

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stupeň	<b>Dokumentace pro provedení stavby a výběr zhotovitele</b>
Akce	<b>Základní škola Rajhradice</b>
Stavební objekt:	<b>SO 02 Tělocvična</b>
Část:	<b>D.1.4 Technika prostředí staveb</b>
Podčást:	<b>D.1.4.5 Měření a regulace</b>
Obsah:	<b>Technická zpráva</b>

" Pokud jsou ve výkresové části projektové dokumentace, v její technické zprávě nebo ve výkresích výměr výjimečně uvedeny **obchodní názvy**, slouží tyto pouze k upřesnění specifikace technického a kvalitativního standardu. Může být použito i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení, toto bude řešeno s investorem a projektantem. "

## 1)Předmět projektu:

Předmětem tohoto projektu pro provedení stavby je návrh koncepce a realizace komplexního řízení a monitoringu technického zařízení budovy (TZB) novostavby základní školy v Rajhradcích, část SO 02 – tělocvična. MaR v SO 02 zahrnuje zařízení: topný obvod plynové kotelny ve škole pro vytápění tělocvičny, zař. VZT č.1T větrání tělocvičny (ve strojovně VZT v podkroví školy).

Projekt řeší komplexní řízení, monitoring a ovládání jednotlivých samostatných technických zařízení vybavených prvky automatiky (čidla, akční členy) pomocí řídicího systému (ŘS) z rozvaděčů MaR. ŘS v rozvaděči DT1 v kotelně řídí kotelnu, VZT 2,2T, ŘS v rozvaděči DT2 v strojovně VZT v podkroví řídí VZT č.1 a 1T- v SO 02 a budoucí VZT pro podkroví. Zajišťuje poruchovou signalizaci pomocí GSM na mobil(y) obsluhy. Rozvaděč DT3 v 1.NP v místnosti školníka tvoří ovládací dotykový displej umožňující monitoring, ovládání a signalizaci poruch. Rozvaděče DT1,2,3 jsou vzájemně propojeny komunikační linkou zajišťující vzájemnou provázanost. ŘS umožní místní nastavení parametrů (na dotykovém displeji v rámci přístupových práv), dálkovou signalizaci (GSM) poruchových a havarijních stavů pověřenému pracovníkovi (obsluze), zpracování dat, jejich archivaci a komunikační linkou ethernet (z DT2 do místní sítě školy) budoucí možnost vzdálené správy.

## Regulace:

pomocí ŘS: PLC a přídatných DM modulů ( komunikací Arion) v DT1 bude zajištěna:

a)Regulace a ovládání topného radiátorového obvodu plynové kotelny pro tělocvičnu a ovládání a regulace větve TTV pro VZT č.1,2,2T a 1T.

pomocí ŘS: PLC a přídatných DM modulů ( komunikací Arion) v DT2 bude zajištěna:

a)Regulace VZT jednotek č. 1, 1T v strojovně VZT v podkroví včetně jejich topného uzlu od teploty odvodního vzduchu. Řízení a monitoring stavů regulačních prvků a zabezpečovací (protimrazové – výměník tepla a protinámrazové – rotační rekuperátor) prvky VZT včetně spojitého řízení otáček ventilátorů a rotačního rekuperátoru, řízení chladicí jednotky, u zař.1 ovládání klapek v provozu dle časových programů, signalizace stavu PK (požárních klapek) s vazbou (od jejich „spadnutí“) od výstupních PK z jednotky na chod VZT

b) jednotka VZT 1T je v SO 02, jednotka VZT 1 je v SO 01

Řídicí mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení technických zařízení budovy, tj. dálkové ovládání a řízení monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu pro zařízení VZT a zařízení plynové kotelny.

Systém měření a regulace je koncipován jako samostatně pracující s cílem dosažení plně automatického provozu jednotlivých ovládaných zařízení.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby (výběrové řízení).

## **2) Podklady pro zpracování**

Podkladem pro zpracování byly předané informace o VZT jednotkách,

Podkladem pro zpracování byly předané informace o kotelně a vytápění

Koordinace s projektem silnoproudu

Dimenze a Kvs regulačních elektroventilů byly určeny projektantem technologie.

Katalogové listy jednotlivých zařízení a konzultace s dodavatelem těchto zařízení

Konzultace a koordinace s navazujícími profesemi

Dokumentace je zpracována dle platných norem a předpisů v ČR.

Při návrzích technických řešení systému kontroly a řízení byla respektována přání a zkušenosti objednatele. Vlastní projekt je zpracován tak, aby nejen odrážel požadavky provozovatele, ale současně vyhovoval standardům vyspělých evropských států.

## **3). Předpisy a normy**

Tato projektová dokumentace obsahuje všechny náležitosti dle vyhlášky 43/90 Sb. o dokumentaci staveb. Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování.

Pokud bylo v projektu použito zahraničního zařízení, pak příslušný souhlas, že zařízení je v souladu s českými bezpečnostními předpisy a normami ČSN dokladuje dovozce tohoto zařízení.

Instalace bude provedena podle ČSN 33 2130 a s ní souvisejících norem tj. ČSN 33 2135 až ČSN 33 2190

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí musí být provedena dle ČSN 33 2000-4-41ed2

Ochrana jednotlivých elektrických strojů a elektrických rozvodných zařízení musí být v souladu s: ČSN 33 2000-4-43 - ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-473/94 zm95 - opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-523ed.2 - výběr a stavba elektrických zařízení

Ochranná soustava se provede dle :

ČSN 33 2000-5-54ed.3 - výběr a stavba elektrických zařízení

ČSN 06 0310 -- Ústřední vytápění. Projektování a montáž.

Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic proti tomuto projekčnímu řešení musí být samostatně objednána a zpracovatelem potvrzena.

V případě, že v době mezi skončením tohoto projektovaného řešení a započítáním realizačních prací dojde ke změně uvažovaného materiálu nebo ke změně norem a předpisů ČSN s přihlédnutím na nutný rozsah úprav projektové dokumentace, je rovněž nutné, aby odběratel zajistil revizi tohoto projektového řešení samostatnou objednávkou na základě požadavku zpracovatele.

## **4). Základní technické údaje:**

Silová soustava:

L1,2,3+PE+N, stř. 50Hz, 400/230/TN-S

Ovládací, řídicí a signalizační soustavy:

L1+N+PE stř. 50Hz, 230V/TN-S

2-24Vss., 2-24Vst (ovládání, napájení čidel)

Základní ochrana

Samočinným odpojením od zdroje

Zvýšená ochrana

místně doplňujícím pospojováním

prostředí dle ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-31 – prostory normální

Výkonové bilance

Instalované výkony : DT1:  $P_i = 3,5 \text{ kW}$ , (kotelna 0,6kW, VZT2 1,5kW, VZT2T 1,3kW) dle tabulky VZT

Instalované výkony : DT2:  $P_i = 17.5 \text{ kW}$ , (VZT1 6,5kW, VZT1T 4,5kW, VZT podkroví – 6,5kW) dle tabulky VZT

Napájecí kabel pro DT1,2 je součástí silnoproudu. Tyto požadavky byly předány profesi silnoproud.

## **5 Technické řešení**

### **5.1.Základní údaje o regulovaných zařízeních:**

#### **5.1,1,Základní údaje o regulovaných VZT zařízeních:**

##### **Popis VZT zařízení**

Návrh větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu a úpravu vzduchu v provozních, provozně-technických místnostech a v místnostech hygienického vybavení v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními a protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky

##### **Stavební větrání**

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v provozních, provozně-technických místnostech a v místnostech hygienického vybavení v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky.

##### **Hygienické větrání**

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima (30 respektive 50 m<sup>3</sup>/h na osobu) ve smyslu výše uvedených obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu projektového řešení jsou přijaty následující podmínky:

přetlakové a tlakově vyrovnané větrání je navrženo v místnostech, u kterých není žádoucí přisávání vzduchu z okolních místností

podtlakové větrání je navrženo ve všech místnostech hygienického vybavení objektu (WC, umývárny, úklidové komory a pod.) a u místností skladového zázemí

zimní ohřev přiváděného vzduchu je uvažován v úrovni eliminace tepelné ztráty větráním

##### **Větrání a letní chlazení učeben podkroví včetně zázemí**

třída a počet stupňů filtrace přiváděného vzduchu je určena dle požadavků řešených prostor min. však stupeň filtrace B (EU5)

teplotní hodnoty dlouhodobě únosného mikroklimatu v prostorech jsou stanoveny dle Nařízení vlády a standardu EU a mají hodnoty:

	zima(°C)	léto(°C)		
učebna, kancelář, kabinet			20	26
šatny	24	-		
sprchy	24	-		

v řešeném objektu budou zajištěny tyto minimální výměny čerstvého vzduchu

učebna, družina	30m <sup>3</sup> /h na 1 žáka, 50m <sup>3</sup> /h na 1 učitele
celkový počet žáků 150, předškolní výchova 15 dětí, družina 60 žáků	
kabinet, kancelář	50m <sup>3</sup> /h na osobu
šatny	20m <sup>3</sup> /h na 1 šatní místo
sprchy	150m <sup>3</sup> /h

##### **Energetické zdroje**

Tepelná energie, chladicí energie, elektrická energie

Pro ohřev vzduchu v tepelném výměníku klimatizační jednotky bude sloužit topná voda s rozsahem pracovních teplot  $t_{w1}/t_{w2} = 65/45^{\circ}\text{C}$ . Pro chlazení vzduchu je použito certifikované ekologické chladivo.

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT a KLM zařízení a prvků MaR. Parametry jsou :

napěťová soustava 3 + PE + N, 50 Hz, 400V / 230V TN-S

prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 - prostory normální

ochrana před dotykovým napětím základní - samočinným odpojením od zdroje, doplňková pospojováním

### Koncepce větracích a chladících zařízení

Návrh větrání a letního chlazení předmětných prostor vychází ze stavební dispozice a požadavků na pohodu prostředí v jednotlivých prostorech zadaných uživatelem. Pro rozvod vzduchu se počítá s nízkotlakým systémem. VZT zařízení navržené v objektu pro prostory učeben bude umístěno ve strojovně v prostoru půdy, pro umývárny v 1.NP pod stropem sociálních zařízení.

### Popis zařízení řízených MaR

#### Zařízení č.1T – Větrání tělocvičny

Vzduchotechnickým zařízením bude nuceně větrána tělocvična a nastavován pomocí servopohonů klapky tvar a směr přírodního vzduchu z vyústek na stropu (letní – chlazení), (zimní – ohřev).

Obsluhu tělocvičny bude zajišťovat vzduchotechnická jednotka ve vnitřním stojatém standardním provedení pracující pouze s čerstvým vzduchem, která zajišťuje jednostupňovou filtraci čerstvého vzduchu EU5 , na odtahu EU4, rekuperaci pomocí rotačního výměníku tepla, ohřev pomocí vodního výměníku a chlazení přímé pomocí výparníku v jednotce. Rotační výměník pro zpětný zisk tepla v jednotce bude typu hygroskopický, který zajistí v zimním období neřízený přenos vlhkosti z odpadního vzduchu do přírodního vzduchu. Centrální jednotka bude umístěna v technické místnosti v podkroví objektu školy.

Distribuce vzduchu bude realizována pomocí potrubních rozvodů a koncových elementů – anemostatů s dalekým dosahem proudu se servopohonu 230 V pro nastavení lamel pro zimní a letní provoz..Odvod vzduchu bude pomocí obdélníkových jednořadých vyústek. Venkovní kondenzátorová jednotka přímého chlazení bude umístěna na střeše spojovacího krčku mezi školou a budoucí tělocvičnou. Mezi vnitřním výparníkem v jednotce a venkovní jednotkou bude instalováno chladivové potrubí z mědi a ovládací kabel. Chladicí okruh bude vybaven komunikačním modulem pro ovládání přímého chlazení systémem MaR jednotky. Propojovací kabeláž mezi venkovními kondenzátorovými jednotkami a vnitřními výparníky včetně rozvodů předizolovaného Cu potrubí bude dodávkou VZT. Silové napojení vnější kondenzátorové jednotky přes jištěný přívod bude dodávkou profese silnoproud.

Systém větrání je navržen jako rovnotlaký. Jeho spouštění, ovládání a regulace bude prostřednictvím systému měření a regulace. Systém MaR rovněž zajistí přepínání zimního a letního provozu přírodních anemostatů řízením servopohonů.

### Požadavky na MaR:

#### Z. č. 1T

ovládání chodu ventilátorů jednotky frekvenčními měniči dle provozních režimů.

silové napájení ovládaných zařízení

regulace teploty vzduchu řízením výkonu teplovodního ohříváče v zimním období – vlečná regulace

regulace teploty vzduchu řízením výkonu přímého chladiče v letním období expanzní ventil v dodávce jednotky

řízení účinnosti rotačního výměníku nastavováním otáček

ovládání uzavíracích klapek na jednotce včetně dodání servopohonů protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody. Při poklesnutí teploty -

- 1.-vypnutí ventilátoru
- 2.-uzavření klapek
- 3.-otevření třicestného ventilu
- 4.-spuštění čerpadla protimrazová ochrana teplovodního výměníku – měření na straně vzduchu i vody

signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku

signalizace zanesení filtrů pomocí diferenčního snímače tlaku

deblokační skříně na vzt jednotce

signalizace chodu a poruchového stavu zdroje chladu – kondenzační jednotky

přepínání zimního a letního provozu přívodních anemostatů řízením servopohonů

společné - případné připojení požárních klapek dle požadavku PBR

společné - poruchová signalizace

společné - případné připojení regulace a signalizace všech zařízení na velící centralizované stanoviště

#### 5.1.2.Základní údaje o kotelně:

Pro vytápění, ohřev pro VZT jednotky a ohřev TV bude sloužit plynová kotelna, která bude osazena v 1.np.

Provoz kotelny bude trvalý s občasnou obsluhou.

Provoz kotelny bude řízen automaticky v rámci MaR:

Rozvod od kotlů povede přes HVDT do kombinovaného rozdělovače a sběrače, kde bude osazeno 7 topných větví:

- větev V4 – okruh pro budoucí vytápění tělocvičny s nucenou cirkulací, ekvitermní regulací a max. teplotním spádem 65/45°C s korekcí teploty TTV od prostorových čidel v tělocvičně. Tělesa v tělocvičně budou opatřena jen ruční hlavici

Všechny větve budou osazeny čerpadly s regulací dif. tlaku. Větve V4, V2, V3, V5 budou opatřeny trojcestným směšovacím ventilem se servopohonem.

HVDT a R+S kombi budou opatřeny tepelnou izolací v tl. 50mm.

Armatury – budou použity trojcestné směšovací ventily se servopohony, automatické vyvažovací armatury s regulátorem průtoku (ARP) se servopohony.

Jako otopná tělesa jsou navržena: tělesa opatřená termostatickým ventilem

VZT jednotky budou opatřeny směšovacími uzly – viz výkresová část. Regulace bude zajištěna pomocí automatické vyvažovací armatury s automatickým regulátorem průtoku (ARP).

Provoz topných větví bude řízen v rámci komplexního řídicího systému MaR, který bude zabezpečovat optimální provoz vytápění celého objektu - ekvitermní regulace.

Požadavky na ostatní profese  
elektro, MaR

- připojení oběhových čerpadel, včetně regulačních uzlů – u VZT jednotek
- regulace pro tři směšované okruhy, dva nesměšované
- dodávka servopohonů pro směšovače

#### 5.2. Řízení TZB zařízení objektu :

##### a)Plynová kotelna - v m.č.1,28 (kotelna)

zajišťuje:

TTV (teplou topnou vodu) pro potřeby VZT č. 2,2T,1,1T a č.V4 – vazba podávacího čerpadla TTV na potřebu TTV VZT jednotek.

ekvitermně předregulovanou TTV tělocvičny pro potřeby radiátorového vytápění tělocvičny s korekcí od prostorových teplot.

Kotelna bude řízena a monitorována na základě diskretních I/O signálů včetně poruch a provozních stavů přímo z ŘS a jeho DM rozšiřujících modulů v DT1. Ovládání a monitoring z dotykového displeje na DT1 časovými a teplotními programy.

Graficky na principiálních regulačních schématech zařízení TZB, textově v soupisu datových bodů.

#### d) Zař.VZT č.1T – větrání tělocvičny (umístěno v podkroví v strojovně VZT m.č.3,04)

Větrání tělocvičny je zajištěno jednotkou VZT umístěnou v strojovně VZT v podkroví m.č.3,04). Zajišťuje větrání, ohřev, ochlazování přiváděného vzduchu do tělocvičny dle teploty odvodního vzduchu z větraných prostor. Jednotka je řízena ŘS měření a regulace z DT2 na základě signálu z čidel a zařízení jednotky (FM, kondenzační chladicí jednotka – ahu-box, PK.) Zajišťuje výkonové, teplotní a časové řízení jednotky. Jednotka regulována na časově a teplotně (z ŘS) konstantní teplotu odvodního vzduchu (v letním období proměnná dle venkovní teploty) s omezením přivodního vzduchu na max. a min . teploty. Rovněž zajistí přepínání zimního a letního provozu přivodních anemostatů řízením servopohonů Z DT2 I/O signály řízen modul chlazení (pro chladicí komoru s přímým výparem – vnější kondenzační jednotka). Výkon (vzduchový) řízen otáčkami ventilátorů pomocí FM (dodávka s VZT) od nastavené dané hodnoty diferenčního tlaku mezi přivodním a odvodním vzduchem z jednotky ( množství vzduchu z jednotky je závislé na provozním režimu). Vzájemná blokáce topení a chlazení na jednotce. Od signálu spadnutí požárních klapek (PK) (v serii) na výstupu jednotky do ŘS odstavení VZT jednotky - signalizace obsluze.

Graficky na principiálních regulačních schématech zařízení TZB, textově v soupisu datových bodů.

### 5.3. Koncepce MaR

Veškeré zařízení v objektech bude navrženo pro bezobslužný provoz s kontrolou pochůzkovou službou. Technické prostředky řídicího systému (ŘS) zajistí kontrolu a řízení nad následujícími hlavními skupinami:

- zdrojem tepla a ohřevu TV
- VZT zařízeními

Základ technických prostředků MaR tvoří centralizovaný ŘS. To zajistí zejména:

- snadnou údržbu a provozní kontrolu systému – technické prostředky umístěny v na jednom místě (DT1, DT2, DT3) s možností vzdálené správy

### 5.4. Řídicí automat

#### 5.4.1. Obecné požadavky

Architektura systému a celkový popis

Ze skutečností uvedených v úvodu a ze sumarizace požadavků předpokládám tuto architekturu systému :

- DDC podstanice pro jednotlivé technologie (zařízení VZT, vytápění)

#### **DDC podstanice pro jednotlivé technologie**

Podstanice DT1,DT2 provádějí vlastní řízení a regulaci , předávají si vyžádané či potřebné údaje mezi sebou a na monitorovací a signalizační panel – DT3.

Lokální řízení DDC podstanic je zachováno i v případě výpadku komunikace.

DDC podstanice budou umístěny poblíž jednotlivých zařízení tak, aby se minimalizovala kabeláž. Budou vzájemně propojeny mezi sebou datovou sběrnici (datovým kabelem).

Celý systém umožní uživateli jednoduché a srozumitelné sledování řízené technologie z DT1, DT2 případně i z DT3 pomocí dotykového displeje a i signalizaci poruchových a havarijních stavů pomocí SMS zpráv z GSM z DT2.

### **Základní údaje o řídicích automatech**

Jako řídicí automat budou použity volně programovatelné automaty typu PLC s rozšiřovacími moduly a grafickým dotykovým ovládacím displejem.

Toto zařízení je technicky na výši, má možnost případné budoucí komunikace, umožňuje snadnou aplikaci, obsluhu i ruční zásahy a změny parametrů regulovaných okruhů a možnost rozšíření - připojení dalších regulačních okruhů na rezervní vstupy a výstupy.

ŘS tvoří autonomní (volně programovatelná) podstanice (regulátor). Podstanice zajistí zpracování veškerých úloh kontroly a řízení v reálném čase. Podstanice se vstupními a výstupními (I/O) stranami je kompaktního provedení s I/O moduly od vlastní procesorové jednotky. Podstanice komunikují po systémové sběrnici s případnými rozšiřujícími I/O moduly..

Obsluha bude mít možnost místního ovládání pomocí ovládacího panelu zabudovaného na čelní desce (podstanice). Na ovládacím panelu jsou na displeji zobrazovány stavy fyzikálních veličin a stavy připojeného zařízení, lze měnit žádané hodnoty, vyhodnocované meze, časové režimy, zapínat a vypínat jednotlivá zařízení nebo funkční celky, identifikovat poruchová hlášení atd.

Řídicí systém umožní pomocí web modulu ovládacího panelu dálkovou správu a základní vizualizaci systému pomocí běžného webovského prohlížeče – připojení z dotykového displeje v DT2 do místní sítě LaN školy připojené do WWW. Z DT2 pomocí GSM modulu je signalizace sumárních poruch (SMS) na vybrané telefonní čísla (správa budovy apod.). Bližší určení dálkové správy bude určeno při výběru správce objektu.

### **Použitá zařízení:**

Řídicí systém:

#### **a) Podstanice:**

DDC regulátory :

- Volně programovatelné
- Rozšiřitelné
- S displejem (u DT s dotykovým)
- Umožňující místní i vzdálené ovládání
- Autonomní – v případě výpadku komunikační sítě pracuje samostatně
- S možností komunikace
- S možností grafické i textové vizualizace

#### 5.4.2. Konkrétní požadavky

Jako řídicí automat budou použity volně programovatelné automaty tuzemské výroby od zavedené firmy , jejíž zařízení je technicky na výši, má možnost případné budoucí komunikace, rozšíření, umožňuje snadnou aplikaci, obsluhu i ruční zásahy a změny parametrů regulovaných okruhů a možnost připojení dalších regulačních okruhů na rezervní nevyužité vstupy a výstupy.

### **Stručný popis automatu:**

Kompaktní PLC řídicí systém v krytu pro montáž na základovou desku rozvaděče. Všechny číslicové vstupy, výstupy a systémové stavy včetně stavu komunikačních linek jsou zobrazovány indikačními LED na PLC. Systém je napájen ze zdroje 24V ss.

Výhodou systému je jeho univerzálnost snadná instalace a nízké pořizovací náklady. Pro případné rozšíření systému lze k automatu připojit přídavné rozšiřující moduly DM pomocí komunikační sběrnice.

Systém je možné zapojit do komunikační sítě až 32 stanic.

### **TECHNICKÉ ÚDAJE**

**Procesor, FLASH / EEPROM** STM32F427, 2 MB + 4 MB / 32 KB

Paměť RAM zálohovaná 1 MB

Slot na micro SD kartu Přístupný po demontáži krytu

**RTC, přesnost (25 °C) CPU, ±20 ppm (max. ±1,73 s/den)**

### **Zálohování RAM+RTC** Výměnný modul s lithiovou baterií CR2477

Životnost baterie 5 let v normálním prostředí

#### **Vstupy** 32x DI + 16x AI

Číslicové vstupy 24 V ss.

Galvanické oddělení číslic. vstupů Ano 1)

Analogové vstupy (0 až 10) V ss. / (0 až 20) mA ss. / Ni1000 / Pt1000

#### **Výstupy** 32x DO + 8x AO

Číslicové výstupy tranzistorové 24 V/0,3 A ss.

Galvanické oddělení číslic. výstupů Ano 1)

Analogové výstupy (0 až 10) V ss., zatížení maximálně 10 mA

#### **Komunikace**

RS232 1x, konektor D-Sub DE-9

Galvanické oddělení Ano 1)

RS485 1x, konektor WAGO 231

Galvanické oddělení Ano 1)

Ethernet IEEE802.3 (konektor RJ45)

Volitelná rozhraní na modulu RS485 (s modulem CM-RS485), GO

CAN (s modulem CM-CAN), GO

RS232 (s modulem CM-RS232) – pouze Rx, Tx

#### **Napájení** 14,4 V ss. až 28,8 V ss.

Odběr Max. 220 mA při 24 V ss.

Ochrana proti přepětí / přepólování Elektronická

#### **Ostatní**

Připojení signálů Pružinové konektory WAGO 231

Krytí IP20, umístěno v kovovém krytu

Rozsah pracovních teplot -40 °C až 70 °C

Maximální vlhkost okolí < 95 % nekondenzující

Hmotnost 2,04 kg

Rozměry (š x v x h) (395 x 187 x 44) mm

### **Rozšiřující moduly řady DM:**

Řada modulů umožňujících prostřednictvím komunikační linky RS485 (ARION) snadno rozšířit počet vstupů a výstupů řídicího systému až o 1512 signálů. Moduly jsou určeny pro montáž na DIN lištu (35 mm). K dispozici jsou moduly pro číslicové i analogové vstupy/výstupy.

Ovládání modulů po lince RS485 je zajištěno prostřednictvím protokolu. Jedná se o protokol rychlé sériové sítě pro vstupně/výstupní moduly. Základní vlastnosti protokolu jsou: možnost připojení až 63 vstupně/výstupních zařízení na komunikační rozhraní RS485 režimy HalfDuplex, Autonomous nebo Simplex komunikační rychlost 9600..57600 Bd obsahuje mechanismus kontroly uzlu (detekce ztráty spojení) volně dostupný podpora v prostředí PSP3 (standardní knihovna)

**Ovládací dotykový displej** je volně programovatelný řídicí terminál. Je určen k zástavbě do čelního panelu rozvaděče případně i na přístrojovou krabici.

- TFT 7" displej s rozlišením (800 x 480) bodů
- Barevná hloubka displeje je 65536 barev, ovládací prvky 256 barev
- Ovládání dotykovým panelem
- 2 x linka RS485 (1 x bez galvanického oddělení, 1 x galvanicky oddělená)
- Linka Ethernet 10/100 Mbps
- Interní GSM modem
- Integrovaný webový server
- Slot na Micro SD kartu
- Napájení 24 V ss.
- Programování v prostředí DetStudio / EsiDet



#### 5.4.3. Poruchy

Systém je koncipován jako centrální řídicí systém s vyvedenou signalizací poruchy na ŘS a dálkově s rozlišením na poruchy signalizované a havarijní. Při vzniku poruchy se tato zapíše do paměti řídicího automatu a je možno ji pak přečíst na operátorském panelu.

Poznámka:

Provozem se rozumí přijetí zpětného hlášení chod.

Poruchou se rozumí poruchový stav mající za následek odstavení z provozu, případně nepřijetí nebo ztráta zpětného hlášení chod při vyslaném signálu provoz.

Porucha je signalizována rovněž opticky a akusticky... Po odstranění poruchy je třeba poruchový stav potvrdit - kvitovat , teprve poté se příslušné zařízení uvede do provozu

Poruchy TZB (havarijní – odstavující i neodstavující ) jsou přenášeny pomocí SMS zpráv ze zařízení GSM v DT2 na mobil obsluhy, případně po síti ethernet.

Rozlišení poruch viz. soupis datových bodů a popis signálů do ŘS a regulační schémata zařízení TZB.:

#### 5.4.4. Soupis datových bodů:

Rajhradice k tělocvičně

DT2:

zař.VZT č.1T:

Analogové vstupy

NI1000	1T1T, stonkový teploměr, teplota odvodního vzduchu do jednotky – požadovaná a řídicí veličina
Ni1000	2T1T, stonkový teploměr, teplota přívodního vzduchu z jednotky, omezení max. a min. hodnoty
Ni1000	3T1T, stonkový teploměr, teplota vzduchu za ohřivačem, měření, hlídání min.teploty, signál pro možnost chodu chlazení
Ni1000	4T1T, stonkový teploměr, hlídání teploty namrzání v rotačním rekuperátoru, <t - >ot
Ni1000	5T1T, stonkový teploměr, teplota nasávaného venkovního vzduchu
NI1000	6T1T, příložný teploměr, měření a regulace teploty TTV do ohřivače vzduchu, hlídání min. teploty – činnost protimrazové ochrany výměníku, hodnota teploty - chod kotelny na nejnižší aktuálně požadovanou teplotu
0-10V	3DP1T, dP mezi přívodním a odvodním vzduchem z jednotky – nastavená hodnota – řídicí veličina pro otáčky ventilátorů
0-10V	1KJ1T-ahu box, sledování výkonu venkovní chladicí jednotky

Digitální vstupy (+24V)

BK	1DP1T, snímač dP na odvodním ventilátoru, signalizace chodu
BK	2DP1T, snímač dP na filtru přívodu odvodního vzduchu do jednotky, zanesení
BK	4DP1T, snímač dP na přívodním ventilátoru, signalizace chodu
BK	5DP1T, snímač dP na filtru na přívodu venkovního vzduchu, zanesení
	1C1T, signál z FM rotačního rekuperátoru - chod
	1C1T, signál z FM rotačního rekuperátoru - porucha
	2C1T, signál z FM odvodního ventilátoru - chod
	2C1T, signál z FM odvodního ventilátoru - porucha
	3C1T, signál z FM přívodního ventilátoru - chod
	3C1T, signál z FM přívodního ventilátoru - porucha
BK	4M1T, chod čerpadla topného uzlu jednotky
BKr	1Th1T, kapilárový termostat v průřezu za ohřivačem – hlídání min. hodnoty – signál pro protimraz ochranu
BK	1KJ1T-ahu box, porucha venkovní chladicí jednotky
BK	1KJ1T-ahu box, chod venkovní chladicí jednotky

BK 1KJ1T-ahu box, odmrazování venkovní chladicí jednotky  
BKr 1,2PK1T ( BKr v serii) spadnutí požárních klapek, signalizace, pokud ano – odstavení jednotky  
zap. VZT1T, přepínač zap-vyp. v poloze zap.

#### Analogové výstupy

0-10V 1C1T, řízení otáček rotačního rekuperátoru pomocí FM, aby maximální rekuperace, ale nenamrzalo  
0-10V 2C1T, řízení otáček odvodního ventilátoru pomocí FM od hodnoty požadované dP mezi "přívodním a odvodním vzduchem z jednotky  
0-10V 3C1T, řízení otáček přívodního ventilátoru pomocí FM od hodnoty požadované dP mezi "přívodním a odvodním vzduchem z jednotky  
0-10V 1S1T řízení otevření ventilu ARP topného uzlu  
0-10V 1KJ1T-ahu box, řízení výkonu venkovní chladicí jednotky

#### Digitální výstupy (+24V)

Re 1KL1T, otevření, klapka odpadní vzduch 10Nm, 230V, dvoubod  
Re 2KL1T, otevření, klapka čerstvý vzduch s pružinou 10Nm, 230V, dvoubod  
Re 1KJ1T-ahu box, režim venkovní chladicí jednotky  
Re 1KJ1T-ahu box, zapnutí venkovní chladicí jednotky  
Re 4M1T, zapnutí čerpadla topného uzlu jednotky  
Re 1C1T, zapnutí 1M1T z FM rotačního rekuperátoru  
Re 2C1T, zapnutí 2M1T z FM odvodního ventilátoru  
Re 3C1T, zapnutí 3M1T z FM přívodního ventilátoru  
Re 7,8,9,102KL1T, serva výustek v tělocvičně, přepínání léto - zima, 4Nm, 230V, dvoubod

#### DT1

Kotelna: (k tělocvičně)

#### Analogové vstupy

NI1000 11TK, prostorový na stěně v tělocvičně, měření teploty – okr.V4 – těl.  
NI1000 12TK, prostorový na stěně v tělocvičně, měření teploty – okr.V4 – těl.  
NI1000 13TK, příložný, měření a regulace teploty TTV dle ekv. křivky s korekcí od prostorových teplot z tělocvičny pro topný okruh V4 – těl.

#### Digitální vstupy (+24V)

BK 3MK, chod cirkulačního čerpadla TV – těl.  
BK 7MK, chod oběhového čerpadla TTV okruhu V4 – těl.

#### Analogové výstupy

0-10V 2SK, řízení směšování trojcestného ventilu servopohonem tak, aby teplota TTV do topného okruhu V4 odpovídala ekvitermní křivce s korekcí od prostorových teplot z tělocvičny – okruh 4 – těl.

#### Digitální výstupy (+24V)

Re 3MK, zapnutí cirk.čerpadla TV – těl.  
Re 7MK, zapnutí oběhového čerpadla TTV okruhu V4 – těl.

Poznámka: BK – beznapěťový kontakt, Re – relé na 24Vss s kontakty na 230Vst

Přesné hodnoty nastavené v ovládacím SW programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

V SW možnost ovládání i spuštění prvků zařízení v „ručním“ provozu z displeje pro potřeby údržby a odzkoušení.

Další podrobnosti řešení jsou patrné z výkresové dokumentace.

## **6) Možnosti dalšího rozšíření**

Použití volně programovatelného řídicího PLC DDC systému od zavedené a renomované firmy, se pozitivně projevuje ve všech dalších úpravách systému, vzhledem k možnosti plynulého růstu systému, zcela podle požadavků zákazníka. Tento růst je možný nejenom co do spektra řízených procesů, ale i co do jejich kvantity. Tyto rozšíření lze provádět bez větších zásahů do již provozovaných zařízení. Tato flexibilita sice vyžaduje vyšší náklady na vytvoření centrálního řídicího pracoviště, ale vzhledem k uvažovanému růstu počtu sledovaných a řízených bodů, Vás nechce postavit do nutnosti výměny řídicího systému, díky překročení jeho kapacity.

U těchto zařízení firmy dbají na kompatibilitu nově vyráběných zařízení a možnost komunikace se zařízeními dříve vyrobenými. Tato skutečnost vytváří pro zákazníka možnost volného rozšiřování systému v budoucnosti bez nároku na větší investice do stávajících zařízení.

## **7).Rozvaděče**

Součástí dodávky měření a regulace (dále MaR) budou i autonomní rozvaděče DT1, DT2 v skříňovém provedení. .

DT1 bude umístěn ve škole v 1.NP v m.č.1,28 v kotelně u zdi u vchodu do kotelny. Z něho budou ovládány, řízeny a monitorovány zařízení : kotelny, VZT č.2, VZT č.2T, VZT č.8, ventilátor kotelny a monitorovány PK zař.VZT č.7 ( blokace na jejich aktivaci).

Z rozvaděče budou silově napojeny spotřebiče kotelny, VZT č.2, VZT č.2T, VZT č.8, ventilátor kotelny .

DT2 bude umístěn v podkroví školy v strojovně VZT v m.č.3,04 u zdi za vchodem do strojovny VZT. Z něho budou ovládány, řízeny a monitorovány zařízení : kotelny, VZT č.1, VZT č.1T, ve výhledu VZT zařízení pro podkroví školy.

Na a v rozvaděči jsou soustředěny ovládací, signalizační a regulační prvky okruhů MaR. V rozvaděči jsou též pomocné napájecí obvody, jistící prvky, svorkovnice, vyrážecí vstupní jistič a hlavní vypínač. V rozvaděči DT2 budou též instalovány jistící prvky kabelů a motorů, spínací prvky, přípojnice, svorky, řídicí automaty PLC včetně slaboproudého napájení a napájení periferií.

Z rozvaděče budou silově napojeny spotřebiče VZT č.1, VZT č.1T, výhledově VZT pro podkroví školy (obdobu zař. VZT č.1)

Pro napájení přístrojů měřících okruhů a pro napájení automatu řídicího systému bude použito napětí 24Vss a 24Vst z vlastního zdroje umístěného v rozvaděči. Záporné napětí – 24Vss,st bude u zdroje spojeno s PE a kostrou rozvaděče. Systém MaR je bezpečnostně jištěn přepětovou ochranou III.stupně.

Pro sledování všech měřených a signalizovaných hodnot teplot a pro ovládání dalších zařízení slouží dotykový display 7“ umístěný na dveřích rozvaděče DT1, DT2, z něhož může obsluha zadávat příkazy a sledovat hodnoty a údaje na LCD displeji, případně řídit zařízení v ručním provozu. Obsluha si může některá archivovaná i okamžitá data na displeji zobrazit.

DT3 - dotykový display 7“ v nástěnném provedení umístěný na zdi na instalační krabici v 1.NP školy v m.č.1,02 (školník) bude sloužit pro sledování všech měřených a signalizovaných hodnot teplot, poruchových stavů a jejich hlášení a pro ovládání zařízení TZB.

Veškeré silnoproudé přívody budou provedeny v tří a pětivodičové soustavě TN-S 400/230V st., s ovládacím napětím a napájením čidel 24 V ss, st.

Přívody pro DT bude dodávkou silnoproudou.

V rozvaděčích DT budou prostorově odděleny části o různém napětí (přepážkou).

V rozvaděčích je ochrana nulováním s odděleným ochranným vodičem. Přívod je proveden horem. Vývody jsou provedeny horem.

## **8) Elektrické rozvody:**

Budou provedeny doporučenými vodiči. Čidla a akční členy budou k připojeny měděnými kabely..

Silové rozvody budou provedeny kabely CYKY typ dle použití.. Kabely pro regulační prvky, snímače, budou použity CYKY a JYTY, CAT.

Uložení kabelů se předpokládá v kotelně a strojovně VZT v žlabech, lištách případně trubce.. V ostatních prostorách mohou být kabely vedeny nad podhledy, pod omítkou či v lištách i společně s rozvody slaboproudu či silnoproudu.

**Celá elektroinstalace musí být provedena dle platných předpisů, norem a montážních předpisů autorizovanou elektrotechnickou firmou s oprávněním pro použitý regulační systém a použitá technologická zařízení.**

Silnoproudé rozvody budou provedeny měděnými kabely uloženými v hlavních trasách v žlabech (s přepážkou) a v plastových lištách, společně s rozvody MaR.

Prostupy kabelů mezi různými požárními úseky budou protipožárně zabezpečeny.

V kotelně i strojovně VZT bude provedeno ochranné pospojování potrubí a velkých kovových konstrukcí, který bude spojen se zemnicí soustavou objektu a s ochranným vodičem. Před uvedením do provozu je nutno provést revizi stávajícího uzemnění, hromosvodu a parametrů uzemňovací a ochranné soustavy objektu.

**Celá elektroinstalace musí být provedena dle platných předpisů, norem a montážních předpisů.**

**Další informace viz specifikace zařízení a soupis prací, výkresová dokumentace.**

### **9). Bezpečnost a ochrana při práci a protipožární ochrana**

Při práci s elektrickými přístroji je třeba dodržet ustanovení ČSN pro práci s el. zařízení. Elektrická zařízení jako celek i jejich jednotlivé části musí splňovat požadavky všeobecných předpisů pro elektrická zařízení.

Z hlediska protipožární ochrany neklade projektované zařízení mimořádné nároky. V případě vzniku požáru se pro hašení elektrotechnického zařízení musí použít hasící přístroj s náplní CO<sub>2</sub>

Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách se řídí ČSN 34 3085 a dle dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví pro každý objekt požární předpisy a předpisy pro případ zatopení, se kterými seznámí příslušné pracovníky.

V případě ohrožení zdraví obsluhujícího personálu dotykem na elektrotechnické zařízení je možné provést vypnutí celého rozvaděče hlavním vypínačem na rozvaděči na DT.

Před předáním el. rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána výchozí revizní zpráva dle ČSN 331500-6-61. Dále je nutné, aby dodavatel montážních řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem el. proudem.

Doporučujeme uživateli, aby v určených lhůtách požádal odborný závod o přezkoušení funkce a ochrany el. zařízení.

Elektromontážní práce nesmí být prováděny svépomocí. Všechny montážní práce je nutno provést dle platných elektrotechnických předpisů ČSN a při veškeré montáži musí být použito materiálu rovněž dle ČSN.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500 článek 2.1.

Další periodické revize provede provozovatel ve lhůtách dle čl.3.3 ČSN 33 1500 a po každé opravě vyvolané poruchou nebo poškozením elektrického zařízení.

Pro vyškolený obsluhující personál platí ČSN 34 3100 a vyhláška 50/1978 Sb.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrickým proudem a znalost postupu a způsobu odstranění závad na svěřeném zařízení.

Zařízení musí být řádně udržováno a kontrolováno. Uvedení do provozu je možné až po vydání kladné revizní zprávy.

Zařízení elektroinstalace a MaR nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

## **10). Závěr**

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy normy a směrnice. Dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit – nejenom se specifikací a výkazem výměr -soutisem prací.

Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli. Případné upřesnění po výběru konkrétních výrobků budou konzultovány s projektantem v rámci výkonu autorského dozoru.

Součástí nabídkové ceny za montáž budou náklady na dopravu, revize, zkoušky, koordinace kabelových tras včetně potřebného materiálu a ostatní činnosti (úpravy SW, seřízení) podmiňující předání celého díla.

Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy v textové anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zpracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta..

„Je-li v technických specifikacích uveden odkaz na konkrétní výrobek, materiál, technologii, příp. na obchodní firmu, má se za to, že se jedná o vymezení minimálních požadovaných standardů výrobku, technologie či materiálu. V tomto případě je dodavatel oprávněn v nabídce uvést i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení, které splňuje minimálně požadované standardy a odpovídá uvedeným parametrům.“

Kromě tohoto projektu je zhotovitel si prostudovat i aktuální kompletní projekty VZT, UT, EL, ZTI včetně příloh (specifikací) a akceptovat jejich požadavky vazby na MaR.

Tento projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby dle předaných podkladů v 10-12/2018 a 01/2019. V případě pozdějších změn může dojít i ke změně navrženého technického řešení.

Veškerou dílenskou dokumentaci (svorkové schéma zapojení rozvaděčů) v potřebném rozsahu zajistí dodavatel profese MaR, případně mu ji zpracuje projektant po objednávce.

Tato dokumentace není dokumentací realizační (prováděcí) a nelze jí takto posuzovat.

V Brně 25.1.2019

Vypracoval:

.....  
Ing.Jaroslav Macíček  
Baarovo nábřeží 30  
61400 Brno-Maloměřice  
T-mobil: 605 409 594  
E-mail: [macicek.j@seznam.cz](mailto:macicek.j@seznam.cz)