

OBSAH

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | VŠEOBECNÉ | 2 |
| 1.1 | Úvod..... | 2 |
| 1.2 | Identifikace stavby..... | 2 |
| 1.3 | Zpracovatel dokumentace VZT | 2 |
| 1.4 | Výchozí podklady | 2 |
| 1.5 | PŘEDPISY A NORMY | 2 |
| 1.6 | Projekt zahrnuje..... | 3 |
| 1.7 | Projekt nezahrnuje..... | 3 |
| 2. | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MaR..... | 4 |
| 2.1 | Elektroinstalace M+R | 4 |
| | Všeobecná část..... | 4 |
| | Silová část..... | 4 |
| | Napájecí obvody rozvaděčů MaR..... | 4 |
| | Technické parametry rozvaděče R01.10 | 5 |
| | Elektroinstalace | 5 |
| 2.2 | ŘÍDÍCÍ SYSTÉM M+R | 6 |
| | Řídící systém vzduchotechniky..... | 6 |
| | Periferie | 6 |
| 2.3 | VZDUCHOTECHNIKA a chlazení..... | 7 |
| | Rozdělení zařízení VZT a chlazení | 7 |
| | Zařízení č. 1 – Větrání knihovny | 7 |
| | Zařízení č. 2 – Větrání hygienického a technického zázemí..... | 8 |
| | Zařízení č. 11 – Chlazení SLP místnosti..... | 8 |
| | Zařízení č. 12 – Chlazení studijních kójí..... | 8 |
| | Obecné vzorové principy regulace VZT jednotek..... | 9 |
| | Regulace teploty vzduchu | 9 |
| | Protimrazová ochrana ohříváče vzduchu VZT jednotky | 9 |
| | Protimrazová ochrana rekuperačních výměníků ZZT | 9 |
| | Ovládání zařízení | 10 |
| | Řízení otáček ventilátorů | 10 |
| | Poruchové zabezpečení VZT zařízení | 10 |
| | Ostatní zařízení vzduchotechniky | 11 |
| 3. | PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ | 11 |
| 4. | BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE | 11 |
| 5. | POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE | 11 |
| 5.1 | Stavba | 11 |
| 5.2 | Vzduchotechnika..... | 12 |
| 5.3 | VYTÁPĚNÍ | 12 |
| 5.4 | Elektro-SILNOPROUD | 12 |
| 5.5 | SLABOPROUD-IT..... | 12 |
| 5.6 | SLABOPROUD-EPS..... | 12 |
| 6. | ZÁVĚR | 12 |

SEZNAM PŘÍLOH TECHNICKÉ ZPRÁVY

| | |
|-----------|--|
| D.07-01 | Technická zpráva |
| Příloha 1 | Seznam zařízení – požadavky na energie |
| Příloha 2 | Seznam vstupů a výstupů řídicího systému |
| Příloha 3 | Kabelový seznam |
| Příloha 4 | Výkaz výměr |

1. VŠEOBECNÉ

1.1 ÚVOD

Tato technická zpráva projektu měření a regulace řeší popis automatického provozu a silového napájení technologie vzduchotechniky a chlazení pro větrání nového prostoru knihovny v 1.PP v objektu „A“ Mendelovy univerzity v Brně.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů a signalizaci provozu a poruch je navržen volně programovatelný řídicí systém.

Zařízení MaR je umístěno v novém skříňovém rozvaděči. Rozvaděč MaR obsahuje silovou část ovládaných motorů ventilátorů a čerpadel a část MaR – komponenty řídicího systému (přepěťovou ochranu, základní ovládací a signalizační prvky, DDC řídicí podstanici s rozšiřujícími I/O moduly...). Současně sdružuje také malou část silnoproudé elektroinstalace

Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu

dokumentace pro provedení stavby.

1.2 IDENTIFIKACE STAVBY

Název stavby : Stavební úpravy pro rozšíření univerzitní infrastruktury
ÚVIS MENDELU
Místo stavby : Mendelova univerzita v Brně
Objekt A
Stavebník : Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 1, 602 00 Brno

1.3 ZPRACOVATEL DOKUMENTACE VZT

Vypracoval : Ing. Roman Záhora
Odpovědný projektant : Ing. Jiří Kaplan - autorizovaný inženýr v oboru TZB
číslo autorizace ČKAIT : 0601893

1.4 VÝCHOZÍ PODKLADY

Tato projektová dokumentace je vypracována na základě podkladů a požadavků ostatních profesí, které byly známy ke dni zpracování této projektové dokumentace :

- projektová dokumentace stavby (Ateliér Chlup, Brno)
- konzultace s generálním projektantem stavby (Ateliér Chlup, Brno)
- projektová dokumentace vzduchotechniky (Mikroklima s.r.o., Hradec Králové)
- projektová dokumentace vytápění (Mikroklima s.r.o., Hradec Králové)
- konzultace s ostatními profesemi (SLP, ELE, ...)
- konzultace s technickými zástupci investora (Synerga a.s. Brno)
- technické podklady výrobců zařízení,
- platné ČSN, hygienické předpisy České republiky

1.5 PŘEDPISY A NORMY

Dokumentace a konečná dodávka zařízení bude provedena podle platných právních předpisů (tj. zákonů, nařízení vlády a vyhlášek) a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Ty nejdůležitější z nich jsou :

ČSN 33 0010 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.

ČSN 33 0120 Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0165 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN EN 60446 ed.2 (33 0165) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytem (krytí IP kód).
ČSN EN 61140 ed.2 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem. Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 33 1310 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN EN 50191 (33 1345) Zřizování a provoz zkušebních elektrických zařízení
ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 3320 Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
ČSN 33 2000-1 Elektrické instalace budov. Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrická instalace budov. Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-54 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 34 1390 Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu před bleskem
ČSN EN 62305-1 až 4 (34 1390) Ochrana před bleskem (Část 1 až 4)
ČSN EN 50110-1 ed.2 (34 3100) Obsluha a práce na elektrických zařízeních
Vyhláška č. 23/2008 Sb.

1.6 PROJEKT ZAHHRNUJE

- automatickou regulaci jedné VZT jednotky novou řídicí DDC podstanicí firmy Honeywell;
- vzájemné propojení stávajících DDC podstanic a této nové společnou komunikační sběrnici RS485 a dále na vizualizaci výše uvedených zařízení na PC centrálního dispečinku servisní organizace;
- vícestupňové vyhodnocení poruchových stavů a jejich archivace;
- silové napájení a ovládání všech el. zařízení dotčených systémem MaR;
- dodávku a montáž rozváděče MaR obsahující řídicí procesní stanici a další rozšiřující vstupy/výstupy řídicího systému.

1.7 PROJEKT NEZAHHRNUJE

- přívod el. napájení rozváděči MaR;
- napájení a ovládání ostatních zařízení VZT, která MaR neovládá.

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MaR

V následujícím textu jsou postupně popisovány jednotlivé technologické celky, které má systém měření a regulace za úkol monitorovat a ovládat :

- řídicí systém MaR včetně elektroinstalace MaR,
- vzduchotechnika a chlazení.

2.1 ELEKTROINSTALACE M+R

Všeobecná část

Pro výše uvedený předmět dodávky MaR je instalován v 1.PP objektu „A“ vlastní rozváděč měření a regulace označený **R01.10** (označení je poplatné typickému značení v objektu).

Nový oceloplechový skříňový rozváděč měření a regulace obsahuje sdruženě jak prvky jištění a ovládání připojených zařízení (silovou část), tak i elektronické přístroje řídicí volně programovatelné DDC podstanice s připojenými moduly vstupů/výstupů (slaboproudá část měření a regulace).

Silová část

Z rozvaděče MaR bude zajištěno silové napájení technologie VZT a CHL. Na přívodu do rozvaděče bude osazen hlavní vypínač 3f s vypínací napětovou cívkou ovládanou vyrážecím tlačítkem na dveřích rozvaděče. Současně je vypínací spoušť ovládána signálem ze systému EPS (v případě požárního poplachu EPS vypne zařízení tím, že vzdáleně vypne hlavní jistič/vypínač rozvaděče).

Pro ovládání nejdůležitějších zařízení (např. motory čerpadel) jsou na dveřích rozvaděče umístěny otočné třípolohové přepínače „AUT-VYP-MAN“ pro jejich lokální ovládání. V běžném provozu je přepínač v poloze „AUT“ (tzn. „Automaticky“) a zařízení jsou ovládána prostřednictvím DDC podstanice. Přepnutím do polohy „MAN“ (tzn. „Manuálně“) je možné ze servisních nebo zkušebních důvodů uvést zařízení do provozu.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ!

Přepnutím takového přepínače do polohy „MAN“ (tzn. „Manuálně“), přejímá obsluhovatelská firma veškerou odpovědnost na správný a bezporuchový chod zařízení, protože v takovémto režimu nemůže digitální regulace zařízení plně ovládat a chránit před poruchou nebo zničením.

Chod zařízení (např. čerpadel a ventilátorů) signalizují na dveřích rozvaděče zelené signálky, jejich poruchu pak žluté signálky.

Hlavní pospojování el. vodivých konstrukcí bude zajištěno profesí Elektro-silnoproud, vzduchotechnické potrubí si vodivě pospojí dodavatel VZT..

Napájecí obvody rozvaděčů MaR

Napájecí obvod rozvaděče MaR obsahuje na vstupní straně (hlavní) vypínač/jistič, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu, osvětlení, odjištěnou ovládací fázi 230V a přepětovou ochranu TNS třídy „D“.

Řídicí DDC podstanice a jejich I/O moduly jsou napájeny ze zdrojů 24VAC, které slouží jako galvanicky oddělený zdroj bezpečného napětí 24VAC pro oddělení vstupních signálů z NN.

Technické parametry rozváděče R01.10

| | |
|---|--|
| Provozní napětí: | 3 + PEN / AC 400V, 50Hz / TN – C – S |
| Ovládací napětí: | 1 + N + PE / AC 230V, 50Hz / TN – S |
| | AC 24V SELV |
| Výkon rozváděče: | Pi = 12 kW Pv = cca 7,5 kW |
| Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2: | |
| základní ochrana | - automatickým odpojením od zdroje, - malým bezpečným napětím SELV, |
| zvýšená ochrana | - doplň. pospojení připojeným na hl. pospojení objektu - přepětovou ochranou typu „B+C“ a „D“ |
| Přívod a vývody: | Přívod a vývody jsou vedeny horem. |
| Rozměr skříně: | 800 x 2000 x 400mm |
| Krytí skříně / po otevření: | IP55 / 20 |
| Umístění rozváděče: | Rozváděč je umístěn na levé straně prostoru strojovny m.č. 03 v 1.PP, naproti VZT jednotce. ▪ blíže viz výkres půdorysu 1.PP (výkres č. D.07 – 03). |

Rozváděč **R01.10** je napojen novým přívodem napájení odjištěným kabelem z rozváděče ELE. Napájení rozváděče je provedeno současně s připojením rozváděče na hlavní pospojení objektu zelenožlutým vodičem CY(A).

Z rozváděče MaR budou připojeny zařízení o jmenovitém napájecím napětí max. 400V AC . Ve stručnosti se jedná o následující typy elektrických zařízení :

- napájecí silové vývody pro zařízení vzduchotechniky (frekvenční měniče motorů ventilátorů, servopohony VZT klapky, aj.),
- napájecí silové vývody pro zařízení vytápění (oběhová čerpadla ohříváčů),
- napájecí silové vývody pro zařízení chlazení (chladicí jednotka přímého chlazení VZT zařízení a dvě chladicí jednotky typu Split),
- napájecí silové vývody pro osvětlení (běžné a nouzové) a zásuvkové okruhy (230V a 400V).

Elektroinstalace

Provedené silové rozvody budou ve všech uzavřených technických prostorech objektu (tzn. v technických prostorech provedeny standardními silovými kabely CYKY.

Připojení snímačů, technologických kontaktů apod. bude provedeno signálními datovými vodiči typu JYTY, SYKFY, CYKY, CYSY apod.

Pro napojení na stávající komunikační sběrnici C-Bus procesních DDC podstanic Honeywell instalovaných po kampusu MENDELU bude z nejbližšího stávajícího rozváděče, kde se komunikační linka C-Bus vyskytuje a jejíž kapacita obsazenosti podstanicemi není dosud vyčerpána, do rozváděče **R01.10** vedena dvojice (tam + zpět) datových kabelových vodičů typu LAM DATAPAR 2x2x0,8mm.

Pro servisní účely zajistí profese Elektro-slaboproud dvě datové linky zakončené zásuvkami s F-konektory RJ45.

Kabely budou vedeny jednak v ocelodrátěných kabelových žlabech upevněných stavebních konstrukcích nebo zavěšeny od stropu a jednak v PVC lištách a trubkách. V nutných případech, kdy vedení kabelu po povrchu by bylo pohledově rušivé budou kabely vedeny pod povrchem stěn, přednostně v PVC trubkách.

Kabelové vodiče k venkovním chladicím zařízením budou ve venkovním prostředí vedeny v oceloplechových kanálech s víky, s minimem děr, z tohoto kanálu do jednotlivých zařízení pak volně vzduchem v PVC chráničkách s UV odolností!

Upozornění:

Nutno dodržet bezpečnostní odstup signálních a datových vodičů od rozvodů silových a to ve vzdálenosti alespoň 15-20cm nebo použít plechové kabelové kanály se stíněnými dělicími přepážkami.

Dle ČSN je nutné veškerá instalovaná zařízení vodivě pospojit zelenožlutým vodičem o minimálním průřezu 6mm² (doporučuji realizaci koordinovat s dodavatelem VZT a ELE pro určení hranic dodávek, neboť i tyto profese mají některá zařízení vodivě pospojovat).

Před uvedením do provozu je nutné provést výchozí revizi elektroinstalace, bez které není možné zařízení provozovat.

2.2 ŘÍDÍCÍ SYSTÉM M+R

Řídicí systém vzduchotechniky

Pro řízení technologie vzduchotechniky a chlazení je navržen řídicí systém EXCEL 5000 SYSTEM firmy Honeywell, konkrétně typ XL50-MMI. Digitální DDC podstanice umístěná v rozváděči měření a regulace **R01.10** zajišťuje sledování, řízení, regulaci a poruchové zabezpečení projektovaných zařízení vzduchotechniky a chlazení. Pro nastavování požadovaných hodnot, sledování provozu a servisní ovládání zařízení ovládaného prostřednictvím řídicí podstanice je ve dveřích rozváděče instalována výše zmíněná řídicí podstanice s obslužným LCD panelem.

Nová DDC podstanice je vybavena komunikačním portem C-Bus, vzájemně propojeným sběrnici RS485 s nejbližší další podstanicí Honeywell do jednotné sítě těchto podstanic s jejich centrální vizualizací na servisním displeji.

Periferie

Pro zajištění informací o provozu jednotlivých zařízení technologií, jsou na/v zařízeních instalovány přístroje a prvky souhrnně nazývané jako periferie měření a regulace.

Obecně budou použita následující zařízení:

- pro snímání teploty vzduchu nebo topné vody ... odporová čidla teploty s měřicími elementy NTC 20kohm (ŘS Honeywell),
- pro kontrolu zanesení filtrů vzduchu mechanickými nečistotami ... diferenční manostaty On/Off s rozsahem od 20Pa,
- pro kontrolu chodu ventilátorů ... diferenční manostaty On/Off s rozsahem od 20Pa,
- pro protimrazovou ochranu teplovodního ohříváče vzduchu ... ochranný kapilárový termostat On/Off instalovaný na závětrné straně výměníku tepla co nejlépe po celé jeho ploše a snímač teploty topné vody na zpátečce tohoto registru,
- pro protimrazovou ochranu rekuperačního výměníku ZZT ... čidlo průměrné teploty s měřicími odporovými elementy NTC 20kohm (pro ŘS Honeywell), případně univerzálními snímači s výstupem 0..10Vdc,
- pro regulaci tepelného výkonu teplovodního ohříváče vzduchu ... regulační třicestný ventil s elektrickým pohonem s ovládáním signálem 0..10Vdc,
- pro změnu otáček motoru ventilátoru ... EC synchronní motor ventilátoru ovládaný signálem 0..10Vdc,
- pro změnu otáček rotoru rekuperátoru ... frekvenční měnič motoru rekuperátoru ovládaný signálem 0..10Vdc.

2.3 VZDUCHOTECHNIKA A CHLAZENÍ

Pro nucený přívod hygienického množství čerstvého vzduchu do prostor knihovny je využíváno zařízení vzduchotechniky.

Rozdělení zařízení VZT a chlazení

Přítomná vzduchotechnická a chladicí zařízení dělíme dle projektu vzduchotechniky (a následující část využívá textu technické zprávy PD VZT) na tato jednotlivá zařízení :

Zařízení č. 1 – Větrání knihovny

Toto zařízení se zabývá větráním a chlazením pobytových prostorů v knihovně určených pro studenty v západním křídle budovy.

K větrání bude využita centrální VZT jednotka, která bude umístěna ve strojovně VZT. Základem zařízení je komorová sestavná vzduchotechnická jednotka. V přívodní části jednotky jsou zařazeny tyto prvky: uzavírací a regulační klapka, kapsový filtr G4, rotační rekuperátor (zpětné získávání tepla), teplovodní ohříváč, chladivový chladič (přímý výpar) a ventilátor. V odvodní části jednotky jsou zařazeny tyto prvky: kapsový filtr G4, ventilátor, rotační rekuperátor, uzavírací a regulační klapka. Jednotka bude na výstupech pro připojení potrubí opatřena pružnými vložkami pro omezení přenosu chvění do potrubí. Ve VZT potrubí jsou osazeny kulisové tlumiče hluku. VZT jednotka je vybavena ventilátory s EC motory.

Napojení VZT na centrální MAR a masivnost stěn umožňují využívat noční vychlazování. Proto není navrženo chlazení jednotlivých místností s dimenzováním na 100% potřebný chladicí výkon s jednotkami umístěnými přímo v místnosti (volný výběr a studijní kóje s okny).

Je navrženo přichlazování větracího vzduchu ve VZT. Nebude možno regulovat teplotu v každé místnosti samostatně (regulace bude podle hlavního prostoru = volný výběr). Větrací vzduch ale nebude zvyšovat tepelnou zátěž místností. Bude moci být přiváděna nižší teplota vzduchu než v místnostech (s omezením minima z hygienických důvodů a kvůli kondenzaci). Přichlazování bude realizováno ve VZT jednotce. VZT jednotka bude vybavena i cirkulací vzduchu, aby bylo možno chladit bez větrání. Přichlazování bude řešeno venkovní kondenzační jednotkou propojenou s výparníkem umístěným ve VZT jednotce. Přichlazování bude po technické stránce funkční celoročně, ale v chladném období roku je pro odvod tepelné zátěže levnější otevřít okna nebo přivádět chladnější venkovní vzduch VZT jednotkou. Umístění kondenzační jednotky bude venku na stěně 1PP.

Studijní kóje jsou samostatné uzavřené místnosti. Kóje 01, 04 a 05 jsou místnosti s oknem a počítá se i s možností, že budou větrány nejen pomocí centrální VZT, ale i pomocí otevíratelných oken (v případě vypnutí centrální VZT). Kóje 06 je místnost bez okna. Kóje 06 bude vybavena zároveň kromě nuceného větrání centrální vzduchotechnikou i samostatným odtahovým ventilátorem. Ten bude sloužit v případě, že bude centrální VZT vypnutá a místnost bude nutné přesto vyvětrat. Odtah vzduchu je v podhledu a výfuk na fasádu budovy – za venkovní kondenzační jednotky Split systémů.

Větrání kójí 01, 04 a 05 je řešeno jako nucené, je zajištěno centrální vzduchotechnikou, která větrá všechny prostory knihovny. V jednotlivých potrubních větvích na přívodním potrubí do místnosti jsou osazeny omezovací regulátory průtoku vzduchu. V případě vypnutí VZT budou místnosti větrány otevíratelnými okny.

Větrání kóje 06 je řešeno jako nucené, je zajištěno centrální vzduchotechnikou, která větrá všechny prostory knihovny. Na přívodním potrubí je osazen regulátor variabilního průtoku vzduchu.

Ovládání regulátoru průtoku (zajistí M+R) :

- regulátor bude standardně otevřen tak, aby množství přiváděného vzduchu do místnosti bylo 150 m³/hod,

- v případě, že se bude chladit centrální vzduchotechnikou (při vypnutí systému multi-split) a teplota v místnosti bude klesat pod nastavenou hodnotu, bude se regulátor průtoku vzduchu přivírat tak, aby nedošlo k podchlazení místnosti,
- v případě zapnutí vnitřní chladicí jednotky systému multi-split (začne se chladit, což znamená, že stoupla vnitřní tepelná zátěž v prostoru a nejspíš tam jsou lidé), se regulátor průtoku opět otevře na nastavenou mez.

Automatická regulace bude zajišťovat protimrazovou ochranu teplovodního výměníku, regulaci výkonu ohřívače podle teploty v místnosti, ovládat venkovní kondenzační jednotku, regulovat výkon chladiče přímého výparu, kontrolovat zanesení filtrů, chod ventilátorů, zapínat a vypínat zařízení. Motory ventilátorů jsou vybaveny EC motory s možností ovládání 0-10V, otáčky ovládá regulace. V sací žaluzii VZT bude umístěno kouřové čidlo, automatická regulace v případě detekce kouře vypne VZT a uzavře klapky.

Pro zajištění dopravy topné vody od zdroje tepla (což je v tomto případě rozdělovač otopné vody umístěný na půdě objektu A) k regulačnímu okruhu ohřívače vzduchu VZT jednotky je na tomto rozdělovači instalováno oběhové čerpadlo, které je napájeno a ovládáno z rozváděče **R01.10** v 1.PP. Kabelový vodič vede souběžně s vedením potrubí topné vody vlastním kabelovým žlabem.

Zařízení č. 2 – Větrání hygienického a technického zázemí

Toto zařízení zajišťuje odvětrání místností hygienického a technického zázemí (WC, úklidové komory, sklady a pod.). Větrání je nucené podtlakové, decentralizované, odsáváním vzduchu z místnosti. Vzduch je z místností odváděn pomocí diagonálních ventilátorů umístěných nad podhledy přímo ve větraných místnostech. Odsávaný vzduch bude do místností hygienického zázemí doplňován přirozeným způsobem podtlakem pod podřezanými dveřmi bez prahu z okolních prostor. Toto zařízení nuceně vzduch nepřivádí ani ho nijak neupravuje.

Větrání výtahové šachty je přirozené. Výtahová šachta bude větrána pomocí neuzavíratelné mřížky v horní části výtahové šachty.

Ovládání jednotlivých ventilátorů je dle přiloženého seznamu zařízení.

Zařízení č. 11 – Chlazení SLP místnosti

Chlazení místnosti serverovny bude řešeno samostatným systémem typu SPLIT. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna fasádě budovy a s vnitřní cirkulační jednotkou umístěnou přímo v chlazené místnosti bude propojena měděným chladičovým potrubím – izolovaná 2trubka a kabelovým vodičem typu CYKY-J 5x1,5mm pro napájení vnitřní jednotky a vzájemnou komunikaci jednotek. Zvolený systém umožňuje chladit technologické místnosti i při venkovních teplotách pod bodem mrazu (do teploty -15 °C).

V chlazené místnosti je na stěně umístěná vnitřní nástěnná jednotka, která bude ovládána pomocí drátového ovladače.

Napájení, jištění i pospojení venkovní jednotky je dodávkou profese M+R, stejně jako napájecí a komunikační kabel vnitřní jednotky a kabel k ovladači. Napájecí a komunikační kabel je veden společně s chladičovým potrubím a je připáskován k tomuto potrubí.

Zařízení č. 12 – Chlazení studijních kójí

Studijní kóje jsou samostatné uzavřené místnosti. Kóje 01 je místnost s oknem a počítá se s možností, že v ní bude 10 lidí, kóje 06 je místnost bez okna. Obě tyto místnosti budou mít v případě svého plného obsazení zvýšenou tepelnou zátěž. Z tohoto důvodu budou místnosti chlazeny samostatným systémem typu MULTI-SPLIT, kdy na jednu venkovní jednotku jsou napojeny 2 vnitřní jednotky.

Venkovní jednotka je umístěna na fasádě objektu a s vnitřními jednotkami typu 4-cestné kazetové, které jsou umístěny v podhledech chlazených místností, je propojena dvěma páry izolovaného měděného potrubí – izolovaná 2trubka a kabelovými vodiči typu CYKY-J 5x1,5mm pro napájení vnitřních jednotek a jejich vzájemnou komunikaci.

Ovládání vnitřních jednotek je pomocí drátových dálkových ovladačů umístěných na vnitřních stěnách místností.

Napájení, jištění i pospojení venkovní jednotky je dodávkou profese M+R, stejně jako napájecí a komunikační kabely vnitřních jednotek a kabely k ovladačům. Napájecí a komunikační kabely jsou vedeny společně s chladivovým potrubím a jsou připáskovány k tomuto potrubí.

Obecné vzorové principy regulace VZT jednotek

Regulace teploty vzduchu

Pro ohřev čerstvého přírodního vzduchu na požadovanou teplotu je v jednotce rotační výměník zpětného získávání tepla (dále jen „rekuperace“) a teplovodní výměník.

Rotační rekuperátor zajišťuje regulačně „předeřhřev“ čerstvého vzduchu teplem odpadním. Regulace tepelného výkonu je prováděna plynulým řízením otáček rotoru výměníku vestavěným regulátorem otáček [1M8], který je ovládaný signálem 0..10Vdc.

Výměník má zajištěnu „protimrazovou“ ochranu proti namrzání odváděné vzdušné vlhkosti na stěnách výměníku měřením teploty vzduchu na závětrné straně odvodní části výměníku snímačem průměrné teploty [1BT7].

Topná voda připravovaná ve výměníkové stanici je do registru teplovodního ohříváče napojena přes regulační uzel, který zajišťuje jeho plynulou regulaci tepelného výkonu. Uzel výměníku je funkčně zapojen jako směšovací. Přívod topné vody k výměníku je opatřen 3-cestným regulačním ventilem s plynulým elektrickým pohonem [1M4].

Cirkulaci topné vody v okruhu ohříváče vzduchu realizuje oběhové čerpadlo [1M3]. Oběhové čerpadlo ohříváče běží trvale při poklesu venkovní teploty pod +5°C nebo běží v případě pootevření regulačního ventilu s časovým doběhem cca 5 min. V případě, že čerpadlo delší dobu neběželo (např. v létě), řídicí systém ho na cca 1 min uvede do provozu a protočí jej.

Protimrazová ochrana ohříváče vzduchu VZT jednotky

Teplovodní výměník ohříváče vzduchu má zajištěnu protimrazovou ochranu, která spočívá v neustálé kontrole teploty vzduchu měřené na teplé straně výměníku kapilárním protimrazovým termostatem [1ST1], jehož kapilára je schopna zaregistrovat pokles teploty pod nastavenou mez na pouhých 20-ti centimetrech své délky. Rozpínací teplota je obvykle nastavena na +5°C.

Dojde-li tedy k poklesu teploty pod nastavenou úroveň, řídicí systém vypne oba ventilátory [1M1] a [1M2], uzavře vstupní nasávací [1M5] a výstupní [1M6] uzavírací VZT klapku, otevře směšovací ventil [1M4] na 100%, zapne oběhové čerpadlo ohříváče [1M3], pokud toto již není v chodu, a začne natápět komoru ohříváče. Jednotka je odstavena z provozu na dobu, dokud nedojde ke zvýšení teploty za výměníkem. Pak se jednotka automaticky rozeběhne.

Pro předejití tohoto stavu, kdy se už jednotka vypne, bude na vratném potrubí ohříváče vzduchu instalován teplotní snímač [1BT3], který při venkovních teplotách pod +5°C a při poklesu teploty topné vody pod cca +15 °C začne plynule nuceně otevírat směšovací ventil [1M4] a pouštět teplotu vodu do registru, což vede k temperaci komory.

Cirkulaci topné vody v okruhu ohříváče vzduchu realizuje oběhové čerpadlo (viz výše).

Protimrazová ochrana rekuperačních výměníků ZZT

V zimním období může za určitých klimatických podmínek docházet na vnitřních plochách rotačního výměníku k namrzání vzdušné vlhkosti odváděné z místností ven. V případě rotačních rekuperátorů je sice tato možnost mnohonásobně menší než v případě deskových rekuperátorů, přesto tu malá pravděpodobnost zůstává. A to by při ignoraci problému namrzání mohlo vést až k úplnému „zaslepení“ odvodních štěrbin výměníku a jeho totálnímu zamrznutí. V tom případě nebude vzduch z místností odváděn, ač odvodní ventilátor bude pracovat na maximální výkon. Proto je za rekuperačním výměníkem, na straně odvodu, umístěn snímač průměrné teploty vzduchu [1BT7], který při poklesu teploty odvodního vzduchu za rekuperátorem upozorní na vznikající nebezpečí namrzání rekuperátoru. Výstupním signálem tohoto snímače je signál odporového elementu NTC 20kohm.

Řídící procesní stanice začne otáčky rekuperátoru [1M8] nuceně snižovat. Tím se sníží ochlazující efekt přívodního vzduchu na lamely výměníku, takže teplý odvodní vzduch dokáže rekuperátor „odmrazit“. Toto nucené snižování rychlosti rotace může dosáhnout až hodnoty 0% (tím se myslí 0% tepelného výkonu rekuperátoru).

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Snižováním tepelného výkonu rekuperátoru dojde k vyššímu náporu studeného vzduchu na plochu ohřívače vzduchu, který nepočítá s tak nízkou teplotou vzduchu, takže není vyloučeno, že dojde k vybavení protimrazové ochrany ohřívače ochranným termostatem [1ST1].

Ovládání zařízení

Ovládání VZT jednotky bude prováděno automaticky nastaveným časovým programem uloženým v řídicí DDC podstanici Honeywell. Časový program bude možné nastavovat buď přímo na obslužném panelu podstanice nebo dálkově z centrálního dispečinku.

Řízení otáček ventilátorů

VZT jednotku je možné díky synchronním EC motorům řídit plynule. Toto plynulé řízení otáček slouží pro :

- možnost zaregulování požadovaného výkonu VZT jednotky (množství přívodního a odvodního vzduchu),
- možnost skokové volby mezi několika stupni rychlostí otáček (1-otáčkový, 2-otáčkový, 3-otáčkový),
- možnost plynulé změny rychlostí otáček.

V našem případě bude plynulé řízení využito pro skokovou změnu otáček ve dvou stupních, přepínaných nastaveným časovým programem (viz výše ovládání) mezi režimy „KOMFORT“ a „ÚTLUM“.

Poruchové zabezpečení VZT zařízení

Každé VZT zařízení má zajištěnu poruchovou ochranu s její signalizací vlastní kontrolkou „PORUCHA VZT“ umístěnou na dveřích příslušného rozváděče.

Signalizace možných poruchových stavů VZT zařízení:

- porucha přívodního ventilátoru [1M1] ... výstupním kontaktem FM motoru;
- porucha odvodního ventilátoru [1M2] ... dtto jako předchozí,
- porucha rotačního rekuperátoru [1M8] ... dtto jako předchozí,
- porucha oběhového čerpadla ohřívače vzduchu [1M3] ... nesepe-li kontakt hlídacího proudového relé do 5ti sekund od jeho spuštění, protože je buď spadlá motorová ochrana motoru nebo nepřišel ovládací signál na sepnutí;
- protimrazová ochrana ohřívače vzduchu ... (popsáno výše);
- zanesení přívodního filtru vzduchu ... sepne-li diferenční manostat [1SP3], tzn. že došlo k překročení tlakového odporu filtrační tkaniny vlivem jeho nadměrného znečištění mechanickými nečistotami;
- zanesení odvodního filtru vzduchu ... dtto jako předchozí, ale pro manostat [1SP4];

Dojde-li k některé z výše uvedených poruch, rozsvítí se poruchová kontrolka „PORUCHA VZT“. Je-li vše v pořádku a ventilátory běží, pak svítící zelené kontrolka „CHOD VZT“ umístěné na dveřích rozváděčů MaR signalizuje normální bezporuchový chod VZT jednotky. Časovou prodlevu mezi spuštěním ventilátorů podstanic a jejich skutečným rozeběhem, např. z důvodu zimní časově limitované teploty komory ohřívače nebo pro „těžký“ rozběh ventilátoru, signalizuje tato kontrolka blikáním.

Ostatní zařízení vzduchotechniky

Ostatní zařízení VZT, uvedené jednak v příloze technické zprávy v Seznamu zařízení a jednak vypsané výše v úvodu této kapitoly, jsou napájeny a ovládány profesí Elektro, tzn. že profese MaR se jimi nezabývá.

3. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Z hlediska požární bezpečnosti stavby se na klimatizaci vztahují požadavky norem ČSN 73 0872 "Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení" a ČSN 73 0802 "Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty".

Celá budova je rozdělena na několik požárních úseků. Přesná specifikace požárních úseků je v požární zprávě objektu.

Kabelové prostupy v požárně dělících konstrukcích, kterými procházejí kabelové vodiče, musí být chráněny certifikovanými protipožárními systémy tak, aby výsledná požární odolnost stavení konstrukce nebyla narušena. Proto všechny prostupy kabelových vodičů požárně dělícími konstrukcemi budou dotěsněny požárním tmelem HILTI systém INTUMEX MG.

Pro blokování provozu vzduchotechniky v případě požáru poskytuje EPS beznapěťový kontakt pro vypnutí rozváděče měření a regulace, ze kterého jsou napájeny a ovládány zařízení vzduchotechniky.

Veškeré kabelové prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou požárně utěsněny dle požadavků PBŘ.

4. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

Provedená elektroinstalace musí odpovídat ustanovením platných ČSN a předpisům. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je navržena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 automatickým odpojením od zdroje a malým bezpečným napětím SELV.

Před uvedením elektrického zařízení do trvalého provozu musí být vypracována revizní zpráva schvalující bezpečný provoz elektrického zařízení. Rozváděč, elektrické ovládací přístroje a elektroinstalace jako celek musí být pravidelně kontrolovány a revidovány.

Manipulaci na rozváděči a ovládacích prvcích při otevřených dveřích rozváděče nebo na sejmutých ochranných krytech přístrojů mohou provádět pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle Vyhlášky č. 50/1978 Sb.

5. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

5.1 STAVBA

- stavební dohled generálního dodavatele (např. stavbyvedoucí, stavební dozor gen. dodavatele apod.) zajistí konání pravidelných koordinačních schůzek všech profesí a vytvoření časového harmonogramu nástupu jednotlivých profesí na stavbu (koordinovanost MaR s některými dalšími profesemi je důležitá zvláště v případě nutných montážních činností prováděných v jediném místě stavby nebo na jednom zařízení nebo pro časový sousled provedených montáží)
- zajistí vytvoření kabelových prostupů stavebními konstrukcemi o velikosti větší jak průměr 20mm nebo rozšířením prostupů pro potrubí ÚT a to dle požadavků MaR.

5.2 VZDUCHOTECHNIKA

- zajistí dodávku VZT zařízení včetně EC motorů ventilátorů,
- umožní profesi MaR instalovat kapilárový protimrazový termostat na závětrnou stranu teplovodního ohřívače a instalaci dalších periférií MaR na VZT jednotku.

5.3 VYTÁPĚNÍ

- Zajistí montáž ventilů dodávaných profesí M+R.
- Pro montáž napájecího kabelu k dopravnímu čerpadlu umístěnému na půdě obj. A bude koordinovat svou montáž potrubí topné vody vedeného výtahovou šachtou s dodavatelem MaR.

5.4 ELEKTRO-SILNOPROUD

- zajistí přívod elektrického napájení pro rozváděč
R01.10 ... 7,5 kW / 400V ... 3+PEN / TN-C-S ... 1.PP, m.č. 03
- zajistí současně přívod ochranného pospojení do těchto rozváděčů.

5.5 SLABOPROUD-IT

- zajistí instalaci datové zásuvky Ethernet uvnitř rozváděče **R01.10** umístěného v technické místnosti „strojovna VZT“ m.č. 03 v 1.PP západního křídla objektu „A“.

5.6 SLABOPROUD-EPS

- instaluje do blízkosti rozváděče MaR vzdálený modul s beznapěťovými výstupy pro ovládání rozváděče v případě požáru.

6. Z Á V Ě R

- Projektová dokumentace MaR je vypracována dle platných předpisů ČSN v rozsahu **dokumentace pro provedení stavby**. Před dodávkou/realizací výše uvedeného díla je nutné vypracovat prováděcí projekt a realizační/výrobní dokumentaci, která bude zahrnovat poslední stavební změny (po závěrečných koordinacích), veškerá elektrická zařízení, která mají být připojena z MaR, jejich definitivní el. příkony, veškeré návaznosti na jiné profese apod.
- Součástí budoucí dodávky projektovaného zařízení se předpokládá :
 - počáteční nastavení žádaných hodnot,
 - návod(y) k obsluze,
 - projektová dokumentace skutečného stavu,
 - oživení systému,
 - zaškolení určené obsluhy
 - uživatelský aplikační program řídící DDC podstanice a
 - grafické zpracování a konfigurace SCADA systému centrální vizualizace technologií výše uvedených (rozšíření stávající centrály o nové displeje).
- Projektant si vyhrazuje právo nenést za realizovanou akci technickou odpovědnost, budou-li bez jeho vědomí a souhlasu provedeny při realizaci takové neodborné náhrady přístrojů, zařízení či periférií, které mohou mít rozhodující vliv na celkovou funkčnost technologie a projektant tedy nemůže garantovat navržené a vypočtené výkony.

- Technická zpráva je nedílnou součástí projektu.
- Koneční dodavatelé jednotlivých souborů jsou před zahájením prací povinni tuto projektovou dokumentaci prostudovat a případné nesrovnalosti projednat s projektantem.
- Budoucí realizace tohoto projektu musí respektovat platné prováděcí normy a předpisy a musí být prováděna pouze odborně způsobilými pracovníky.

Vypracoval : Roman Záhora
Dne: 12. listopadu 2014