

## OBSAH

1.	Úvod.....	3
2.	Rozsah projektu .....	3
3.	Podklady pro zpracování projektu.....	3
4.	Základní technické údaje.....	3
4.1.	Rozvodné soustavy .....	3
4.2.	Určení vnějších vlivů .....	3
4.3.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	4
5.	Technický popis.....	4
5.1.	Koncepce řešení systému MaR .....	4
5.2.	Grafická nadstavba .....	5
5.3.	Chlazení, výroba tepla a chladu.....	6
5.4.	Vzduchotechnická zařízení .....	7
5.4.1.	Zařízení č.1 – Větrání a odvlhčování ledové plochy.....	7
5.4.2.	Zařízení č.2 – Větrání šaten.....	9
5.4.3.	Zařízení č. 3 – Větrání posilovny .....	9
5.4.4.	Zařízení č. 4 – Větrání šatny hobby/veřejné bruslení.....	10
5.4.5.	Zařízení č.5 – Větrání rozhodčí .....	10
5.4.6.	Zařízení č. 6 – Větrání obchod .....	11
5.4.7.	Zařízení č.7 – Větrání skyboxu .....	11
5.4.8.	Zařízení č. 8 – Větrání kanceláře, šatny strojníci, velínu, dílny a přidruženého zázemí.....	12
5.4.9.	Zařízení č. 9 – Větrání rezervy – rozcvičovny .....	12
5.4.10.	Zařízení č. 9a – Odvlhčování rezervy – rozcvičovny – příprava.....	13
5.4.11.	Zařízení č.11 Větrání technických místností.....	13
5.4.12.	Zařízení č.12 – Havarijní a provozní větrání strojovny a kanálu technologie chlazení .....	15
5.4.13.	Zařízení č. 14 –Větrání šaten 2 – II. etapa .....	15
5.4.14.	Zařízení č. 15 – Větrání šaten 3 – II. Etapa .....	16
5.4.15.	Zařízení č. 16 – Větrání skyboxů v 3NP.....	16
5.4.16.	Stávající zařízení č. ST1 – Větrání šaten – úprava.....	17
5.5.	Zařízení pro vytápění.....	17
5.6.	Monitoring spotřeb energií, řízení FVE .....	18
6.	Kabely a nosné trasy .....	19
7.	Revize .....	19

8.	Pravidelná údržba .....	20
9.	Nároky na obsluhu.....	20
10.	Provozní podmínky.....	21
11.	Péče o životní prostředí.....	21
12.	Servis .....	21
13.	Závěr .....	22

## 1. Úvod

Projekt měření a regulace ve stupni dokumentace pro provádění stavby (DPS) řeší návrh a provedení instalace systému měření a regulace v objektu zimního stadionu v Pelhřimově.

Způsob a rozsah instalace systémů vychází ze zadávací dokumentace investora, ze zkušeností z instalací obdobných rozvodů a technologií a ze zpracovaných připomínek investora.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování, v rozsahu potřebném pro povolení stavby.

## 2. Rozsah projektu

Systém měření a regulace (dále jen MaR) řeší vyjmenovaná technická zařízení:

- Zařízení technologie chlazení
- Vzduchotechnická zařízení
- Zařízení pro vytápění
- Zařízení ZTI
- Monitoring spotřeb energií, řízení FVE

Systém MaR neřeší technologii sněžné jámy. Technologie sněžné jámy je vybavena vlastním řídicím systémem, MaR je nadřazeným řídicím systémem.

Umístění rozváděčů a hlavních kabelových tras je zřejmé z půdorysných výkresů budovy profese silnoproud. Rozvaděče a rozvody jsou chráněny přepětovými ochranami dle požadavků investora.

## 3. Podklady pro zpracování projektu

Pro zpracování této projektové dokumentace bylo použito následujících podkladů:

- půdorysné výkresy
- konzultace s dodavateli techniky

## 4. Základní technické údaje

### 4.1. Rozvodné soustavy

- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| - provozní           | 3-NPE 400V AC, 50Hz, síť TN-C-S |
| - provozní           | 1-NPE 230V AC, 50Hz, síť TN-C-S |
| - napájení prvků MaR | 24V DC                          |

### 4.2. Určení vnějších vlivů

Jsou všeobecně určeny dle ČSN 33 2000-5-51, ed.3. v části Silnoproudá elektrotechnika.

#### 4.3. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem je navržena a bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2: 2007. Musí splňovat základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem a to, že živé části nesmějí být za normálních podmínek přístupné a přístupné vodivé části nesmějí být nebezpečné ani za normálních podmínek ani za podmínek jedné poruchy. Uvedená ČSN předepisuje volbu stupně ochrany před úrazem elektrickým proudem podle prostoru, ve kterém zařízení pracuje.

Podle napájení zařízení, dle prostoru umístění a podle způsobu provozu zařízení je navržen příslušný stupeň ochrany:

**NORMÁLNÍ:** (v prostorech normálních i nebezpečných):

- **Síť TN-C-S:**
- ochrana automatickým odpojením od zdroje nadproudovými jisticími prvky.
- **Napájení prvků MaR:**
- ochrana bezpečným malým napětím nepřesahujícím 50V AC a/nebo 120V DC v obvodu SELV.

**DOPLŇENÁ** (v prostorech zvláště nebezpečných):

- **Síť TN-C-S:**
- ochrana automatickým odpojením od zdroje nadproudovými jisticími prvky a proudovým chráničem s vybavovacím proudem 30mA.
- **Napájení prvků MaR:**
- ochrana bezpečným malým napětím nepřesahujícím 50V AC a/nebo 120V DC v obvodu SELV a krytí nebo izolace živých částí i při omezení jejich napětí.

Minimální krytí vnitřní elektrické instalace musí být IP20 a minimální krytí venkovní elektrické instalace musí být IP44.

Pro rozvaděče MaR a hlavní kabelové trasy v kovových žlabech musí být provedeno doplňující ochranné pospojování ochranným vodičem.

### 5. Technický popis

#### 5.1. Koncepce řešení systému MaR

Objekt bude vybaven řídicím systémem, který integruje jednotlivé technologické systémy ve vzájemně propojený funkční celek. Provozovatel tak má k dispozici nástroj k efektivnímu, pružnému a přehlednému řízení všech systémů z jednoho pracoviště (resp. podle potřeby z více pracovišť ale jednotným způsobem) při minimalizaci nákladů na provoz.

Na soustavě bude instalován systém MaR v rozsahu, který umožňuje automatický provoz bez trvalé obsluhy, pouze s občasnou kontrolou pochůzkou, dále vyhodnocuje poruchové stavy a v případě jejich vzniku činí potřebná opatření.

Úlohou řídicího systému je zabezpečit:

- spolehlivý, bezpečný a ekologický provoz technologických zařízení,
- automatický provoz technologických zařízení s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu,
- centrální monitorování a ovládání jednotlivých agregátů technologických zařízení,

- minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu technologických zařízení,
- zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů v reálném čase,
- archivování měřených veličin a zobrazení historické databanky,
- alarmování pohotovostní obsluhy,
- soustředění všech informací o provozu technologických zařízení do řídicího systému.

Pro řízení technických zařízení budovy je použit řídicí systém, sestávající z:

- vizualizačního serveru,
- vizualizačního ovládacího pracoviště PC, tablet PC,
- digitálních regulátorů DDC (Direct digital control), distribuovaných I/O modulů,
- komunikačních převodníků, komunikačních sběrnic,
- periferních zařízení.

Pro potřeby MaR bude vytvořena samostatná LAN. Uzly sítě budou vytvořeny rozvaděčích MaR. Komunikační linky rozhraní ModBus RTU pro připojení zařízení s tímto rozhraním budou přivedeny do jednotlivých rozvaděčů MaR a připojeny přímo do řídicího systému. Součástí dodávky bude router pro možnost vytvoření VPN pro vzdálený přístup.

## **5.2. Grafická nadstavba**

Součástí dodávky MaR je vizualizační PC, které zobrazuje plány technologií s aktuálními hodnotami veličin, umožňuje nastavování žádaných hodnot, časových plánů, zobrazení historických dat, atd. Vizualizační PC je napájeno ze zálohovací UPS, která slouží pro napájení řídicího systému v případě výpadku síťového napájení.

Použitý software má tyto základní vlastnosti:

- zobrazení monitorované technologie ve formě webových stránek
- přístup k datům připojených řídicích systémů a měřících zařízení z libovolného místa, možnost přímého čtení/zápisu dat řídicích systémů
- informace o stavu komunikace s jednotlivými stanicemi
- předdefinované grafické prvky pro zobrazení a editaci dat (grafy, časové plány, topné křivky)
- export dat do CSV formátu, široké možnosti výběru skladby exportovaných dat
- automatická archivace dat na externí síťový disk v nastavené periodě
- volně editovatelná grafická prezentace technologií a sbíraných dat – snadná editace v grafickém formátu SVG
- zabezpečený přístup k aplikaci a datům
- logování změn parametrů podle uživatelů
- výkonný systém zpracování poruch, záznamy kdo kdy přijal informaci o poruše a její následné řešení (e-mail, mobilní aplikace, www)
- možnost uživatelské tvorby multijazykových verzí jak na úrovni prostředí, tak vlastní aplikace
- komfortní systém oprávnění uživatelů a administrátorů
- synchronizace času řídicích systémů

### 5.3. Chlazení, výroba tepla a chladu

Zařízení se skládá ze sdružené kompresorové jednotky, čpavkových čerpadel, vysokotlakého sběrače, nízkotlakého sběrače, termosifonového chlazení oleje, chladiče přehřátých par, paralelního deskového kondenzátoru a vodou zkrápěného kondenzátoru.

Jedná se o přímé chlazení ledové plochy. V ledové ploše je zabetonováno ocelové potrubí, kterým proudí chladivo NH<sub>3</sub>. Chladivo odebírá teplo, které působí na ledovou plochu jako tepelná zátěž. Chladivo z nízkotlakého sběrače je dopravováno do ledové plochy pomocí oběhových čerpadel. Odpařené chladivo z ledové plochy proudí zpět do nízkotlakého sběrače.

Kompresory nasávají páry chladiva z nízkotlakého sběrače. Nádoba slouží současně jako separátor kapalné a plynné fáze chladiva. Kompresory stlačují plynnou fázi chladiva. Stlačené přehřáté páry chladiva proudí z kompresorů do prvního výměníku tepla (chladiče přehřátých par) v tomto místě dosahují páry chladiva teploty až 80 °C.

Páry chladiva dále proudí do deskového kondenzátoru a odpařovacího vzduchem chlazeného kondenzátoru. Deskový kondenzátor je napojen na okruh tepelného čerpadla voda-voda a technologii sněžné jámy. Tepelné čerpadlo zvyšuje teplotní úroveň odpadního tepla. Zkondenzované páry z kondenzátorů proudí zpět do nízkotlaké nádoby.

Celý systém je řízen jedním systémem měření a regulace. Zdroj chladu pro ledovou plochu je spínán dle požadované teploty ledu. Zdroj chladu je pak řízen dle předaného tepla a snižování výkonu je zajištěno spínáním jednotlivých kompresorů.

Odpadní teplo bude využíváno pro ohřev vody, vytápění a vzduchotechniku.

MaR řeší silové napájení jednotlivých kompresorů, silové napájení řídicí jednotky kompresorů, silové napájení a spínání čpavkových čerpadel, silové napájení a spínání skrápěcích čerpadla odpařovacího kondenzátoru, silové napájení a ovládání ventilátorů odpařovacího kondenzátoru (frekvenční měnič), silové napájení a spínání elektrického ohřevu vany odpařovacího kondenzátoru, silové napájení a spínání elektrického ohřevu potrubí technologické vody pro odpařovací kondenzátor.

Pro měření kondenzačního tlaku a teploty NH<sub>3</sub> je na výtlačném potrubí kompresorů osazen snímač tlaku a snímač teploty. Sekundární strana deskového výměníku chladiče přehřátých par je osazena snímačem PH včetně teplotní kompenzace. Snímač slouží k detekci úniku NH<sub>3</sub> do okruhu. Dále je osazen snímač teploty výstupu sekundární strany chladiče přehřátých par. Sekundární strana deskového výměníku paralelního kondenzátoru je osazena snímačem PH včetně teplotní kompenzace. Snímač slouží k detekci úniku NH<sub>3</sub> do okruhu. Dále jsou osazeny snímače teploty vstupu a výstupu sekundární strany paralelního kondenzátoru. Na výstupu sekundární strany deskového výměníku předchladiče oleje je osazen snímač teploty. Každé z čerpadel čpavku je osazeno diferenčním spínačem tlaku, který slouží jako ochrana proti chodu nasucho.

Pro měření hladiny NH<sub>3</sub> v odlučovači je osazen radarový snímač. Na stavoznaku odlučovače jsou osazeny spínače maximální a minimální hladiny hladiny NH<sub>3</sub>, dále je osazen spínač maximální hladiny oleje. Pro měření tlaku NH<sub>3</sub> je na odlučovači osazen piezoelektrický snímač tlaku.

Teplota ledové plochy je měřena ve čtyřech místech, pomocí odporových snímačů teploty. Jako řídicí veličina slouží průměrovaná teplota. Při nárůstu teploty ledové plochy nad žádanou hodnotu je spuštěn kompresor, spuštěno čerpadlo čpavku a okamžitě otevírán hlavní motorový ventil na výtlačku čerpadla.

Pro výrobu tepla a využití odpadního tepla slouží několik vzájemně propojených teplovodních či glykolových okruhů. Větev odpadního tepla z chladiče přehřátých par a větev odpadního tepla z předchladiče oleje se slučují v samostatném rozdělovači sběrači do jedné větve pro ohřev vody ve sněžné jámě. Odpadní teplo z paralelního kondenzátoru je přivedeno do druhého samostatného rozdělovače/sběrače ze kterého jsou napojeny větve pro: ohřev podloží ledové plochy, ohřev vody ve

sněžné jámě a primární okruh tepelného čerpadla voda/voda. Tepelné čerpadlo voda/voda je hlavním zdrojem tepla pro vytápění, druhým zdrojem je reverzibilní tepelné čerpadlo vzduch/voda, doplňkovým zdrojem elektrokotel. Reverzibilní tepelné čerpadlo vzduch/voda slouží v letním období jako zdroj chladu pro vzduchotechnické zařízení odvlhčení haly.

MaR řeší silové napájení a ovládání oběhových čerpadel, silové napájení a spínání elektrokotle, silové napájení a ovládání tepelného čerpadla voda/voda a ovládání reverzibilního čerpadla vzduch/voda (silové napájení je řešeno v rámci profese Silnoproudá elektrotechnika). Jednotlivé okruhy budou osazeny snímači teploty, snímači tlaku. Akumulační nádoby budou osazeny snímači tlaku ve třech úrovních.

Modul sněžné jámy slouží pro sprchování sněžné jámy, zvýšení účinnosti chladicí jednotky, filtraci technologické vody, ohřev vody pro rolbu, plnění rolby a doplňování technologické vody. Modul sněžné jámy obsahuje filtry, výměníky, čerpadla, zásobník teplé vody o objemu 1500 litrů, silový rozvaděč pro řízení chodu a dotykový display pro vizualizaci a nastavování požadovaných parametrů.

Detektory úniku čpavku budou instalovány v místech předpokladu úniku (těsnění hřídelí kompresorů, vřetena ventilů atp.).

Systém detekce úniku chladiva bude třístupňový:

- 50 ppm; 1. stupeň výstraha, únik chladiva
- 300 ppm; 2. stupeň dolní hranice poplašného zařízení
- 500 ppm) havárie; 3. stupeň, horní hranice poplašného zařízení

Při 1. stupni, výstraze řídící systém upozorní oranžovým blikajícím světlem na únik chladiva, jehož koncentrace již nevyhovuje nejvyšší přípustné koncentraci stanovené nařízením vlády č. 361/2007 Sb.

Při 2. stupni, to je při dolní hladině poplašného zařízení musí být uvedeno do činnosti poplašné zařízení a mechanické větrání.

Při 3. stupni, to je při horní hladině poplašného zařízení musí být uvedena do činnosti poplašná signalizace mechanické větrání, nouzové osvětlení. Chladicí zařízení musí být automaticky odstaveno včetně osvětlení, pokud toto není v nevybušném provedení.

Zdroj energie poplachového zařízení musí být nezávislý na zdroji energie mechanického větrání. Pro poplachová zařízení mohou být použity záložní akumulátorové baterie.

#### **5.4. Vzduchotechnická zařízení**

Jednotky pro větrání jednotlivých prostor budou obecně zajišťovat přívod hygienického množství čerstvého vzduchu a budou upravovat vnitřní mikroklima dle požadavků vyplývajících z využití jednotlivých prostor. Systém MaR bude zajišťovat monitoring polohy požárních klapek a požárních větracích mřížek, u klapek a mřížek vybavených řídicí jednotkou zajistí MaR napájení řídicí jednotky a připojení komunikační linky.

##### **5.4.1. Zařízení č.1 – Větrání a odvlhčování ledové plochy**

Pro větrání prostoru haly – ledové plochy a hlediště je navržena sestavná vzduchotechnická jednotka zajišťující výměnu vzduchu pro pokrytí minimální dávky větracího vzduchu pro navrženou kapacitu 800 diváků. Dávka vzduchu na osobu se uvažuje 25 m<sup>3</sup>/h čerstvého vzduchu. Pro stavy při teplotách pod 0°C a nad 28°C může být tato dávka snížena na polovinu využitím směšování vzduchu v jednotce, které umožňují rozsah cirkulace oběhového vzduchu v rozmezí 0-100%. Pro minimalizaci čerstvého vzduchu určeného pro větrání budou v prostoru osazeny čidla CO<sub>2</sub>, na základě kterých bude stav vnitřního vzduchu udržován na maximální koncentraci 1000ppm CO<sub>2</sub>, pokud nebude z důvodů teplotně-vlhkostních požadováno množství čerstvého vzduchu větší.

VZT jednotka je ve složení:

Procesní část:

- Těsná uzavírací klapka na servopohon
- Odvodní ventilátor s FM + těsná uzavírací a směšovací klapka na servopohon
- Směšovací komora + těsné uzavírací a směšovací klapky na servopohony
- Filtrace třídy G4
- Filtrace třídy F7
- Vodní ohřívač
- Vodní chladič
- Volná komora
- Sorpční výměník + volná komora
- Volné komory
- Přívodní ventilátor s FM

Regenerační část:

- Filtrace třídy F7
- Elektrické ohřívače
- Volná komora
- Volná komora
- Ventilátor s FM
- Těsná uzavírací klapka na servopohon

VZT jednotka pro větrání haly nebude sloužit jen pro přívod čerstvého vzduchu a jeho distribuci v prostoru, ale také k udržování vlhkostně-teplotních parametrů v prostoru haly a nad ledovou plochou. Požadované hodnoty vzduchu nad prostorem ledové plochy jsou max. 8 °C / 60 % relativní vlhkost.

Pro dosažení těchto parametrů je nutné odvádět co nejvíce vlhkosti již vnesené nebo vznikající v prostoru haly do exteriéru, nebo se jí zbavovat ve VZT jednotce. VZT jednotka bude umožňovat odvádět vlhkost vykondenzováním na chladiči, sorpcí na odvlhčovacím kole nebo prostým větráním. Proces odvlhčování bude volit nadřazený systém MaR, který bude vyhodnocovat nejvýhodnější proces s ohledem na nízké energetické nároky případně požadavkem na množství čerstvého vzduchu. Požadované parametry si bude nastavovat obsluha.

Při překročení parametrů uvažovaných při výpočtu výkonů VZT je nutné počítat s omezením požadovaných parametrů vzduchu v hale. Např. při překročení maximálního počtu diváků v hale a extrémními letními teplotami, bude teplota v hale vyšší než požadovaná.

Obecně je nutné dbát na minimalizaci vnášení vlhkosti do haly z vnějšího prostoru zdrojů vlhkosti v hale, tzn. minimalizovat otvory pro proudění vzduchu z a do prostoru haly stálým otevřením dveří atd.

Při předpokládaném zvýšení nároků na zátěž vzduchových parametrů v hale je např. vhodné si parametry vzduchu upravit na rezervní hodnoty, teplotní i vlhkostní. Tzn. na nižší entalpii vzduchu než požadovaná maximální.

Na přívodním potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 1.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty a vlhkosti výstupního vzduchu). Pro měření teploty a vlhkosti vzduchu budou v hale rozmístěny celkem čtyři kombinované snímače teploty a vlhkosti. Pro měření koncentrace CO<sub>2</sub> ve vzduchu budou v hale rozmístěny celkem čtyři snímače koncentrace CO<sub>2</sub>. Jednotka bude osazena snímači teploty a vlhkosti vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohřívače, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu chladiče, protimrazovým termostatem ohřívače, bezpečnostním termostatem



elektrického ohřevu regeneračního vzduchu, spínači tlakové difference, servopohony klapek a frekvenčními měniči pro motory ventilátorů. Bude provedeno připojení napájení oběhových čerpadel, pohonu sorpčního výměníku, registrů elektrického ohřevu regeneračního vzduchu. Potrubí topné vody pro teplovodní ohřívač bude ve venkovním prostoru chráněno samoregulačními topnými kabely.

#### **5.4.2. Zařízení č.2 – Větrání šaten**

Větrání šaten m. č. 1N24 a 1N25 a přidruženého hygienického zázemí bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktní vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně VZT m. č. 1N27. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohřívač
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 2.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Na sacím potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčených jednotek z. č. 2.01, 3.01, 4.01, 8.01, 9.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohřívače, protimrazovým termostatem ohřívače, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a ventilátorů.

#### **5.4.3. Zařízení č. 3 – Větrání posilovny**

Větrání posilovny m. č. 1N41 bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktní vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně VZT m. č. 1N27. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohřívač
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 3.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem ohříváče, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a ventilátorů.

#### **5.4.4. Zařízení č. 4 – Větrání šatny hobby/veřejné bruslení**

Větrání šatny hobby/veřejné bruslení m. č. 1N07, přidružených hygienických zázemí a ostatních předmětných prostor bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktní vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně VZT m. č. 1N27. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohříváč
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí a na přívodním potrubí budou umístěny detektory kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, které zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 4.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektorů.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem ohříváče, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a ventilátorů.

#### **5.4.5. Zařízení č.5 – Větrání rozhodčí**

Větrání rozhodčí 1N38, 1N39 a přidružených hygienických zázemí bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktní vzduchotechnické jednotky osazené ve skladech m. č. 1N29. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Elektrický ohříváč
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 5.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení elektrického ohřevu a ventilátorů.

#### **5.4.6. Zařízení č. 6 – Větrání obchod**

Větrání obchod bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené pod stropem m. č. 1.03. Jednotka bude ve vnitřním provedení s autonomní regulací a s možností napojení na nadřazený systém MaR, bude v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem

Odvodní ventilátor s EC motorem

Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5

Elektrický ohříváč

Deskový rekuperátor vč. by-passu

Uzavírací klapky včetně servopohonu

Profese MaR zajistí komunikační napojení VZT jednotky (spouštění časovým programem, nastavení žádané hodnoty teploty výstupního vzduchu).

#### **5.4.7. Zařízení č.7 – Větrání skyboxu**

Větrání skyboxu m. č. 2NP.01 bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky osazené na střeše sporthotelu. Jednotka bude ve venkovním ležatém provedení s hrdly vedle sebe v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohříváč
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí a na přívodním potrubí budou umístěny detektory kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, které zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 7.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektorů.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem ohříváče, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla

ventilátorů. Potrubí topné vody pro teplovodní ohříváč bude ve venkovním prostoru chráněno samoregulačními topnými kabely.

#### **5.4.8. Zařízení č. 8 – Větrání kanceláře, šatny strojníci, velínu, dílny a přidruženého zázemí**

Větrání kanceláře m. č. 1N09, šatny strojníci m. č. 1N11b s denní místností m. č. 1N11, velínu/vstupenky m. č. 1N10, dílny/brusírny m. č. 1N10b a přidruženého hygienického zázemí bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktní vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně VZT m. č. 1N27. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohříváč
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 8.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem ohříváče, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a ventilátorů.

#### **5.4.9. Zařízení č. 9 – Větrání rezervy – rozvíčovny**

Větrání kanceláře m. č. 1N09, šatny strojníci m. č. 1N11b s denní místností m. č. 1N11, velínu/vstupenky m. č. 1N10, dílny/brusírny m. č. 1N10b a přidruženého hygienického zázemí bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktní vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně VZT m. č. 1N27. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohříváč
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 8.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem ohříváče, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a ventilátorů.

#### **5.4.10. Zařízení č. 9a – Odvlhčování rezervy – rozcvičovny – příprava**

Pro odvod nežádoucí vlhkosti bude v prostoru rezervy – rozcvičovny m. č. 1N23 provedena příprava pro instalaci nástěnného odvlhčovače. Řízení a regulace je součástí odvlhčovače – digitální regulátor se zabudovaným hydrostatem, kterým bude nastavena požadovaná vlhkost – spíná automaticky podle nastavené vlhkosti.

Profese MaR zajistí komunikační napojení odvlhčovače (spouštění časovým programem, nastavení žádané hodnoty teploty výstupního vzduchu).

#### **5.4.11. Zařízení č.11 Větrání technických místností**

##### **Větrání rolbárny m. č. 1N15:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání předmětných místností je navržen odvodní diagonální ventilátor. Úhrada odvedeného vzduchu bude z fasády objektu uzavírací těsnou klapku na servopohon. Ventilátor bude spínán dle čidla CO nebo ručně s časovým doběhem.

##### **Větrání rozvodny NN m. č. 1N13:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání této místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Úhrada odvedeného vzduchu bude z fasády objektu uzavírací těsnou klapku na servopohon. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

##### **Větrání skladů a technických místností pod tribunou m. č. 1N18, 1N19, 1N20, 1N21, 1N32:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání předmětných místností je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle časového programu nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.03 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

##### **Větrání strojovny VZT m. č. 1N27:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání dané místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.04 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

##### **Větrání rezervy m. č. 1N28:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání dané místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle časového programu nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.05 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

**Větrání skladu m. č. 1N29:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání dané místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle časového programu nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubicemi, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.06 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

**Větrání kotelny m. č. 129:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání této místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubicemi, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.07 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

**Větrání prádelny m. č. 1N44 a úklidové místnosti m. č. 1N43:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání daných místností je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle vlhkostního čidla v prádelně m. č. 1N44 nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubicemi, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.08 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

**Větrání rozvodny m. č. 140:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání této místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubicemi, který zajistí automatické vypnutí dotčeného ventilátoru z. č. 11.09 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

**Větrání CBS m. č. 155a (záložní zdroj pro nouzové osvětlení):**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání dané místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

**Větrání RPO m. č. 155b (požární rozvaděč):**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání dané místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

**Větrání FVE m. č. 2.02:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro větrání této místnosti je navržen odvodní diagonální ventilátor. Úhrada odvedeného vzduchu bude z fasády objektu uzavírací těsnou klapku na servopohon. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem.

Profese MaR zajistí silové napojení a spínání ventilátorů, dodávku a připojení servopohonů klapek. V jednotlivých místnostech budou instalovány snímače teploty vzduchu, popř. snímače koncentrace CO, vlhkosti.

#### **5.4.12. Zařízení č.12 – Havarijní a provozní větrání strojovny a kanálu technologie chlazení**

##### **Provozní větrání strojovny technologie chlazení m. č. 1N14:**

Větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro provozní větrání strojovny technologie chlazení je navržen odvodní diagonální ventilátor. Úhrada odvedeného vzduchu bude z fasády přes uzavírací těsnou klapku na servopohon. Ventilátor bude spínán dle teplotního čidla nebo ručně s časovým doběhem. Vypínání zařízení v případě sepnutí havarijního větrání strojovny technologie chlazení.

##### **Havarijní větrání strojovny a kanálu technologie chlazení m. č. 1N14:**

Pro havarijní větrání strojovny a kanálu technologie chlazení je dle požadavku profese technologie chlazení navržena 15-násobná výměna vzduchu. Samotné havarijní větrání je řešeno jako nucené podtlakové. Pro havarijní větrání strojovny a kanálu technologie chlazení je navržen odvodní ventilátor s FM umístěný v komoře, a to v nevýbušném Ex provedení. Za obvodovou stěnou bude na odvodním potrubí osazena uzavírací těsná klapka v nevýbušném Ex provedení na servopohon v nevýbušném Ex provedení. Úhrada odvedeného vzduchu bude skrze kanál z obou jeho konců a dále z fasády objektu. Za obvodovou stěnou budou na přívodních potrubích osazeny uzavírací těsné klapky v nevýbušném Ex provedení na servopohony v nevýbušném Ex provedení.

Prokabelování a napájení zařízení bude dodávkou profese ELE – napojení veškerých zařízení na záložní zdroj UPS. Dodávka vzduchu musí být zajištěna alespoň po dobu dle požadavku technologie chlazení či MaR, tedy minimálně po dobu 60 minut. Řízení ventilátoru (a uzavíracích klapek) od čidla úniku chladiva nebo ručně, včetně dodávky ovladače a komponentů MaR bude dodávkou profese MaR.

Profese MaR zajistí silové napojení a spínání ventilátorů, dodávku a připojení servopohonů klapek, osazení snímače teploty vzduchu.

#### **5.4.13. Zařízení č. 14 –Větrání šaten 2 – II. etapa**

Větrání šaten m. č. 134 a 136, šaten trenéři m. č. 137 a 138 a přidružených hygienických zázemí bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky osazené ve venkovním prostoru. Jednotka bude ve venkovním stojatém provedení s hrdly nad sebou v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohřívač
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 14.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohřívače, protimrazovým termostatem ohřívače, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a

ventilátorů. Potrubí topné vody pro teplovodní ohřívač bude ve venkovním prostoru chráněno samoregulačními topnými kabely.

#### **5.4.14. Zařízení č. 15 – Větrání šaten 3 – II. Etapa**

Větrání šaten m. č. 119, 121, 123, 125, 126 a přidružených hygienických zázemí bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí sestavné vzduchotechnické jednotky osazené na střeše sporthotelu. Jednotka bude ve venkovním ležatém provedení s hrdly vedle sebe v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Teplovodní ohřívač
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Těsné uzavírací klapky na servopohony
- Rám jednotky, koncové stěny a připojovací pružné manžety

Na výfukovém potrubí a na přívodním potrubí budou umístěny detektory kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, které zajistí automatické vypnutí dotčené jednotky z. č. 15.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektorů.

Profese MaR zajistí silové napojení a regulaci VZT jednotky (spouštění časovým programem, regulace na žádanou hodnotu teploty výstupního vzduchu). Jednotka bude osazena snímači teploty vzduchu, snímačem teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohřívače, protimrazovým termostatem ohřívače, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla a ventilátorů. Potrubí topné vody pro teplovodní ohřívač bude ve venkovním prostoru chráněno samoregulačními topnými kabely.

#### **5.4.15. Zařízení č. 16 – Větrání skyboxů v 3NP**

Větrání VIP / pořadatelé m. č. 3NP.ST.01 a 3NP.ST.02 bude řešeno jako nucené rovnotlaké pomocí kompaktních vzduchotechnických jednotek osazených nad střešou skyboxů u obvodové stěny. Jednotky budou ve vnitřním provedení s autonomní regulací a s možností napojení na nadřazený systém MaR. Každá jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení s hrdly nahoru v následujícím složení:

- Přívodní ventilátor s EC motorem
- Odvodní ventilátor s EC motorem
- Filtrace na přívodu vzduchu třídy F7, na odvodu vzduchu třídy M5
- Elektrický předehřívač
- Elektrický ohřívač
- Deskový rekuperátor vč. by-passu
- Zpětné klapky

Profese MaR zajistí komunikační napojení VZT jednotky (spouštění časovým programem, nastavení žádané hodnoty teploty výstupního vzduchu).



#### 5.4.16. Stávající zařízení č. ST1 – Větrání šaten – úprava

Na výfukovém potrubí bude umístěn detektor kouře do potrubí s dvěma odběrnými trubkami, který zajistí automatické vypnutí stávající dotčené jednotky z. č. ST1.01 v případě výskytu zplodin hoření v potrubním systému, profese MaR zajistí připojení detektoru.

Řízení jednotky bude nově centralizované a zajistí jej profese MaR – VZT jednotka je vybavena vlastním systémem autonomního řízení a regulací. Původní systém autonomního řízení regulace bude nahrazen nejnovější verzí od daného výrobce, a to včetně ovladače. Řízení bude dle časového programu s možností ručního spuštění.

Profese ÚT zajistí napojení ohřívače na topnou vodu o nové teplotním spádu 45 / 30 °C, včetně dodávky směšovacího uzlu a veškerých potřebných komponentů.

Profese MaR zajistí komunikační napojení VZT jednotky (spouštění časovým programem, nastavení žádané hodnoty teploty výstupního vzduchu).

#### 5.5. Zařízení pro vytápění

Vytápění objektu bude řešeno jako teplovodní nízkoteplotní, dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Rekonstruovaný objekt má samostatný zdroj tepla v podobě tepelného čerpadla vzduch/voda s bivalencí v podobě elektrokotlů. Dále je využíváno odpadní teplo z technologie ledové plochy. Rozvod topné vody je rozdělen na 8 topných větví. Ve strojovně 1N14 bude umístěn rozdělovač a sběrač topné vody pro celý objekt a ohřev TV pro nové šatny.

Topné větve:

- ohřev TV (staré šatny)
- vytápění 1 (staré šatny)
- VZT-1 (ledová plocha, šatny východ)
- VZT-2 (nové šatny, skybox, šatny jih)
- vytápění 2 (nové šatny)
- strojovna 113
- podlahové vytápění
- ohřev TV (nové šatny)

Teplotní spád topné větve pro vytápění (otopná tělesa) je navržen 50/35°C, řízen ekvitermě. Topná voda pro ohřev VZT jednotek je o parametrech 50/30°C. Tato topná voda bude před každou VZT jednotkou regulována ve směšovacím uzlu pomocí 2-cestného regulačního ventilu na teplotu 45/30°C, dle aktuální potřeby jednotky. Teplotní spád topné větve pro podlahové vytápění je navržen 45/35°C, řízen ekvitermě. Teplotní spád topné větve pro ohřev TV je navržen 50/30°C, vlastní ohřev probíhá přes deskový výměník.

Ve stávající strojovně 113 zůstal původní trubkový rozdělovač a sběrač topné vody s 5 vývody, 2 vývody jsou brány jako rezerva a budou zaslepeny. Slouží pouze pro zařízení stávajících šaten pod západní tribunu.

Vytápění bude řešeno podlahovým vytápěním a deskovými otopnými tělesy. V umývárkách budou osazeny koupelnové otopné žebříky. Otopná tělesa budou opatřena termostatickou hlavicí, se zajištěním proti odcizení.

Většina nového zázemí objektu a šaten bude vytápěna podlahovým vytápěním. Topná voda pro podlahové vytápění bude přivedena do jednotlivých skříní s rozdělovači podlahového vytápění. Na přívodním potrubí topné vody do rozdělovače bude umístěn 2-cestný regulační ventil s elektropohonem a řízen dle prostorového termostatu v referenční místnosti. Teplota v místnostech s podlahovým vytápěním bude řízena dle snímače teploty s displejem, který uzavírá pomocí 2-cestného ventilu s el. pohonem přívod topné vody do skříně rozdělovače.

MaR bude řešit ekvitermní regulaci topné vody směřovaných větví a regulaci ohřevu v zásobnících TUV. Rozdělovač-sběrač bude osazen snímači teploty vody na výstupu směřovaných větví, směšovacími ventily se servopohonem, snímači teploty a tlaku na přívodu topné vody. Bude provedeno připojení napájení oběhových čerpadel. Budou připojeny měřiče tepla umístěné na rozdělovači – sběrači (komunikace M-Bus). Vytápění příslušenství hokejové haly pomocí podlahového vytápění bude řízeno zónově, dle snímače teploty v každé zóně. Zásobník TUV bude osazen snímači teploty ve třech úrovních a havarijním termostatem. Ve strojovně bude instalován snímač zaplavení.

### **5.6. Monitoring spotřeb energií, řízení FVE**

V rámci monitoringu spotřeb energií bude provedeno napojení měření spotřeb elektrické energie, měření spotřeb vody, měření tepla na vybraných větvích vytápění a chlazení prostřednictvím sběrnice M-Bus do systému.

Na objektu je navržena FVE o celkovém DC výkonu 120 kWp s max. AC výkonem 90 kW s akumulací do technologie ZS. Vyrobená elektrická bude soužit pro vlastní spotřebu objektu. Přebytky z výroby fotovoltaické elektrárny budou akumulovány do teplé vody do akumulačních nádrží pro rolbu a pro TUV ve strojovně.

### **5.7. Rozvaděče**

Řídicí systém pro technologii chlazení, vytápění, přípravu TUV včetně řízení FVE, ZTI a část zařízení VZT č.11 a č.12 je umístěn v rozvaděči RA1.01, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC. Napájení elektromotorů zařízení technologie chlazení, dalších zařízení technologie, osvětlení strojovny a zásuvkových skříní ve strojovně bude provedeno z rozvaděče RMCH. Rozvaděč bude vybaven tlačítkem havarijního vypnutí strojovny na dveřích rozvaděče. Havarijní vypnutí strojovny musí vypínat všechna el. zařízení ve strojovně, mimo systému havarijního větrání, detekce úniku chladiva a osvětlení strojovny. Napájení rozvaděče RA1.01 je provedeno samostatně jištěným přívodem z rozvaděče RMCH. Rozvaděče jsou umístěny v m.č. 1N13.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.13 je umístěn v rozvaděči RA1.02, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn přímo na VZT zařízení.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.14 je umístěn v rozvaděči RA1.03, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn přímo na VZT zařízení.

Řídicí systém pro vytápění, přípravu TUV a část zařízení VZT č.11 je umístěn v rozvaděči RA1.04, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn v m.č. 129.

Řídicí systém pro vytápění, přípravu TUV a stávající zařízení VZT č.1 je umístěn v rozvaděči RA1.05, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn v m.č. 113.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.5 a část zařízení VZT č.11 je umístěn v rozvaděči RA1.06, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn v m.č. 1N29.

Řídicí systém pro podlahové vytápění zařízení VZT č.2, č.3, č.4, č.8, č.9 a část zařízení VZT č.11 je umístěn v rozvaděči RA1.07, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn v m.č. 1N27.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.1 je umístěn v rozvaděči RA2.01, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn přímo na VZT zařízení.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.7 je umístěn v rozvaděči RA3.01, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn přímo na VZT zařízení.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.15 je umístěn v rozvaděči RA3.02, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky. Rozvaděč je umístěn přímo na VZT zařízení.

Napájení rozváděčů RMCH, RA1.02 až RA1.07, RA2.01, RA3.01 a RA3.02 je provedeno samostatně jištěnými přívody z rozváděče silnoproudu.

## **6. Kabely a nosné trasy**

Pro rozvody jsou použity kabely s Cu jádry. Hlavní kabelové trasy jsou uloženy v elektroinstalačním žlabu. Pro ostatní trasy budou použity elektroinstalační PVC trubky.

Při montáži musí být dodrženy předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Instalace kabelových tras musí být provedena dle příslušných norem. Je nutné dodržet odstup kabelových tras od silnoproudých rozvodů do 1 kV - 20 cm. Při souběhu kratším jak 5m lze snížit odstup až na 6 cm a při křížování až na 1 cm. Veškeré průchody a průrazy mezi požárními úseky musí být po montáži protipožárně utěsněny.

Při instalaci musí být dodrženy všechny zásady pro instalaci popsané v instalačním manuálu pro jednotlivé systémy. Při revizi se ověří všechny důležité hodnoty a zdokumentují se. Kromě parametrů se dokumentují napájecí napětí všech prvků a celkové odběry ze zdrojů. Při montáži jednotlivých detekčních prvků musí být dodrženy zásady pro umístění a zapojení, popsané v montážních návodech jednotlivých prvků, které jsou přiloženy v dodávce zařízení.

## **7. Revize**

Požadavky na provádění výchozí a pravidelných revizí elektrických instalací vyplývají z obecně závazných právních předpisů platných v České republice. Každé elektrické zařízení musí být během výstavby a (nebo) po dokončení, před tím, než je uživateli uvedeno do provozu, revidováno.

- ✓ Výchozí revize systému musí být provedena dodavatelskou organizací dle ČSN 33 2000-6 revizním technikem s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací ve smyslu nařízení vlády 194/2022 Sb.  
O provedené revizi musí být vypracována revizní zpráva, která je nedílnou součástí průvodní dokumentace systému.
- ✓ Provádění následných pravidelných revizí elektrických zařízení je odpovědností provozovatele a je právně vynutitelné z povinností organizace v oblasti prevence rizik stanovených Zákoníkem práce. Provozovaná elektrická zařízení (kromě zařízení podle čl. 3.2 ČSN 33 1500), musí být pravidelně revidována a to nejpozději ve lhůtách stanovených v závislosti na druhu

prostředí podle normy ČSN 33 1500. U organizací s vlastním řádem preventivní údržby (čl. 3.3 a 3.4 normy 33 1500) lze stanovené lhůty pravidelných revizí prodloužit až na dvojnásobek. Doporučený interval pro provádění pravidelných revizí je 1x ročně v rámci roční pravidelné údržby.

**Pozn:** V případě elektrických bezpečnostních systémů je nezbytné, aby měl pracovník provádějící revizi potřebné znalosti a to jak v oboru obecně, tak znalost instalovaného zařízení. Pokud by tato podmínka nebyla dodržena, je nebezpečí, že by došlo k poruše nebo dokonce poškození instalovaných zařízení!

## **8. Pravidelná údržba**

Aby byla trvale zaručena správná funkce systému, je nutné provádět pravidelnou údržbu (provádět pravidelné prohlídky, funkční zkoušky a servisní úkony).

- ✓ Pod pojmem pravidelné prohlídky se rozumí provedení takových činností a prací, které jsou nezbytné pro vystavení posudku o stavu zařízení v provozu.
- ✓ Funkční zkoušky se uskutečňují po provedení revize elektrické instalace systému, následně pak ve lhůtách stanovených servisní smlouvou.

Funkční zkoušky, pravidelné prohlídky a eventuální měření na jednotlivých prvcích zařízení se provádí podle metodiky doporučené výrobcí a distributory, v souladu s požadavky platných norem a s přihlédnutím k dalším eventuálním požadavkům objednatele (provozovatele), pojistitele, popř. dalších kompetentních orgánů a osob.

Výsledky prohlídek a funkčních zkoušek musí být dokumentovány jako doklad o provedených činnostech pro potřeby smluvního plnění, případně při řešení jiných pojistných událostí. Provedené prohlídky a funkční zkoušky jsou dokumentovány v provozní knize systému eventuálně formou protokolu o prohlídce a funkční zkoušce.

## **9. Nároky na obsluhu**

Požadavky na obsluhu jsou uvedeny v dokumentaci instalovaného zařízení. Zařízení je naprogramováno a nastaveno dodavatelem, program lze měnit jen s vědomím dodavatele, pokud nebylo dohodnuto jinak.

Dodavatel doporučuje upravit režimovou směrnici objektu, která stanoví způsob obsluhy. Touto směrnicí musí být prokazatelně určena:

- *osoba zodpovědná za provoz systému* - zodpovídá za provoz a bezporuchovou funkci zařízení, kontroluje činnost osob pověřených obsluhou zařízení, zajišťuje, aby osoby pověřené údržbou prováděly údržbu podle pokynů výrobce a udržovaly zařízení v trvalém provozu, zajišťuje neprodlené provedení všech oprav včetně provedení opravy servisní organizací, zodpovídá za řádné vedení provozní knihy zařízení a svoji činnost zaznamenává do této knihy, kontroluje provádění zkoušek činnosti zařízení během provozu, udržuje průvodní dokumentaci v pořádku, zaznamenává změny a ukládá ji na místě k tomu určeném. Při vyřazení zařízení nebo jeho části z činnosti zajišťuje potřebná náhradní opatření z hlediska bezpečnosti objektu

- *osoba pověřená údržbou systému* - musí mít kvalifikaci alespoň osob znalých podle ČSN EN 50110-1 a musí být prokazatelně proškolen výrobcem nebo organizací výrobcem pověřenou. Má za úkol provádět prohlídky a údržbu zařízení podle pokynů výrobce, provádět předepsaným způsobem kontrolu zařízení, provádět opravy v rozsahu stanoveném výrobcem. Zjištěné závady, které není schopna nebo oprávněna opravit, neprodleně hlásit osobě zodpovědné za provoz zařízení, o všech kontrolách, údržbě a opravách provést záznam do provozní knihy zařízení.

- osoby pověřené obsluhou systému - musí mít kvalifikaci alespoň osob poučených v souladu s normou ČSN EN 50110-1. Osoby pověřené obsluhou zařízení postupují podle pokynů pro obsluhu od výrobce, vedou záznamy v provozní knize zařízení. Zjištěné závady neprodleně hlásí osobě zodpovědné za provoz zařízení.

## **10. Provozní podmínky**

- a) El. instalační práce musí být provedeny tak, aby odpovídaly platným elektrotechnickým předpisům a ČSN, a to za řízení pracovníků s kvalifikací podle ČSN EN 50110-1 a se zkouškou podle §7 nařízení vlády 194/2022 Sb., která opravňuje k samostatné činnosti na elektrických zařízeních.
- b) Nutno respektovat vnější vlivy prostředí podle ČSN 33 2000-5-51 v jednotlivých prostorách.
- c) Zajistit, aby do elektrického zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a nekonaly v nich žádné práce ve smyslu ČSN EN 50110-1, ČSN 33 1310.
- d) S dovolenou obsluhou a bezpečnostními předpisy, zejména ČSN EN 50110-1, ČSN 33 1310 prokazatelně seznámit všechny osoby, které budou v prostorách revidovaného zařízení konat jakékoliv práce i obsluhu, tj. i takové, které přímo nesouvisí s elektrickým zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti a možném nebezpečí poškodit elektrické zařízení a způsobit úraz elektrickým proudem a nebo škody na majetku.
- e) Práce na elektrických zařízeních je nutné provádět po vypnutí a zajištění ve smyslu ČSN EN 50110-1.
- f) Bezpečnostní vypínání el. zařízení jako celku je v rozvaděči provedeno hlavním vypínačem, který musí být označen bezpečnostní tabulkou „Hlavní vypínač“.
- g) Před uvedením el. zařízení do provozu musí být vyhotovena výchozí revizní zpráva se zakreslením změn do projektu dle ČSN 33 1500. Podle požadavků ČSN 33 1500 čl. 64, 65 trvale uložit revizní zprávu a úplnou technickou dokumentaci odpovídající skutečnému provedení elektrického zařízení tak, aby tyto doklady byly kdykoliv přístupny k nahlédnutí.
- h) Dále je nutné provádět pravidelné revize elektrických zařízení ve lhůtách stanovených v ČSN 33 1500 a řádu preventivní údržby organizace, případně směrnicemi výrobce, a to jen osobami s odbornou kvalifikací podle nařízení vlády 194/2022 Sb.

## **11. Péče o životní prostředí**

Provedení instalace nemá vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu nevzniknou žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

## **12. Servis**

Servis systému zajišťuje smluvně firma, která má pro tuto činnost osoby s potřebnou kvalifikací a vyškolené výrobcem včetně potřebného materiálu a nářadí.

Záruční servis - dle předávacího protokolu

Pozáruční servis - je poskytován na základě konkrétní uzavřené servisní smlouvy.

### 13. Závěr

Projekt pro stavební povolení je zpracován v souladu s platnými předpisy ČSN, EN a s předpisy výrobce zařízení.

Výrobky (zařízení), které jsou navrženy vyhovují zákonu č. 22/97 Sb. ve znění pozdějších předpisů (Zákon o technických požadavcích na výrobky) a prováděcím předpisům (nařízením vlády).

V Blansku: 7/2025

Vypracoval: Ing. Jiří Kunc