

Stavitel: Město Valašské Meziříčí; Náměstí 7/5, 757 01 Valašské Meziříčí 1
Investor: Město Valašské Meziříčí; Náměstí 7/5, 757 01 Valašské Meziříčí 1
Místo stavby: Zámek Žerotínů, Komenského 1, 75701 Valašské Meziříčí
Druh dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby

Akce:

ZAJIŠTĚNÍ MIKROKLIMATU PRO SPOLEČENSKÝ SÁL ZÁMKU ŽEROTÍNŮ VE VALAŠSKÉM MEZIŘÍČÍ

D.1.4 SILNOPROUD A MĚŘENÍ A REGULACE

01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

SEZNAM DOKUMENTACE

01	Technická zpráva
02	Půdorys 1NP
03	Půdorys 2NP
04	Půdorys 3NP
05	Půdorys 4NP
06	Půdorys půdy

Zpracovatel:

Vít Šlerka

Obsah:

1. PŘEDMĚT PROJEKTU	3
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA.....	3
3.1. Napěťová soustava rozvaděč měření a regulace RM1	3
3.2. Napěťová soustava rozvaděč měření a regulace RM2	3
3.3. Instalovaný a soudobý výkon rozvaděčů měření a regulace	3
3.4. Prostředí	3
3.5. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	3
3.6. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí	3
4. VZDUCHOTECHNIKA	4
4.1. Zařízení 1 – Větrání sálu a zázemí – přívod	4
4.2. Zařízení 1 – Větrání sálu a zázemí – odvod	4
5. MĚŘENÍ A REGULACE (MAR)	4
5.1. Popis okruhů MaR pro VZT – dodávka VZT	4
5.2. Popis okruhů MaR pro VZT – dodávka MaR	5
6. KONCEPCE MAR	5
7. POPIS ZAŘÍZENÍ	5
7.1. Napájení rozvaděče	5
7.2. Hlavní rozvaděč MaR RM1.....	5
7.3. Rozvaděč RM2 pro technologii (VZT)	6
7.4. Stávající instalace.....	6
8. OVLÁDÁNÍ ZAŘÍZENÍ.....	6
8.1. Režim vypnuto	6
8.2. Režim ruční	6
8.3. Režim časový.....	6
8.3.1. Mód Plný	6
8.3.2. Mód Provětrání	7
8.3.3. Mód Větrání hlediště.....	7
8.3.4. Mód Větrání jeviště a zázemí	8
8.3.5. Mód Provětrání s vysoušením.....	9
8.3.6. Mód Představení	9
9. ROZSAH DODÁVEK, POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	10
10. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	10
11. POVINNÉ ZKOUŠKY	11
12. KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ A ZKUŠEBNÍ PROVOZ	11
13. SOUHRNNÁ BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ	11
14. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....	11
15. PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	11
16. POUŽITÉ PŘEDPISY A NORMY	12

1. Předmět projektu

Předmětem tohoto provozního souboru je Měření a regulace (MaR) a příslušná část silnoproudé elektrotechniky pro technická zařízení budovy (TZB), kterými jsou zařízení vzduchotechniky (VZT) pro výměnu VZT jednotky a rekonstrukci přívodů a odvodů vzduchu z divadelního sálu zámku Žerotínů – Valašské Meziříčí.

Součástí projektu je zároveň instalace nového jištění v silnoproudém rozvaděči v místnosti 114 v 1.NP a natažení nového přívodu z tohoto jištění pro napájení komponentů vzduchotechniky.

Na základě požadavku investora je součástí dokumentace elektro i přesunutí kabelového žlabu pod jevištěm.

2. Výchozí podklady

Při vypracování projektu byly použity tyto projekční podklady a materiály:

- podklady projektantů ostatních profesí
- obhlídka současného stavu na místě instalace
- požadavky investora a uživatele objektu
- firemní podklady navrhovaných zařízení
- příslušné normy a směrnice

3. Základní technická data

3.1. Napěťová soustava rozvaděč měření a regulace RM1

3 NPE ~ 50Hz, 400/230V/TN-S

3.2. Napěťová soustava rozvaděč měření a regulace RM2

- 3 NPE ~ 50Hz, 400/230V/TN-S

3.3. Instalovaný a soudobý výkon rozvaděčů měření a regulace

- Rozvaděč RM1 $P_i = P_s = 24$ kW
- Rozvaděč RM2 $P_i = P_s = 22$ kW

3.4. Prostředí

V prostoru umístění rozvaděčů měření a regulace vnější vlivy normální v souladu s článkem 512.2.4 ČSN 332000-5-51 ed3. Pro objekt Zámek Žerotínů je již vypracován samostatný protokol vnějších vlivů, který není součástí této dokumentace a při realizaci bude plně k dispozici.

3.5. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

1NPE ~ 50Hz, 230V – samočinným odpojením od zdroje

3NPE ~ 50Hz, 400/230V – samočinným odpojením od zdroje

Zvýšená ochrana doplňujícím pospojováním

24V AC/DC – malým napětím

3.6. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

Ochrana proti dotyku živých částí, vniknutí cizích předmětů, proti vniknutí vody a proti mechanickému poškození je u elektrických předmětů a zařízení v uvažovaném prostoru dle ČSN 33 2000 - 4 – 41 ed2

- 412.1 – izolací živých částí
- 412.2 – kryty

4. Vzduchotechnika

Pro větrání sálu se předpokládá instalace 1ks VZT jednotky (zařízení 1) s chladícím a topným výměníkem umístěná ve strojovně vzduchotechniky nad sálem. Dále bude přívodní vzduch distribuovaný množstevně rozdělený do příslušných prostor pomocí VZT potrubí a regulátorů průtoku.

4.1. Zařízení 1 – Větrání sálu a zázemí – přívod

- Vstupní filtrační komora s uzavírací klapkou
- Klapková komora zajišťující směšování přiváděného s odváděným vzduchem
- Komora zpětného získávání tepla – rotační rekuperátor, otáčky řízeny frekvenčním měničem FM – dodávka FM profese VZT)
- Klapková komora zajišťující směšování přiváděného s odváděným vzduchem
- Chladicí komora (přímý výparník pro výměník umístěný na odvodní části vzduchu VZT jednotky)
- Ventilátorová komora přívodního ventilátoru (ventilátor s otáčkami řízenými frekvenčním měničem FM – dodávka FM profese MaR)
- Ohřívací komora

4.2. Zařízení 1 – Větrání sálu a zázemí – odvod

- Vstupní filtrační komora odvodního vzduchu
- Klapková komora zajišťující směšování přiváděného s odváděným vzduchem
- Komora zpětného získávání tepla – rotační rekuperátor
- Klapková komora zajišťující směšování přiváděného s odváděným vzduchem
- Výměník pro chladicí jednotku (chladičový výměník pro přímý výparník umístěný na přívodní části vzduchu VZT jednotky)
- Ventilátorová komora odtahového ventilátoru (ventilátor s otáčkami řízenými frekvenčním měničem FM – dodávka FM profese MaR)

5. Měření a regulace (MaR)

Součástí dodávky vzduchotechniky je i dodávka řídicího systému MaR v samostatném rozvaděči technologie RM2. Tento řídicí systém bude zajišťovat základní funkce VZT jednotky a bude ovládán nadřazeným systémem MaR v nově instalovaném rozvaděči RM1, ze kterého bude zároveň zajištěno i napájení. Ovládání systému bude realizováno po sériové lince RS-485 komunikačním protokolem MOD-Bus.

5.1. Popis okruhů MaR pro VZT – dodávka VZT

- ovládání přívodních a odvodních uzavíracích klapek
- regulace výkonu VZT jednotky řízením otáček přívodního a odvodního ventilátoru pomocí FM na konstantní průtok vzduchu při postupném zanášení filtrů
- měření průtoku vzduchu snímáním tlaku na přívodu a odvodu VZT jednotky
- na rotačním rekuperátoru, řízení jeho výkonu pomocí rychlosti otáčení rekuperačního – oběžného – kola
- řízení výkonu chladiče, včetně sledování a ovládání nezbytných parametrů jako je nízký tlak chladiwa, vysoký tlak chladiwa, otevření solenoidového ventilu, spouštění a řízení výkonu kompresoru, výparná teplota, ...
- řízení výkonu ohříváče pomocí spínání napájení pro pomocné cirkulační čerpadlo a ovládání trojcestného
- protimrazová ochrana výměníku tepla (hlídání teploty vzduchu za ohříváčem a teploty topné vody ve zpátečce), při poklesu teploty následuje vypnutí ventilátoru, uzavření přívodních a odvodních klapek, otevření třícestného ventilu, spuštění oběhového čerpadla

- protimrazová ochrana rotačního rekuperačního výměníku (hlídání teploty vzduchu za rekuperátorem na výfuku do venkovního prostoru)
- ovládání cirkulačních klapek pro regulaci přívodního – odvodního - cirkulačního dle požadovaného poměru vzduchu
- hlídání zanesení všech filtrů, hlídání chodu ventilátorů, FM, čerpadel

5.2. Popis okruhů MaR pro VZT – dodávka MaR

- ovládání a napájení systému MaR – dodávka VZT. MaR systém VZT jednotky bude ovládán na základě časového programu (viz bod 8)
- ovládání množství přiváděného vzduchu do jednotlivých VZT okruhů (hlediště, sál, jeviště a zázemí)
- snímání aktuální teploty v jednotlivých okruzích (hlediště, sál, jeviště a zázemí)
- snímání sumární odtahované teploty a vlhkosti vzduchu ze sálu
- snímání sumární koncentrace CO₂ v odtahovaném vzduchu
- vizualizace a dálkové ovládání pomocí integrovaného WEB serveru
- ovládání pomocí dodaného ovládacího panelu
- jednoduché zobrazení chodu, sumární poruchy, zanesení filtrů pomocí kontrolky včetně akustické signalizace.

6. Koncepce MaR

Pro měření a regulaci uvedených technologických zařízení je navržen řídicí systém představovaný volně programovatelnými digitálními regulátory umístěnými v rozváděči MaR RM1. Tyto regulátory budou propojeny komunikačním rozhraním (RS485) mezi sebou a rozhraním Ethernet prostřednictvím datové sítě v areálu Zámku Žerotínů.

Komunikace s navrženým ŘS pro provoz větrání sálu (sledování provozu VZT, nastavování parametrů regulovaných veličin, sledování historie, apod.) je dále navržena prostřednictvím LCD displeje umístěného na panelu na dveřích rozváděče RM1.

Signalizace poruchy VZT (optická i akustická, akustickou je možné vypnout) bude umístěna rovněž na dveřích rozváděče.

Rozváděč RM1 je navržen jako závěsná skříň rozváděče v provedení dle požadavků ČSN EN 61439-2 ed. 2. Z rozváděče bude napájen rozváděč technologického zařízení VZT jednotek RM2. V rozváděči bude ponecháno minimálně 20 % volného prostoru jako rezerva pro možnost budoucího doobrojení. Výrobce rozváděče bude provedeno určení mezi oteplení a podle potřeby navržena vhodná ventilace nebo chlazení rozváděče.

7. Popis zařízení

7.1. Napájení rozvaděče

V silnoproudém rozvaděči umístěném v rozvodně 1.NP místnosti 114 bude vyměněn stávající jistič, který bude jistit nově instalovaný napájecí kabel VZT jednotky ve 4.NP. Dodávka a instalace tohoto napájecího kabelu je rovněž součástí projektové dokumentace. Napájecí kabel bude veden z místnosti rozvaděčů kolem šachty výtahu a následně ve 4. NP do strojovny vzduchotechniky. Uvažované nové jištění kabelu v silovém rozvaděči je 80 A, napájecí kabel CYKY-J 5×16 (síť TN-S). Současně s kabelem bude veden i pomocný vodič pospojování CYA 10 v zelenožluté barvě.

7.2. Hlavní rozvaděč MaR RM1

Pro řízení a regulaci je navržen volně programovatelný řídicí systém (PLC) s decentralizovanou výstavbou s výstupem na BMS a možností komunikace pro dálkovou správu objektu.

Moderní prostředky BMS, jejichž aplikace je pro daný účel použita, umožňují realizaci řízení a správy objektu na úrovni tzv. inteligentní budovy. Jednotlivé podsystémy BMS jsou vzájemně provázány tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim budovy v rámci možností ovládané technologie. Optimální provoz je navržen jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosažením parametrů prostředí a služeb

poskytovaných uživatelům budovy. PLC bude osazeno v rozvaděči MaR a bude doplněno o potřebný počet rozšiřujících vstupně/výstupních modulů.

Řídicí systém je uvažován takový, aby jej bylo možné kdykoliv libovolně upravit a podle potřeby i rozšířit o další připojovaná zařízení v budoucnu.

Při návrhu řídicího systému byly navrženy rezervní vstupy a výstupy pro případ změnových řešení. Tyto rezervní vstupy a výstupy budou zachovány.

Řídicí systémy jsou instalovány do rozvaděčů MaR pro řízení vybraných technologií.

Všechny řízené celky musí být možné propojit přes routery a Ethernet/IP LAN. Pomocí rozšiřujících modulů lze modulové podstanice přímo připojit na Ethernet/IP, a tak efektivně využít IT infrastrukturu pro systém MaR. Veškeré přenosové cesty lokální sítě budou dle normovaných standardů

7.3. Rozvaděč RM2 pro technologii (VZT)

Pro ovládání základních funkcí VZT jednotky je navržen výrobcem jednotky závěsný rozvaděč RM2. Součástí projektu MaR je osazení dodaného rozvaděče, jeho napájení z rozvaděče RM1 a prokabelování s příslušnými komponentami dle návodu od výrobce. Tyto komponenty jsou dodávkou výrobce vzduchotechniky. Dále je součástí projektu propojení komunikace s nadřazeným systémem pomocí komunikačního protokolu ModBUS nově instalovaným kabelem z rozvaděče RM1.

7.4. Stávající instalace

V jevišti, hledišti i sále jsou instalovány teplotní čidla. Součástí realizace bude tato čidla demontovat a vyměnit za nová. Kabeláž k těmto čidlům bude následně přepojena do rozvaděče RM1, kde bude připojena k nadřazené regulaci MaR.

Současný rozvaděč zajišťující napájení VZT bude demontován a všechno jištění, které se netýká stávající regulace MaR bude přemístěno do nově instalovaného rozvaděče RM1.

8. Ovládání zařízení

Zařízení bude ovládáno na základě časového programu, popřípadě ručním přepnutím ovladače na dveřích rozvaděče do režimu „plný“. Tento ovladač bude mít tři polohy Ruční – Vypnuto – Časový. Před spuštěním musí být pro všechny módy zařízení v součinnosti s profesí VZT nastaveny parametry množství vzduchu na jednotlivých ventilátorech a regulátorech průtoku a zároveň v součinnosti s objednatelem nastaveny požadované teploty.

8.1. Režim vypnuto

V uvedeném režimu bude VZT zařízení vypnuto, ale budou i nadále snímány havarijní stavy, které by měli v důsledku poškodit zařízení. Havarijní stavy jsou Protimrazová ochrana teplovodního výměníku na straně vzduchu a protimrazová ochrana teplovodního výměníku na straně vody.

8.2. Režim ruční

V uvedeném režimu bude VZT jednotka přepnuta do módu „PLNÝ“, viz. bod 6.3.1

8.3. Režim časový

V časovém režimu bude pověřený zástupce uživatele moci upravovat kdy a v jakém čase bude spuštěn jednotlivý mód – vzduchotechniky

8.3.1. Mód Plný

- Otevřena nasávací a odvodní klapka na VZT jednotce
- Spuštěn přívodní a odvodní ventilátor na 100 % výkonu. Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu diferenčního tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.

- Otáčky rotačního rekuperátoru budou řízeny na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Rekuperátor pracuje v kaskádě se směřováním a ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, směřování, ohřev, resp. chlazení). Otáčky rekuperátoru budou regulovány tak, aby teplota odpadního vzduchu nebyla nižší než +5°C.
- Poloha směšovacích vzduchových klapek bude řízena na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Směřování pracuje v kaskádě s rekuperací a ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, směřování, ohřev, resp. chlazení). Je nutno dodržet minimální podíl čerstvého vzduchu. Minimální podíl čerstvého vzduchu lze nastavit v servisní úrovni PLC v rozmezí 30 – 100%
- Regulace přívodní teploty bude probíhat tak, aby byla dosažena požadovaná teplota na odtahu a zároveň nebyla překročena/podkročena mezní teplota na přívodu. Tyto teploty lze nastavovat v servisní úrovni PLC
- Spínači diferenčního tlaku je snímán diferenční tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.
- Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohříváči (čidlo protimrazové ochrany) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky. Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohříváče. Při poklesu teploty vzduchu za ohřívacem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se směšovací ventil na přívodu topné vody do ohříváče a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohříváče. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřívacem.
- Všechny regulátory průtoku jsou otevřeny na 100%

8.3.2. Mód Provětrání

- Otevřena nasávací a odvodní klapka na VZT jednotce
- Spuštěn přívodní a odvodní ventilátor na 100 % výkonu. Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu diferenčního tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.
- Otáčky rotačního rekuperátoru budou řízeny na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Rekuperátor pracuje v kaskádě s ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, ohřev, resp. chlazení). Otáčky rekuperátoru budou regulovány tak, aby teplota odpadního vzduchu nebyla nižší než +5°C.
- Poloha směšovacích vzduchových klapek bude nastavena na 100% čerstvého vzduchu
- Regulace přívodní teploty bude probíhat tak, aby byla dosažena požadovaná teplota na odtahu a zároveň nebyla překročena/podkročena mezní teplota na přívodu. Tyto teploty lze nastavovat v servisní úrovni PLC
- Spínači diferenčního tlaku je snímán diferenční tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.
- Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohříváči (čidlo protimrazové ochrany) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky. Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohříváče. Při poklesu teploty vzduchu za ohřívacem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se směšovací ventil na přívodu topné vody do ohříváče a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohříváče. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřívacem.
- Všechny regulátory průtoku jsou otevřeny na 100%

8.3.3. Mód Větrání hlediště

- Otevřena nasávací a odvodní klapka na VZT jednotce
- Spuštěn přívodní a odvodní ventilátor na výkon dle nastavení a požadavku profese VZT. Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu diferenčního tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.

- Otáčky rotačního rekuperátoru budou řízeny na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Rekuperátor pracuje v kaskádě se směřováním a ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Otáčky rekuperátoru budou regulovány tak, aby teplota odpadního vzduchu nebyla nižší než +5°C.
- Poloha směšovacích vzduchových klapek bude řízena na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Směřování pracuje v kaskádě s rekuperací a ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Je nutno dodržet minimální podíl čerstvého vzduchu. Minimální podíl čerstvého vzduchu lze nastavit v servisní úrovni PLC v rozmezí 30 – 100%
- Regulace přívodní teploty bude probíhat tak, aby byla dosažena požadovaná teplota na odtahu a zároveň nebyla překročena/podkročena mezní teplota na přívodu. Tyto teploty lze nastavovat v servisní úrovni PLC
- Spínači diferenčního tlaku je snímán diferenční tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.
- Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohříváči (čidlo protimrazové ochrany) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky. Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohříváče. Při poklesu teploty vzduchu za ohřívacem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se směšovací ventil na přívodu topné vody do ohříváče a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohříváče. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřívacem.
- Regulátory průtoku pro hlediště budou nastaveny dle požadavku profese VZT. Ostatní regulátory průtoku budou zavřeny.

8.3.4. Mód Větrání jeviště a zázemí

- Otevřena nasávací a odvodní klapka na VZT jednotce
- Spuštěn přívodní a odvodní ventilátor na výkon dle nastavení a požadavku profese VZT. Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu diferenčního tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.
- Otáčky rotačního rekuperátoru budou řízeny na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Rekuperátor pracuje v kaskádě se směřováním a ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Otáčky rekuperátoru budou regulovány tak, aby teplota odpadního vzduchu nebyla nižší než +5°C.
- Poloha směšovacích vzduchových klapek bude řízena na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Směřování pracuje v kaskádě s rekuperací a ohřívacem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Je nutno dodržet minimální podíl čerstvého vzduchu. Minimální podíl čerstvého vzduchu lze nastavit v servisní úrovni PLC v rozmezí 30 – 100%
- Regulace přívodní teploty bude probíhat tak, aby byla dosažena požadovaná teplota na odtahu a zároveň nebyla překročena/podkročena mezní teplota na přívodu. Tyto teploty lze nastavovat v servisní úrovni PLC
- Spínači diferenčního tlaku je snímán diferenční tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.
- Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohříváči (čidlo protimrazové ochrany) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky. Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohříváče. Při poklesu teploty vzduchu za ohřívacem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se směšovací ventil na přívodu topné vody do ohříváče a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohříváče. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřívacem.
- Regulátory průtoku pro jeviště a zázemí budou nastaveny dle požadavku profese VZT. Ostatní regulátory průtoku budou zavřeny.

8.3.5. Múd Provětrání s vysoušením

- Otevřena nasávací a odvodní klapka na VZT jednotce
- Spuštěn přívodní a odvodní ventilátor na výkon dle nastavení a požadavku profese VZT. Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu diferenčního tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.
- Rekuperace nebude používána.
- Poloha směšovacích vzduchových klapek bude nastavena tak, aby bylo zajištěno uzavření venkovního vzduchu a 100% odtahovaného vzduchu se vracelo zpět.
- Na základě foukané teploty a odsávané teploty se nastaví výkon chlazení tak aby
- Spínači diferenčního tlaku je snímán diferenční tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.
- Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohřivači (čidlo protimrazové ochrany) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky. Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohřivače. Při poklesu teploty vzduchu za ohřivačem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se směšovací ventil na přívodu topné vody do ohřivače a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohřivače. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřivačem.
- Regulátory průtoku pro jeviště a zázemí budou nastaveny dle požadavku profese VZT. Ostatní regulátory průtoku budou zavřeny.

8.3.6. Múd Představení

- Otevřena nasávací a odvodní klapka na VZT jednotce
- Spuštěn přívodní a odvodní ventilátor na výkon dle minimálního nastavení a požadavku profese VZT. Zároveň bude na odtahovaném vzduchu snímána celková koncentrace oxidu uhličitého a dle této koncentrace bude zvyšována rychlost ventilátorů až do maximálního nastavení dle požadavku profese VZT. Zvyšování výkonu ventilátorů bude realizováno až bude podíl čerstvého vzduchu na přívodu vyšší než nastavené profese VZT. Na ventilátorech jsou osazeny spínače diferenčního tlaku pro signalizaci chodu ventilátoru (proudění). Dojde-li k poklesu diferenčního tlaku pod nastavenou mez, je signalizována porucha na ventilátoru a zařízení se odstaví.
- Otáčky rotačního rekuperátoru budou řízeny na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Rekuperátor pracuje v kaskádě se směšováním a ohřivačem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Otáčky rekuperátoru budou regulovány tak, aby teplota odpadního vzduchu nebyla nižší než +5°C.
- Poloha směšovacích vzduchových klapek bude řízena na základě rozdílu venkovní teploty a teploty vzduchu v odvodním potrubí. Směšování pracuje v kaskádě s rekuperací a ohřivačem, resp. chladičem (rekuperace, směšování, ohřev, resp. chlazení). Je nutno dodržet minimální podíl čerstvého vzduchu. Minimální podíl čerstvého vzduchu lze nastavit v servisní úrovni PLC v rozmezí 30 – 100%. Zároveň bude na odtahovaném vzduchu snímána celková koncentrace oxidu uhličitého a dle této koncentrace bude zvyšován podíl čerstvého přívodního vzduchu.
- Regulace přívodní teploty bude probíhat tak, aby byla dosažena požadovaná teplota na odtahu a zároveň nebyla překročena/podkročena mezní teplota na přívodu. Tyto teploty lze nastavovat v servisní úrovni PLC
- Spínači diferenčního tlaku je snímán diferenční tlak na filtrech. Dojde-li k překročení nastavené hodnoty (filtr zanesen) je signalizována porucha.
- Na základě měření venkovní teploty a teploty vzduchu v ohřivači (čidlo protimrazové ochrany) je zabezpečena protimrazová ochrana jednotky. Při poklesu venkovní teploty pod + 5 °C je spuštěno oběhové čerpadlo ohřivače. Při poklesu teploty vzduchu za ohřivačem pod + 5 °C se automaticky odstaví ventilátory, klapky přestaví do polohy zavřeno, otevře se

směšovací ventil na přívodu topné vody do ohřivače a zabezpečí chod oběhového čerpadla ohřivače. Jako kontrolní je navíc snímána teplota zpětné topné vody za ohřivačem.

- Regulátory průtoku jsou otevřeny dle požadavku profese VZT

9. Rozsah dodávek, požadavky na ostatní profese

Profese elektro dodává následující části

- Dodávka a montáž rozvaděče RM1 včetně vybavení a řídicího programu
- Montáž a zapojení rozvaděče RM2
- Montáž a zapojení frekvenčního měniče rekuperátoru
- Zapojení komponent VZT jednotky na základě podkladů výrobce
- Kabeláž
- Dodávka a výměna současných vnitřních teplotních čidel v sále, hledišti a jevišti
- Dodávka a montáž potrubních čidel na odtahu vzduchu
- Potřebnou dokumentaci (realizační, dílenská, předávací, skutečné stavy)
- Součinnost při zprovoznění a zaregulování VZT
- Elektrickou revizi

Profese VZT

- Dodávka VZT jednotky včetně rozvaděče RM2 a EC motorů ventilátorů
- Dodávka kompletního rozvaděče RM2 včetně řídicího programu
- Dodávka frekvenčního měniče k rekuperátoru
- Zajištění potřebných parametrů všech dodávaných zařízení (nastavení FM, modBUS tabulka rozvaděče RM2, ...)
- Součinnost při zprovoznění a zaregulování VZT
- Požadované výkony k jednotlivým módům vzduchotechniky a regulátorů průtoku

Profese TUV

- Dodávka a mechanická montáž pomocného cirkulačního čerpadla
- Dodávka a mechanická montáž trojcestného regulačního ventilu ohřivače

Investor

- Poskytnutí místa připojení rozvaděče RM1 na místní ethernet
- V případě požadavku dočasné poskytnutí dálkového přístupu k regulátoru PLC v rozvaděči RM1

10. Kabeláž a kabelové trasy

Instalace bude realizována celoplastovými měděnými kabely CYKY a stíněnými kabely J-Y(St)-Y, které jsou odolné proti šíření plamene.

Při instalaci kabelů se musí bezpodmínečně dodržet správné značení kabelů dle příslušné normy a nepoužít vodiče jakožto i stínění se musí připojit ke svorce sloužící ke sjednocení potenciálu (PE).

Elektroinstalace bude provedena na povrchu v kabelových nosičích. Kabelové nosiče jsou buď oceloplechové žlaby s děrováním nebo drátěné žlaby, povrchová úprava je pozinkování. Žlaby budou zajišťovat vodivé spojení. Žlaby budou upevněny na výložnicích kotvených na stěnách nebo na závěsech a táhlech upevněných o strop. Všechny kovové elektroinstalační trasy se musí vodivě pospojovat a připojit na přípojnicí pospojování.

K jednotlivým čidlům a akčním členům budou kabely vedeny v elektroinstalačních trubkách nebo lištách. U čidel instalovaných v sále se předpokládá, že bude použit stávající kabel, pouze bude vyměněno příslušné čidlo.

Nové silové napájení rozvaděče RM1 z rozvodny čm.114 bude realizováno dle popisu na výkrese.

Instalovaná prostorová teplotní čidla jsou kabelově připojena ke stávajícímu systému MaR. Tento kabel bude prověřen a následně zapojen do nového rozvaděče RM1.

Kabelový žlab pod jevištěm bude přesunut dle požadavku investora na novou pozici. U instalovaných kabelů v tomto žlabu se nepředpokládá, že by museli být nahrazeny.

Mezi vedením kabelů silových a MaR musí být dodržena minimální vzdálenost dle ČSN 33 2000-5-52.

11. Povinné zkoušky

- revize elektrických zařízení dle výchozího místního předpisu
- kusová zkouška rozvaděče
- zkouška havarijních stavů, respektive zkoušku regulace dle místní platné normy
- komplexní vyzkoušení, popřípadě zkušební provoz

12. Komplexní vyzkoušení a zkušební provoz

Komplexními zkouškami dodavatel prokáže kompletnost a funkčnost zařízení dle požadavků a parametrů předepsaných projektem. Komplexní zkoušky se skládají z přípravy a z vlastní zkoušky. V přípravě se provede kontrola úplnosti dodávky, montážních prací a základního uživatelského SW (základní nastavení regulačních, ovládacích a zabezpečovacích okruhů a informační funkce). Vlastní zkoušky zahrnují uvedení zařízení do chodu na předem stanovenou dobu, kontrolu veškerých funkcí zařízení, případné doregulování.

13. Souhrnná bezpečnostní opatření

- souběhy silových a slaboproudých rozvodů jsou provedeny dle ČSN 34 2300 a ČSN 33 2000-5-52
- samostatně jištěné vývody pro silové napojení slaboproudu jsou v silových rozvaděčích přehledně označeny
- před uvedením el. zařízením do provozu provede montážní organizace výchozí el. Revizi dle ČSN 332000-6

14. Bezpečnost a hygiena práce

Při provozu, údržbě a opravách zařízení je nutné dodržovat veškerá bezpečnostní opatření vyplývající ze souvisejících norem, předpisů a kmenových norem, ve kterých jsou stanoveny základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních včetně seznámení zaměstnanců jednotlivých zaměstnavatelů podílejících se na realizaci stavby s možnými riziky ohrožení na zdraví.

Pracoviště jsou rovněž vybavena příslušnými bezpečnostními tabulkami s nápisy pro elektrická zařízení. Místa výskytu rizika a umístění zařízení a pomůcek důležitých pro ochranu zdraví jsou vyznačena bezpečnostními barvami, bezpečnostními znaky a požárními tabulkami.

15. Péče o životní prostředí

Projektované výrobky splňují nejnovější požadavky na ochranu životního prostředí a bezpečnost práce. Výrobky jsou navrženy tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Množství surovin se minimalizuje, vznik odpadů je podmíněn vysokými nároky na kvalitu a čistotu (surovin). Veškeré odpady se shromažďují, skladují, třídí a likvidují s ohledem na možnost recyklace případně druhotného využití.

16. Použité předpisy a normy

Při zpracování projektu byly dodržovány platné legislativní předpisy a normy, zejména pak:

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
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.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-42: Bezpečnost – Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-46: Bezpečnost – Odpojování a spínání
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	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-53 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Spínací a řídicí přístroje
ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, 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 a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-559 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení – Svítidla a světelná instalace
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 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN 33 2000-7-704 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-704: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Elektrická zařízení na staveništích a demolicích
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení