příjezdové) cesty k objektu
* průrazy stěn pro vedení kabelových tras
* lešení nad výšky 1,9m
* volné prostupy pro stoupačky kabelů SŘTP
* provozuschopnost stavebního výtahu
* vyklizení prostor strojoven od odpadu sutě, resp. stavební připravenost
* odpovědného pracovníka v průběhu trvání komplexních zkoušek a při uvádění do provozu
  1. Profese VZT zajistí:
* návaznosti na VZT technologii
* dodávku FM včetně jejich oživení a nastavení
* odpovědného pracovníka v průběhu trvání komplexních zkoušek a při uvádění do provozu
  1. Profese tepelné a chladící technologie zajistí:
* montáž regulačních a uzavíracích armatur do potrubí
* odběry pro snímače teploty
* napojení na technologii
* odpovědného pracovníka v průběhu trvání komplexních zkoušek a při uvádění do provozu
  1. Profese slaboproudů:
* Návaznost na EPS – signalizace požárního poplachu do podcentrál VZT
* Napojení na LAN budovy

1. Závěr

Zařízení je koncipováno jako bezobslužné s občasnou kontrolou. Napájení ASŘTP zajišťuje dodavatel silnoproudu.

PLC centrála bude naprogramována s web-serverovou vizualizací, s napojením na síť LAN , pro dálkovou správu technologie s využitím MIE.

Dále bude hlavní dispečinkové pracoviště obsahovat správu alarmových stavů a historickou databázi naměřených a monitorovaných hodnot a provozních stavů.

Pro přivolání obsluhy v případě poruchy, bude systém vybaven GSM modemem pro odesílání SMS.

Dispečinkové pracoviště s GSM je v dodávce administrativní budovy.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Roman JANSTA, projekce ASŘ, SŘTP, MaR