


Název akce :

Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25 AREÁL VFU BRNO

Název projektu :

D1.4.4. Zařízení MaR

<i>Investor</i>	VFÚ Brno, Palackého tř.1/3, 612 42 Brno
<i>Místo zakázky</i>	Brno
<i>Stupeň projektu</i>	Dokumentace pro provedení stavby
<i>HIP</i>	Ing. Arch. Stojan Petr
<i>Projektant</i>	Ing. Hruška Josef 

T 01 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. ÚVOD	3
2. PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
3. PROVOZNÍ PODMÍNKY	3
3.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	3
3.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	3
3.3. PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	3
3.4. VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	3
4. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	4
4.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	4
4.2. CENTRÁLNÍ DISPEČERSKÉ PRACOVÍŠTĚ (AREÁLOVÁ BMS)	5
4.3. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ	6
4.4. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VZDUCHOTECHNIKY	6
4.5. ROZVADĚČE	10
4.6. KABELOVÉ ROZVODY	10
5. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE	11
5.1. POKLES TLAKU SYSTÉMU ÚT	11
5.2. PŘEHŘÁTÍ PROSTORU TECH. MÍSTNOSTI ÚT	11
5.3. PORUCHA ZAPLAVENÍ PROSTORU TECH. MÍSTNOSTI ÚT	11
5.4. PORUCHA ČERPACÍ	11
5.5. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VZDUCHU	11
5.6. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VODĚ	11
5.7. ZANESENÍ FILTRŮ	12
5.8. PORUCHA VENTILÁTORU	12

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	12
7. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY	12
7.1. PŘEDPISY A NORMY	12
7.2. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	13
7.3. POVINNOSTI PROVOZOVATELE	13

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace vytápění a vzduchotechniky. Tyto technologie zajišťují vytápění, teplovzdušnému vytápění, větrání a klimatizaci daných prostorů objektu 25 v areálu VFU v Brně. Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů těchto technologií a archivaci určených dat.

Nově instalovaná technologie MaR bude napojena na stávající dispečerské pracoviště areálu VFU, na kterém bude technologie ovládána a vizualizována.

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

2. Projektové podklady

Podkladem pro vypracování této projektové dokumentace byly technologické výkresy a popis vytápění, vzduchotechniky a silnoproudu 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.

3. Provozní podmínky

3.1. 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

3.2. 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 silnoproudu

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

- § Izolací
- § Krytím

3.3. Prostředí, vnější vlivy

Prostředí a vnější vlivy jednotlivých částí objektu jsou dány „Protokolem o určení vnějších vlivů“ vypracovaným v rámci prováděcí dokumentace.

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

3.4. Vazba na provozní rozvod silnoproudu

Do rozvaděčů určených pro MaR (25MR1 a 25MR2) jsou natažené přívody ze silových rozvaděčů daného objektu. Přívodní kabely jsou v dodávce silových instalací. Rozvaděče pro regulaci vytápění a vzduchotechniky jsou umístěné v 1.NP a ve 3.NP.

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

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

25MR1 - rozvaděč určený pro napájení a řízení zařízení ÚT a vzduchotechnických zařízení v 1.NP a 2.NP. Rozvaděč je umístěn v prostoru technické místnosti v 1.NP m.č. 107.

25MRS2 - rozvaděč silový, určený pro silové napájení vzduchotechnických zařízení. Rozvaděč je umístěn v prostoru chodby ve 3.NP m.č. 301.

25MR2 - rozvaděč MaR, určený pro řízení vzduchotechnických zařízení. Rozvaděč je umístěn v prostoru chodby ve 3.NP m.č. 301, vedle rozvaděče 25MRS2. Rozvaděč 25MR2 je napájený z rozvaděče 25MRS2 a zajišťuje profese MaR

Výkonová bilance:

Rozvaděč 25MR1 – instalovaný příkon 10 KW – hlavní jistič rozvaděče C 20/3

Rozvaděč 25MRS2 – instalovaný příkon 42 KW – hlavní jistič rozvaděče C 80/3

Rozvaděč 25MR2 – instalovaný příkon 3 KW – hlavní jistič rozvaděče C13/1

4. Technický popis projektovaného zařízení

4.1. Řídicí systém měření a regulace

Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení vytápění, vzduchotechnicky a chlazení, jejich ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu pro jednotlivá technologická zařízení.

Pro měření a regulaci daných technologií objektu je navržený řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Vzhledem k tomu, že v areálu VFU je již instalován řídicí systém a vzhledem k rozsahu a charakteru řízení technologie předpokládáme opět použití odpovídajícího plně kompatibilního 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. Řídicí systém je vytvořený z autonomních volně programovatelných regulátorů.

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

Pomocí počítače 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.

Dále systém umožňuje ošetření letního provozu zařízení. Při letním provozu je v pravidelných intervalech zajištěno procvičování regulačních ventilů a čerpadel.

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

Jednotlivé stanice řídicího systému jsou pomocí komunikační sběrnice mezi sebou vzájemně propojené, tato sběrnice bude dále napojena a mohou být napojené na stávající centrální dispečerské pracoviště provozovatele, kde veškeré technologie budou vizualizované a ovládané. Z centrálního dispečinku bude prováděno kompletní monitorování a nastavování požadovaných parametrů odpovídající řízené technologie pomocí grafiky jednotlivých technologických schémat. Řízení pomocí

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

DDC podstanic zůstane zachováno i v případě výpadku vzájemné komunikace mezi DDC nebo výpadku komunikace s centrálním dispečerským pracovištěm.

Výčet funkcí systému MaR:

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

- Řízení zařízení pro vytápění stavby
- Řízení vzduchotechniky
- Řízení zdrojů chlazené vody
- Monitorování provozních a poruchových stavů řízené technologie
- Zátopová čidla v technických místnostech
- Monitorování stavů protipožárních klapek a odpojení VZT při aktivaci uzavření klapek
- Monitoring informací o požáru z EPS, odpojení VZT při hrozícím požáru

4.2. Centrální dispečerské pracoviště (areálová BMS)

Celý řídicí systém je pomocí datové sběrnice (po standardních otevřených komunikačních protokolech) napojen na stávající centrální dispečerské pracoviště, které je umístěné v objektu č.43 (klinika chorob psů a koček). Tento centrální dispečink slouží provozovateli k jednotným kontrolám a ovládání všech napojených technologií v areále VFU a jednotnou správu historických událostí a trendů. Rozšíření stávajícího centrálního dispečerského pracoviště je i finančně nejefektivnější a nejlevnější variantou.

Architektura centrálního dispečerského pracoviště je postavena na řešení SERVER/CLIENT/www client s použitým vizualizačním prostředím Reliance V4, kdy nově instalované technologie uvedené v tomto projektu budou doplněny do hlavního počítače SERVER a provozovateli zpřístupněny k práci prostřednictvím počítačů Client a wwwclient.

Zhotovitel této části musí být osobou odbornou, musí splňovat veškeré odborné a implementační požadavky a podmínky pro práci ve vizualizačním systému Reliance, při vlastním provádění musí dodržet členění, provedení a grafické ztvárnění zcela odpovídající stávajícímu provedení BMS.

Licenční prostředí stávající BMS bude v rámci tohoto projektu rozšířeno o potřebné datové body, HW bude v plném rozsahu použit stávající, dále bude provedeno doplnění obrazovek a součástí nových technologií. Po takovémto doplnění BMS bude ve spolupráci se zástupci provozovatele, případně se servisní firmou, provedena detailní kontrola jak nově instalovaných částí, tak i správná a nenarušená funkce celého systému BMS.

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

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

- 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

Součástí systému MaR je i sběr dat z měřičů energií vstupujících do objektu (elektrická energie, plyn, teplo, studená voda apod.). Jednotlivé měřiče jsou vybavené impulsními výstupy a data z jednotlivých měřičů jsou přenášena do rozbočovací krabice umístěné na patě daného objektu. Tyto data jsou pak pomocí interní sběrnice VFU přenášena na energetický dispečink VFU.

4.3. Základní popis regulace vytápění

Zdrojem tepla pro daný objekt 25 je stávající centrální výměníková stanice v areálu VFU. Výstupní topná voda z výměníkové stanice je přivedena topným kanálem přes anuloid do kombinovaného rozdělovače a sběrače topné vody. Rozdělovač je umístěn v technické místnosti v 1.NP m.č. 107. Z rozdělovače jsou napojené tři topné větve. Dvě topné větve jsou určeny pro vytápění objektu a jedna topná větev je určena pro VZT. Topné větve pro vytápění objektu jsou vybavené ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a teploty zadané v regulátoru. Součástí větví ÚT je trojcestný směšovací ventil se servopohonem a oběhové čerpadlo, které je samostatně ovládáno regulátorem podle potřeby tepla v příslušné větvi. Topná větev pro VZT je vybavená pouze oběhovým čerpadlem. Čerpadlo větve pro VZT je spínáno v závislosti na požadavku vzduchotechniky ohřívat výstupní vzduch.

Hlídání tlaku v systému ÚT je zabezpečeno ve výměníkové stanici. Na sběrače topné vody v technické místnosti je umístěn pouze havarijní manostat, který v případě poklesu tlaku pod nastavenou mez vyhlásí poruchu tlaku systému.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (zaplavení prostoru tech. místnosti, přetopení prostoru tech. místnosti, přetopení média apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a na monitoru centrálního pracoviště.

4.4. Základní popis regulace vzduchotechniky

Vzduchotechnická zařízení umístěná v daném objektu slouží k odvětrání, klimatizaci a teplovzdušnému vytápění vnitřních prostorů objektu a zabezpečují přísuv čerstvého vzduchu, jeho filtraci, ohřev, chlad a odtah znehodnoceného vzduchu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.1 je určeno k přívodu čerstvého vzduchu a k teplovzdušnému vytápění prostoru seminárních místností. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, ohřívacího dílu, chladicího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou připojené přes frekvenční měniče. Jednotka je umístěná na střeše objektu.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostor. 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 a odtahovaného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů v závislosti na tlakových poměrech v přívodním a odtahovém potrubí jednotky.

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

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

- * ovládání klapky na přívodu a odvodu vzduchu ve vazbě na provoz jednotky
- * řízení teploty v přívodním potrubí pomocí vodního ohřivače 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 ohřivače vzduchu. Ohřivací díl jednotky je vybaven trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřivacím dílem je umístěna protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřivacího dílu. Vzhledem k tomu, že je jednotka umístěná ve venkovním prostoru, je součástí jednotky vytápění komory s ohřivacím dílem. Topení je spínáno v závislosti na venkovní teplotě vzduchu.

V letním období je výstupní vzduch dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí přímého chladiče vzduchu. Chladicí díl je napojený na venkovní kondenzační jednotku. Jednotka je pak spínána v závislosti na potřebě jednotky dochlazovat výstupní vzduch.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.2 je určeno k přívodu čerstvého vzduchu pro laboratoře a jejich digestoře. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, ohřivacího dílu, chladicího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou připojené přes frekvenční měniče. Jednotka je umístěná na střeše objektu.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostor. 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 a odtahovaného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů v závislosti na tlakových poměrech v přívodním a 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 hodnotu pomocí vodního ohřivače vzduchu. Ohřivací díl jednotky je vybaven trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřivacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřivacího dílu. Vzhledem k tomu, že je jednotka umístěná ve venkovním prostoru, je součástí jednotky vytápění komory s ohřivacím dílem. Topení je spínáno v závislosti na venkovní teplotě vzduchu.

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 spínány v závislosti na potřebě jednotky dochlazovat výstupní vzduch. Jednotky jsou spínány kaskádním způsobem. Z důvodu stejnoměrného opotřebování jednotek je v pravidelných intervalech přepínána vedoucí jednotka.

Upravený vzduch je přiváděný do jednotlivých laboratoří ve 2. a 3.NP. Prostory laboratoří jsou doplněné o odtahové ventilátory digestoří. Odtahové ventilátory jednotlivých digestoří jsou spínány v závislosti na chodu dané digestoře. Do řídicího systému je přiváděna informace o chodu digestoří (kontakt dodávkou digestoře) a na základě této informace jsou spínány jednotlivé odtahové ventilátory digestoří. Pro rovnoměrnou regulaci přívodního a odtahu vzduchu v jednotlivých laboratořích s digestoři jsou v přívodních potrubích umístěné dvoupolohové regulátory průtoku. Při vypnuté digestoři je vzduch odtahován mimo digestoř a regulátor průtoku přívodního vzduchu je nastavený na 1. stupeň. Při startu digestoře (impuls přiveden do řídicího systému) se otevře odpovídající regulátor průtoku přívodního vzduchu na 2. stupeň a vzduch je odtahován jak přes digestoř, tak i mimo digestoř. Celkový výkon jednotky je pak řízený v závislosti na počtu chodu digestoří.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.3 je určeno k přívodu čerstvého vzduchu a k teplovzdušnému vytápění prostoru cvičeben v 1.NP a zpracování medu. Jednotka je sestavená

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, ohřivacího dílu, chladičího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou připojené přes frekvenční měniče. Jednotka je umístěná na střeše objektu.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostor. 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 a odtahovaného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů v závislosti na tlakových poměrech v přívodním a 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 ohřivače 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 přehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou hodnotu pomocí vodního ohřivače vzduchu. Ohřivací díl jednotky je vybaven trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřivacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřivacího dílu. Vzhledem k tomu, že je jednotka umístěná ve venkovním prostoru, je součástí jednotky vytápění komory s ohřivacím dílem. Topení je spínáno v závislosti na venkovní teplotě vzduchu.

V letním období je výstupní vzduch dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí přímého chladiče vzduchu. Chladičí díl je napojený na dvě venkovní kondenzační jednotky. Jednotky jsou pak spínány v závislosti na potřebě jednotky dochlazovat výstupní vzduch. Jednotky jsou spínány kaskádním způsobem. Z důvodu stejnoměrného opotřebování jednotek je v pravidelných intervalech přepínána vedoucí jednotka.

Ve výstupním a odtahovém potrubí pro část cvičebny mezu jsou instalovány dvoustavové regulátory průtoku vzduchu. V době, kdy nejsou cvičebny využívány je výměna vzduchu omezena na 1. stupeň. V době využívání cvičebny, po aktivaci tlačítka umístěného v prostoru cvičebny, se regulátory přestaví na 2. stupeň – intenzivní větrání prostoru cvičebny. Přesné umístění tlačítka bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.4 je určeno k přívodu čerstvého vzduchu a větrání prostoru pitevny. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, ohřivacího dílu, chladičího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou připojené přes frekvenční měniče. Jednotka je umístěná na střeše objektu.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostor. 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 je možné jednotku sepnout pomocí ovládače umístěného v prostoru pitevny. Po aktivaci ovládače se jednotka rozběhne na předem nastavenou časovou dobu. 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 tlakových poměrech v přívodním a odtahovém potrubí jednotky.

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je přehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou hodnotu pomocí vodního ohřivače vzduchu. Ohřivací díl jednotky je vybaven trojcestnou regulační armaturou

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu. Vzhledem k tomu, že je jednotka umístěná ve venkovním prostoru, je součástí jednotky vytápění komory s ohřívacím dílem. Topení je spínáno v závislosti na venkovní teplotě vzduchu.

V letním období je výstupní vzduch dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí přímého chladiče vzduchu. Chladičí díl je napojený na venkovní kondenzační jednotku. Jednotka je pak spínána v závislosti na potřebě jednotky dochlazovat výstupní vzduch.

Jelikož jsou všechny výše uvedené jednotky (zař. č. 1-4) ve venkovním provedení, jsou regulační uzly ohřívacích dílů daných jednotek umístěné ve vnitřním prostoru jednotek. Přívod topné vody je k jednotkám vedený od střechy přímo do jednotky. Abychom zabránili zamrznutí přívodního potrubí topné vody, a regulačního uzlu je přívodní potrubí včetně regulačního uzlu omotáno samoregulačními topnými kabely. Je nutné omotat i směšovací uzel uvnitř jednotky. Napájení topných kabelů je spínáno v závislosti na venkovní teplotě. Při poklesu venkovní teploty pod 5°C dojde k sepnutí napájení. Současně je i v každé volné komoře umístěno elektrické topidlo.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.5 je určené k odvětrání prostorů hygienické smyčky v 1.NP. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, elektrického ohřívacího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Jednotka je zavěšená pod stropem ve špinavé šatně v 1.NP m.č. 112.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku uživatele daného prostor. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky a spínání jednotky dle časových programů určených uživatelem daných prostorů.

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak upravován na požadovanou teplotu pomocí elektrického ohříváče vzduchu. Chod elektroohřevu je podmíněný chodem přívodního ventilátoru. Po odstavení ohřevu z provozu je nutné zajistit dostatečný časový doběh chodu přívodního ventilátoru tak, aby došlo k vychlazení komory ohříváče. V případě poruchy přívodního ventilátoru dojde okamžitě i k odpojení elektroohřevu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.7 je určeno k větrání prostoru rybárny 1 a 2. Přívodní jednotka je sestavená ze vstupní klapky, vodního ohřívacího dílu, filtru a přívodního ventilátoru. Přívodní ventilátor je vybavený EC motorem. Jednotka je umístěná v 1.NP v prostoru technické místnosti m.č. 107.

Odtah znehodnoceného vzduchu je zajištěný pomocí odtahového ventilátoru. Odtahový ventilátor je vybavený EC motorem.

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostor. 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. Výstupní upravený vzduch je přiváděný do dvou prostorů: rybárna 1 a rybárna 2. Na přívodním potrubí do rybárny 1 jsou instalované regulační klapky přívodního a odtahového vzduchu. V prostoru rybárny 1 je pak umístěný ovládač VZT. Přesné umístění ovládačů bude dořešeno přímo na stavbě po konzultaci s provozovatelem. Při aktivaci ovládače dojde k otevření regulačních klapek přívodního a odtahového vzduchu na stavenou hodnotu a k úpravě otáček přívodního ventilátoru. Požadované množství vzduchu bude nastaveno ve spolupráci s profesí VZT. Současně se startem přívodní jednotky dojde i ke startu odtahového ventilátoru.

Součástí systému VZT je i větrání skladu chemikálií, archivu vzorku a skladu krmiva. Větrání těchto prostorů je zajištěno pomocí odtahových ventilátorů. Odtahový ventilátor archivu vzorku je řízený v závislosti na teplotě prostoru archivu. Odtahový ventilátor skladu krmiva je řízený časovým programem např. 15 minut každou hodinu. Ve skladech chemikálií jsou instalované odtahové

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

ventilátory. Ventilátory jsou v provozu trvalé, pomocí havarijních tlačítek, která jsou umístěná na zdi u vstupních dveří do skladů je pak do řídicího systému signalizována případná havárie ve skladu chemikálií.

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 ohřívacích dílů. Filtry VZT jednotky jsou osazeny snímači diferenčního tlaku.

Řídicí systém zabezpečí provoz vzduchotechniky proti výskytu havarijních a poruchových stavů (poruchy ventilátorů, zanesení filtrů, poruchy protipožárních klapek a apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči a na monitoru centrálního pracoviště.

Do řídicího systému je přivedena také informace o požáru ze systému EPS. Při aktivaci této informace dojde k okamžitému vypnutí patřičných vzduchotechnických jednotek.

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

Vybrané místnosti jsou doplněné o dochlazování prostorů pomocí systému VRV. Tento chladicí systém je vybavený vlastní autonomní regulací a navržený centrální řídicí systém pouze zajišťuje monitorování poruchového stavu a centrální povolování chodu tohoto zařízení.

4.5. Rozvaděče

Rozvaděče určené pro MaR jsou umístěné v blízkosti regulovaných technologií. Rozvaděče jsou vybavené regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděčích jsou instalovány veškeré regulátory, pomocné, jistící a ovládací prvky.

Z jednotlivých rozvaděčů je možné volit režimy chodu jednotlivých zařízení (aut-0-ruč.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ bude chod daných zařízení ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ bude 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!!

4.6. Kabelové rozvody

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

Jako kabelové trasy jsou v tech. místnosti použity oceloplechové pozinkované kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) je nutné používat pouze originální tvarové díly daných žlabů. Konzoly a ostatní upevňovací materiál budou pozinkované. V místech nebezpečí mechanického poškození musí být kabely chráněny proti poškození např. uložením do pancéřových trubek. Silové a MaR rozvody jsou prostorově odděleny.

Pro kabeláže vedené do jednotlivých místností a chodeb (teplotní čidla, ovládače apod.) jsou použity plastové elektroinstalační trubky nebo lišty. Kabely pro ovládání regulátorů průtoku a ke digestořím, které jsou umístěné v daných místnostech, jsou vedené nad podhledem souběžně s potrubím VZT. Svislé trasy k ovládačům jsou uloženy pod omítkou.

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

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

5. Poruchová signalizace

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci je porucha zobrazena signálním světlem na čele rozvaděče, na ovládacím panelu regulátoru a dále je přenášena na centrální ovládací panel.

Při kritických poruchách dojde k odstavení vytápění, vzduchotechniky. Znovu zprovoznění daného zařízení bude možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVITACE.

5.1. Pokles tlaku systému ÚT

Tento okruh hlídá pokles tlaku vody v systému ÚT pod stanovenou mez. Pokles tlaku je automaticky vyrovnávám pomocí doplňovacího zařízení. Trvá-li však pokles tlaku déle než bude nastavená doba v regulátoru, dojde k indikaci poruchy. Při aktivaci této poruchy dojde k vypnutí oběhových čerpadel a k odstavení vytápění.

Monitorování tlaku je realizováno pomocí manostatu na sběrači topné vody.

5.2. Přehřátí prostoru tech. místnosti ÚT

Tento okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty v prostoru tech. místností nad stanovenou mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí analogového snímače teploty, který je umístěn na stěně místnosti ve výšce 1,7-2 m. nad podlahou. Snímač je umístěn tak, aby byl co nejméně přímo ovlivňován jakýmkoli tepelnými zdroji. Při překročení nastavené teploty dojde k signalizaci poruchy.

5.3. Porucha zaplavení prostoru tech. místnosti ÚT

Tento okruh hlídá zaplavení prostoru technické místností pomocí plováčku umístěného těsně nad podlahou místnosti. Plováček je nutno umístit do nejnižšího místa místnosti.

5.4. 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 nepříjde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se čerpadla a je signalizována porucha čerpadla.

5.5. Protimrazová ochrana na vzduchu

Tento okruh vzduchotechniky zajišťuje signalizaci poklesu teploty přiváděného vzduchu pod nastavenou hodnotu 5°C. Při poklesu teploty pod tuto mez dojde k odstavení vzduchotechniky (uzavření vstupní klapky), k úplnému otevření trojcestného ventilu na přívodu topné vody do ohřívače a ke spuštění čerpadla ohřívače.

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

5.6. 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 trojcestného ventilu na přívodu topné vody do ohřívače a ke spuštění čerpadla ohřívače, jednotka zůstává v provozu. Pokud nedojde k opětovnému nárůstu teploty vratné vody, bude jednotka po čase odstavena na poruchu protimrazové ochrana na vzduchu.

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

5.7. 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

5.8. 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.

6. Požadavky na ostatní profese

Profese elektro:

Zajistí napájení rozvaděčů MaR a technologických prvků, které nejsou ovládány systémem MaR. Během montáží zajistí koordinaci MaR a silno při propojování souvisejících rozvaděčů silnoproudu a při instalaci ovládačů VZT.

Profese topení:

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

Profese VZT:

Zajistí kompletní dodávku všech vzduchotechnických zařízení včetně připojení jednotlivých motorů jednotek na frekvenční měniče! 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 protimrazových termostátů v dostatečném předstihu před montáží trubních rozvodů.

Profese stavba:

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

Dále zajistí komunikační propoj ETHERNET mezi objekty 25 a 43 pro napojení technologie MaR do stávajícího dispečerského pracoviště VFU Brno.

7. Bezpečnostní a organizační pokyny

7.1. Předpisy a normy

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

Nejdůležitější z nich uvádíme:

- Ø ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- Ø ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC.

Název: **Rekonstrukce a dostavba objektu č. 25**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1530**

- Ø ČSN 33 0165/92, změny 3/98, Z2 7.02 Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- Ø ČSN 33 0330 EN 60529/93, změny A1 4.01 Stupně ochrany krytí.
- Ø ČSN EN 61140 ed.2, Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- Ø ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace
- Ø ČSN 33 1500/91, Z1 8.96, Z2 4.00, Z3 4.04, Revize elektrických zařízení
- Ø ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení
- Ø ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- Ø ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- Ø ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Stanovení základních charakteristik
- Ø ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- Ø ČSN 33 2000-4-473/94, zm.1 12.95, Opatření k ochraně proti nadproudům
- Ø ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- Ø ČSN 33 3320/96, Z1 5.97 Elektrické přípojky
- Ø ČSN EN 50110-1 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních

7.2. 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.

7.3. 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. zařízeními a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízeními, 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..