



VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv ±0,000 = 567,50 m n. m.

| REVIZE: | POPIS ZMĚNY: | DATUM: | VYPRACOVAL: |
|---------|--------------|--------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|--|----------------------------------|--|
| AKCE: | | STUPEŇ PD: | |
| REKONSTRUKCE A PŘÍSTAVBA RYCHTY KRÁSENSKO | | DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY | |
| INVESTOR A OBJEDNATEL: | | OBJEKT: | |
| Obec Krásensko Krásensko 123, 683 04 Drnovice | | SO 02- Budova B | |
| MÍSTO STAVBY: | | PROFESE: | |
| Krásensko 76 pozemky parc. č.: 31, 32, 34 k.ú. Krásensko | | D.1.4.6 - MĚŘENÍ A REGULACE | |
| GENERÁLNÍ PROJEKTANT: | | ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 204 000 11-4 | |
|  INTAR INTAR a.s. Bezručova 81/17a, 602 00 Brno tel.: +420 543 422 211 www.intar.cz, info@intar.cz | | AUTORIZACE: | |
| VEDOUCÍ PROJEKTU: | | DATUM: | |
| ING. JOSEF KATOLICKÝ, jkatolicky@intar.cz | | 02/2016 | |
| HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: | | FORMÁT: | |
| ING. JIŘÍ BARTOŠ, jbartos@intar.cz | | 12 × A4 | |
| ZHOTOVITEL ČÁSTI: | | KOPIE: | |
|  Ing. Hruška Josef josef.hruska@volny.cz tel.: 739 669 324 | | MĚŘÍTKO: | |
| ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: | | VÝKRES: | |
| ING. HRUŠKA JOSEF | | TECHNICKÁ ZPRÁVA | |
| VYPRACOVAL: | | EVIDENČNÍ ČÍSLO: | |
| ING. HRUŠKA JOSEF | | 204 000 11-4/SO 02/D.1.4.6 | |
| | | ČÍSLO VÝKRESU: | |
| | | 001 | |
| | | REVIZE: | |

Obsah:

| Pol. číslo | Název | Měřítko výkresu | Počet listů | Počet A4 |
|---------------|-------------------------------|--------------------|----------------|-------------|
| | Textová část | | | |
| | Titulní list | | 1 | 1 |
| | Obsah | | 1 | 1 |
| 01 | Technická zpráva | | 11 | 11 |
| 02 | Výkaz výměr | | 4 | 4 |
| 03 | Seznam datových bodů | | 5 | 5 |
| | Výkresová část | | | |
| 101 | Technologická schémata řízení | | 5 | 5 |
| 102 | Půdorys 1.PP | 1:50 | 1 | 8 |
| 103 | Půdorys 1.NP | 1:50 | 1 | 8 |
| CELKEM: | | | 29 | 43 |

OBSAH:

| | |
|---|-----------|
| 1. ÚVOD | 4 |
| 2. ROZSAH DODÁVKY | 4 |
| 3. PROJEKTOVÉ PODKLADY | 4 |
| 4. PROVOZNÍ PODMÍNKY | 4 |
| 4.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA | 4 |
| 4.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM | 4 |
| 4.3. PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY | 4 |
| 4.4. VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU | 5 |
| 5. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ | 5 |
| 5.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE | 5 |
| 5.2. CENTRÁLNÍ DISPEČERSKÉ PRACOVÍŠTĚ | 6 |
| 5.3. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ | 6 |
| 5.4. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VZDUCHOTECHNIKY | 7 |
| 5.5. ROZVADĚČ | 9 |
| 5.6. KABELOVÉ ROZVODY | 9 |
| 6. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE | 9 |
| 6.1. POKLES TLAKU SYSTÉMU ÚT | 9 |
| 6.2. PORUCHA ZAPLAVENÍ PROSTORU KOTELNY | 10 |
| 6.3. PORUCHA ČERPADEL | 10 |
| 6.4. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VZDUCHU | 10 |
| 6.5. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VODĚ | 10 |
| 6.6. ZANESENÍ FILTRŮ | 10 |
| 6.7. PORUCHA VENTILÁTORU | 10 |
| 7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE | 10 |
| 8. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY | 11 |
| 8.1. PŘEDPISY A NORMY | 11 |
| 8.2. ZÁKONNÉ POŽADAVKY NA DODAVATELE | 12 |
| 8.3. MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU | 12 |
| 8.4. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY | 13 |
| 8.5. POVINNOSTI PROVOZOVATELE | 13 |

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace vytápění a vzduchotechniky. Tyto technologie zajišťují vytápění a větrání prostorů objektu SO 02 Budovy „B“ Rychty Krásensko.

Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů dané technologie a archivaci určených dat. Dále projektová dokumentace obsahuje svorky pro připojení ovládání navazujících silových obvodů technologických zařízení a pro signalizaci jejich chodů.

Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu vytápění, vzduchotechniky a klimatizace.

2. Rozsah dodávky

Dodávka nového zařízení obsahuje následující základní součásti:

- rozvaděč měření a regulace, vybavený veškerými regulátory, pomocnými, jistíci a ovládacími prvky
- veškeré teplotní snímače potřebné pro regulaci
- tlakové snímače potřebné pro regulaci
- komunikační moduly a převodníky
- kabeláže ke všem prvkům systému měření a regulace

3. Projektové podklady

Podkladem pro vypracování této projektové dokumentace byly technologické výkresy a popis vytápění a vzduchotechniky a konzultace s projektanty jednotlivých technologických celků. Dále byly použity technické dokumentace firem, jejichž prvky budou použity v projektové dokumentaci.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

4. Provozní podmínky

4.1. Rozvodná soustava

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| silová soustava: | TN-S, 3 N+PE, 400 V, 50Hz |
| ovládací napětí: | 1N+PE, 230V, 50 Hz |
| ovládací napětí MaR : | 24V, 50 Hz |

4.2. Ochrana před úrazem el. proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena ochrana při poruše:

- základní: automatickým odpojením vadné části od zdroje v soustavě TN
- zvýšená: ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena ochrana základní:

- § Izolací
- § Krytím

4.3. Prostředí, vnější vlivy

Protokol o určení vnějších vlivů byl protokolárně vypracován v rámci stavebního řízení.

Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51, ed. 3: AB5, dále parametry normální ve smyslu tabulky 32 NM 1

4.4. Vazba na provozní rozvod silnoprůdu

Do rozvaděče určeného pro MaR (MRB1) je natažený přívod ze silového rozvaděče dané části objektu. Přívodní kabel je v dodávce silových instalací. Rozvaděč pro regulaci vytápění a vzduchotechniky je umístěn v prostoru technické místnosti v objektu „B“ v m.č. B-001.

Umístění rozvaděče je znázorněno v půdorysech. Možná odchylka umístění rozvaděče vzniká při realizaci bude dořešena přímo na stavbě v koordinaci s profesí vytápění a VZT.

MRB1 - rozvaděč určený pro napájení a řízení vytápění a vzduchotechniky . Rozvaděč je umístěn v prostoru technické místnosti v 1. PP m.č. B-001.

Výkonová bilance:

Rozvaděč MRB1 – instalovaný příkon 25 KW – hlavní vypínač rozvaděče C50/3

5. Technický popis projektovaného zařízení

5.1. Řídicí systém měření a regulace

Vzhledem k rozsahu a charakteru řízené technologie je pro měření a regulaci uvedeného technologického zařízení použit volně programovatelný řídicí systém, představovaný autonomními regulátory digitálního řídicího systému DDC.

Jde o podstanice s technologií DDC (Direct Digital Control, dále jen DDC) s modulární koncepcí. Tyto systémy jsou předurčeny především pro řízení budov a soustav centralizovaného zásobování teplem. Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení, tj. dálkové ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu pro jednotlivá technologická zařízení a monitorování chodu souvisejících zařízení.

V autonomním provozu jsou DDC regulátory jak softwarově tak hardwarově pružné, takže se dokáží přizpůsobit rozmanitým řídicím procesům v cílových aplikacích.

Pomocí displeje připojeného ke stanici lze monitorovat aktuální stav všech připojených technologických zařízení včetně možnosti zásahu do řízené technologie v několika různých úrovních. Výhodou při aplikaci DDC regulátorů je jejich jednoduchá instalace a rychlá zvládnutelnost, regulátory nevyžadují od obsluhy žádné znalosti v oblasti programování počítačů. Provoz řídicího systému klade minimální nároky na obslužný i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie na jednotlivých regulátorech.

Pro měření a regulaci daných technologií objektu (zdroje tepla, vzduchotechnické jednotky apod.) je navržen řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Řídicí systém je vytvořený z autonomního volně programovatelného regulátoru. Stanice řídicího systému je pomocí systémové sběrnice propojena se stanicemi objektu „A“ a pomocí komunikační sběrnice je pak napojena na centrální dispečerské pracoviště. Autonomní řízení pomocí DDC podstanic zůstane zachováno i v případě výpadku vzájemné komunikace mezi sebou i s centrálním dispečerským pracovištěm.

Z centrálního dispečinku je možné provádět kompletní monitorování a nastavování požadovaných parametrů odpovídající řízené technologie pomocí grafiky jednotlivých technologických schémat. Řídicí centrála systému mimo dálkového ovládání a monitorování daných technologií slouží i pro archivaci dat, pro tisk uložených dat např. ve formě grafů nebo tabulek, pro dálkový přenos uložených dat a pro dálkové řízení. Přístup k jednotlivým funkcím centrálního pracoviště je v několika úrovních (např. administrativní, servisní, operátorská apod.). Každé úrovni přístupu je pak přiřazena určitá role. Jednotlivé přístupy jsou dostupné pomocí hesel.

Modulová koncepce řídicího systému umožňuje v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků.

Výčet funkcí systému MaR:

Řídicí systém MaR zajistí řízení, měření a integraci následujících technických zařízení a systémů:

- Řízení zařízení pro vytápění staveb
- Řízení vzduchotechnických jednotek
- Řízení zdrojů chladu
- Sledování provozních tlaků rozvodů topné vody
- Zátopové čidla v technických místnostech
- Monitorování provozních a poruchových stavů řízené technologie

5.2. Centrální dispečerské pracoviště

Celý řídicí systém je pomocí datové sběrnice (po standardních otevřených komunikačních protokolech) napojen na centrální dispečerské pracoviště. Programové vybavení operátorské stanice je založeno na standardu Microsoft Windows, čímž je umožněno současně spouštět jiné SW produkty kompatibilní s operačním systémem Microsoft Windows, jako jsou textové a grafické editory, tabulkové procesory a databázové programy. Pomocí programů moderních programových technologií lze získat přístup k libovolným informacím ze sítě řídicího systému. Uživatelské programové vybavení vypracované pro danou konkrétní aplikaci řeší požadované řídicí a kontrolní algoritmy.

Řídicí centrála systému BMS mimo dálkového ovládání a monitorování daných technologií slouží i pro archivaci dat, pro tisk uložených dat např. ve formě grafů nebo tabulek, pro dálkový přenos uložených dat a pro dálkové řízení. Přístup k jednotlivým funkcím centrálního pracoviště je v několika úrovních (např. administrativní, servisní, operátorská apod.). Každé úrovni přístupu je přiřazená určitá role. Jednotlivé přístupy jsou dostupné pomocí hesel.

Úkolem centrální stanice je předávat obsluhu s co nejmenším časovým zpožděním zpracované informace o řízeném objektu a v případě potřeby umožnit zásah do řízené technologie. Mezi základní funkce centrální stanice patří:

- Ø zobrazení jednotlivých oblastí objektu formou dynamizované barevné grafiky pro jednotlivé technologie
- Ø zobrazování textových informací o stavu řízené technologie
- Ø možnost centrálního ovládání všech spotřebičů energie a existujících zdrojů energie v místě, vč. provozu, zastavení a změn hodnot parametrů každé jednotky v systému
- Ø automatická alarmová hlášení a zobrazení stavů v reálném čase v daném místě s rozlišeným stupněm priority možnost doplnění alarmové zprávy informací o posloupnosti činností vedoucích k vyřešení problému, automatické přepnutí do grafického režimu se zobrazením příslušné technologie
- Ø několikaúrovňový systém hesla umožňující rozlišit přístupová práva pro jednotlivé operátory
- Ø načítání provozních hodin systémových jednotek pro účely preventivní údržby

5.3. Základní popis regulace vytápění

Zdrojem tepla pro budovu „B“ je nová kotelná umístěna v 1.PP. Hlavní součásti kotelny jsou dva kotle na spalování pelet. Kotle jsou vybavené vlastní základní automatikou a zajišťují dodávku topné vody pro vytápění budovy „B“. Kotle jsou ovládané beznapěťový signálem START/STOP.

Kotle jsou spínané kaskádním způsobem, tzn., že při nízké teplotě vody na výstupu z kotlů se nejprve sepne 1. kotel. Bude-li neustále teplota výstupu nízká, připojí se i 2. kotel. Při dosažení nastavené teploty výstupní vody dojde k postupnému vypínání kotlů opačným způsobem, než probíhalo zapínání kotlů, tzn., že se nejprve odpojí druhý kotel a pak první kotel. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kotlů je v pravidelných intervalech přepínán vedoucí kotel.

Výstupní topná voda z kotlů je přivedena přes akumulaci nádobu (anuloid) do rozdělovače a sběrače topné vody. Z rozdělovače je napojeno pět topných větví. Tři topné větve jsou určeny pro vytápění daného objektu „A“ a části objektu „A“, čtvrtá topná větev je pro VZT a pátá topná větev je určena pro ohřev TV. Topné větve určené pro vytápění daných částí objektů jsou vybavené ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a teploty zadané v regulátoru. Součástí topných větví ÚT jsou trojcestné regulační ventily se servopohonem (dodávka ÚT) a oběhová čerpadla, která jsou samostatně ovládána regulátorem podle potřeby tepla v příslušné větvi. Teplota výstupní topné vody pro podlahové vytápění je omezená tak, aby nešlo ke zničení systému podlahového vytápění (max. 45°C).

Ekvitermní křivka popisuje závislost teploty topné vody v okruhu topné větve na aktuální venkovní teplotě a může tak pomoci k udržení konstantní teploty ve vytápěném prostoru a to i při měnící se venkovní teplotě. Čistě ekvitermní řízení je součástí komplexnější regulace otopných soustav. Ekvitermní křivka se definuje body jako 3 a více bodová. Každý bod je určen T požadovanou a odpovídající T venkovní. Mezi těmito body systém řízení dodávky tepla obvykle provádí lineární nebo polynomiální

interpolaci. Ekvitermní regulace teploty spočívá v nastavení teploty topné vody (neboli v regulaci zdroje tepla) v závislosti na venkovní teplotě. Při nižší venkovní teplotě je požadována vyšší teplota dodávané topné vody, aby došlo k rovnováze mezi dodaným teplem a tepelnými ztrátami místnosti a teplota místnosti tak zůstala konstantní. Na základě požadované teploty výstupní topné vody lze zvolit určitou křivku a podle venkovní teploty regulovat teplotu topné vody.



Topná větev určená pro vzduchotechniku je vybavená pouze oběhovým čerpadlem. Čerpadlo této větve je spínáno v závislosti na požadavku VZT na ohřev výstupního vzduchu.

Ohřev TV je dvoustupňový, jednak pomocí kotlů a jednak pomocí solárního ohřevu. Ohřev s kotlů je zajištěn pomocí nabíjecího čerpadla a akumulční nádoby 1. Čerpadlo větve pro ohřev TV je spínáno v závislosti na teplotě vody (50°C) v akumulční nádobě TV. Ohřev TV je nadřazený větším ÚT.

Solární systém zajistí přehřev TV. Solární systém je vybavený dvěma regulátory solárních okruhů. Tyto regulátory jsou zcela autonomní a zajišťují přehřev TV v závislosti na teplotě vody v akumulční nádobě 2. Centrální řídicí systém pouze monitoruje poruchové stavy solárních automatik.

Cirkulaci topné vody zajišťují dvě čerpadlové skupiny s odděleným výměníkem. I tyto čerpadlové skupiny jsou vybavené vlastní automatikou a centrální řídicí systém opět pouze monitoruje poruchové stavy skupiny. Navržený řídicí systém zajistí ohřev TV tak, aby bylo přednostně využíváno solárního ohřevu. Až při nedostatečném výkonu solárního ohřevu dojde k ohřevu pomocí kotlů. Pro sestavení správného SW řízení ohřevu TV je nutno přečíst technickou zprávu profese topení.

Hlídání tlaku v systému ÚT je zabezpečeno tlakovou expanzní nádobou a snímačem tlaku umístěným ve sběrači topné vody. Při poklesu tlaku se uvede automaticky v činnost expanzní nádoba, ale při delším poklesu tlaku je aktivována porucha poklesu tlaku systému.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (zaplavení prostoru kotelny, přetopení prostoru kotelny, pokles tlaku systému, přetopení média). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a jsou přenášeny na centrální dispečerské pracoviště.

5.4. Základní popis regulace vzduchotechniky

Vzduchotechnické zařízení umístěná v objektu „B“ slouží k odvětrání, klimatizaci a teplovzdušnému vytápění vnitřních prostorů kuchyně a jídelny a zabezpečují přívod čerstvého vzduchu, jeho filtraci, ohřev, chlad a odtah znehodnoceného vzduchu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.2 je určeno k přívodu čerstvého vzduchu do prostorů kuchyně. Jednotka je sestavena ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, ohřívacího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou napojené přes frekvenční měniče (dodávka VZT). Jednotka je umístěná ve strojovně VZT v 1.PP.

Navržený řídicí systém zajistí automatický chod jednotky, požadované parametry výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky a spínání jednotky dle časových programů určených uživatelem daného objektu.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů na konstantní průtok s možností úpravy průtoku v závislosti na počtu aktivovaných prostorů.

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je přehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém

rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou teplotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybavený dvoucestnou regulační armaturou (dodávka ÚT) opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu.

Distribuce výstupního vzduchu je rozdělaná do tří prostorů – kuchyně, zákryt kuchyně a mytí nádobí. V klidovém režimu pracuje jednotka v časovém režimu s minimálním nutným průtokem. Odvětrávání daného prostoru je spuštěno pomocí ovládače umístěného na stěně daného prostoru. Přesné umístění ovládačů bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem. Při aktivaci daného prostoru se na regulátorech průtoku upraví požadované množství přívodního vzduchu na předem nastavenou hodnotu (viz PD VZT) a zároveň se upraví otáčky ventilátorů na nastavenou kubaturu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.3 je určeno k odvětrání a teplovzdušnému vytápění prostorů jídelny. Jednotka je sestavená ze vstupní, výstupní a cirkulační klapky, deskového rekuperátoru, ohřívacího dílu, přímého chladiče (2 x kondenz. jednotka), filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou připojené přes frekvenční měniče.

Jednotka je umístěná ve strojovně VZT v 1.PP.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostorů. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky (zanesení filtrů, poruchy ventilátorů, atd.) a spínání jednotky dle časových programů určených uživateli daných prostor. Mimo časový program lze jednotku sepnout pomocí ovládače. Přesné umístění ovládače bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného a odtahovaného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů v závislosti na kvalitě vzduchu v odtahovém potrubí jednotky.

Regulační okruhy MaR pro VZT zařízení - kromě ručního ovládání (jen servisní provoz) zajistí provoz jednotky automaticky, pomocí okruhů zajišťující tyto funkce:

- * ovládání klapky na přívodu a odvodu vzduchu ve vazbě na provoz jednotky
- * řízení teploty v přívodním potrubí pomocí vodního ohříváče vzduchu
- * řízení teploty v přívodním potrubí pomocí přímého chladiče vzduchu
- * signalizace chodu jednotky
- * signalizace zanesení filtrů
- * signalizace poruchových stavů
- * nastavení denního, týdenního a měsíčního režimu provozu

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou hodnotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybaven dvoucestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem (dodávka VZT) a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu.

V letním období je výstupní vzduch dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí přímého chladiče vzduchu. Chladicí díl je napojený na dvě venkovní kondenzační jednotky. Jednotky jsou pak spínané do kaskády v závislosti na potřebě VZT dochlazovat výstupní vzduch. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kondenzačních jednotek je v pravidelných intervalech přepínána vedoucí jednotka.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.6 je určeno k přívodu čerstvého vzduchu a k odvětrání prostoru hygienického zázemí jídelny. Jednotka je sestavena ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, ohřívacího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory. Jednotka je umístěná v 1.NP.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostorů. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky (zanesení filtrů, poruchy ventilátorů, atd.) a spínání jednotky dle časových programů určených uživateli daných prostor.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného vzduchu je regulováno pomocí EC motorů v závislosti na kvalitě vzduchu v odtahovém potrubí jednotky.

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou teplotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybavený dvoucestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem (dodávka VZT) a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je

umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu.

Pozn.: Součástí dodávky VZT 2 a 3 jsou i frekvenční měniče. Jednotky budou dodané tak, že frekvenční měniče budou již propojené s daným motorem vzduchotechnické jednotky. Pokud tak nebude dodané, umístění měničů jakož i jeho propojení s odpovídajícím motorem na stavbě řeší profese VZT, nikoli profese MaR!!

Vzduchotechnické jednotky mají na vstupní klapce servopohon s havarijní funkcí, který zajistí při poruše nebo při výpadku napájení uzavření přívodu vzduchu do VZT a tím se také zabrání zamrznutí a zničení ohřívacího dílu. Filtry VZT jednotky jsou osazeny snímači diferenčního tlaku.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vzduchotechniky proti výskytu havarijních a poruchových stavů (protimrazová ochrana, porucha ventilátorů, zanesení filtrů a apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči a jsou přenášeny na monitor centrálního dispečerského pracoviště.

5.5. Rozvaděč

Rozvaděč určený pro MaR je umístěn v blízkosti regulované technologie. Rozvaděč je vybavený regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděči jsou instalované veškeré regulátory, pomocné, jistící a ovládací prvky.

Všechny stíněné kabely jsou spojeny s PE na jednom konci kabelu v rozvaděči MaR. V rozvaděči jsou silové vodiče a binární výstupy vedeny odděleně od vodičů analogových a binárních vstupů. Zařízení je chráněno před poškozením v důsledku nadměrného napětí (atmosférickými jevy, spínacími přepětími, statickou elektřinou). V rozvaděči MaR je instalován svodič (přepětiová ochrana) SPD typ 3 s VF filtrem pro ŘS.

Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých zařízení (aut-0-ruč.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ je chod daných zařízení ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ je zařízení trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, **(slouží pouze k ověření funkčnosti zařízení)**! Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila!!

5.6. Kabelové rozvody

Pro teplotní čidla a prvky s analogovým signálem a napětím 24V jsou použity stíněné kabely JYTY, J-Y(ST)-Y, pro ostatní akční prvky s napětím 230V jsou použity kabely CYKY.

Jako kabelové trasy jsou v kotelně a ve strojovně VZT použity drátěné pozinkované kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) jsou použity originální tvarové díly daných žlabů. Konzoly a ostatní upevňovací materiál jsou pozinkované. V místech nebezpečí mechanického poškození jsou kabely chráněny proti poškození např. uložením do pancéřových trubek.

Ve svislých kabelových trasách musí být kabely zajištěny proti posunu. Kabely po výstupu ze žlabu až po vstup do připojovaného zařízení jsou vedené po celé délce v plastové instalační trubce, v místech oblouků, křížení a u vstupů do připojovaného zařízení v ohebné instalační trubce.

Silové a MaR rozvody jsou prostorově odděleny.

Ochranné pospojování je provedeno vodiči CY. Veškeré použité vodiče barevně odpovídají ČSN 33 0165. Pospojování ostatních kovových hmot je provedeno vodičem CY 6 a pomocí kovového koryta se spoji opatřenými vějířovými podložkami.

6. Poruchová signalizace

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci je porucha zobrazena signálním světlem na čele rozvaděče, na ovládacím panelu regulátoru. Při kritických poruchách dojde k odstavení vytápění a vzduchotechniky.

Znovu zprovoznění daného zařízení bude možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem Kvitace.

6.1. Pokles tlaku systému ÚT

Tento okruh hlídá pokles tlaku vody v systému ÚT pod stanovenou mez. Pokles tlaku je automaticky vyrovnáván pomocí expanzního zařízení. Trvá-li však pokles tlaku déle než je nastavená

doba v regulátoru, dojde k indikaci poruchy. Při aktivaci této poruchy dojde k vypnutí oběhových čerpadel a k odstavení vytápění.

Měření tlaku je realizováno na vratném potrubí systému ÚT.

6.2. Porucha zaplavení prostoru kotelny

Tento okruh hlídá zaplavení prostoru kotelny pomocí vodivostního spínače umístěného těsně nad podlahou kotelny. Spínač je nutno umístit do nejnižšího místa kotelny.

6.3. Porucha čerpadel

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu čerpadel. Regulátor po zapnutí čerpadla očekává signál od pomocného kontaktu odpovídajícího stykače jako potvrzení chodu čerpadel. Pokud tento signál nepřijde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se čerpadla a je signalizována porucha čerpadla.

6.4. Protimrazová ochrana na vzduchu

Tento okruh vzduchotechniky zajišťuje signalizaci poklesu teploty přiváděného vzduchu pod nastavenou hodnotu 10°C. Při poklesu pod tuto mez dojde k odstavení vzduchotechniky (uzavření vstupní klapky), k úplnému otevření dvoucestného ventilu na přívodu topné vody a ke spuštění čerpadla ohříváče.

Znovu zprovoznění daného zařízení je možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVITACE.

6.5. Protimrazová ochrana na vodě

Tento okruh hlídá pokles teploty vratné vody od ohřívacího dílu vzduchotechniky pod nastavenou mez 15°C – nekritická porucha. Při poklesu pod tuto mez dojde k úplnému otevření dvoucestného ventilu na přívodu topné vody do ohříváče a ke spuštění čerpadla ohříváče, jednotka zůstává v provozu. Pokud nedojde k opětovnému nárůstu teploty vratné vody, je jednotka po čase odstavena na poruchu protimrazové ochrana na vzduchu.

6.6. Zanesení filtrů

Tento okruh hlídá zanesení filtrů VZT pomocí diferenčních snímačů tlaku. Při aktivaci této poruchy dojde k její signalizaci. Obsluha by měla zajistit vyčištění nebo výměnu daného filtru. Tato porucha není brána jako havárie, proto vzduchotechnika zůstává dále v provozu. Porucha je pouze signalizována světlem na dveřích rozvaděče.

Signalizace zanesení filtru : 250 Pa

6.7. Porucha ventilátoru

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu ventilátorů. Regulátor po zapnutí ventilátoru očekává signál od pomocného kontaktu odpovídajícího stykače jako potvrzení chodu ventilátoru. Pokud tento signál nepřijde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se ventilátor a je signalizována jeho porucha.

7. Požadavky na ostatní profese

Profese elektro:

Zajistí napájení rozvaděčů MaR a technologických prvků, které nejsou ovládány systémem MaR. Během montáže zajistí koordinaci MaR a Silno při propojování souvisejících rozvaděčů silnoproudu.

Profese topení:

Zajistí montáž návarků a montáž teplotních čidel MaR do určených návarků. Zajistí rovněž dodávku a montáž regulačních ventilů. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

Profese VZT:

Zajistí kompletní dodávku všech vzduchotechnických zařízení. Dále zajistí v součinnosti s pracovníkem realizační firmy během uvádění do činnosti nastavení požadovaných průtoků a objemů vzduchu pro jednotlivá zařízení a pro jednotlivé druhy provozu. V součinnosti s pracovníkem profese MaR zajistí montáž protimrazového termostatu v dostatečném předstihu před montáží trubních rozvodů.

Profese stavba:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky objektu. Zapravení svíslých tras vedených pod omítkou.

8. Bezpečnostní a organizační pokyny

8.1. Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka je zpracována podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

| | |
|------------------------|---|
| ČSN 33 0165 /EN 60446/ | Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení |
| ČSN 33 1500 | Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení |
| ČSN 33 2000-1 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik. |
| 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 2000-4-42 ed.2 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla |
| ČSN 33 2000-4-43 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy |
| ČSN 33 2000-4-443 ed.2 | Elektrické instalace budov. Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením. Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím |
| ČSN 33 2000-4-444 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením |
| ČSN 33 2000-4-46 ed.2 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 46: Odpojování a spínání |
| ČSN 33 2000-4-473 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Opatření k ochraně proti nadproudům |
| ČSN 33 2000-7-729 | Elektrické instalace nízkého napětí – část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Uličky pro obsluhu nebo údržbu |
| ČSN 33 2000-5-51 ed.3 | Elektrické instalace nízkého napětí – 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 2000-5-534 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Odpojování, spínání a řízení Oddíl 534: Přepětiová ochranná zařízení |
| 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 33 2000-5-56 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely |
| ČSN 33 2000-6 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize |
| ČSN 33 3051 | Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení |

| | |
|---------------------|--|
| ČSN 33 2130 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí -Vnitřní el. rozvody |
| ČSN 33 3210 | Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení |
| ČSN 33 0120 | Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí |
| IEC ČSN 33 3015 | Elektrotechnické předpisy. El.stanice a el. zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech |
| ČSN 34 1610 | Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách |
| ČSN EN 61140 ed.2 | Ochrana před úrazem el. proudem – společná hlediska pro instalaci zařízení |
| ČSN EN 61439-1 ed.2 | Rozvaděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení |

8.2. Zákonné požadavky na dodavatele

Obsahově vymezené řemeslnou živností „Elektroinstalace, měření a regulace“ v případě právní formy – fyzické osoby podnikající dle živnostenského zákona, obsahově vymezené živnostenským oprávněním „Provádění staveb, jejich změn a odstraňování“ v případě obchodní společnosti.

Zhotovitel zpracuje před započítím s prováděním díla plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi dle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění, jehož součástí je i určení osoby zodpovědné za bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi. Tento plán uloží spolu se stavebním deníkem na stavbě.

Zhotovitel při zahájení stavby určí osobu stavbyvedoucího, který zabezpečuje odborné vedení provádění stavby a má pro tuto činnost oprávnění podle zákona č. 360/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zajistí, aby jméno a příjmení stavbyvedoucího bylo uvedeno v protokolu o předání a převzetí staveniště a bylo zapsáno do stavebního deníku s rozsahem jeho oprávnění a odpovědnosti. V případě personální změny ve výkonu této funkce zabezpečí zhotovitel bez zbytečného odkladu příslušnou změnu tohoto zápisu.

8.3. Montáž, zkoušky a uvedení do provozu

Montáže veškerých zařízení musí být provedeny odborně dle platných zásad pro montáž těchto zařízení a v souladu s předpisy výrobce. Montáž smí provádět pouze osoba a firma k tomu kvalifikačně a odborně způsobilá a dle konkrétních požadavků i náležitě proškolená nebo certifikovaná výrobcem zařízení. Při instalaci je nutné respektovat příslušná zákonná ustanovení a normy, zejména tykající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Předkládaná dokumentace neřeší postup organizace výstavby ani zařízení staveniště.

Po montáži systému je nutné provést jeho zkoušky, které slouží k ověření seřízení zařízení a zároveň prokazují splnění výkonových a kvalitativních ukazatelů předmětné dodávky. Konkrétní postupy a podmínky zkoušek včetně požadavků na jejich zdokumentování budou před zahájením předloženy objednateli k odsouhlasení. Předkládaná dokumentace neřeší program zkoušek ani jejich naplň, zkoušky budou provedeny dle standardu objednatele.

Uvedení do provozu je podmíněno řádným předáním díla spolu s kompletní dodavatelskou dokumentací (konstrukční výkresy, dokumentace skutečného provedení, revizní zprávy, návody k použití a manuály v češtině, prohlášení o shodnosti zařízení, soupis náhradních dílů a pod). Před předáním díla je třeba provést zaškolení obsluhy případně i technické údržby. Veškeré lešení a konstrukce pro zpřístupnění těžko dostupných míst si zajišťuje dodavatel vlastními prostředky. Dodavatelská firma je povinna koordinovat veškeré instalace a umístění zařízení s ostatními profesemi.

Zhotovitel je povinen v průběhu provádění stavebních úprav provést a dokumentovat všechny zkoušky a kontroly vyplývající z PD, ČSN a ze závazných předpisů nebo požadované výrobcem materiálu nebo zařízení. Zhotovitel musí oznámit termín provádění zkoušek, testů a měření zástupci investora nejpozději 3 pracovní dny předem.

Zhotovitel je povinen zajistit, aby všechny materiály, látky a zařízení používané k provádění stavby byly řádně otestovány nebo schváleny k použití. Nejde-li o materiál, látku nebo zařízení, k nimž byl vydán příslušný atest, certifikát, prohlášení o shodě apod., je zhotovitel povinen zajistit na své náklady provedení odpovídajícího odborného testu.

Zhotovitel je povinen obstarat a předložit investorovi dokumenty o způsobilosti materiálů, látek a zařízení k použití k provádění stavby včetně všech státními nebo státem uznávanými zkušebnami

udělených atestů, certifikátů, schválení, revizí nebo osvědčení.

Součástí plnění zhotovitele a dokladem řádného provedení stavby je doložení výsledků potřebných měření podle požadavků příslušných státních orgánů a požadavků investora. Protokoly o provedených měřeních a výsledky zkoušek, testů a měření předá zhotovitel investorovi jako součást předávací dokumentace.

8.4. Úřední zkoušky

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel daných zařízení povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

8.5. Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a zkouškami z vyhl. č. 50/1978 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN EN 50110-1 ed.2.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn., aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí, apod..