


REVIZE Č.:	OBSAH :	DATUM :

TENTO VÝKRES JE DLE AUTORSKÉHO ZÁKONA MAJETKEM PROJEKTOVÉHO ATELIERU, JEHO KOPÍROVÁNÍ A ROZŠÍŘOVÁNÍ JE MOŽNO POUZE SE SOUHLASEM AUTORA

MÍSTO STAVBY:	AREÁL NÁRODNÍHO ZEMĚDĚLSKÉHO MUZEA V ČÁSLAVI, JENÍKOVSKÁ 1762, 286 01 ČÁSLAV		
OBJEDNATEL:	NÁRODNÍ ZEMĚDĚLSKÉ MUZEUM, S.P.O., KOSTELNÍ 44, 170 00 PRAHA 7		
ZÁSTUPCE INVESTORA:	Ing. M.PŮČEK, MBA, Ph.D., GENERÁLNÍ ŘEDITEL A Ing. Z.VÍCH, CSc, PROVOZNĚ–EKONOMICKÝ NÁMĚSTEK		
PROJEKTANT:  <b>PROJEKTOVÝ ATELIER PRO ARCHITEKTURU A POZEMNÍ STAVBY, s.r.o.</b> BĚLEHRADSKÁ 199/70, 120 00, PRAHA 2, IČO : 45308616 TEL.: 224 255 555, 222 512 997 WWW.ATELIERTS.CZ EMAIL: ATELIERTS@ATELIERTS.CZ			
ODPOV.PROJEKTANT:	ZPRACOVATEL ČÁSTI:	KRESLIL:	KONTROLOVAL:
Ing.arch. T.ŠANTAVÝ	Ing. S.KALANY	Ing. S.KALANY	Ing.arch. T.ŠANTAVÝ
Č.ZAK.: 008 009 16 00	NÁZEV DÍLA: <b>PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PODÁNÍ ŽÁDOSTI O PODPORU Z IROP PRO PROVOZNĚ NÍZKONÁKLADOVÝ DEPOZITÁŘ ČÁSLAV</b>		Č.PŘÍLOHY:
DATUM: 6./2016			
POČET A4: 11 x A4			
NÁZEV*.DWG: HALA			
MĚŘÍTKO:	ČÁST: <b>D.1.4.6 MĚŘENÍ A REGULACE</b>		Č.PŘÍLOHY: <b>MaR/TZ</b>
STUPEŇ: PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ	NÁZEV PŘÍLOHY: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		
PROFESE: MaR			

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

<b>1.</b>	<b>Všeobecný úvod .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Rozvaděč MaR a ochrana před nebezpečným dotykem .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Technické údaje .....</b>	<b>3</b>
3.1.	Skříňový rozvaděč RA1NP1 .....	3
3.2.	Skříňový rozvaděč RA1NP2 .....	3
<b>4.</b>	<b>Požadavky na ostatní profese .....</b>	<b>3</b>
4.1.	Profese elektro .....	3
4.2.	Profese topení .....	3
4.3.	Profese VZT .....	3
4.4.	Profese slaboproudu .....	3
4.5.	Provozovatel je povinen zabezpečit: .....	4
4.6.	stavba: .....	4
<b>5.</b>	<b>Provedení rozvodů .....</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Popis regulace VZT jednotek .....</b>	<b>5</b>
6.1.	Regulace teploty vzduchu .....	5
6.2.	Regulace relativní vlhkosti vzduchu .....	5
6.3.	Volba režimu VZT jednotky .....	5
6.4.	Signalizace zanesení filtrů .....	6
6.5.	Požární klapky – vazba na EPS .....	6
<b>7.</b>	<b>Tepelná čerpadla .....</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>Požární nádrž .....</b>	<b>6</b>
<b>9.</b>	<b>Popis regulace vytápění pro .....</b>	<b>6</b>
9.1.	Tepelná čerpadla .....	6
9.2.	Ekvitermní regulace ÚT – SV, JV .....	6
9.3.	Ekvitermní regulace ÚT - SZ, JZ .....	6
9.4.	Volba režimu přepínačů .....	7
9.5.	Dopouštění vody do otopného systému .....	7
9.6.	Alarmy strojovny ÚT .....	7
<b>10.</b>	<b>Grafická centrála .....</b>	<b>7</b>
10.1.	Grafická centrála .....	7
10.2.	Komunikační rozhraní .....	8
<b>11.</b>	<b>Bezpečnostní opatření .....</b>	<b>8</b>
11.1.	Kvalifikace pracovníků .....	8
11.2.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	8
11.3.	Bezpečnostní tabulky .....	8
<b>12.</b>	<b>Certifikace, schvalování a realizace .....</b>	<b>8</b>
<b>13.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>8</b>

## 1. Všeobecný úvod

Projektová dokumentace v rozsahu pro stavební povolení řeší část MaR vč. technologického silnoproudu pro akci „Nízkonákladová hala NZM Čáslav“. Systém MaR řídí a monitoruje VZT jednotky, elektrický parní zvlhčovače, tepelné čerpadla, monitoring teplot a relativní vlhkosti z prostoru depozitáře v odtahovém potrubí VZT.

Pro systém MaR jsou použity DDC regulátory, které budou spolu s I/O kartami umístěny v rozvaděčích MaR ve strojovně topení a vzduchotechniky. Správce bude mít k dispozici přenosný komunikační panel, pomocí kterého může obsluhovat DDC regulátory přímo u jednotlivých rozvaděčů nebo z centrálního dispečinku (velín).

Všechny technologie řízené a napájené systémem MaR budou napojeny na DDC regulátory, které budou mezi sebou komunikovat po sběrnici LON. Komunikační sběrnice bude ukončena v routeru. Router propojí LON/Ethernet, na který bude připojeno velínové PC. Správce systému bude moci sledovat, vyhodnocovat a ovládat provoz připojených strojních zařízení v objektu.

Dispečerský program umožní sběr historických dat, která bude možno zpracovávat a vyhodnocovat standardními prostředky v prostředí MS Windows. Dispečerský program musí umožňovat odeslání poruchových stavů správci přes GSM modul ve formátu SMS zprávy.

Systém MaR pro ovládání a napájení výše uvedených technologií TZB bude zajištěn jednotným DDC regulačním a řídicím systémem světového výrobce se zaručenou interoperabilitou jednotlivých částí systému. Jednotlivě řízená technologická zařízení budou řízena autonomními, avšak vzájemně komunikačně propojenými systémy tak, aby byla umožněna centralizace plnohodnotného sledování, ovládání a plánování všech funkcí těchto zařízení. Funkční celky tak nejsou na sobě závislé, při výpadku napětí nebo poruše v jiné části budovy nebo v řídicí centrále pracuje zbývající část bez problémů dále.

Systém MaR bude budován jako snadno rozšiřitelný, takže jej bude možno bezproblémově postupně doplňovat podle potřeb.

Prvky a akční členy systému MaR jsou navrženy tak, aby zejména v místech uložení archiválií klimatizovaných odpovídajícími VZT jednotkami byly dodrženy parametry prostoru uvedené v ČSN ISO 11799 „Požadavky na ukládání archivních a knihovních dokumentů“. Zejména teplota a relativní vlhkost v daném prostoru nesmí kolísat, musí dosáhnout co nejstabilnější teploty a relativní vlhkosti, chod, stav zařízení a měřené hodnoty čidel v prostoru jsou **zapisovány a zaznamenávány**.

Projekt měření a regulace řeší dodávku a montáž následujících komponentů:

- řídicí systém (řídicí podstanice)
- protipožární ucpávky
- periferie (čidla, akční členy, dvoustavové regulátory...)
- rozvaděče MaR a silnoproudu řízených motorů
- kabeláž MaR a silnoproudu řízených motorů
- kaskádové spínání tepelných čerpadel pro systém vytápění ÚT
- napájení a řízení tepelných čerpadel pro systém vytápění ÚT
- zajištění veškerých havarijních stavů
- ekonomický provoz čerpadel (prostřídávání provozu...)
- zabezpečení vzduchotechnických jednotek nasávajících venkovní vzduch proti mrazu
- ovládání jednotlivých vzduchotechnických jednotek dle časového programu, volba různých provozních režimů pro den a noc
- ekonomický provoz vzduchotechnických jednotek (rekuperace a cirkulace tepla, směšování...)
- signalizace poloh požárních klapek s vazbou na odstavení příslušných vzduchotechnických zařízení
- zanesení filtrů a chod ventilátorů bude snímán diferenčními manostaty
- pohony klapek na přívodech čerstvého vzduchu do VZT jednotek budou s havarijní funkcí
- v jednotkách VZT s rekuperací bude měřena teplota za rekuperátorem pro zabránění namrzání rekuperátorů
- veškeré použité periferie měření a regulace budou jednotlivě zapojeny na vstupy a výstupy DDC podstanic
- správce bude umožněno komunikovat se systémem MaR z centrálního dispečinku (velínu)
- snímání polohy veškerých PPK ve vzduchotechnickém potrubí
- napájení elektrických zvlhčovačů a řízení signálem (0-10V)
- napájení a řízení tepelných čerpadel pro VZT jednotek

- napájení a řízení EC motory

## 2. Rozvaděč MaR a ochrana před nebezpečným dotykem.

Elektrická zařízení, která jsou součástí systému měření a regulace, jsou umístěna v samostatných rozvaděčích s krytím min. IP 45 -, viz protokol o určení prostředí. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zabezpečena automatickým odpojením od zdroje (ČSN 33 2000-4-41 ed.2) a je doplněna ochranou malým napětím SELV.

Doplňující pospojování je provedeno jako zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem pospojováním neživých kovových částí elektrických zařízení a kovových hmot (potrubí ústředního topení, vody, vzduchotechniky, nosných částí apod.). K pospojování bude použito ocelové konstrukce kabelových žlabů s barevným označením (zelenožlutý pruh). Přípojky ochranného vodivého pospojování k jednotlivým zařízením provést vodičem H07V - K 10 mm<sup>2</sup> zelenožluté barvy. Vodiče ochranného pospojování musí vyhovovat (ČSN 33 2000-5-54 ed.3).

K připojení neživých částí elektrických zařízení využít vnějších ochranných svorek zařízení, k připojení kovových předmětů. Tlumicí vložky vzduchotechnických potrubí přemostit spojkou z vodiče H07V - K 6 mm<sup>2</sup> z/ž barvy s naletovanými oky připojenými pod šrouby přírub vzduchotechnických zařízení, které budou opatřeny vějířovými podložkami. Připojená místa - body pospojování označit uzemňovacími štítky.

Rozvaděč je vyroben dle ČSN EN 61439-1 ed.2.

## 3. Technické údaje

Proudová soustava: ve strojovnách VZT, 3/PEN, 400/230 V AC /TN-C-S, 1/N/PE, 230 V AC a SELV 24V AC, (G,G0)

Instalovaný výkon:  $P_i$  = viz tabulka výkonu

Součinitel soudobosti  $\beta$  : 0,95

Ochrana dle ČSN 33 2000-4-41ed.2: automatickým odpojením od zdroje - základní doplňujícím pospojováním – zvýšená. Rozvaděč z ocelového plechu.

### 3.1. Skříňový rozvaděč RA1NP1

je umístěn ve strojovně ÚT 1.NP, skládá se ze dvou polí: šířka (600 + 600) mm, výška 2000 mm, hloubka 400 mm. Pole bude obsahovat jištění a ovládání přístrojů pro technologii ÚT.

### 3.2. Skříňový rozvaděč RA1NP2

je umístěn ve strojovně VZT 1.NP, skládá se ze dvou polí: šířka (600 + 800) mm, výška 2000 mm, hloubka 400 mm. Pole bude obsahovat jištění a ovládání přístrojů pro technologii VZT.

## 4. Požadavky na ostatní profese

### 4.1. Profese elektro

Zajistí přívod elektrické energie do rozvaděčů podle předaných podkladů.

### 4.2. Profese topení

Zajistí dostatečné množství topného media pro systém vytápění. Dále zajistí odpovídající čistotu topného media a montáž regulačních ventilů, vč. návarků pro teploměry. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby mohl systém MaR správně fungovat.

### 4.3. Profese VZT

Zajistí v součinnosti s pracovníkem realizační firmy během uvádění do provozu nastavení požadovaných průtoků a objemů vzduchu pro jednotlivá zařízení. Dodávka kondenzačních jednotek a zvlhčovače s proporcionálním řízením (0-10V).

### 4.4. Profese slaboproudu

Přivede sumární hlášení o stavu EPS (kabel a bezpotenciální kontakt dodávkou profese EPS) do jednotlivých rozvaděčů MaR ve strojovnách VZT a ÚT.

#### 4.5. Provozovatel je povinen zabezpečit:

V souladu s vyhl. 48/1982Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění vyhl., 324/1990 Sb., 207/1991Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb. a s nař.vl. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení a přístrojů a nářadí:

1. Vedení provozní dokumentace zařízení obsahující následující soubor dokumentů:
  - Průvodní dokumentaci, tj. návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize, pokyny pro případnou výměnu nebo změnu část zařízení;
  - Záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole stanovené zvláštním právním předpisem\*, průvodní dokumentací nebo provozním předpisem provozovatele
2. zpracování provozního bezpečnostního předpisu (provozní řád), kterým provozovatel upraví zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení, pravidla pohybu u zařízení a v okolí zařízení, pravidla pohybu zaměstnanců v prostorech a na pracovišti určeném k provozu zařízení.

\*

- nař.vl. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí
- nař.vl. 20/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby
- nař.vl. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plyných paliv
- nař.vl. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení
- vyhl. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhl. 97/1982 Sb., vyhl. 551/1990 Sb., a n.vl. 352/2000 Sb.,
- vyhl. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení
- vyhl. 73/2010 Sb., o vyhrazených elektrických zařízeních
- vyhl. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhl. 554/1990 Sb.
- vyhl. 246/2001 Sb., o požární prevenci

#### 4.6. stavba:

Zajistí výkop mezi objektem a požární nádrží, zajistí uložení pískového lože. Profese MaR uloží chráničku s kabely do výkopu. Následně stavba zajistí uvedení terénu do původního stavu (do stejného stavu jako byl před výkopem). Kabel uložit do hloubky 40 cm. Viz ČSN 33 2000-5-52, část 521.N11.13 kladení kabelů do země.

### 5. Provedení rozvodů

Rozvody jsou provedeny kabely JYTY, CYKY a Belden 8205. Hlavní kabelové trasy ve strojovnách budou vedeny v kabelových žlebech, podružné trasy budou vedeny přes průchodky ke snímačům a servopohonům v instalačních PVC trubkách a ve vkladacích lištách. Kabely v prostoru na chodbách depozitáře budou uloženy převážně v kabelových žlebech pod stropem s **bílou barvou**. Stínění kabelů se připojuje pouze na straně rozvaděče dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Na straně snímačů a servopohonů se stínění nepřipojuje. Při průchodu hranicemi požárních úseků musí být kabely opatřeny požární izolací a prostupy mezi jednotlivými požárními úseky požárně utěsněny. Trasy silových a ostatních kabelů budou dispozičně odděleny, případně budou kabely stíněné nebo vedené v uzavřených kovových žlebech nebo trubkách.

Kabely procházející chráněnými únikovými cestami nebo shromažďovacími prostory musí být bezhalogenové se zvýšenou odolností proti šíření plamene (typ R/B) nebo musí být od těchto prostorů požárně odděleny.

Kovové části tras budou vzájemně propojeny a uzemněny dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Žlaby budou vodivě propojeny navzájem (např. šrouby s vějířovými podložkami). V rozvaděcích MaR budou pak žlaby připojeny Cu vodičem průměru min. 16 mm<sup>2</sup> na PE můstek.

Ochrana před přepětím na přívodu do rozvaděče bude ošetřena svodiči přepětí ve dvou stupních (C a D). Řídicí systém bude propojen přes přepět'ové ochrany - svodiče přepětí ve smyslu ČSN 33-2000-4.44. Též platí pro čidla mimo objektu.

## 6. Popis regulace VZT jednotek

Jednotky VZT budou umístěny ve strojovně VZT 1.NP.

### • VZT 1 - Větrání a klimatizace depozitáře 1.NP

Jednotka slouží ke klimatizaci přívodu a odvodu vzduchu do prostoru depozitáře 1.NP. Zajišťuje průtok vzduchu, filtraci, ohřev a chlazení tepelnými čerpadly (přímým výparníkem pro ohřev a chlazení), zvlhčení vzduchu, deskový výměník zpětného získávání tepla s obtokem, cirkulaci vzduchu, snímání chodů a poruch EC ventilátorů, snímání zanesení filtrů a ovládání VZT klapek. Zařízení je v provozu dle časového programu.

### • VZT 2 - Větrání a klimatizace depozitáře 2.NP

Jednotka slouží ke klimatizaci přívodu a odvodu vzduchu do prostoru depozitáře 2.NP. Zajišťuje průtok vzduchu, filtraci, ohřev a chlazení tepelnými čerpadly (přímým výparníkem pro ohřev a chlazení), zvlhčení vzduchu, deskový výměník zpětného získávání tepla s obtokem, cirkulaci vzduchu, snímání chodů a poruch EC ventilátorů, snímání zanesení filtrů a ovládání VZT klapek. Zařízení je v provozu dle časového programu.

Systém MaR zajistí následující stavy VZT:

- Regulace výkonu VZT jednotky na základě změny tlaku v potrubním systému
- Hlídkání zanesení filtrů
- Na základě venkovní teploty směšování přírodního vzduchu na požadovanou vnitřní teplotu
- Řízení parního zvlhčovače na základě relativní vlhkosti 40-60% měřené v potrubí nebo v jednotlivých skladech
- Chlazení v jednotlivých sálech na základě teploty v odsávacím potrubí ( $T_i=22^{\circ}\text{C}$ )
- Dohřev na základě teploty v odsávacím potrubí ( $T_i=12^{\circ}\text{C}$ )
- V nočních hodinách požadovanou teplotu pomocí volného provětrání bez chlazení

### • Odtahové ventilátory

Odtahové ventilátory zajišťují větrání strojoven místností č. 0.18, č. 0.17, 0.16 a č. 0.15. Odtahové ventilátory jsou spouštěny při přehřátí prostoru  $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ .

Odtahové ventilátory jsou:

VZT 7.11 (místnost č. 0.18)

VZT 7.12 (místnost č. 0.17)

VZT 7.1.3 (místnost č. 0.15)

VZT 7.2 (místnost č. 0.16)

Teplota je v technické místnosti 0.23 informativní, pak teplota  $T \geq 30^{\circ}\text{C}$  je hlášena porucha.

#### 6.1. Regulace teploty vzduchu

Teplota přírodního vzduchu je měřena v přírodním a ve společném odtahovém potrubí. Teplota je regulována na teplotní kaskádu přívod/odtah. Podle této hodnoty je regulován výkon tepelného čerpadla pro vytápění a chlazení. V případě nízkých teplot bude režim jednotky do cirkulačního provozu a přívod čerstvého vzduchu bude uzavřen.

#### 6.2. Regulace relativní vlhkosti vzduchu

Relativní vlhkost přírodního vzduchu je měřena v přírodním, společném odtahovém potrubí. Relativní vlhkost přírodního vzduchu bude omezena tak, aby nepřesáhla hranici 75%. Relativní vlhkost je regulována na kaskádu přívod/odtah. Podle této hodnoty je regulován výkon zvlhčovače. Povolení činnosti zvlhčovače je SW a HW je svázáno s chodem přírodního ventilátoru jednotky. Pokud nebude celé zařízení v plném automatickém provozu, nebude SW povoleno zvlhčování.

#### 6.3. Volba režimu VZT jednotky

Další možnost volby pracovního režimu (zap./vyp.) VZT jednotky nezávisle na časovém programu je možno provést přepínačem režimu na displeji regulátoru. Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých pohonů (R-0-A) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „A“ (tzn. automatický chod) je chod jednotek ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných, v poloze „R“ (tzn. ruční chod) je trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, (slouží pouze k servisním účelům). Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá

osoba, která tento chod zvolila. Poloha „A“ (tzn. automatický chod) je hlášena jako signál do regulátoru. Chod ventilátorů je kontrolován kontaktními manostaty.

#### 6.4. Signalizace zanesení filtrů

Na každém z filtrů jednotky se snímá tlaková diference diferenčním manostatem. Při překročení nastavené hodnoty na některém manostatu je tento stav signalizován do systému MaR.

#### 6.5. Požární klapky – vazba na EPS

Všechny koncové spínače polohy „zavřeno“ požárních klapek jsou vyvedeny do systému MaR. Do rozvaděče MaR je propojeno hlášení z EPS bezpotenciálním kontaktem. Reakce systému MaR spočívá v blokaci chodu VZT jednotky. Znovu zprovoznění zařízení do běžného provozního stavu bude provedeno po odstavení hlášení z EPS.

### 7. Tepelná čerpadla

Systém MaR snímá signalizaci základních provozních a poruchových stavů řídicího boxu kondenzačních jednotek, kterými jsou:

- chod řídicího boxu
- porucha řídicího boxu
- blokace či dealokace
- proporcionální řízení řídicího boxu (0-10V)
- odmrazování
- povolení chodu
- přepínání režimu topení chlazení

Venkovní kondenzační jednotky jsou napájeny z rozvaděče MaR

### 8. Požární nádrž

Doplňovací ventil pro venkovní požární nádrž je napájen z rozvaděče MaR přes proudový chránič a přepětovou ochranu. Signalizace minimální hladiny plovákem se otevře doplňovací ventil, a při signalizaci maximální hladiny se uzavře ventil.

Systém MaR snímá signalizaci následujících stavů:

- signál minimální havarijní hladiny ve venkovní požární nádrži (signál poruchy) z plovákového čidla.
- signál maximální havarijní hladiny ve venkovní požární nádrži (signál poruchy) z plovákového čidla.

**Kabely MaR jsou uloženy do chráničky, která je uložena do stejného vykopu vodovodního potrubí.**

### 9. Popis regulace vytápění pro

#### 9.1. Tepelná čerpadla

Zdrojem tepla pro vytápění jsou dvě tepelná čerpadla, a jako bivalentní zdroj je elektrická energie s vlastní automatikou. Při nižších venkovních teplotách se využívá bivalentní zdroj tepla, elektrická energie. Tepelná čerpadla jsou spínána kaskádně. Elektrický dohřev v zásobníku topné vody je řízen proudovým ventilem. Topná voda bude připravována na maximální teplotu 55/50°C.

#### 9.2. Ekvitermní regulace ÚT – SV, JV

Ekvitermní vytápění dle venkovní teploty, teploty na náběhu za směšovačem provádí řídicí systém ovládáním polohy směšovacího servopohonu. V závislosti na venkovní teplotě (podle světových stran) a skutečné teplotě topné vody se provádí optimální vytápění a ovládání oběhového čerpadla. Vytápění bude provozováno dle časového programu a dle topné křivky.

V létě, kdy je vytápění mimo provoz, probíhá v rámci časového programu jednou týdně automatické zapnutí oběhového čerpadla a otevření regulačního ventilu. Pokud chybí v režimu AUTO zpětné hlášení chodu čerpadla, uvede se do činnosti signalizace poruchy na panelu rozvaděče v určeném místě dozoru. Topná voda bude připravována na maximální teplotu 55/40°C.

#### 9.3. Ekvitermní regulace ÚT - SZ, JZ

Ekvitermní vytápění dle venkovní teploty, teploty na náběhu za směšovačem, provádí řídicí systém ovládáním polohy směšovacího servopohonu. V závislosti na venkovní teplotě (podle světových stran) a skutečné teplotě

topné vody se provádí optimální vytápění a ovládání oběhového čerpadla. Vytápění bude provozováno dle časového programu a dle topné křivky.

V létě, kdy je vytápění mimo provoz, probíhá v rámci časového programu jednou týdně automatické zapnutí oběhového čerpadla a otevření regulačního ventilu. Pokud chybí v režimu AUTO zpětné hlášení chodu čerpadla, uvede se do činnosti signalizace poruchy na panelu rozvaděče v určeném místě dozoru. Topná voda bude připravována na maximální teplotu 75/40°C.

#### 9.4. Volba režimu přepínačů

Další možnost volby pracovního režimu (zap./vyp.) čerpadel nezávisle na časovém programu lze provést přepínačem režimu na displeji regulátoru. Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých pohonů (R-0-A) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „A“ (tzn. automatický chod) je chod pohonu ovládán z řídicího systému včetně všech ochran, v poloze „R“ (tzn. ruční chod) je trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, (slouží pouze k servisním účelům). Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila. Poloha „A“ (tzn. automatický chod) je hlášena jako signál do regulátoru.

#### 9.5. Dopouštění vody do otopného systému

Dopouštění vody do otopného systému je realizováno v autonomní blokové stanici s vlastní automatikou. Systém MaR napájí zařízení a sleduje hlášení o sumární poruše a havarijním stavu zařízení.

#### 9.6. Alarmy strojovny ÚT

Za havarijní jsou považovány následující stavy:

- Zaplavení strojovny ÚT:  
V nejnižším místě strojovny topení jsou umístěny sondy snímače zaplavení. Pokud jsou zkratovány unikající vodou ze systému, je stav interpretován jako alarm.
- Snížení nebo zvýšení tlaku:  
Tlakovým čidlem je snímán tlak v systému topení. Snížení nebo zvýšení tlaku mimo nastavené meze je interpretováno jako alarm.
- Přehřátí topné vody:  
Pro zamezení přehřátí výstupní topné vody je potrubí osazeno termostatem, který při překročení teploty topné vody nad 60°C rozpojí kontakt. Na základě této poruchové informace odpojí systém MaR ohřev topné vody.

Pokud je alespoň jeden alarm z výše uvedeného seznamu aktivní, dojde k aktivaci jak optického alarmu.

#### Systém MaR zajistí snímání a regulaci následujících okruhů:

- kaskádové spínání tepelných čerpadel, el. patron a elektrokotlů dle potřeby tepla
- ekvitermní regulace topných okruhů v závislosti na venkovní teplotě
- provoz oběhových čerpadel ÚT dle volitelného časového režimu
- regulace tlaku v topném systému v návaznosti na autonomní systém zabezpečovacího zařízení

#### Provoz zdroje tepla bude přerušen

- v závislosti na nastavení časových a tepelných režimů
- výskytu některého z poruchových stavů

#### Chod zdroje tepla bude blokován od:

- zaplavení strojovny ÚT
- poruše tlaku v topném systému
- poklesnutí pod minimální tlak v otopné soustavě
- překročení prostorové teploty ve strojovně nad 35°C
- přestoupnutí teploty topné vody pro radiátory nad 60°C

### 10. Grafická centrála

#### 10.1. Grafická centrála

Grafická centrála bude umístěna ve strojovně VZT. Automatický chod technologií bude řízen řídicími podstanicemi, které budou napojeny pomocí komunikační sběrnice přes inteligentní rozhraní Bacnet router do komunikačního LANu v grafické stanici (PC), kde je nainstalován vizualizační program. Ten umožní komunikaci s podstanicemi, tzn. monitorování aktuálních stavů jednotlivých technologických zařízení,



dálkové ovládání, indikaci poruch a archivaci vybraných dat. Tento program pracuje v prostředí WINDOWS. Neoprávněný přístup na centrálu je blokován víceúrovňovým systémem hesel.

## 10.2. Komunikační rozhraní

Komunikační rozhraní Bacnet router zajišťuje převod komunikačních protokolů mezi DDC regulátory (Bacnet/LON) a grafickou centrálou (Bacnet/Ethernet/IP). V komunikačním rozhraní je uložen seznam adres datových objektů, jejichž hodnoty je třeba přenášet do počítače grafické centrály. Tyto hodnoty jsou nepřetržitě aktualizovány a na vyžádání předávány do počítače grafické centrály.

Pro spojení s grafickou centrálou je využit protokol Bacnet /IP, komunikační rychlost 10Mbit/s, typ rozhraní 10BaseT dle IEEE 802.3. Pro spojení s regulačními moduly slouží protokol Bacnet/LonTalk, komunikační rychlost 78 kbit/s, typ rozhraní TP/FT-10, typ transceiveru FTT-10A.

Řídící podstanice umístěné v rozvaděčích budou propojeny komunikační sběrnici (LON-bus dle ISO 16484-5:2003, Part 5), což umožní např. společné sdílení teplot, vzájemné blokování zařízení atd.

Správci budovy bude umožněno s podstanicemi komunikovat prostřednictvím přenosného ovládacího panelu (s možností připojení v kterémkoliv rozvaděči MaR), nebo prostřednictvím grafické centrály.

## 11. Bezpečnostní opatření

### 11.1. Kvalifikace pracovníků

Obsluhovat zařízení mohou jen pracovníci min. poučení dle § 4 Vyhl. 50/. Pracovat na elektrických zařízeních smí jen pracovníci min. znalí dle Vyhl. 50/1978 a čl. 34 a ČSN EN 50110-1ed. 2.

### 11.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je provedena samočinným odpojením od zdroje jištěním jako základní a zvýšená doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41ed.2

### 11.3. Bezpečnostní tabulky

Na dveřích rozvaděče umístit tyto tabulky:

č.0102 – Pozor napětí životu nebezpečné

č.4301 – Nehas vodou ani pěnovými přístroji

## 12. Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními osvědčeními.

Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic vůči projektu, musí být samostatně objednána.

## 13. Závěr

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat platným normám ČSN. Před uvedením do provozu zajistí montážní organizace výchozí revizi včetně revizní zprávy dle ČSN, která bude součástí předání zařízení do trvalého užívání a kolaudačního protokolu.

Realizační firma měření a regulace musí být odborná firma, která má s podobnými pracemi zkušenosti a která se sama obeznámila se všemi okolnostmi této zakázky a zahrnula je do nabízené ceny. Dodavatel je povinen přezkontrolovat výkaz výměr, opravit jednotlivé položky, případné chybějící výkony doplnit a ocenit tak, že součástí ceny budou veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku akce. Dodavatel ručí za to, že v nabízené ceně je navrženo veškeré potřebné zařízení a výkony a že všechny početní úkony jsou provedeny správně. Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

Součástí dodávky je naprogramování řídicího systému, zaregulování, vypracování uživatelských manuálů a zaškolení obsluhy.

Prováděcí firma zpracovává PD, svorková schémata rozvaděčů, zakreslí veškeré změny a předá projektovou dokumentaci skutečného stavu.

Tabulka výkonů

Rozvaděč		Ks	[V]	[kW]/ks	[A]/ks	Pi= [kW] 230V	Pi=[kW] 400V	[A] 230V	[A] 400V	Jistič MaR	Pi= [kW]	Přívodní kabel	Jistič EL
<b>RA1NP1</b>						<b>4,4</b>	<b>61,6</b>	<b>23,4</b>	<b>98,0</b>		<b>66,0</b>		
	Tepelná čerpadla	2	400	13	23		26,0		46,0	In=108A/3, (125A)			
	El. patrony tepelných čerpadel	2	400	8,8	13		17,6		26,0				
	El. patrony tepelé vody	1	400	18	26		18,0		26,0				
	Ventilátor odtahu VZT 7.11 (m.č.18)	1	230	0,06	0,4	0,1		0,4					
	Expanzní automat	1	230	0,6	2,6	0,6		2,6					
	Úpravna vody	1	230	0,2	0,9	0,2		0,9					
	Oběhové čerpadlo ÚT SV, JV	1	230	0,4	2,5	0,4		2,5					
	Oběhové čerpadlo ÚT, SZ, JZ	1	230	0,4	2,5	0,4		2,5					
	Oběhové čerpadlo TČ 1	1	230	0,4	2,5	0,4		2,5					
	Oběhové čerpadlo TČ 2	1	230	0,4	2,5	0,4		2,5					
	Oběhové čerpadlo zásobníku	1	230	0,4	2,5	0,4		2,5					
	MaR	1	230	1,5	7	1,5		7,0					

Tabulka výkonů

Rozvaděč	Ks	[V]	[kW]/ks	[A]/ks	Pi= [kW] 230V	Pi=[kW] 400V	[A] 230V	[A] 400V	Jistič MaR	Pi= [kW]	Přívodní kabel [mm <sup>2</sup> ]	Jistič EL
<b>RA1NP2</b>					<b>1,9</b>	<b>62,4</b>	<b>9,4</b>	<b>97,2</b>		<b>64,3</b>		
<b>VZT 1 - větrání depozitáře 1.NP</b>									In=105/3, (125A)			
Ventilátor přívodu	1	400	5	7,7		5,0		7,7				
Ventilátor odtahu	1	400	5	7,7		5,0		7,7				
Elektrický dohřev	1	400	6	8,7		6,0		8,7				
Tepelné čerpadlo	1	400	2,2	5,6		2,2		5,6				
Zvlhčovač	1	400	13	18,9		13,0		18,9				
<b>VZT 2 -větrání depozitáře 2.NP</b>												
Ventilátor přívodu	1	400	5	7,7		5,0		7,7				
Ventilátor odtahu	1	400	5	7,7		5,0		7,7				
Elektrický dohřev	1	400	6	8,7		6,0		8,7				
Tepelné čerpadlo	1	400	2,2	5,6		2,2		5,6				
Zvlhčovač	1	400	13	18,9		13,0		18,9				
Ventilátor odtahu VZT 7.12 (m.č.17)	1	230	0,06	0,4	0,06		0,4					
Ventilátor odtahu VZT 7.13 (m.č.15)	1	230	0,06	0,4	0,06		0,4					
Ventilátor odtahu VZT 7.2 (m.č.16)	1	230	0,25	1,6	0,25		1,6					
MaR	1	230	1,5	7	1,50		7,0					