

Název akce:

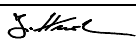
**Akademické náměstí  
včetně parkovacího domu**

Číslo zakázky:

**2109**

Název projektu:

**Měření a regulace**

|                        |                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Investor</i>        | <b>Statutární město Brno</b>                                                                                 |
| <i>Místo zakázky</i>   | <b>Brno</b>                                                                                                  |
| <i>Stupeň projektu</i> | <b>Dokumentace pro provedení stavby</b>                                                                      |
| <i>HIP</i>             | <b>Ing. arch. Michal Kristen</b>                                                                             |
| <i>Projektant</i>      | <b>Ing. Hruška Josef</b>  |

## **SO 02.MAR-001 – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **OBSAH:**

|                                                   |          |
|---------------------------------------------------|----------|
| <b>1. ÚVOD</b>                                    | <b>3</b> |
| <b>2. ROZSAH DODÁVKY</b>                          | <b>3</b> |
| <b>3. PROJEKTOVÉ PODKLADY</b>                     | <b>3</b> |
| <b>4. PROVOZNÍ PODMÍNKY</b>                       | <b>3</b> |
| 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        |
| <b>5. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ</b> | <b>4</b> |
| 5.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE              | 4        |
| 5.2. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VZDUCHOTECHNIKY      | 5        |
| 5.3. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VRF                  | 7        |
| 5.4. ROZVADĚČ                                     | 7        |
| 5.5. KABELOVÉ ROZVODY                             | 7        |
| <b>6. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE</b>                   | <b>8</b> |
| 6.1. ZANESENÍ FILTRŮ                              | 8        |
| 6.2. PORUCHA VENTILÁTORŮ                          | 8        |
| 6.3. PORUCHA KONCENTRACE CO                       | 8        |
| <b>7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE</b>            | <b>9</b> |
| <b>8. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY</b>       | <b>9</b> |
| 8.1. PŘEDPISY A NORMY                             | 9        |

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 8.2. ZÁKONNÉ POŽADAVKY NA DODAVATELE      | 10 |
| 8.3. MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU | 10 |
| 8.4. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY                       | 11 |
| 8.5. POVINNOSTI PROVOZOVATELE             | 11 |

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

## 1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace systému vytápění a vzduchotechniky v rámci výstavby administrativní budovy a parkovacího domu v Brně.

Navržená technologie zajišťuje vytápění a větrání vnitřních prostorů administrativní budovy a parkovacího domu. Nově budovaný objekt je sestavený z parkovacího domu (4 nadzemní a dvě podzemní podlaží) a samostatné administrativní budovy se čtyřmi nadzemními podlažími.

Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů daných technologií a dále umožňovat i případnou archivaci určených dat. Dále projektová dokumentace obsahovat svorky pro připojení napájení a ovládání navazujících silových obvodů technologických zařízení a pro signalizaci jejich chodů.

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

## 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
- veškeré detektory koncentrace CO
- tlakové snímače potřebné pro regulaci
- komunikační moduly a převodníky
- kabeláže a montážní materiál ke všem prvkům systému měření a regulace

## 3. 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 jsou použité 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:

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

- 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 silnoproudu

Do rozvaděčů určených pro MaR daných části objektu (MR1, MR2) jsou natažené přívody ze silových rozvaděčů daného objektu. Přívodní kabely jsou v dodávce silových instalací. Rozvaděč pro regulaci vytápění a vzduchotechniky (objektů) je umístěn v nice ve 4.NP. Rozvaděč pro regulaci vzduchotechniky šaten je umístěn v rozvodně NN v 1.NP.

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

MR1 - rozvaděč určený pro silové napájení a řízení technologie vytápění a vzduchotechniky pro administrativní budovu a pro parkovací dům. Rozvaděč je umístěn v nice ve 4.NP v prostoru hromadných garáží m.č. 4.03.

MR2 - rozvaděč určený pro silové napájení a řízení vzduchotechnické jednotky pro šatny. Rozvaděč je umístěn v prostoru rozvodny NN v 1.NP m.č. 1.18.

#### Výkonová bilance:

Rozvaděč MR1 – instalovaný příkon 40 KW – hlavní vypínač rozvaděče C 63/3

Rozvaděč MR2 – instalovaný příkon 5 KW – hlavní vypínač rozvaděče C 10/3

### 4.5. Ochrana proti přepětí

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

Použité svodiče přepětí musí být voleny z jedné produktové řady, případně je nutné provést jejich vzájemnou koordinaci s SI a to tak, aby systém jako celek splňoval požadavky na ochranu proti nežádoucímu přepětí.

## 5. Technický popis projektovaného zařízení

### 5.1. Řídicí systém měření a regulace

Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení vytápění a vzduchotechniky, 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 rozsahu a charakteru řízení technologie předpokládáme použití digitálního řídicího systému DDC. Jde o podstanice s technologií DDC (Direct Digital Control, dále

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

jen DDC) s modulární koncepcí. Tyto systémy jsou předurčeny především pro řízení budov a soustav centralizovaného zásobování teplem a vzduchotechniky.

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

Pomocí displeje připojeného ke stanicí 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.

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

Řídicí systém je vytvořený z autonomních volně programovatelných regulátorů. Jednotlivé stanice řídicího systému v objektu jsou pomocí systémové sběrnice propojeny mezi sebou a pomocí komunikační sběrnice (ethernet) mohou být napojené na centrální dispečerské pracoviště.

Programové vybavení operátorské stanice dispečinku 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. Vybavení dispečerského pracoviště není součástí této projektové dokumentace.

Autonomní řízení pomocí DDC podstanic zůstane zachováno i v případě výpadku vzájemné komunikace mezi sebou i s centrálním dispečerským pracovištěm.

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 technologie pomocí grafiky jednotlivých technologických schémat.

Řídicí systém je dále 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 zajišťovat, měření a integraci následujících technických zařízení a systémů:

- Řízení zařízení pro vytápění staveb (systém VRF)
- Řízení vzduchotechniky
- Řízení zařízení pro chlazení VZT
- Sledování koncentrace CO v hromadných garážích
- Monitoring stavu požárních klapek, odpojení VZT při hrozícím požáru
- Monitoring informací o požáru z EPS, odpojení VZT při hrozícím požáru
- Monitorování provozních a poruchových stavů řízené technologie

## **5.2. Základní popis regulace vzduchotechniky**

Vzduchotechnická zařízení umístěná na střeše objektu ve venkovním prostředí a v 1.NP slouží k odvětrání vnitřních prostorů objektu a zabezpečují přívod čerstvého vzduchu, jeho filtraci, ohřev, chlazení a odtah znehodnoceného vzduchu. Navržené jednotky nebudou dané prostory vytápět ani chladit.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.1 je určeno k větrání kancelářských prostorů administrativní budovy. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, rotačního rekuperátoru, vodního ohřívacího dílu, přímého chladiče (kondenz. jednotky), filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory budou vybavené EC motory.

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.)

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

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 EC motorů v závislosti na kvalitě vzduchu v odtahovém potrubí jednotky, měřeno čidlem CO<sub>2</sub>. Vzhledem k tomu, že je jednotka určena pouze k větrání daných prostorů pracuje s konstantní teplotou výstupního vzduchu, která je stanovena dle ročního období.

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 vzduchovodu pomocí elektrického ohřívače
- \* řízení teploty v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí přímého ohřívače/chladiče
- \* řízení vytápění daných prostorů systémem VRF
- \* 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 teplotu pomocí elektrického ohřívače vzduchu. Chod elektrického ohřívače je podmíněn chodem přívodního ventilátoru jednotky. Při vypnutí elektroohřevu musí být zajištěn časový doběh přívodního ventilátoru tak, aby došlo k vychlazení komory ohřívače. Při poruše přívodního ventilátoru dojde okamžitě i k odpojení elektroohřívače. Výkon elektroohřívače je řízený plynule pomocí SSR relé.

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

Vzduchotechnická zařízení označená jako zařízení č.3 jsou určena k větrání prostorů garážových stání ve 2.PP – 4.NP. Dvě na sobě nezávislé jednotky jsou sestavené z dvojice odtahových ventilátorů instalovaných na střeše objektu a odtahové klapky. Ventilátory jsou vybavené frekvenčním měniči (dodávka VZT).

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotek dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostorů.

Odtahové ventilátory jsou ovládané jednak časovým programem např. 10 minut každou hodinu, jednak v závislosti na detekci koncentrace CO v prostoru garážových stání. Detektory koncentrace jsou dvoustupňové. Při překročení hranice 1. stupně dojde ke startu odtahových ventilátorů parkovacího domu. Při překročení hranice 2. stupně je vyhlášen havarijný stav. Při havarijním stavu dojde ke startu odtahových ventilátorů, k sepnutí výstražných nápisů instalovaných v prostoru garážových stání „VYPNOUT MOTOR, OPUSTIT GARÁŽ“ a k aktivaci červené barvy na výstražném majáku u vjezdové rampy do garáží. Výkon ventilátorů je při 1. stupni řízený v závislosti na počtu aktivovaných podlaží. Při havarijním stavu (2. stupeň) běží ventilátory na 100% výkonu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.6 je určeno k větrání prostoru šatny. Jednotka je sestavená ze vstupní a výstupní klapky, deskového rekuperátoru, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené EC motory.

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 spustit pomocí ovládače umístěného u vstupních dveří do šatny. Přesné umístění ovládače bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem.

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

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

čidlem CO<sub>2</sub>. Vzhledem k tomu, že jednotka je určena pouze k větrání daných prostorů pracuje s konstantní teplotou výstupního vzduchu, která je stanovena dle ročního období.

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku.

Celý systém VZT je ještě doplněn o větrání rozvodny NN a dvou transformátorů. Větrání rozvodny je zajištěno pomocí odtahového ventilátoru. Chod odtahového ventilátoru je řízený v závislosti na teplotě prostoru rozvodny NN. Místnosti obou transformátorů jsou odvětrávány pomocí odtahových ventilátorů s klapkou odtahovaného vzduchu. Chod těchto zařízení je řízený v závislosti na teplotě prostoru jednotlivých transformátorů. Při nárůstu teploty prostoru nad stanovenou mez se začne otevírat odpovídající odtahová klapka a ventilátor se rozbíhá na nižší stupeň otáček (EC motor). S další narůstající teplotou prostoru se postupně zvyšují otáčky odpovídajícího ventilátoru.

Odvody tepelných zátěží z prostorů serverovny a náhradního zdroje UPFD jsou zajištěny pomocí splitových jednotek. Tyto jednotky jsou vybavené vlastní autonomní regulací. Navržený řídicí systém pouze monitoruje prostorovou teplotu daných místností a při překročení nastavené limitní hodnoty teploty prostoru vyhláší poruchu chlazení dané místnosti.

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 zabrání průniku chladného vzduchu do daných prostorů. Filtry a ventilátory VZT jednotky jsou osazeny snímači diferenčního tlaku.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vzduchotechniky proti výskytu havarijních a poruchových stavů (poruchy ventilátorů, zanesení filtrů, protipožární klapky a apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a jsou přenášeny vybraná čísla mobilních telefonů, případně na centrální dispečerské pracoviště.

### 5.3. Základní popis regulace VRF

Vytápění a chlazení jednotlivých kanceláří v administrativní budově je zajištěno systémem VRF. Tento systém je vybavený vlastní autonomní regulací doplněnou o komunikační modul s komunikací MODBUS v dodávce profese VZT!! Pomocí komunikace Modbus je systém VRF připojený do řídicího systému. Pomocí této komunikace je pak možné vyčítat prostorovou teplotu v místě instalace vnitřních jednotek, sledovat sumární poruchu od vnitřních jednotek a regulovat teploty jednotlivých kanceláří. Dále je možné nastavovat blokování chodu jednotek dle nastaveného časového programu.

### 5.4. Rozvaděč

Rozvaděče určené pro MaR jsou umístěné v blízkosti regulované technologie. 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 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 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 ve strojovně VZT a na střeše použité stíněné kabely JYTY, J-Y(ST)-Y, pro ostatní akční prvky s napětím 230V jsou použité

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

kabely CYKY. Pro prvky instalované v prostorách administrativní budovy a parkovacích stání ve 2.PP-4.NP jsou pak použité bezhalogenové stíněné kabely typu PRAFlaCom F a PRAFlaSafe X.

Jako kabelové trasy jsou v technických místnostech použité oceloplechové drátěné kabelové žlaby. Pro trasy ve venkovním prostředí pak oceloplechové kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) jsou použité 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 jsou vedené po celé délce v plastové bezhalogenové instalační trubce, v místech oblouků, křížení a u vstupů do připojovaného zařízení v ohebné bezhalogenové instalační trubce.

Sílové a MaR rozvody jsou prostorově odděleny.

Pro kabeláže vedené do jednotlivých prostorů parkovacího domu a chodeb (detektory CO, nápisy, ovládače apod.) jsou použité plastové bezhalogenové elektroinstalační trubky. Kabely k prostorovým detektorům a k ovládačům, které jsou umístěné v daných prostorách, jsou vedené po stropěch. Svisle trasy k detektorům CO a k ovládačům jsou vedené po stěnách uložené v trubkách.

Ochranné pospojování je provedeno vodiči CY, H07Z-K. Veškeré použité vodiče barevně odpovídají ČSN 33 0165. Pospojení ostatních kovových hmot je provedeno vodičem CY, H07Z-K 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 vzduchotechniky.

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

### 6.1. 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**

### 6.2. Porucha ventilátorů

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu přívodního a odtahového ventilátoru VZT pomocí diferenčních snímačů tlaku. Regulátor po zapnutí ventilátorů očekává signál od těchto snímačů jako potvrzení chodu ventilátorů. Pokud tento signál nepřijde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se ventilátory a je signalizována ztráta dif. tlaku na ventilátoru. Jestliže dojde k poruše chodu alespoň jednoho ventilátoru v jednotce, dojde k odstavení celé jednotky, dokud nebude porucha odstraněna a odblokována.

**Kontrolní tlak chodu ventilátorů: 80 Pa**

### 6.3. Porucha koncentrace CO

Tento okruh hlídá koncentraci CO v jednotlivých podlažích parkovacího domu. Snímání je realizováno pomocí dvoustupňových čidel. Při sepnutí prvního stupně je signalizována porucha – nekritická porucha a dojde k sepnutí odtahových ventilátorů na daný stupeň otáček. Aktivace druhého



Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

stupně vede ke kritické poruše, a tudíž k sepnutí odtahových ventilátorů na plný výkon, k aktivaci poruchové signalizace a k aktivaci červené barvy na majáku u vjezdu do garáží.

K odblokování poruchy „Zvýšena koncentrace – II. stupeň“ slouží tlačítko na dveřích rozvaděče. Pomocí tohoto tlačítka je odpojeno napájení ústředny úniku plynu. Tím dojde k opětovné aktivaci ústředny detekce plynu.

Čidla detekce koncentrace jsou umístěna v prostorách parkovacího domu.

## 7. 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.

### Profese VZT:

Zajistí kompletní dodávku všech vzduchotechnických zařízení, systému VRF včetně komunikační karty MODBUS. 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.

### Profese stavba:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky a podlahy objektu.

## 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.3  | 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 |

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

|                       |                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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: Odpojení, spínání a řízení Oddíl 534: Přepětová 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 ne 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

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

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 výrobci 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.

Akce: **Akademické náměstí včetně parkovacího domu**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2109**

- 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.