

A	01	02	03	04	05	06	07	08	09	M	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	B <sub>p</sub> v	±0,000
	10			20			30				2,0		4,0m		6,0		407,20

AUTORIZACE	Ing. Marian Formánek, Ph.D., 1004074, IT00 – technologická zařízení staveb
------------	--



AS PROJECT CZ s.r.o.

ARCHITEKTURA, PROJEKCE, ENGINEERING, DODAVATELSKÁ ČINNOST A PRODEJ  
U PROSTŘEDNÍHO MLÝNA 128, 393 01 PELHŘIMOV, TEL.: 565 323 249, WWW.ATELIERAS.CZ

hlavní architekt	hlavní projektant	zodpovědný projektant	vypracoval
Žák & Buchta	Ing. Vladimír Žák jr.	Ing. Jiří Kunc	Ing. Jiří Kunc

## REVITALIZACE ZIMNÍHO STADIONU V TŘEBÍČI

INVESTOR:	Město Třebíč, Karlovo náměstí 104/55, 674 01 Třebíč, IČO: 002 90 629	FORMÁT	
MÍSTO STAVBY:	parc.č. 2695, 2692, 7305, 150/1, 2456, 150/5, k.ú. Třebíč obec Třebíč, kraj Vysočina	DATUM	2020 – 2022
CHARAKTER STAVBY:	stavební úpravy, přístavba, vestavba	STUPEŇ DOK.	DPS – PD pro provádění stavby
DOKUMENTACE:	D – dokumentace objektů D.01 – S01   zimní stadion D.01.04g – technika prostředí staveb – měření a regulace	Č. ZAKÁZKY	954/18
		Č. ARCHIVNÍ	954/CZ
OBSAH:	Technická zpráva	MĚŘÍTKO:	ČÍS. VÝKRESU: D.01.04g.01



## 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.....	3
5.	Technický popis.....	4
5.1.	Koncepce řešení systému MaR .....	4
5.2.	Chlazení, výroba tepla a chladu.....	5
5.3.	Vzduchotechnická zařízení .....	5
5.3.1.	Zařízení č.1 – Větrání a odvlhčování ledové plochy.....	5
5.3.2.	Zařízení č.2 – Větrání šaten.....	6
5.3.3.	Zařízení č. 3 – Větrání šaten veřejnost.....	6
5.3.4.	Zařízení č. 4 – Větrání šaten sportovci.....	7
5.3.5.	Zařízení č. 5 – Větrání tělocvičen.....	7
5.3.6.	Zařízení č. 6 – Větrání bufetu .....	8
5.3.7.	Zařízení č. 7 – Větrání kanceláří .....	8
5.3.8.	Zařízení č. 8 – Větrání restaurace VIP .....	8
5.3.9.	Zařízení č.11 – Větrání technických místností.....	9
5.3.10.	Zařízení č.12 – Vzduchové clony.....	9
5.3.11.	Zařízení č. 14 – Větrání studovny/místnosti pro nácvik střelby .....	9
5.3.12.	Zařízení č. 15 – Větrání TV místností .....	9
5.4.	Zařízení pro vytápění a ZTI.....	10
5.5.	Ovládání žaluzií.....	10
5.6.	Zařízení technologie sněžné jámy .....	10
5.7.	Monitoring spotřeb energií.....	10
5.9.	Grafická nadstavba.....	11
6.	Kabely a nosné trasy .....	11
7.	Revize .....	12
8.	Pravidelná údržba .....	12
9.	Nároky na obsluhu.....	13
10.	Provozní podmínky.....	13

11.	Péče o životní prostředí.....	14
12.	Servis.....	14
13.	Závěr .....	14

## **1. Úvod**

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

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:

- Vzduchotechnická zařízení
- Zařízení pro vytápění
- Zařízení ZTI
- Monitoring spotřeb energií

Systém MaR neřeší technologii chlazení, technologii ledové plochy a technologii sněžné jámy, s výjimkou měření teplot ledové plochy, regulace adiabatického chladiče a zabezpečení strojovny při úniku chladiva. Zdroj chladu, technologie ledové plochy a technologie sněžné jámy jsou vybaveny vlastním řídicím systémem, MaR je nadřazeným řídicím systémem.

Umístění rozváděčů a hlavních kabelových tras je zřejmé z půdorysných výkresů budovy. 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.

**DOPLNĚNÁ** (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.

## **5.2. Chlazení, výroba tepla a chladu**

Systém chlazení ledové plochy, výroby tepla a chladu je tvořen chladicí jednotkou, tepelným čerpadlem, adiabatickým chladičem a dalšími pomocnými zařízeními (oběhová čerpadla, výměníky, ventily atp.). Provozní řízení systému bude zajištěno řídicím systémem, který je součástí dodávky technologie, kromě funkcí specifikovaných níže, tyto funkce jsou zajištěny systémem MaR.

MaR řeší řízení adiabatického chladiče, regulaci ohřevu v zásobnících TUV, monitoring chodu chladicích jednotek, snížení výkonu chlazení regulací čtvrt hodinového maxima, monitoring teploty ledové plochy a podloží, monitoring teploty a relativní vlhkosti a CO<sub>2</sub> v hale, zabezpečení strojovny při úniku chladiva.

## **5.3. 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. Bude kladen důraz na řádné využívání odpadního tepla. Systém MaR bude zajišťovat monitoring polohy požárních klapek.

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

Pro větrání prostoru haly – ledové plochy a hlediště jsou navrženy sestavné vzduchotechnické jednotky zajišťující výměnu vzduchu pro pokrytí minimální dávky větracího vzduchu pro navrženou kapacitu 2500 diváků. Dávka vzduchu na osobu se uvažuje 25m<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 jednotkách, 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 jednotky budou v sestavě:

Uzavírací klapka

Uzavírací / směšovací klapka

Filtr G5 /F7

Ventilátor s volným oběžným kolem

Předehříváč 65/50

Přímý chladič/dohříváč

Sorbční kolo pro odvod vlhkosti

Ohříváč ELE (procesní)

Uzavírací / směšovací klapka na odvodu  
Ventilátor s volným oběžným kolem

VZT jednotky pro větrání haly nebudou 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 jednotkách.

Ve VZT jednotkách lze odvlhčit vzduch vykondenzováním vlhkosti na chladiči s nízkou povrchovou teplotou, průtokem vzduchu přes sorbční systém VZT jednotky, nebo kombinací obou těchto systémů. Vyhodnocení poměrů, kterým bude vlhkost odváděna a v závislosti na požadavcích množství potřebného čerstvého vzduchu bude vyhodnocovat systém MaR v návaznosti na základních požadovaných parametrech určených obsluhou a minimalizaci energetických nároků na systém.

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 ohříváče, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu adsorbéru, frekvenčními měniči pro motory ventilátorů. Bude provedeno připojení napájení oběhových čerpadel, napájení zařízení kondenzační jednotky a komunikace s její řídicí jednotkou.

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

Větrání šaten a přidružených sociálních zázemí bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně (místnost č. 4N42) ve 4.NP. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem  
Odvodní ventilátor s EC motorem  
Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5  
Teplovodní ohříváč  
Deskový rekuperátor vč. by-passu  
Rám, pružné manžety  
Uzavírací klapky včetně servopohonu

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, snímači teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla.

### **5.3.3. Zařízení č. 3 – Větrání šaten veřejnost**

Větrání šaten a přidružených sociálních zázemí bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené pod střešou 4.NP. Jednotka bude ve vnitřním podstropním provedení v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem



Odvodní ventilátor s EC motorem  
Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5  
Teplovodní ohřívač  
Deskový rekuperátor vč. by-passu  
Rám, pružné manžety  
Uzavírací klapky včetně servopohonu

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, snímači teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohřívače, protimrazovým termostatem, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla.

#### **5.3.4. Zařízení č. 4 – Větrání šaten sportovci**

Větrání šaten a přidružených sociálních zázemí bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně (místnost č. 4N42) ve 4.NP. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem  
Odvodní ventilátor s EC motorem  
Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5  
Teplovodní ohřívač  
Deskový rekuperátor vč. by-passu  
Rám, pružné manžety  
Uzavírací klapky včetně servopohonu

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, snímači teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohřívače, protimrazovým termostatem, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla.

#### **5.3.5. Zařízení č. 5 – Větrání tělocvičen**

Větrání tělocvičen 3N35 a 3N34 zázemí bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně (místnost č. 4N42) ve 4.NP. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem  
Odvodní ventilátor s EC motorem  
Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5  
Teplovodní ohřívač  
Deskový rekuperátor vč. by-passu  
Rám, pružné manžety  
Uzavírací klapky včetně servopohonu

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, snímači teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla.

#### **5.3.6. Zařízení č. 6 – Větrání bufetu**

Větrání bufetu řešeno nuceně pomocí podstropní vzduchotechnické jednotky osazené pod stropem m.č. 3N32. Jednotka bude ve vnitřním podstropním provedení, vybavena vlastním systémem řízení a regulace.

Profese MaR zajistí silové napojení, spouštění časovým programem a monitoring jednotky.

#### **5.3.7. Zařízení č. 7 – Větrání kanceláří**

Větrání bufetu řešeno nuceně pomocí podstropní vzduchotechnické jednotky osazené pod stropem m.č. 4N17. Jednotka bude ve vnitřním podstropním provedení, vybavena vlastním systémem řízení a regulace.

Profese MaR zajistí silové napojení, spouštění časovým programem a monitoring jednotky.

#### **5.3.8. Zařízení č. 8 – Větrání restaurace VIP**

Větrání restaurace VIP bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené pod stropem nad místností č. 4N08a) ve 4.NP. Jednotka bude ve vnitřním podstropním provedení v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem  
Odvodní ventilátor s EC motorem  
Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5  
Teplovodní ohříváč  
Deskový rekuperátor vč. by-passu  
Rám, pružné manžety  
Uzavírací klapky včetně servopohonu

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, snímači teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonem pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonem bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla, napájení zařízení kondenzační jednotky a komunikace s její řídicí jednotkou.

### **5.3.9. Zařízení č.11 – Větrání technických místností, digestoře**

Větrání technických místností bude řešeno pomocí potrubních ventilátorů nuceně podtlakově. Úhrada takto odsávaného vzduchu bude řešena z fasády objektu pomocí protidešťových žaluzií s uzavíracími klapkami ovládanými servopohony.

Ventilátor pro m. č. 1N20 slouží na provozní větrání – ruční spouštění na nízké otáčky, a pro havarijní větrání – spínáno čidly dle úniku chladiva na vysoké otáčky. Dále bude ventilátor spínán na vysoké otáčky při překročení teploty v prostoru.

Ostatní ventilátory budou spuštěny ručně případně dle teplotního čidla při překročení teploty v daném prostoru.

Ventilátor 11.04A (m.č.3.12) – ruční spínání s přepínačem otáček – napájení a řízení vč. dodávky přepínače profese MaR chod ventilátoru spřažen s otevřením klapky. Servopohon klapky dod. MaR.

Ventilátory 11.04B (m.č.3.13) – ruční spínání s přepínačem otáček, chod obou ventilátorů spřažen – napájení a řízení vč. dodávky přepínače profese MaR.

### **5.3.10. Zařízení č.12 – Vzduchové clony**

Pro zamezení nežádoucího průniku chladného popř. teplého vzduchu bude ve vstupech do 2.NP a 3.NP instalována vzduchová clona.

Vzduchová clona bude vybavena vlastním systémem řízení a regulace. Profese MaR zajistí silové napojení a spouštění časovým programem.

### **5.3.11. Zařízení č. 14 – Větrání studovny/místnosti pro nácvik střelby**

Větrání studovny 3N41 a místnosti pro nácvik střelby 2N33 nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené ve strojovně (místnost č. 4N42) ve 4.NP. Jednotka bude ve vnitřním stojatém provedení v následujícím složení:

Přívodní ventilátor s EC motorem  
Odvodní ventilátor s EC motorem  
Filtr EU min EU5, přívod F7, odvod M5  
Teplovodní ohříváč  
Deskový rekuperátor vč. by-passu  
Rám, pružné manžety  
Uzavírací klapky včetně servopohonu

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, snímači teploty kapaliny pro ohřev, regulačním ventilem se servopohonom pro kapalinu ohříváče, protimrazovým termostatem, spínači tlakové difference, servopohony klapek a servopohonom bypassu rekuperátoru. Bude provedeno připojení napájení oběhového čerpadla.

### **5.3.12. Zařízení č. 15 – Větrání TV místností**

Větrání těchto prostor bude řešeno nuceně pomocí vzduchotechnické jednotky osazené pod stropem. Jednotka bude ve vnitřním podstropním provedení, vybavena vlastním systémem řízení a regulace. Profese MaR zajistí silové napojení, spouštění časovým programem a monitoring jednotky.

#### 5.4. Zařízení pro vytápění a ZTI

Základní koncepce systému spočívá ve využití odpadního tepla z chlazení ledové plochy pro využití k vytápění, k ohřevu vzduchu ve VZT jednotkách a pro přípravu TUV. Pouze v případě nedostatku odpadního tepla (pod teplotou bivalence, nebo v případě vypnutého chlazení) bude využito záložního zdroje tepla z předávací stanice CZT. Vytápění bude kombinované, tzn. vytápění bude zabezpečeno otopnými tělesy a pomocí systému VZT. Ve strojovně bude osazen hlavní rozdělovač-sběrač – RS1 určený pro napájení VTZ a TUV a dále pomocný rozdělovač-sběrač – RS2 určený pro větev teplovodního vytápění.

MaR bude řešit ekvitermní regulaci topné vody směřovaných větví a regulaci ohřevu v zásobnících TUV. Každý 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 teplovodních radiátorů bude řízeno ekvitermně (profesí topení osazeny termostatické hlavice). Zásobník TUV bude osazen snímači teploty ve třech úrovních a havarijním termostatem. Ve strojovně bude instalován snímač zaplavení.

Bude provedeno napojení vyhřívání střešních vpustí.

#### 5.5. Ovládání žaluzií

Zastínění vybraných prostor bude provedeno pomocí venkovních žaluzií. Pro každou fasádu samostatně bude instalováno větrné a sluneční čidlo pro zajištění bezpečné polohy žaluzií v případě zhoršených meteorologických podmínek, resp pro nastavení optimálního zastínění. Místní ovládání žaluzií bude pomocí lokálních tlačítkových ovladačů. Žaluzie budou vybaveny vlastním řídicím systémem, z nadřazeného systému MaR bude možné centrálně polohovat všechny žaluzie zároveň.

#### 5.6. Zařízení technologie sněžné jámy

Technologie sněžné jámy zajišťuje odtávání odpadního ledu a ohřev vody pro rolbu s využitím odpadního tepla chladicí jednotky, dále recyklaci vody. Provozní řízení systému bude zajištěno vlastním řídicím systémem, který je součástí dodávky technologie. MaR řeší monitoring chodu technologie sněžné jámy (komunikace Modbus).

#### 5.7. Monitoring spotřeb energií

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.

#### 5.8. Rozvaděče

Řídicí systém pro zařízení VZT č.1.01 je umístěn v rozvaděči RA01, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.1.02 je umístěn v rozvaděči RA02, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.2, 4, 5, 14 je umístěn v rozvaděči RA03, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Řídicí systém pro zařízení VZT č.3 a 8 je umístěn v rozvaděči RA04, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Řídicí systém pro technologii chlazení, vytápění a přípravu TUV je umístěn v rozvaděči RA05, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Řídicí systém pro adiabatický chladič je umístěn v rozvaděči RA06, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Řídicí systém pro vytápění a využití dešťové vody je umístěn v rozvaděči RA07, spolu s ním napájecí zdroje 24 VDC, vývody nn pro napájení zařízení, všechny jistící, ovládací a pomocné prvky.

Napájení rozváděčů RA01 až RA07 je provedeno samostatně jištěnými přívody z rozváděčů silnoprůdu.

### **5.9. 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

## **6. Kabely a nosné trasy**

Pro rozvody napájení jsou použity kabely CYKY pro rozvody signálů kabely JYTY. Hlavní kabelové trasy jsou uloženy v elektroinstalačním žlabu. Pro ostatní trasy budou použity elektroinstalační PVC trubky, trasa v betonové desce ledové plochy bude provedena z Cu 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 vyhlášky 50/1978 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 změna Z3/2004. 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 eventuelním 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 vyhl. 50/1978 Sb., která opravňuje k samostatné činnosti na elektrických zařízeních.
- b) Nutno respektovat vnější vlivy prostředí podle ČSN 33 2000-5-51ed.3 v jednotlivých prostorech.
- 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 prostorech 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 škodu 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 a ČSN 33 2000-6. 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 vyhlášky 50/1978 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).



