

HLAVNÍ ING. PROJEKTU	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	MĚŘÍTKO : –
LIBOR KLUBAL, DIS	ING. JIŘÍ KAPLAN	RADEK HAK	FORMÁT : A4
<i>Libor Klubal</i>			DATUM : 15.11.2017
INVESTOR : KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ, PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ			
AKCE : NEMOCNICE BROUMOV – STAVEBNÍ ÚPRAVY 2NP JIP – ETAPA 2A1 Na parcele st.p.č. 308/1, p.p.č. 300/1, 300/6 katastrální území: BROUMOV D – DOKUMENTACE OBJEKTU D.1 STAVEBNÍ OBJEKTY D.1.1 SO 01 STAVEBNÍ ÚPRAVY JIP – ETAPA 2A1 D.1.1.11 MĚŘENÍ A REGULACE			ZPRACOVATEL: MIKROKLIMA s.r.o.  Pálenická 158/58z 500 04 Hradec Králové tel.: 491 512 800 info@mikroklima.cz www.mikroklima.cz
PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY			Č. PARÉ
NÁZEV PŘÍLOHY : TECHNICKÁ ZPRÁVA			ČÍSLO PŘÍLOHY D. 1. 1. 11. 01

Obsah

1. VŠEOBECNÉ	3
1.1 ÚVOD	3
1.2 IDENTIFIKACE STAVBY	3
1.3 ZPRACOVATEL DOKUMENTACE VZT	3
1.4 VÝCHOZÍ PODKLADY	3
1.5 PŘEDPISY A NORMY	4
2. ROZSAH PROJEKTU MAR	5
2.1 PROJEKT SE ZABÝVÁ	5
2.2 PROJEKT NEŘEŠÍ	5
3. ELEKTROINSTALACE MAR.....	5
3.1 VŠEOBECNÁ ČÁST	5
3.2 SILOVÁ ČÁST	5
3.3 NAPÁJECÍ OBVODY ROZVADĚČŮ MAR	6
3.4 TECHNICKÉ PARAMETRY ROZVADĚČŮ MAR	6
3.4.1 Rozvaděč 2BA1-1.....	6
3.4.2 Rozvaděč 3BA3.....	6
3.5 ELEKTROINSTALACE.....	7
4. ŘÍDICÍ SYSTÉM MAR	8
4.1 CENTRÁLNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉM – ZÁKLADNÍ STRUKTURA	8
4.2 AUTONOMNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉMY	8
4.3 PERIFERIE	8
4.4 VIZUALIZACE VÝŠE UVEDENÝCH TECHNOLOGIÍ NA PC	9
5. TECHNOLOGIE VZDUCHOTECHNIKY	9
5.1 ZAŘÍZENÍ Č. 1: VĚTRÁNÍ JIP A STERILIZACE <i>(SOUČÁST DODÁVKY ETAPY 2A1)</i>	9
5.1.1 Zdroj chladu <i>(součást dodávky etapy 2A1)</i>	10
5.1.2 Parní vlhčení <i>(součást dodávky etapy 2A1)</i>	11
5.1.3 Automatická regulace a napájení	11
5.1.4 Zařízení č. 2: Větrání zákrokového sálu <i>(součást dodávky etapy 2A1)</i>	11
5.1.5 Zdroj chladu <i>(součást dodávky etapy 2B)</i>	12
5.1.6 Automatická regulace a napájení	12
5.2 OBECNÉ VZOROVÉ PRINCIPY REGULACE VZT JEDNOTEK	13
5.2.1 Regulace teploty vzduchu	13
5.2.2 Protimrazová ochrana ohřivače vzduchu VZT jednotky.....	13
5.2.3 Protimrazová ochrana rekuperačních výměníků ZZT.....	13
5.2.4 Ovládání zařízení.....	14
5.2.5 Řízení otáček ventilátorů.....	14
5.2.6 Poruchové zabezpečení VZT zařízení.....	14
6. TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ	14
6.1 OBECNÉ	14
6.2 IRC - INDIVIDUÁLNÍ REGULACE TEPLoty JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ.....	15
7. OSTATNÍ TECHNOLOGIE A SYSTÉMY	15
7.1 MONITORING ZAŘÍZENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY VZT	15
8. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	15
9. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE	16
10. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	16

10.1	STAVBA	16
10.2	ELEKTRO-SILNOPROUD	16
10.3	ELEKTRO-SLABOPROUD.....	16
10.4	VYTÁPĚNÍ	16
10.5	VZDUCHOTECHNIKA	16
11.	ZÁVĚR	17

PŘÍLOHY

Textová část :

D.1.1.11. 01	Technická zpráva MaR
	Seznam zařízení – požadavky na energie
	Seznamy vstupů a výstupů řídicích systémů
	Kabelové seznamy MaR
	Výkaz výměr MaR

Výkresová část :

D.1.1.11. 10	Půdorys 2.NP – JIP ETAPA 2A1
D.1.1.11. 11	Půdorys 3.NP – Strojovna VZT m.č. 3019 – JIP ETAPA 2A1
D.1.1.11. 12	Půdorys krovu – JIP ETAPA 2A1
D.1.1.11. 20	Regulační schémata
D.1.1.11. 21	Blokové schéma rozvaděčů MaR
D.1.1.11. 22	Blokové schéma systému MaR

1. VŠEOBECNÉ

1.1 Úvod

Tento projekt měření a regulace řeší sledování a ovládání zařízení vzduchotechniky, chlazení a vytápění jednotlivých místností, včetně jejich poruchového zabezpečení chodu a hlášení provozních a poruchových stavů.

Současně zajišťuje monitoring stavu požárních VZT klapek a regulaci teploty vnitřního vzduchu jednotlivých místností, včetně nadřazeného vzdáleného monitoringu a ovládání dalších zařízení a technologií.

Vybrané údaje a informace nových technologií, jež jsou předmětem této rekonstrukce, budou stručně vizualizovány na vyhrazeném PC umístěném v sesterně oddělení JIP.

Projekt měření a regulace řeší také silovou elektroinstalaci všech dotčených elektrických zařízení, která ovládá.

Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu ...

dokumentace pro provedení stavby.

1.2 Identifikace stavby

Název stavby : Stavební úpravy 2NP – JIP – Etapa 2A1
Nemocnice Broumov – **SO01**

Místo stavby : Nemocnice Broumov

Investor : Oblastní nemocnice Náchod a.s.
Purkyňova 446
547 69 Náchod

Číslo zakázky : 1566 44 17

1.3 Zpracovatel dokumentace VZT

Vypracoval : Radek Hak

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 :

- projektová dokumentace stavby (Ing. Libor Klubal, DiS., INS spol. s r.o. Náchod)
- projektová dokumentace vzduchotechniky (Jan Lemfeld, Mikroklima s.r.o., Hradec Králové)
- projektová dokumentace vytápění (Ing. Jiří Bohadlo, Náchod-Babí)
- projektová dokumentace elektro-silnoproud (Karel Nývlt, ELTYM Hronov spol. s r.o.)
- projektová dokumentace elektro-slaboproud (Jiří Macháček, AG Com a.s., Smiřice)
- a další projektové konzultace,
- technické podklady výrobců zařízení,
- platné ČSN a 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 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0165 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 1310 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 3320 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
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 Elektrotechnické instalace nízkého napětí. Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem el. proudem
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 2000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50110-2 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
ČSN EN 50191 ed.2	Zřizování a provoz zkušebních elektrických zařízení
ČSN EN 60439-3 Z1	Rozvaděče nn. Část 3: Zvláštní požadavky pro rozvaděče nn určené k instalaci do míst přístupných laické obsluze - Rozvodnice
ČSN EN 60446 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód).
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem. Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče
ČSN EN 61439-1	Rozvaděče nízkého napětí – Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 62305-1 až 4 ed. 2	Ochrana před bleskem (Část 1 až 4)
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	O technických podmínkách požární ochrany staveb

2. ROZSAH PROJEKTU MaR

2.1 Projekt se zabývá

- automatickou regulací VZT zařízení sestávající z :
 - o řízení chodu samotné VZT jednotky,
 - o řízení dalších zařízení vázaných na chod VZT jednotky,
 - o monitoring stavu požárních VZT klapek;
- automatickou regulaci chlazení sestávající z :
 - o nadřazené sledování a ovládání zdrojů chladu – kondenzačních chladících jednotek pro přímé chlazení vzduchu VZT jednotkami;
- individuální regulaci mikroklimatu jednotlivých místností sestávající z :
 - o regulace teploty vzduchu dané místnosti řízením vytápění;
- vizualizaci vybraných údajů a informací nových technologií a zařízení na vyhrazeném PC sesterny;
- silové napájení a ovládání všech el. zařízení dotčených systémem MaR;
- dodávku a montáž rozvaděčů MaR obsahující ŘS + I/O.

2.2 Projekt neřeší

- přívod napájení rozvaděčů MaR, vč. ochranného pospojení;
- přívod napájení silovým zařízením, která MaR neovládá (např. klimatizační a chladící zařízení, odsávací ventilátory apod.);
- datové připojení řídicích podstanic systému MaR a přenos dat na PC sesterny prostřednictvím počítačové sítě LAN objektu.

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

- 1) elektroinstalace MaR,
- 2) řídicí systém MaR,
- 3) technologie primárně spravované MaR (VZT, CHL).

3. ELEKTROINSTALACE MaR

3.1 Všeobecná část

Pro výše uvedený předmět dodávky MaR je v objektu instalováno několik typů vlastních rozvaděčů a rozvodnic systému.

Nové rozvaděče systému MaR obsahují sdruženě jak prvky slaboproudé elektronické (např. I/O moduly řídicího systému s volně programovatelnými podstanicemi, komunikační a signálové převodníky, apod.), tak i silnoproudé elektroinstalační (např. jištění a ovládání připojených zařízení, zdroje napětí, ochrany, apod.).

3.2 Silová část

Z rozvaděčů MaR bude zajištěno silové napájení technologií VZT a CHL (vyjma el. spotřebičů, jejichž příkon je skutečně veliký a které nemají jiné možnosti ovládání než odpínání napájení). Protože se ale pohybujeme ve zdravotnickém provozu, jsou jednotlivé elektrické spotřebiče a obvody rozděleny do kategorií dle způsobu jejich způsobu napájení, resp. dle kontinuity přívodu elektrické energie :

MDO = Méně Důležité Obvody

Tzn. zařízení, jimž nevede přerušení provozu z důvodu přerušení el. napájení

DO = Důležité Obvody

Tzn. zařízení, jimž nevádí krátkodobé přerušení provozu z důvodu přerušení el. napájení, které je ale po velmi krátké době opět obnoveno ze záložního zdroje energie (obvykle dieselagregát)

VDO = Velmi Důležité Obvody

Tzn. zařízení, jimž zásadně vadí přerušení provozu z důvodu přerušení el. napájení a proto jsou napojeny na nepřetržitý zdroj energie (typicky UPS)

Na přívodu daného typu napájení do silových částí rozvaděčů MaR je vždy osazen hlavní vypínač s vypínací napětovou cívkou $U < 230V$ ovládanou vyrážecím tlačítkem umístěným na dveřích rozvaděče. Tento bezpečnostní obvod vypínacího tlačítka je napájen z obvodu VDO. Přívodní část navíc obsahuje na vstupní straně obvod vnitřního osvětlení skříňového rozvaděče a 2x odjištěnou zásuvku pro připojení servisních přístrojů (NTB, ...).

Signalizace o celkovém provozu jednotlivých technologických celků je provedena kontrolkami signalizující na dveřích rozvaděčů zelené signálky (např. „Provoz VZT zařízení“), jejich poruchu pak žluté signálky („Porucha VZT zařízení“).

Hlavní pospojení el. vodivých konstrukcí bude zajištěno profesí Elektro-silnoproud, veškerá kovová potrubí si vodivě ZŽ vodičem/páskem pospojí jednotlivý dodavatelé.

3.3 Napájecí obvody rozvaděčů MaR

Napájecí obvod slaboproudé části rozvaděče MaR, provedený z obvodu VDO, obsahuje na vstupní straně jistič, odjištěnou ovládací fázi 230V a přepětovou ochranu TNS třídy „D“ pro ochranu elektronických modulů a přístrojů řídicího systému.

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

3.4 Technické parametry rozvaděčů MaR

Pro předmět dodávky systému MaR je využíváno dvou rozvaděčů měření a regulace :

3.4.1 Rozvaděč 2BA1-1

Provozní napětí: DO ... 1+N+PE / AC 230V, 50Hz / TN-S

Výkon rozvaděče: DO ... $P_i = P_v = 1000 W$

Ovládací napětí: DO ... 1+N+PE / AC 230V, 50Hz / TN-S

DO ... AC/DC 24V SELV

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Z1:

normální ochrana : - automatickým odpojením od zdroje,
- malým bezpečným napětím SELV a PELV,

doplňená ochrana : - doplňující pospojení připojené na hl. pospojení objektu

Přívod a vývody: Horem.

Krytí skříně: IP30 (min.) / IP20 (vnější / po otevření)

Typ skříně: zapuštěná podmínková skříň

Umístění skříně: na chodbě oddělení JIP (m.č. 2023, 2.NP)

3.4.2 Rozvaděč 3BA3

Provozní napětí: VDO ... 1+N+PE / AC 230V, 50Hz / TN-S

DO ... 3+N+PE / AC 400V, 50Hz / TN-S

MDO ... 3+PEN / AC 400V, 50Hz / TN-C

Výkon rozvaděče: VDO ... $P_i = 12,5kW / P_v = 11kW$

DO ... $P_i = 1,5 kW / P_v = 1,0 kW$

MDO ... $P_i = \max. 55,3 kW / P_v = \text{cca } 50,0 kW$

Ovládací napětí: VDO ... 1+N+PE / AC 230V, 50Hz / TN-S
VDO ... AC/DC 24V SELV
Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Z1:
normální ochrana : - automatickým odpojením od zdroje,
- malým bezpečným napětím SELV a PELV,
doplňená ochrana : - doplňující pospojení připojené na hl. pospojení objektu
Přívod a vývody: Horem.
Krytí skříně: IP66 / IP20 (vnější / po otevření)
Typ skříně: skříňový rozvaděč
Umístění skříně: ve strojovně VZT 01 (m.č. 3019, 3.NP)

Rozvaděče jsou napojeny novými přívody napájení odjištěnými kabely z hlavních rozvaděčů ELEKTRO. Napájení jednotlivých rozvaděčů je provedeno současně s jeho připojením na hlavní pospojení objektu zelenožlutým vodičem CY(A).

POZOR:

Přívod el. napájení všech rozvaděčů systému MaR je provedeno jak z normální sítě TN, tak zálohovaně napájením z dieselaagregátu DA nebo i náhradního nepřetržitého zdroje UPS.

3.5 Elektroinstalace

Provedené silové rozvody budou ve všech uzavřených technických prostorech objektu (tzn. ve strojovnách jednotlivých technologií) provedeny standardními silovými kabely (např. CYKY, CYSY, ...) a signální datové vodiče typu (např. CYKY, CYSY, JYTY, SYKFY, JYSTY, apod.). Kabelové vodiče opouštějící strojovnu jsou ale v provedení bezhalogenovém, bez funkční schopnosti při požáru.

Kabely jsou ve strojovnách vedeny v drátěných kabelových kanálech, upevněných buď na vertikálních stavebních konstrukcích, nebo zavěšeny od stropu a jednak v PVC lištách a trubkách. Kabely mimo strojovnu jsou vedeny v oceloplechových nosných kanálech. V nutných případech, kdy vedení kabelu po povrchu by bylo pohledově rušivé, budou kabely vedeny pod povrchem stěn, přednostně v plastových trubkách.

Upozornění:

- 1) Ve všech případech souběžného vedení signálních a datových vodičů s rozvody silovými je nutno dodržet jejich vzájemný bezpečnostní odstup a to ve vzdálenosti alespoň 15-20cm nebo použít plechové kabelové kanály se stíněnými dělicími přepážkami, vše řádně uzemněné.
- 2) Obzvláštní pozornost je potřeba věnovat správné instalaci kabelových vodičů frekvenčních měničů splňující projekční požadavky výrobců frekvenčních měničů (tzn. dostatečné zemní vodiče, stíněné kabely, kovové uzemněné žlaby, kovové husí krky, apod.).

Dle ČSN je nutné veškerá instalovaná zařízení vodivě pospojit zelenožlutým vodičem – proveďte proto 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.

4. ŘÍDICÍ SYSTÉM MaR

4.1 Centrální řídicí systém – základní struktura

Distribuovaný modulární regulační systém se obecně skládá z centrálního řídicího přístroje (procesní řídicí podstanice) a samostatných modulů vstupů a výstupů, vzájemně propojených komunikační sběrnici RS485 umožňující výměnu dat mezi jednotlivými moduly a řídicím přístrojem, případně i mezi přístroji třetích stran.

Jako centrálních řídicích procesorových podstanic je použito malých průmyslových PLC bez displeje určenými pro instalaci na DIN lištu. Tyto typy počítačů mají pevnou konstrukci s pasivním chlazením, pracují pod stabilním operačním systémem určeným pro tento typ aplikací a mají dostatečnou operační kapacitu pro řešení i složitějších operací při reakční době dostatečné pro řízení technologií TZB. K těmto řídicím PLC regulátorům jsou pak připojeny prostřednictvím komunikační sběrnice RS485 distribuované moduly vstupů a výstupů.

Počítačové provedení procesních podstanic umožňuje jejich vzájemné propojení s dalšími osobními počítači do sítě LAN* a tudíž možnost nadřazeného dohledu nad systémem automatické regulace odkudkoli.

Pro obsluhu podstanic je ve dveřích rozvaděče 3BA3 instalován LCD dotykový panel ve velikosti min. 7".

Řídicích podstanic je využito pro řízení technologií VZT, CHL a pro patrové řízení teploty vzduchu jednotlivých místností.

4.2 Autonomní řídicí systémy

Chladicí zařízení zajišťující chlazení vzduchu přímými výparníky VZT jednotek (tzv. „kondenzační jednotky“) jsou z výroby dodávány s vestavěnými autonomními systémy, které celé zařízení řídí a sleduje a zajišťuje jeho bezporuchový provoz.

Centrální řídicí systém zařízení nadřazeně monitoruje a jednoduchým způsobem ovládá HW signály + pro vizualizaci zařízení na PC uživatele zprostředkovává přenos těchto několika signálů.

Autonomní chladicí zařízení určené ke chlazení vybraných místností s vyšší důležitostí (jako je např. serverovna apod.) je také z výroby dodáváno s vlastním řídicím systémem, které celé zařízení řídí a sleduje a zajišťuje jeho bezporuchový provoz.

Centrální řídicí systém zařízení však tato zařízení nadřazeně nesleduje (v budoucnu možno zařídit prostřednictvím některého z komunikačních protokolů).

4.3 Periferie

Pro zajištění informací o provozu a případně poruše jednotlivých zařízení dotčených technologií jsou na zařízeních instalovány přístroje a prvky obecně jmenované jako „periferie“.

Obecně budou použita následující zařízení:

- pro snímání teploty vzduchu nebo otopné/chladicí vody ... odporová čidla teploty (příložná, jímková, průměrová, interiérová, venkovní) s měřicími elementy Pt1000 nebo Ni1000,
- pro kontrolu zanesení filtrů vzduchu od mechanických nečistot ... diferenční manostat On/Off s rozsahem 20÷300Pa,
- pro kontrolu chodu motorů ...
 - malé ventilátory, čerpadla, ad. ... proudová relé On/Off s různým rozsahem nast.,
 - střední až velké ventilátory ... diferenční manostaty On/Off s rozsahem 20÷300Pa,
- pro protimrazovou ochranu teplovodních ohřivačů vzduchu ... ochranné kapilárové termostaty On/Off instalované na závětrné straně výměníků + snímače teploty topné vody na výstupech těchto registrů,

- pro protimrazovou ochranu deskových rekuperačních výměníků ZZT ... odporová čidla průměrné teploty teploty (kapilárová) s měřicími elementy odporovými nebo s aktivním výstupem 0÷10Vdc,
- pro snímání diferenčního tlaku vzduchu ... elektronická membránová čidla tlaku s aktivními výstupy 0÷10Vdc,
- pro regulaci konstantního tlaku vzduchu ve vzduchovodech ... elektronická membránová čidla tlaku s aktivními výstupy 0÷10Vdc
- pro regulaci tepelného výkonu VZT ohřivačů vzduchu ... regulační třístenné ventily s elektrickými pohony s ovládáním signálem 0÷10Vdc,
- pro regulaci tepelného výkonu VZT chladičů vzduchu ... propojení MaR s autonomním řízením chladicí jednotky s ovládáním signálem 0÷10Vdc,
- pro regulaci tepelného výkonu deskových rekuperačních výměníků ZZT ... el. servopohony instalované na obtokových VZT klapkách těchto výměníků s ovládáním signálem 0÷10Vdc,
- pro změnu otáček motorů ventilátorů ... buď vestavěné regulátory EC motorů nebo externí frekvenční měniče ovládané signály 0÷10Vdc,
- pro sledování stavu otevření požárních VZT klapek ... koncové spínače polohy servopohonů On/Off instalované na každé klapce (součástí dodávky těchto pož. klapek),
- pro detekci zaplavení hlídaných prostor ... vodivostní snímače v nejnižším místě prostoru, vyhodnocované „ústřednou“ zaplavení,
- pro detekci kouře v nasávaném venkovním vzduchu ... kouřová čidla v sacím VZT potrubí s reléovým výstupem,
- a další či jiné.

4.4 Vizualizace výše uvedených technologií na PC

Pro zobrazování vybraných technologických dat VZT, CHL a ÚT bude zajištěna jednoduchá a stručná vizualizace na vyhrazeném PC v sesterně. Tato jednoduchá grafická centrála bude umožňovat prostřednictvím standardního internetového prohlížeče dálkové ovládání zařízení přístupem na webové servery řídicích PLC podstanic.

Procesní podstanice a další systémy třetích stran budou připojeny prostřednictvím sítě Ethernet (po oddělené fyzické technologické vrstvě LAN) do centrální grafické centrály. Tato umožní komunikaci s podstanicemi, tzn. monitorování aktuálních stavů jednotlivých technologických zařízení, dálkové ovládání, indikaci poruch a archivaci vybraných dat. Neoprávněný přístup na centrálu je blokován vícestupňovým systémem hesel.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ :

PŘEDMĚTEM TÉTO REKONSTRUKCE NENÍ PŘIPOJENÍ NOVÝCH TECHNOLOGIÍ NA JEDNOTNÉ DISPEČERSKÉ PRACOVÍŠTĚ CENTRÁLNÍHO PC DISPEČINKU V NEMOCNICI NÁCHOD.

5. TECHNOLOGIE VZDUCHOTECHNIKY

Následující popis je zpracovaný podle technické zprávy VZT. Projekt VZT dělí zařízení vzduchotechniky na několik „samostatných“ celků, které zajišťují v objektu požadované mikroklima :

Zařízení č. 1 : Větrání JIP a sterilizace

Zařízení č. 2 : Větrání zákrokového sálu

5.1 Zařízení č. 1: Větrání JIP a sterilizace *(součást dodávky etapy 2A1)*

Toto zařízení řeší jednak vlastní pokoje JIP a další navazující „podpůrné“ prostory. Ve všech těchto prostorech je nutné udržet přísné parametry vnitřního prostředí. Zejména teplotu, vlhkost a maximální přípustné množství částic v prostoru. Třídy čistoty byly stanoveny dle ČSN EN

ISO 14644-1. Všechny požadované parametry jsou dodržovány pomocí centrální vzduchotechniky. VZT jednotka je v hygienickém provedení s atestem.

Zařízení využívá čerstvovzdušnou větrací jednotku (bude pracovat pouze s čerstvým vzduchem), která bude využívat zpětného získávání tepla z odpadního vzduchu (ZZT – rekuperace), bude vzduch upravovat (filtrace, ohřev, chlazení, vlhčení a odvlhčování) a bude vzduch distribuovat do místností. Přívod vzduchu do místností je vířivými anemostaty s filtry třídy H14. Odvod vzduchu je opět odvodními anemostaty a talířových ventilů osazených v podhledech místností.

V čistých prostorech je udržován stálý přetlak – přesné údaje o přetlacích místností a tlaková kaskáda je ve schématu. **Předpokladem správné funkce celého zařízení jsou neotevratelná okna ve všech čistých prostorech!**

Základem zařízení je komorová sestavná vzduchotechnická jednotka, která bude umístěna ve strojovně vzduchotechniky nad prostory JIP ve 3.NP v krovu západní části objektu. Přesná specifikace jednotky je v příloze projektu VZT.

Přívodní potrubí je vedeno od VZT jednotky umístěné ve strojovně VZT nad větranými prostory do centrální chodby v prostoru JIP ve 2NP objektu. Zde je nad podhledem vedeno páteřní potrubí, které je vedeno těsně pod průvlaky a vrchem jsou z něho vysazovány odbočky, které vedou do jednotlivých větraných místností. Pro každou větranou místnost slouží jedna větev potrubí, ve které je osazen omezovací regulátor průtoku vzduchu. Přívod vzduchu do místností je koncipován jako KONSTANTNÍ. Regulátory na větvích slouží jednak pro možnost zaregulování průtoků vzduchu, pro správný provoz systému v době, kdy se zanáší filtry na přívodních distribučních elementech (změna tlakové ztráty filtrů). VZT jednotka bude provozována v takovém režimu, aby regulátory průtoku vzduchu byly co nejvíce otevřeny (kvůli hluku od regulátorů průtoku). S tím, jak se budou zanášet filtry bude se měnit i dopravní tlak ventilátorů VZT jednotky (ventilátory budou zvyšovat svůj výkon).

Odvod vzduchu z místností je pomocí odvodních elementů osazených v podhledech místností. Na každé větvi odvodního potrubí je osazen tlakový regulátor s variabilním průtokem vzduchu, pomocí kterého se bude udržovat v prostoru daný přetlak a celkově přetlakovou kaskádu čistých prostor dle schématu VZT a tabulky místností. Přetlak je měřený vůči okolí. Z tohoto důvodu je v budově vedeno takzvané „volné potrubí“, což je potrubí ve kterém je atmosférický tlak (pro nás slouží jako 0). Regulátory jsou vybaveny servopohony, které jsou řízeny vlastním regulátorem napojeným pomocí hadiček na větraný prostor a „volné potrubí“. Pakliže ve větraném prostoru poklesne tlak (otevřou se dveře) regulátor začne uzavírat odvodní potrubí a bude se snažit tlak v místnosti zvýšit. Tím bude zajištěno, že vzduch bude vždy proudit do prostor s nižší klasifikací třídy čistoty. Doba přeběhu servopohonu je relativně dlouhá (cca 90 vteřin) což zajišťí potřebnou stabilitu systému, aby nedocházelo k rozhoupávání tlakové kaskády neustálým otevíráním dveří, ke kterému v pracovní době dochází. Regulátory reagují na změnu tlaku samostatně bez zásahu nadřazeného regulačního systému, jsou ovšem vybaveny napájením 24V.

Celý systém VZT bude v provozu neustále a to bez výjimky !

Odstavením systému VZT dojde k poklesu tlaku v prostoru a tím ke kontaminaci prostoru nežádoucími částicemi. K tomuto kroku lze přistupovat pouze plánovaně a to za účelem servisu vzduchotechnických jednotek.

VZT potrubí je na prostupech požárně dělícími stavebními konstrukcemi opatřeno požárními klapkami, které jsou vybaveny servopohony. Jejich stav otevření je zavedený do centrální regulace MaR a je vizualizován jak na HMI panelu rozvaděče **3BA3**, tak na dohledovém PC sesterny.

5.1.1 Zdroj chladu (součást dodávky etapy 2A1)

Zdrojem chladu pro toto zařízení je kondenzační chladivová jednotka, která bude zdrojem chladu pro VZT jednotku. Kondenzační jednotka bude umístěna na ocelové konstrukci viz. půdorys krovu. Kondenzační jednotka bude dodána společně se sadou expanzního ventilu a řídicí elektroniky.

Od venkovní kondenzační jednotky bude vedeno chladivové potrubí přes řídicí box expanzního ventilu k výměníku přímého chlazení VZT jednotky. Řízení systému bude přes centrální MaR signálem 0..10Vdc. Analogový signál lineárně řídí kapacity v pěti krocích změnou vypařovací teploty chladiva.

Umístění elektroniky, prokabelování, napájení a ovládání zajistí profese MaR.

5.1.2 Parní vlhčení (součást dodávky etapy 2A1)

K vlhčení přiváděného vzduchu bude použit el. odporový parní vyvíječ. Automaticky produkuje bezzápachovou, sterilní a minerálů prostou vodní páru o atmosférickém tlaku. Mikroprocesorová regulace umožňuje plynulou regulaci parního výkonu v rozsahu 0 až 100 % s přesností regulace vlhkosti do 5 % v celém regulačním rozsahu a za všech provozních stavů při provozu s pitnou vodou..

Ovládání a monitorování vyvíječe pomocí barevného dotykového displeje umístěného na plášti jednotky. GUI s intuitivním ovládáním, menu v českém jazyce. Integrovaný dvoukanálový PI regulátor s možností připojení až dvou čidel vlhkosti nebo na externího signálu z MaR nebo BMS volitelného typu, pracuje se signály 0-5 V DC, 0-10 V DC, 1-5 V DC, 2-10 V DC, 0-16 V DC, 3,2-16 V DC, 0-20 mA, a 4-20 mA a lze jej přes vestavěné rozhraní připojit k BMS (protokol Modbus nebo BACnet IP). Dálkově lze provoz vyvíječe sledovat a provádět jeho diagnostiku přes síť Internet.

5.1.3 Automatická regulace a napájení

Automatická regulace bude zajišťovat protimrazovou ochranu teplovodního výměníku, regulaci výkonu ohřívače a chladiče podle teploty, kontrolovat zanesení filtrů, chod ventilátorů, zapínat a vypínat zařízení. Motory ventilátorů jsou plynule řízené (přímo EC motory, signálem 0..10Vdc), otáčky ovládá regulace. Automatická regulace bude dále ovládat regulátory průtoku vzduchu a sbírat data od těchto regulátorů. Vyhodnocování dat bude sloužit k ovládání otáček přívodního i odvodního ventilátoru. Funkční schéma i s popisem typů jednotlivých regulátorů je ve výkresové dokumentaci.

Automatická regulace bude opatřena vizualizací a bude napojena do určených míst. Zobrazit a ovládat bude možno regulaci pomocí webového rozhraní z počítačů na síti, případně ze smart telefonů.

VZT jednotka bude napojena na záložní zdroj el. energie. V případě, že dojde k výpadku el. energie, pojedje VZT jednotka na cirkulaci s minimálním přívodem větracího vzduchu tak, aby bylo možno udržet přetlak v prostoru. V případě výpadku el. energie tak bude udržován zejména přetlak a čistota vzduchu. Už se nebude upravovat teplota a vlhkost v prostoru.

5.1.4 Zařízení č. 2: Větrání zákrokového sálu (součást dodávky etapy 2A1)

Větrání sálu je nucené, s nuceným přívodem i odvodem vzduchu z místnosti. Zařízení pracuje s vlastní vzduchotechnickou jednotkou, která směšuje tepelně a vlhkostně upravený čerstvý vzduch ze zařízení č.1 (pro JIP a sterilizace) a cirkulační vzduch ze zákrokového sálu. Jednotka vzduch filtruje, dále tepelně a vlhkostně upravuje a distribuuje do zákrokového sálu. Přívod vzduchu do místností je vířivými anemostaty s filtry třídy H14. Odvod odpadního vzduchu ze sálu a tlakovou kaskádu zajišťuje VZT jednotka pro JIP a sterilizaci.

Zákrokový sál tak patří do tlakové kaskády čistého prostoru JIP a sterilizace.

Na zákrokovém sále je nutné udržet přísné parametry vnitřního prostředí. Zejména teplotu, vlhkost a maximální přípustné množství částic v prostoru. Všechny požadované parametry jsou dodržovány pomocí vzduchotechnické jednotky umístěné ve strojovně VZT. Jednotka bude provozována s přísáváním upraveného venkovního vzduchu a je dimenzována k plnému chlazení a vytápění místnosti. V místnosti je přívod vzduchu řešen stejně jako v ostatních místnostech čistých prostor – pomocí přívodních anemostatů s hepa filtry třídy H14.

Tlaková kaskáda je tvořena odpadním vzduchem vedeným do čerstvovzdušné větrací jednotky č. 1 a v místnosti se navíc pracuje s cirkulačním vzduchem vedeným do cirkulační VZT jednotky č. 2.

Komorová sestavná vzduchotechnická jednotka je umístěna ve strojovně vzduchotechniky nad prostory JIP ve 3.NP v krovu západní části objektu a je posazena na jednotce č. 1 pro větrání JIP. Přesná specifikace jednotky je v příloze projektu VZT. Jednotka pracuje se směsí cirkulačního a čerstvého (tepelně a vlhkostně upraveného vzduchu) v poměru 1:1. Přesná specifikace jednotky je v příloze projektu VZT.

Od VZT jednotky je vedeno přírodní a cirkulační potrubí do zákrokového sálu. Ze strojovny potrubí prostupuje na půdu objektu, dále vede po půdě objektu, klesá přes 3NP do podhledu 2NP a dále je vedeno až do vlastního zákrokového sálu.

VZT potrubí je na prostupech požárně dělícími stavebními konstrukcemi opatřeno požárními klapkami, které jsou vybaveny servopohony. Jejich stav otevření je zavedený do centrální regulace MaR a je vizualizován jak na dveřích rozvaděče **3BA3**, tak na dohledovém PC sesterny.

5.1.5 Zdroj chladu (součást dodávky etapy 2B)

Zdrojem chladu pro toto zařízení je kondenzační chladičová jednotka, která bude zdrojem chladu pro VZT jednotku. Kondenzační jednotka bude umístěna na ocelové konstrukci viz.půdorys krovu. Kondenzační jednotka bude dodána společně se sadou expanzního ventilu a řídicí elektroniky.

Od venkovní kondenzační jednotky bude vedeno chladičové potrubí přes řídicí box expanzního ventilu k výměníku přímého chlazení VZT jednotky. Řízení systému bude přes centrální MaR signálem 0..10Vdc. Analogový signál lineárně řídí kapacity v pěti krocích změnou vypařovací teploty chladiče.

Umístění elektroniky, prokabelování, napájení a ovládání zajistí profese MaR.

5.1.6 Automatická regulace a napájení

Automatická regulace bude zajišťovat protimrazovou ochranu teplovodního výměníku, regulaci výkonu ohřívače a chladiče podle teploty, kontrolovat zanesení filtrů, chod ventilátorů, zapínat a vypínat zařízení. Motory ventilátorů jsou plynule řízené (buď frekvenčními měniči, nebo přímo EC motory, signálem 0..10Vdc), otáčky ovládá regulace. Automatická regulace bude dále ovládat regulátory průtoku vzduchu a sbírat data od těchto regulátorů. Vyhodnocování dat bude sloužit k ovládání otáček přírodního i odvodního ventilátoru. Funkční schéma i s popisem typů jednotlivých regulátorů je ve výkresové dokumentaci.

Automatická regulace bude opatřena vizualizací a bude napojena do určených míst. Zobrazit a ovládat bude možno regulaci pomocí webového rozhraní z počítačů na síti, případně ze smart telefonů.

Jednotlivé prvky VZT jednotky jsou napájeny a řízeny z rozvaděče měření a regulace **3BA3** instalovaného v téže strojovně VZT, kdy rozvaděč bude napojen na elektrickou energii třemi přívody – na standardní síť, na záložní zdroj el. energie DA a nepřetržitý zdroj energie UPS. Ventilátory a nutné servopohony budou napájeny z VDO, ostatní zařízení a periferie z DO. Prakticky to znamená, že v případě, kdy dojde k výpadku el. energie, pojedí VZT jednotka na cirkulaci s minimálním přívodem větracího vzduchu tak, aby bylo možno udržet přetlak v prostoru. V případě výpadku el. energie tak bude udržován zejména přetlak a čistota vzduchu, už se nebude upravovat teplota a vlhkost v prostoru.

5.2 Obecné vzorové principy regulace VZT jednotek

5.2.1 Regulace teploty vzduchu

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

Deskový rekuperátor zajišťuje regulačně předeřev čerstvého vzduchu teplem odpadním. Regulace tepelného výkonu je prováděna plynulým řízením obtokové klapky, která je ovládaná 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 [BT7].

Topná voda připravovaná ve stávající 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 [M4].

Cirkulaci topné vody v okruhu ohříváče vzduchu realizuje oběhové čerpadlo [M3]. 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.

5.2.2 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 [ST1], 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 [M1] a [M2], uzavře vstupní nasávací [M5] a výstupní [M6] uzavírací VZT klapku, otevře směšovací ventil [M4] na 100%, zapne oběhové čerpadlo ohříváče [M3], 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 [BT3], který při venkovních teplotách pod +5°C a při poklesu teploty topné vody pod cca +15 °C začne plynule nuceně otevírat směšovací ventil [M4] a pouštět teplou vodu do registru, což vede k temperaci komory.

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

5.2.3 Protimrazová ochrana rekuperačních výměníků ZZT

V zimním období může za určitých klimatických podmínek docházet na vnitřních plochách ZZT výměníku k namrzání vzdušné vlhkosti odváděné z místností ven. Tato možnost je sice malá, ale přesto nebezpečí trvá. V případě ignorace problému namrzání by to mohlo vést až k úplnému „zaslepení“ odvodních štěrbin výměníku a jeho totálnímu zamrznutí. V takovém 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 [BT7], který při klesání teploty odvodního vzduchu za rekuperátorem upozorní na vznikající nebezpečí namrzání rekuperátoru. Výstupním signálem tohoto snímače je signál odporového elementu, nebo aktivní signál 0-10V.

Řídicí procesní stanice začne postupně snižovat tepelný výkon rekuperátoru. Tím se sníží ochlazující efekt přírodního vzduchu na lamely výměníku, takže teplý odvodní vzduch dokáže rekuperátor „odmrazit“. Toto nucené snižování tepelného výkonu může dosáhnout až hodnoty 0%.

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ:

Snižováním tepelného výkonu rekuperátoru dojde k vyššímu náporu studeného vzduchu na plochu ohřívачe vzduchu, neboť studený venkovní vzduch není přehříván výměníkem rekuperátoru. Ohřívач nepočítá s tak nízkou teplotou vzduchu, takže není vyloučeno, že může dojít k vybavení protimrazové ochrany ohřívачe.

5.2.4 Ovládání zařízení

Ovládání VZT jednotky bude prováděno automaticky nastaveným časovým programem uloženým v řídicí PLC podstanici. Časový program bude možné nastavovat buď přímo na HMI panelu podstanice nebo dálkově z PC sesterny.

5.2.5 Řízení otáček ventilátorů

Všechny motory ventilátorů VZT jednotky je možné díky elektronicky komutovaným (EC) motorům řídit plynule. Toto plynulé řízení otáček slouží pro :

- a) možnost zaregulování požadovaného výkonu VZT jednotky (množství přívodního a odvodního vzduchu),
- b) možnost skokové volby mezi několika stupni rychlostí otáček (1-otáčkový, 2-otáčkový, 3-otáčkový),
- c) možnost plynulé změny rychlostí otáček (rozsah cca 15 až 130%).

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“.

5.2.6 Poruchové zabezpečení VZT zařízení

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

Signalizace možných poruchových stavů VZT zařízení:

- porucha přívodního ventilátoru [M1] ... výstupním kontaktem EC motoru;
- porucha odvodního ventilátoru [M2] ... dtto jako předchozí,
- porucha oběhového čerpadla ohřívачe vzduchu [M3] ... nesepe-li kontakt hlídacího proudového relé do X sekund od jeho spuštění, protože je buď spadlá motorová ochrana motoru nebo nepřišel ovládací signál na sepnutí;
- protimrazová ochrana ohřívачe vzduchu ... (popsáno výše);
- zanesení přívodního filtru vzduchu ... sepe-li diferenční manostat [SP3], 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 [SP4];

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 rozvaděčů 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 ohřívачe nebo pro „těžký“ rozběh ventilátoru, signalizuje tato kontrolka blikáním.

6. TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ

6.1 Obecné

Předmětná projektová dokumentace MaR zabývající se stavebními úpravami hlavně 2.NP se nedotýká stávajícího systému vytápění pavilonu. Primární zdroj tepla, ani sekundární rozvody, nejsou tímto PD nijak dotčeny.

Otopná tělesa budou opatřeny termostatickými hlavicemi (projekt MaR neřeší).

6.2 IRC - individuální regulace teploty jednotlivých místností

Regulace teploty vzduchu vybraných místností není požadována.

7. OSTATNÍ TECHNOLOGIE A SYSTÉMY

7.1 Monitoring zařízení požární ochrany VZT

Požární ochrana vzduchotechnického zařízení v rámci profese MaR spočívá dle projektu VZT v instalaci požárních VZT klapek na průchodu potrubí hranicemi požárních úseků a v detekci kouře ve vybraném VZT potrubí. Všechny požární VZT klapky jsou vybaveny servopohony 230V s koncovými spínači polohy s beznapěťovými kontakty. Detektory kouře jsou zařízení s napájením 24V a beznapěťovým výstupem.

V případě iniciace („spadnutí“) některé z požárních VZT klapek nebo při detekci kouře ve VZT potrubí zajistí MaR instalovanými relé následující vazby :

- centrální řídicí systém okamžitě vypne vzduchotechnickou jednotku,
- rozsvítí LED kontrolku na dveřích rozvaděče MaR, kam je signál dané požární klapky zavedený a
- poskytne poruchový signál systému EPS.

Všechny kabelové vodiče, v nehořlavém provedení, ale bez funkční schopnosti při požáru, jsou zavedeny do rozvaděče MaR, ze kterých je provedeno řízení příslušné VZT jednotky, jinými slovy „ke které VZT jednotce klapka patří, do toho rozvaděče je zapojená“.

8. 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.

Veškeré prostupy/otvory v požárně dělících konstrukcích, tzn. na hranicích požárních úseků stanovených požárním specialistou ve zprávě PBŘ, kterými procházejí kabelové vodiče nebo VZT potrubí, musí být chráněny certifikovanými protipožárními systémy tak, aby výsledná požární odolnost stavení konstrukce nebyla narušena. Proto všechny takového prostupy požárně dělícími konstrukcemi musí být ve finále dozděny a úplně dotěsněny dle požadavků PBŘ, např. požárním tmelem nebo jinak.

Při vedení vzduchotechnického potrubí z jednoho požárního úseku do dalšího a jehož průřezu potrubí je větší jak 0,04 m² musí být použita požární VZT klapka v požadované požární odolnosti. Použité požární klapky jsou vybaveny teplotní spouští a el. servopohony. Klapky ovládá systém EPS (MaR ovládání zprostředkovává), MaR předává zpětný signál o poloze klapky do EPS a zároveň při požárním poplachu od EPS shazuje požární klapky (přeruší se napájení servopohonů).

Kabelové vodiče opouštějící hranici strojovny a vedoucí prostory s velkým pohybem lidí jsou z bezpečnostního hlediska navrženy v provedení bezhalogenovém, ale bez nutné požární odolnosti při požáru.

Pro blokování provozu vzduchotechniky v případě požáru poskytuje EPS beznapěťové kontakty všem rozvaděčům MaR, ve kterých jsou napájeny, ovládány a kontrolovány požární VZT klapky, pro vypnutí všech říditelných VZT zařízení.

Hlášení stavu požárních VZT klapek do systému EPS je provedeno sumarizací jednoho hlášení za jednu skupinu požárních VZT klapek. Individuální detekce každé požární VZT klapky samostatně zajistí jednak řídicí systém MaR prostřednictvím svých binárních vstupů na panelu centrálního dispečinku a jednak bude každá klapka vizuálně signalizována kontrolkami na dveřích příslušných rozvaděčů, ze kterých jsou připojené a ke které VZT jednotce přináležejí.

9. 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. Rozvaděč, elektrické ovládací přístroje a elektroinstalace jako celek musí být pravidelně kontrolovány a revidovány.

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

10. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

10.1 Stavba

- zajistí stavební dohled generálního dodavatele (např. stavbyvedoucí, stavební dozor gen. Dodavatele, TDI, apod.) a zajistí konání pravidelných koordinačních schůzek všech profesí
- zajistí 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);
- vytvoření kabelových prostupů a vedení ve stavebních konstrukcích (horizontálních nebo vertikálních) o velikosti větší než Ø30mm dle požadavků dodavatele MaR (vytvoření kabelových „kanálů“ mezi podlažími).

10.2 Elektro-silnoproud

- zajistí jištěný přívod napájení do rozvaděčů MaR včetně hlavního pospojení napojeného na hlavní pospojení objektu dle technické specifikace v kap.3.2.

10.3 Elektro-slaboproud

- zajistí datové zásuvky LAN na DIN lištu do všech rozvaděčů MaR.

10.4 Vytápění

- zajistí montáž regulačních ventilů do regulačních směšovacích uzlů teplovodních ohříváčů, která dodává profese MaR.

10.5 Vzduchotechnika

- zajistí dodávku VZT jednotky včetně plynulého řízení otáček motorů ventilátorů ovládaných signálem 0..10Vdc,
- umožní profesi MaR doinstalovat periferie do/na VZT jednotky (např. kapilárové protimrazové termostaty na závětrné strany teplovodních ohříváčů, čidla teploty, apod.).

11. ZÁVĚR

- Projektová dokumentace MaR je vypracována dle platných předpisů ČSN, vyhlášek a směrnic platných k datu zpracování této PD a to v rozsahu projektového stupně

dokumentace pro provedení stavby.

Před realizací díla je potřeba vypracovat projektovou dokumentaci výrobní dílenskou, která bude zahrnovat zvláště výkresy el. zapojení rozvaděčů MaR, vezme do úvahy veškeré stavební změny, zapojení veškerých elektrických zařízení skutečně dodávaných na stavbu a která mají být připojena z MaR vč. jejich skutečných el. příkonů, veškeré projektované i možné nové návaznosti na jiné profese, apod.

- Součástí budoucí dodávky projektovaného zařízení se předpokládá :
 - veškeré uživatelské aplikační programy řídicích podstanic určených pro řízení těchto technologií, která profese MaR spravuje (tzn. bylo projektováno a dodáno),
 - návod(y) k obsluze,
 - oživení systému,
 - zaškolení určené obsluhy
 - projektová dokumentace skutečného stavu,
 - grafické zpracování a konfigurace jednoduché vizualizace technologií výše v textu technické zprávy uvedených.
- 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 díla podle tohoto projektu musí respektovat platné prováděcí normy a předpisy platné v době provádění díla, i kdyby to mělo být v technickém rozporu se zněním tohoto projektu. Veškeré práce s tím spojené se změnami vyvolanými změnou legislativy jsou k tíži dodavatele.
- Budoucí realizace díla musí být prováděna pouze odborně způsobilými pracovníky.

Vypracoval: Radek Hak
Dne: 15. listopadu 2017