

Název akce:

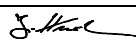
**Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat
Objekt 31, areál VFU Brno**

Číslo zakázky:

1935

Název projektu:

D.1.4.4 Zařízení měření a regulace

<i>Investor</i>	VFU Brno, Palackého třída 1946/1, Brno, Královo Pole
<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 

001 – TECHNICKÁ ZPRÁVA**OBSAH:**

1. ÚVOD	3
2. ROZSAH DODÁVKY	3
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
4. PROVOZNÍ PODMÍNKY	3
4.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	3
4.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	3
4.3. PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	4
4.4. VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	4
4.5. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	4
5. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	4
5.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	4
5.2. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ	5
5.3. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VZT	7
5.4. ROZVADĚČE	9
5.5. KABELOVÉ ROZVODY	9
6. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE	9
6.1. PŘEHŘÁTÍ PROSTORU STROJOVNY VZT	9
6.2. POKLES TLAKU SYSTÉMU ÚT	9
6.3. PORUCHA ZAPLAVENÍ PROSTORU STROJOVNY VZT	10
6.4. PORUCHA ČERPACEL	10
6.5. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VZDUCHU	10

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

6.6. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VODĚ	10
6.7. ZANESENÍ FILTRŮ	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

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

1. Úvod

Tato projektová dokumentace pro provedení stavby řeší měření a regulaci vytápění a vzduchotechniky. Tyto technologie zajišťují vytápění a větrání rekonstruovaných prostorů objektu 31 v areálu VFU v Brně.

Předložená část projektové dokumentace řeší silnoproudé rozvody a měření a regulaci nové technologie vytápění a vzduchotechniky v objektu 31.

Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů daných technologií a umožňuje je i případnou 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.

2. Rozsah dodávky

Dodávka nového zařízení obsahuje následující základní součásti:

- rozvaděče měření a regulace, vybavené veškerými regulátory, pomocnými, jistícími a ovládacími prvky
- veškeré teplotní snímače potřebné pro regulaci
- tlakové snímače potřebné pro regulaci
- veškeré snímače kvality vzduchu 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.3 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.3 bude provedena ochrana základní:

- Izolací
- Krytím

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

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 rozvaděčů určených pro MaR (MR31.1; MR31.2) jsou natažené přívody ze silových rozvaděčů daného objektu. Přívodní napájecí kabely jsou v dodávce silových instalací. Rozvaděč MaR MR31.1 je složený ze dvou skříní, 1. skříň obsahuje část silovou a 2. skříň pak část MaR. Rozvaděče pro regulaci vytápění a vzduchotechniky jsou umístěné v prostorách strojoven VZT v 1.PP a ve 4.NP.

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

MR31.1-SI – rozvaděč silový, silové napájení technologie vytápění a vzduchotechnických jednotek. Rozvaděč je umístěn v prostoru strojovny VZT v 1.PP v m.č. 005.

MR31.1-MaR - rozvaděč určený pro řízení vytápění a vzduchotechnických zařízení. Rozvaděč je umístěn v prostoru strojovny VZT v 1.PP v m.č. 005, hned vedle silového rozvaděče.

MR31.2 – rozvaděč určený pro napájení a řízení vzduchotechniky. Rozvaděč je umístěn v prostoru technické místnosti SLP+MaR ve 4.NP v m.č. 402.

Výkonová bilance:

Rozvaděč MR31.1-SI – instalovaný příkon 12 KW – hlavní vypínač rozvaděče C 20/3

Rozvaděč MR31.1-MaR – instalovaný příkon 3 KW. Rozvaděč je napájený ze silového rozvaděče MR31.1-SI.

Rozvaděč MR31.2 – instalovaný příkon 8 KW – hlavní vypínač rozvaděče C 13/3

4.5. Ochrana proti přepětí

Možné přepětí šířící se po napájecí síti je omezeno pomocí třístupňové ochrany. První dva stupně ochrany jsou instalované v silových rozvaděcích profese SI. Třetí stupeň ochrany, který zajišťuje ochranu řídicího systému před VF rušením a pulzním přepětím, pak je instalován v rozvaděči MaR.

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 a vzduchotechniky.

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

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

zařízení a monitorování chodu souvisejících zařízení.

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

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 rekonstruovaného objektu 31 (zdroje tepla, vzduchotechnických jednotek apod.) je navržen řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Vzhledem k tomu, že v areálu VFU je již instalován řídicí systém firmy Amit a vzhledem k rozsahu a charakteru řízené technologie předpokládáme opět použití odpovídajícího plně kompatibilního digitálního řídicího systému DDC.

Jednotlivé stanice řídicího systému jsou vzájemně propojené pomocí komunikační sběrnice a pomocí ethernetu mohou být napojené i na centrální dispečerské pracoviště.

Navržený řídicí systém je vybavený webserverem, který umožní v případě potřeby vzdálený přístup k řízené technologii pomocí webového prohlížeče. Pomocí vzdáleného přístupu je možné provádět kompletní monitorování a nastavování požadovaných parametrů odpovídající řízené technologii pomocí grafiky jednotlivých technologických schémat.

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

Řídicí systém je doplněn o GSM modul, pomocí kterého jsou vybrané poruchové stavy přenášeny na zadaná čísla mobilních telefonů. Telefonní čísla a jejich počet bude konzultován při oživování systému s provozovatelem technologie objektu.

Výčet funkcí systému MaR:

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

- Řízení zařízení pro vytápění staveb
- Řízení vzduchotechnických zařízení
- Řízení kondenzátních jednotek
- Sledování provozních tlaků rozvodů topné vody
- Zátopové čidla v technických místnostech
- Monitorování provozních a poruchových stavů řízené technologie
- Monitoring stavu požárních klapek, odpojení VZT při hrozícím požáru

Součástí systému MaR je i sběr dat z měřičů energií vstupujících do objektu (elektrická energie, plyn, studená voda apod.). Jednotlivé měřiče jsou vybavené komunikačním modulem M-bus a data z jednotlivých měřičů jsou přenášena do řídicího systému a odtud pak mohou být přenášena na energetický dispečink VFU.

5.2. Základní popis regulace vytápění

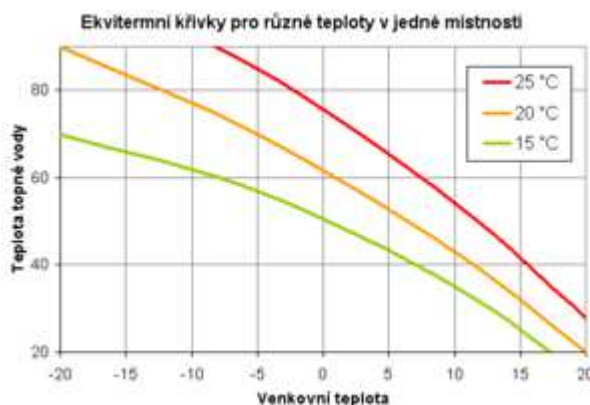
Zdrojem tepla pro rekonstruovaný objekt 31 je stávající centrální výměňková stanice v areálu VFU. Výstupní topná voda z výměňkové stanice je přivedena topným kanálem přes anuloid do kombinovaného rozdělovače a sběrače topné vody. Na přívodním potrubí před anuloidem je umístěné kontrolní čidlo teploty topné vody.

Z rozdělovače jsou napojené čtyři topné větve. Dvě topné větve jsou určené pro vytápění

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

daných části objektu, jedna větev pro ohřev VZT a jedna větev pro ohřev TV. Topné větve určené pro vytápění daných částí objektu jsou vybavené ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a teploty zadané v regulátoru. Součástí topných větví ÚT je trojcestný regulační ventil se servopohonem a oběhové čerpadlo, které je samostatně ovládáno regulátorem podle potřeby tepla v příslušné větvi.

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 ohřev TV je vybavená pouze nabíjecím čerpadlem. Ohřev TV je pak zajištěn pomocí nabíjecího čerpadla a akumulární nádoby TV. V akumulární nádobě je umístěn snímač teploty. Ohřev TV je řízen v závislosti na teplotě vody v akumulární nádobě (50°C). Ohřev TV je nadřazen větvím ÚT, tzn., že při nedostatečné teplotě TV dojde k omezení výstupu topných větví ÚT a k sepnutí nabíjecího čerpadla TV. Po natopení TV na požadovanou hodnotu se řídicí systém vrátí do původního stavu regulace. Na výstupním potrubí z akumulární nádoby je umístěn bezpečnostní termostat, který při překročení max. teploty TV (+60°C) dá impuls do řídicího systému a ten odpojí nabíjecí čerpadla a zapojí poruchovou signalizaci.

Součástí systému TV je i cirkulační čerpadlo. Cirkulační čerpadlo TV je řízeno časovým programem po domluvě s provozovatelem.

Topná větev pro VZT je vybavená pouze oběhovým čerpadlem. Čerpadlo větve je spínáno v závislosti na požadavku vzduchotechnické jednotky ohřívat vzduch.

Hlídkání tlaku v systému ÚT je zabezpečeno ve výměňkové stanici. Na sběrače topné vody v objektu 31, ve strojovně VZT je umístěn pouze snímač tlaku, 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 strojovny, přetopení prostoru strojovny, pokles tlaku systému, přetopení média apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a jsou přenášeny jak na centrální dispečerské pracoviště, tak i na vybrané mobilní telefony.

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

5.3. Základní popis regulace VZT

Vzduchotechnická zařízení umístěná v objektu 31 slouží k odvětrání, teplotovzdušnému vytápění a klimatizaci vnitřních prostorů objektu a zabezpečují přívod čerstvého vzduchu, jeho filtraci, ohřev, chlazení a odtah znehodnoceného vzduchu. Vzduchotechnická zařízení jsou umístěna ve strojvnách VZT v 1.PP a ve 4.NP daného objektu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.1 je určeno k odvětrání a klimatizaci posluchárny. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, rotačního rekuperátoru, ohřívacího dílu, přímého chladiče (kondenz. jednotka), filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory. Jednotka je umístěna ve strojvně 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 je možné jednotku sepnout pomocí ovládače umístěného v prostoru posluchárny. 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 EC motorů v 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
- * řízení kvality vzduchu v posluchárně pomocí čidla kvality 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 rotačním rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou konstantní hodnotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybaven dvoucestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem (dodávka ÚT) a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěna 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 venkovní kondenzační jednotku. Kondenzační jednotka je pak spínána v závislosti na potřebě jednotky dochlazovat výstupní vzduch.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.2 je určené pro větrání prostorů 1.PP a 1.NP. Jednotka je sestavena ze vstupní a výstupní klapky, rotačního rekuperátoru, ohřívacího dílu, přímého chladiče (kondenz. jednotka), filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory.

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

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného a odtahovaného 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 rotačním 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

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

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 venkovní kondenzační jednotku. Jednotka je spínaná v závislosti na potřebě VZT dochlazovat výstupní vzduch.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.3 je určené k odvětrání prostorů 2.NP a 3.NP. Jednotka je sestavena ze vstupní a výstupní klapky, rotačního rekuperátoru, ohřívacího dílu, přímého chladiče (2 x kondenz. jednotka), filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory.

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

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného a odtahovaného vzduchu je regulováno pomocí EC motorů 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
- * řízení kvality vzduchu pomocí čidla kvality 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 rotačním rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou konstantní hodnotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybaven dvoucestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem (dodávka ÚT) 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 z jednotky dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí chladiče vzduchu s přímým výparníkem. Chladicí díl je napojený na dvě venkovní kondenzační jednotky. Jednotky jsou spínané do kaskády v závislosti na potřebě VZT dochlazovat výstupní vzduch. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kondenzačních jednotek je v pravidelných intervalech přepínána vedoucí jednotka.

Strojovny VZT jsou větrány pomocí přívodních a odtahových ventilátorů. Ventilátory (přívod, odtah) obou strojoven VZT jsou řízené v závislosti na prostorové teplotě dané strojovny VZT. Odtahový ventilátor odpadu je spínán časovým programem, např. 10 minut každou hodinu.

Celý systém vzduchotechniky je ještě doplněn o chlazení vybraných kanceláří. Chlazení jednotlivých kanceláří je zajištěno systémem VRV, který je složený ze tří venkovních jednotek a daným počtem vnitřních jednotek. Jednotlivé jednotky systému VRV jsou vybavené vlastní autonomní regulací. Navržený řídicí systém pouze zajistí monitorování poruchových stavů jednotek VRV a blokadu chodu jednotek. Chod jednotek VRV bude povolen pouze v době mimo topnou sezónu. V období topné sezóny je chod chlazení pomocí systému VRV blokován.

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 (porucha ventilátorů, protimrazová ochrana, zanesení filtrů a apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a jsou přenášeny jak na

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

centrální dispečerské pracoviště, tak i na vybrané mobilní telefony.

Řídicí systém rovněž vyhodnocuje stavy protipožárních klapky vzduchotechniky. Při aktivaci této informace dojde k okamžitému vypnutí odpovídající vzduchotechnické jednotky.

5.4. Rozvaděče

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

Všechny stíněné kabely jsou spojené s PE na jednom konci kabelu v rozvaděčích MaR. V rozvaděčích 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 rozvaděčích MaR jsou instalované svodiče (přepětíová ochrana) SPD typ 3 s VF filtrem pro ŘS.

5.5. Kabelové rozvody

Pro teplotní čidla a pro 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 ve strojvnách VZT použity ocelové drátěné 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 budou 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 budou vedené po celé délce v plastové instalační trubce, v místech oblouků, křížení a u vstupů do připojovaného zařízení v ohebné instalační trubce.

Pro kabeláže vedené do jednotlivých místností (ovládače, teplotní čidla apod.) jsou použity plastové elektroinstalační trubky vedené v podhledech, po stěnách, popř. v podlaze.

Silové a MaR rozvody budou prostorově odděleny.

Ochranné pospojování je provedeno vodiči CY. Veškeré použité vodiče barevně odpovídají ČSN 33 0165. Pospojení ostatních kovových hmot bude provedeno vodičem CY 6 a pomocí kovového koryta se spojí 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 a dále je přenášena na mobilní telefony. 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 KVIACE.

6.1. Přehřátí prostoru strojovny VZT

Tento okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty v prostoru strojovny nad stanovenou mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí analogového snímače teploty, který je umístěn na stěně strojovny 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 sepnutí přívodního a odtahového ventilátoru a k signalizaci poruchy.

6.2. Pokles tlaku systému ÚT

Tento okruh hlídá pokles tlaku vody v systému ÚT pod stanovenou mez. Pokles tlaku je automaticky vyrovnávám ve výměňkové stanici. Trvá-li však pokles tlaku déle, než bude nastavená

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

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 sběrači topné vody.

6.3. Porucha zaplavení prostoru strojovny VZT

Tento okruh hlídá zaplavení prostoru strojovny VZT v 1.PP pomocí vodivostního spínače umístěného těsně nad podlahou strojovny. Spínač je nutno umístit do nejnižšího místa strojovny.

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

6.5. 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 je možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVVITACE.

6.6. 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 ochrany na vzduchu. Protimrazové ochrany jsou aktivní i v případě, kdy není jednotka zrovna provozována (mimo provoz).

6.7. 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

7. Požadavky na ostatní profese

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

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

MaR zajistí montáž protimrazového termostatu v dostatečném předstihu před montáží trubních rozvodů.

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.

Profese stavba:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky objektu. Zapravení svislých 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.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	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 napěťovým 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: Přepěťová 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

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

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 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 výrobcí materiálu nebo zařízení. Zhotovitel musí oznámit termín provádění zkoušek, testů a měření zástupci

Název: **Objekt 31, areál VFU Brno**Objekt: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **1935**

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. 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.