

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba :** Optimalizace vytápění objektu školy Kotlářská 263/9

**Stupeň :** DVZ

**Část :** D.1.4.2 MaR, elektroinstalace

Předmět projektu

Tato projektová dokumentace pro výběr zhotovitele stavby(DVZ) řeší optimalizaci teplovodního systému vytápění areálu školy v rámci akce

## **KOTLÁŘSKÁ 263/9 Brno Optimalizace vytápění objektu školy**

Investor: **Obchodní akademie, Střední odborná škola knihovnická a Vyšší odborná škola Brno, příspěvková organizace, Brno Kotlářská 263/9**

### **OBSAH:**

- 1.Rozsah technického řešení
  - 1.1 Rozsah projektové dokumentace
  - 1.2. Výchozí podklady
  - 1.3. Předpisy a normy
  - 1.4. Základní technické údaje
- 2.Technické řešení a popis ovládání jednotlivých zařízení
  - 2.1.Základní údaje o stavbě
  - 2.2. Silnoproudá elektroinstalace
  - 2.3. Rozváděče
  - 2.4. Kabelové trasy
- 3.Poruchové stavy
- 4.Řídící automaty
- 5.Vstupní a výstupní signály pro ŘS
- 6.Provedení ochranné soustavy a uzemnění
- 7.Zabezpečovací zařízení , ochranné pomůcky a náhradní díly
- 8.Uvedení do provozu
- 9.Požadavky na související profese :
- 10.Závěr

K této akci byla zpracována a existuje dokumentace pro DDPS s konkrétními navrženými výrobky a řešeními.

### **1. ROZSAH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

#### **1.1. Rozsah projektové dokumentace**

Tento projekt pro výběr zhotovitele řeší měření a regulaci (dále MaR) a k ní příslušný silnoproud pro:

a) doplnění a úpravu stávající výměňkové stanice (VS) typu horká voda/topná voda (HV/TTV) dle požadavků technologie, realizované (včetně MaR a silno) v r. 2013 dle projektu firmy ESL z 09/2012 (část. MaR – autor Jan Honek). VS je v budově „A“ v suterénu, m.č. - 123

b) Demontáž zařízení strojovny č.1 a její nahrazení novou plně automatizovanou předávací stanicí vytápění s komunikací s ostatními zařízeními TZB (VS, další strojovny). Strojovna č.1 je v budově B (Kounicova) v suterénu , m.č.104

c) Demontáž zařízení strojovny č.2 a její nahrazení novou plně automatizovanou předávací stanicí vytápění s komunikací s ostatními zařízeními TZB (VS, další strojovny). Strojovna č.2 je v budově A (Kotlářská) v 5.NP – na půdě, v podkroví, m.č.506

d) Demontáž zařízení strojovny č.3 a její nahrazení novou plně automatizovanou předávací stanicí vytápění s komunikací s ostatními zařízeními TZB (VS, další strojovny). Strojovna č.3 je v budově C (přístavba) v 1.NP. , m.č.16P

e) Komunikace a HW a SW technického dispečinku

f) Změnu zdroje teplovodního vytápění bytu č. 2 teplou topnou vodou ze strojovny č.3 na zdroj vytápění elektrokotlem. Byt.č. 2 je v severozápadním rohu objektu C v 2NP.

#### Projekt zahrnuje:

- doplnění měření a regulace pro výměňkovou stanici včetně doplnění stávající kompaktní řídicí jednotky, nových čidel, akčních prvků, a příslušné kabeláže a jejího uložení
- měření a regulaci související silnoproud pro strojovny 1,2,3 včetně kompaktní řídicí jednotky, čidel, akčních prvků, příslušné kabeláže a jejího uložení
- Vzájemnou komunikaci mezi VS, str.1,2,3, a přes místní ethernetovou síť školy komunikaci s novým technickým dispečinkem
- návrh a funkce technického dispečinku
- úpravu stávající elektroinstalace bytu č.2 (doplnění bytového rozvaděče) pro připojení elektrokotle (12kW), nový přívod do R-byt z hlavního rozvaděče objektu z nového fakturačního měření.

#### Rozsah projektové dokumentace:

##### Projekt obsahuje:

- technickou zprávu vč seznamu datových bodů,
- specifikaci zařízení a přístrojů MaR a silno s výkazem výměr
- regulační schémata se zakreslenými prvky MaR
- návrh a svorkové schéma rozvaděčů pro VS (DT-VS) a byt č.2. ( R-byt). Rozvaděče DT1,2,3 pro strojovny jsou předmětem dodavatelské dokumentace (po dohodě jsou k dispozici u projektanta)
- půdorysy VS, strojoven 1,2,3 a bytu č.2 se zakreslenými kabelovými trasami, rozvaděčem a prvky MaR a technologického silnoproudu (1:50)
- půdorysy podlaží částí objektu A,B,C se zakreslenými hlavními kabelovými trasami, rozvaděči a prvky MaR (1:200)
- orientační rozpočet (pro potřebu investora)

##### Projekt nezahrnuje:

- projekt provedení skutečného stavu
- výrobní (dodavatelskou) dokumentaci
- software pro řídicí systém a technický dispečink
- další projekty, dodatky či úpravy k projektu na základě dalších požadavků a změn investora či technologa, tyto mohou být dohodnuty mezi smluvními stranami.

Projekt byl zpracován na základě objednávky investora a požadavků zodpovědného projektanta.

Dimenze nových regulačních elektroventilů byly určeny projektantem technologie. Elektroventily včetně servopohonů jsou dodávkou MaR.

## **1.2. Výchozí podklady**

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

- Požadavky investora

- Osobní prohlídka
- Nový projekt technologie, požadavky technologa,
- Projekt MaR VS z 09/2012
- Normy a předpisy
- Katalogové listy výrobců zařízení

### **1.3. 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 EN 62 305...- ochrana před bleskem

ČSN 736005...- Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

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 započatím 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.

### **1.4. Základní technické údaje**

#### **1.4.1. Napájecí rozvod - napětové soustavy**

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1.Silová soustava:                          | L1,2,3+PE+N,stř.50Hz,400/230/TN-S  |
|   | L1+PE+N,stř.50Hz,230/TN-S          |
| 2.Ovládací, řídicí a signalizační soustavy: | L1+N+PE stř.50Hz,230V/TN-S         |
|   | 2-24Vss. (ovládání,napájení čidel) |

#### **4.Výkonové bilance**

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Instalované výkony : | : DT-VS: $I_n = 20A$              |
| Instalované výkony : | : DT1: $P_i = 0,9 \text{ kW}$ ,   |
| Instalované výkony : | : DT2: $P_i = 0,3 \text{ kW}$ ,   |
| Instalované výkony : | : DT3: $P_i = 0,4 \text{ kW}$ ,   |
| Instalované výkony : | : DT-byt: $P_i = 21 \text{ kW}$ , |

#### **1.4.2. Ochrana proti zkratu a přetížení**

Nastavení ochrany jednotlivých elektrických rozvodných zařízení proti přetížení a zkratu je uvedena v prováděcí výkresové dokumentaci případně bude v dodavatelské dokumentaci.

Ochrana jednotlivých elektrických strojů a elektrických rozvodných zařízení musí být v souladu s ČSN 33 2000-4-43, ČSN 33 2000-4-473 a ČSN 2000-5-523ed2.

### **1.4.3. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých a živých částí**

#### **a) Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí**

V soustavě 400/230V s uzemněným nulovým bodem (TN-C a TN-S) je ochrana před nebezpečným dotykem provedena samočinným odpojením od zdroje.

V prostorech zvláště nebezpečných je základní ochrana doplněna ochranou pospojováním , čímž je dosaženo ochrany zvýšené.

#### **b) Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí**

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dána jejich konstrukčním řešením a uspořádáním a je provedena některou z těchto ochranných t.j. polohou, zábranou, krytím, izolací , doplňkovou izolací.

## **2.TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

### **2.1.Základní údaje o stavbě**

Jedná se o nárožní budovu školy na ulici Kotlářská (budova A), Kounicova (budova B) a dvorní přístavbu (budova C). Všechny budovy jsou funkčně propojeny.

*Budova A* je 4 podlažní objekt z jižní (ulice) a severní (dvůr) fasádou, podsklepený a s vytápěnou půdou (5NP). V budově se nacházejí učebny, kabinety, knihovna, kantýna, byt č.1, sociální zázemí. Budova je z 30 tých let minulého století.

*Budova B* je 4 podlažní objekt s východní (ulice) a západní (dvůr) fasádou, podsklepený a s nevytápěnou půdou. V budově se nacházejí učebny, kabinety, sociální zázemí. Budova je rovněž z 30tých let minulého století.

*Budova C* je 3 podlažní objekt ve dvorní části, nepodsklepený. V budově se nacházejí učebny, kabinety, kanceláře, sociální zázemí, tělocvična, šatny, sprchy se zázemím a byt č.2. Budova je z 80 tých let minulého století.

V objektu je provedena výměna oken a budova C je v současnosti revitalizována (zateplení fasáda, střecha)

#### **2.1.1.Výměníková stanice**

##### **Stávající stav**

Koncepční řešení vytápění objektu školy je zachováno dle původního řešení.

*Výměníková stanice* - topná voda je z horkovodních výměníků ve VS vedena do R+S kde jsou napojeny tyto stávající topné větve:

- **UT kotlářská ulice (jih)**
- **UT strojovna 2 (podkroví)**
- **UT kotlářská dvůr (jih)**
- **Teplá voda**

Větve jsou vybaveny 3 cestnými směšovacími ventily, elektronickými oběhovými čerpadly zajišťující oběh topné vody pro větve z výměníků. Jsou samostatně ekvitermně regulované v rámci MaR VS.

*V rámci řešení budou provedeny úpravy ve strojovně VS viz dále.*

Před R+S je na hlavním rozvodu provedena odbočka pro společný rozvod ÚT ke strojovně 1 (suterén budova B) a strojovnu 3 (přístavba). Oběh vody mezi VS (včetně výměníků) a strojovnami 1, 3 zajistí nově instalované elektronické oběhové čerpadlo (**Č5**). Ve strojovnách jsou umístěny další samostatně ekvitermně regulované topné větve.

##### **Navrhovaný stav**

Řešení VS je převážně zachováno. Z důvodů optimalizace vytápění a ohřevu teplé vody bude provedeno zejména:

- Hlavní rozvod strojovna 1 + 3 – v potrubí bude instalováno elektronické čerpadlo (**Č5**). V potrubí budou dále osazeny uzavírací armatury, před čerpadlem filtr, teploměry.

- Větev strojovna 2 podkroví – oběhové čerpadlo, regulační ventily jsou předimenzovány a budou nahrazeny novými (**Č2, V2**).
- Větev Teplá voda – větev je pro potřeby ohřevu teplé vody poddimenzována a bude řešena nově (čerpadlo, armatury, rozvody). Je nutno upravit přípojku na stávajícím R+S (původní DN20, nově DN50).
- Přívod SV pro ohřev TV - v potrubí bude osazen nový vodoměr s impulsním výstupem (bude zapojeno do MaR – odečty, archivace spotřeb). Stávající PV bude přemístěn do pojistného úseku.
- Pro správnou funkci vytápění (dostatečný oběh topné vody v systému) bude systémem MaR nastaven v rámci regulace chod obou výměníků paralelně. Nutno řešit s ohledem na bezpečně uregulovatelný minimální výkon výměníků.

### **2.1.2.Strojovna 1**

*Strojovna 1* (suterén) - řeší vytápění části budovy B (Kounicova). Stávající potrubí UT vedené z VS bude napojeno na nový R+S (poz10). Na R+S budou napojeny původní větve:

- **UT Kounicova ulice (východ)**
- **UT Kounicova dvůr (západ)**
- rezerva

Větve budou vybaveny 3 cestnými směšovacími ventily, elektronickými oběhovými čerpadly zajišťující oběh topné vody pro větve, regulačními, uzavíracími a měřicími armaturami. Větve jsou samostatně ekvitermně regulované v rámci MaR ve strojovně 1 s vazbou na regulaci ve VS.

Původní regulovaná větev pro přístavbu bude zrušena a napojení potrubí pro přístavbu (topný kanál) bude před R+S na hlavní společný rozvod.

- Stávající rozdělovač, topné větve (východ, západ, přístavba) a hlavní přívod budou v rozsahu projektu demontovány včetně pomocných konstrukcí.
- Bude provedena instalace nové technologie (R+S , větev východ, západ s armaturami) a nové potrubí bude napojeno na stávající rozvody ÚT v prostoru strojovny.

Potrubí pro strojovnu 3 bude napojeno na původní rozvod pod stropem před R+S

### **2.1.3.Strojovna 2**

*Strojovna 2* (podkroví) - řeší vytápění části 5NP budovy A (Kotlářská). Hlavní rozvod z VS vedený stoupačkou **1p** -větev ÚT strojovna 2 je zachován (jsou na něj napojeny otopná tělesa na schodišti). Ve strojovně 2 bude novým potrubím napojen nový R+S (poz20). Na R+S budou napojeny původní větve:

- **UT Půda dvůr (sever)**
- **UT Půda ulice (jih)**
- rezerva

Větve budou vybaveny 3 cestnými směšovacími ventily, elektronickými oběhovými čerpadly zajišťující oběh topné vody pro větve, regulačními, uzavíracími a měřicími armaturami. Větve jsou samostatně ekvitermně regulované v rámci MaR ve strojovně 2 s vazbou na regulaci ve VS.

- Stávající rozdělovač, topné větve (sever, jih) a hlavní přívod budou v rozsahu projektu demontovány včetně pomocných konstrukcí.

Bude provedena instalace nové technologie (R+S , větev sever, jih s armaturami) a nové potrubí bude napojeno na stávající rozvody ÚT v prostoru strojovny.

### **2.1.4.Strojovna 3**

*Strojovna 3* (přístavba) - řeší vytápění budovy C – přístavba. Hlavní rozvod je přiveden do strojovny 3 stávajícím topným kanálem ze strojovny 2. Ve strojovně 3 bude novým potrubím napojen nový R+S (poz30). Na R+S budou napojeny původní větve:

- **UT patra 1-3NP**

- **UT šatny přízemí**
- **UT tělocvična**
- **UT byt (2)**
- **UT spojovací chodby**
- rezerva

Větve budou vybaveny 3 cestnými směšovacími ventily, elektronickými oběhovými čerpadly zajišťující oběh topné vody pro větve, regulačními, uzavíracími a měřicími armaturami. Větve jsou samostatně ekvitermně regulované v rámci MaR ve strojovně 3 s vazbou na regulaci ve VS.

- Stávající rozdělovač, topné větve (5x) a hlavní přívod budou v rozsahu projektu demontovány včetně pomocných konstrukcí.
- Bude provedena instalace nové technologie (R+S, větev s armaturami) a nové potrubí bude napojeno na stávající rozvody ÚT v prostoru strojovny. Budou provedeny tepelné izolace nových a stávajících potrubí v místě úprav.

### **2.1.5. Byt č. 2**

*Byt přístavba* – byt bude z hlediska vytápění řešen (dle potřeby a provozního režimu vytápění školy) ještě záložním zdrojem tepla - elektrickým kotlem (poz31) o výkonu 12kW. Kotel bude vybaven vlastním oběhovým čerpadlem, PV 6bar, EN 18litrů, přípravou pro ohřev teplé vody (3cestný rozdělovací ventil), postupným spínáním výkonu 4x3kW. Kotel bude umístěn na zdi v místnosti 111 (sklad) v bytě. Elektrická energie pro kotel bude řešena z bytového rozvaděče elektro. Tento bude nově napojen na hlavní rozvaděč pro školu umístěný v suterénu budovy A, č.m. -119. Elektrická energie pro byt bude samostatně měřena novým fakturačním elektroměrem – samostatné odběrné místo. Regulace vytápění v bytě bude řešena prostorovým termostatem umístěným v bytě (např. chodba 112). *Řešení elektroinstalací a regulace vytápění bytu viz část MaR.*

Napojení elektrokotle na topný systém bude novými rozvody vedenými pod stropem a napojenými na větve byt v místnosti 104. V potrubí budou osazeny ruční uzavěry pro možnost odpojení okruhu ze strojovny. Řešení vytápění bytu – provoz vytápění z kotle nebo VS bude řešena ručně pomocí uzavíracích armatur.

### **2.1.4. Koncepce MaR:**

Zařízení měření a regulace bude zajišťovat automatický a ekonomický provoz výše uvedených zařízení:

#### **a) VS:**

Funkční stávající VS HV/TTV z 2013 bude doplněna a upravena dle technologického projektu z 11/2018. Stávající rozvaděč DT-VS bude upraven a doplněn dle výkresu 120. Vzhledem k verzi SW regulátoru z r. 2013, tento není kompatibilní se SW 2018, bude nutno vytvořit nový SW verze r.2018, aby tento regulátor mohl komunikovat s ostatními regulátory (ve strojovnách 1,2,3) a s technickým dispečinkem, případně se vzdálenou správou.

Funkce stávající VS bude zachována. Popis datových bodů je v další části TZ. Prvky rozvaděče DT-VS budou maximálně využity - stávající vývody použity i pro inovované zařízení (čerpadla). Inovace 2018:

- nový regulovaný okruh TTV pro strojovnu 2 – podkroví
- čidlo na cirkulační TV – i dle teploty (kromě čas. programu) bude ovládáno cirkulační čerpadlo TV
- měření spotřeby tepla pro ohřev TV
- měření spotřebované vody pro TV .

Regulace VS zahrnuje následující regulační okruhy:

Stávající:

- regulace výměníků HV/TV - TTV na nejvyšší požadovanou teplotu TTV z celého objektu

- společnou regulaci obou výměníků – v případě malého požadovaného výkonu – letní provoz pouze jednoho výměníku
- regulace okruhů TTV - ÚT Kotlářská ulice (jih) a Kotlářská dvůr (sever)
- regulace výměníků HV/TV - TV na požadovanou teplotu
- regulaci ohřevu TV
- doplňování tlaku do systému
- ovládání čerpadel ve VS
- havarijní a poruchové stavy – signalizace GSM i pro poruchové stavy z strojoven 1,2,3 (po komunikaci)
- spolupráce s ostatními rozvaděči MaR – sdílené venkovní teploty, poruchy + havárie pro GSM, (ETH-Lan komunikace)
- možnost vzdálené správy, vizualizace, monitoring, ovládání a řízení z technického dispečinku.

.. Součástí projektu je i úprava a doplnění zapojení rozvaděče MaR DT-VS.

Regulace provozu VS je řešena stávající kompaktní řídicí jednotkou PLC ( s přídatným modulem DM a GSM a novým DM modulem DM-UI8AO8U) s ovládacím panelem , který je umístěn spolu s prvky pro silové napojení zařízení v rozvaděči DT-VS.

### **b) Strojovny 1,2,3:**

Zařízení měření a regulace bude zajišťovat automatický a ekonomický provoz strojoven vytápění 1,2,3 tj. ekvitermní regulaci topných větví TTV dle příslušných venkovních čidel (signál některých je sdílený po komunikaci) , ovládání a napájení čerpadel okruhů TTV. poruchová a havarijní signalizace nestandardních stavů. Veškeré teploty , stavy budou mít možnost archivace (paměť automatu, SD karta) a přenosu na PC případně vzdálenou správu. Rozvaděč MaR DT1,2,3 bude umístěn na stěnách strojovny. Bude obsahovat regulační, signalizační a ovládací prvky regulačních okruhů včetně silové části.

Výměna vzduchu je zajištěna přirozeným větráním .. Strojovny jsou odkanalizovány do kanálové vpusti – v případě poruchy – čidlo zaplavení.

Strojovny jsou umístěny v samostatné místnosti objektu.

Regulace provozu strojoven bude řešena kompaktní PLC řídicí jednotkou s ovládací klávesnicí a displejem -DT1,3, u DT2 i s přídatným I/O modulem.

### **Podstanice:**

DDC regulátory :

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

Podcentrály (rozvaděče MaR) jsou umístěny v blízkosti své regulované technologie (minimalizace kabeláže), mohou pracovat zcela autonomně dle svého programu, případně může být tento program modifikován a hodnoty monitorovány přímo z ovládacího panelu a klávesnice PLC či po Lan komunikaci.

Kompaktní řídicí stanice PLC jsou od tuzemského dodavatele běžně cenově dostupného na našem trhu. Měřicí prvky budou použity tuzemské výroby. Ventily se servopohony budou osazeny od zahraničních výrobců, běžně přístupných na našem trhu - viz. specifikace.

Silové rozvody budou provedeny kabely CYKY ve tří a pětivodičovém provedení. Kabely pro regulační prvky a snímače budou použity stíněné typu JYTY., pro komunikaci UTP CAT6 – viz kabelová listina..

Uložení kabelů se předpokládá v žlabech a plastových lištách.

V ostatních prostorách mimo VS, strojovny mohou být kabely vedeny i pod omítkou.( k čidlům venkovní teploty)

### **c) Komunikace a technický dispečink**

#### **Komunikace:**

Ethernetové – Lan komunikace mezi VS, strojovnami a Lan sítí školy bude zajištěna vlastní Lan sítí. V strojovně 1 v DT1 bude switch, z něhož bude paprskovitě kabely UTP Cat6 propojena strojovna 2, strojovna 3, VS a rack školní Lan sítě.

Po této síti budou předávána potřebná data (poruchy pro GSM, signály z venkovních čidel, monitoring a řízení z tech dispečinku). Viz i půdorysy a specifikace

#### **Technický dispečink**

Bude umístěn dle potřeb uživatele. Připojen bude do školní sítě Lan (ta je propojena pomocí racku v 2N,P objektu B s Lan výstupem switchu v DT2.). Dispečink umožní řízení, monitoring a vizualizaci z jednotlivých regulovaných zařízení. V PC budou data z regulace, provozní a poruchové stavy archivovány s možností tisku. Připraveno pro možnost budoucí vzdálené správy po internetu.

MaR řeší:

#### **Technické řešení:**

- HW – PC s vstupy pro komunikaci, , tiskárnu, UPS zdroj.

- SW - licenční a uživatelský

Viz specifikace

#### **Možnosti dalšího rozšíření**

Použití volně programovatelného řídicího 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.

### **d) Byt č.2:**

V současnosti je byt č.2 vytápěn pomocí regulovaného topného okruhu ze strojovny č.3. Z různých – ekonomických, provozních a osobních důvodů, je požadován zdroj pro vytápění bytu 2 na elektrokotel. Řízení topné vody vytápění z elektrokotle bude programovatelným regulátorem s týdenním programem umístěným v bytu (na stěně chodby – bez topného tělesa). Na topných tělesech v bytě zůstanou a budou termostatické hlavice. V okamžiku přepojení (ručně – uzavírací kohouty) vytápění bytu na elektrokotel je nutno odstavit topný okruh TTV pro byt – vypnutím čerpadla č.35 (přepínačem A-O-R na DT3)

## **2.2. Silnoproudá elektroinstalace**

### **a) VS, strojovny 1,2,3:**

Projekt elektroinstalace zajistí silové jištění přívody el. energie pro spotřebiče VS a strojoven 1,2,3 (čerpadla VS, oběhová čerpadla TTV, nabíjecí a cirkulační čerpadla TV, ventilátor



Osvětlení VS i strojoven bude stávající. Napájení DT- VS je stávající. Napájení rozvaděčů strojoven 1,2,3 – DT1,2,3 bude ze stávajících rozvaděčů – ze stávajícího vývodu – kabelu pro strojovny.

Čerpadla budou mít možnost druhu provozu (A-0-R) a blokace provozu přepínačem na DT.

Silnoproudé rozvody budou provedeny měděnými kabely uloženými v hlavních trasách v žlábech Mars (ve VS, strojovnách) a v plastových lištách, společně s rozvody MaR.

V prostorech VS i strojoven je normální prostředí. Rozvaděče VS i strojovny lze vypnout vypínačem na DT.

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

### **b) Byt č.2:**

V bytě za vstupními dveřmi je stávající bytový rozvaděč R-byt. Elektrokotel 12kW bude umístěn ve skladu m.č.111. Bude napájen z R-byt doplněným o jistič. Stávající el. přívod do R-byt z podružného rozvaděče v objektu bude zrušen. Nový přívod – fakturačního měření Eonu- dimenzován pro byt+ elektrokotel bude z hlavního rozvaděče HR (obj.A suterén, m.č.-119) jištěný jističem 32B/3. Signálem HDO přivedeným kabelem (O2x1,5) z HR bude provoz kotle blokován v době vysokého tarifu elektřiny. Před připojením vodiče se signálem HDO do kotle je třeba zjistit zda se do něj neindukuje napětí, které by mohlo ovlivňovat funkci relé HDO v elektrokotli. Pokud ano, je třeba toto napětí odstranit. Viz i výkresy 124 – zapojení, 144 – půdorys bytu, 150 a 154 – situace – trasa napájecího kabelu.

Před fakturačním připojením je nutno provést revizi stávajícího (doplněného) rozvaděče R-byt a elektroinstalace bytu.

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

## **2.3. Rozvaděče**

### **a) VS:**

Součástí dodávky měření a regulace (dále MaR) je i stávající autonomní rozvaděč DT-VS v nástěnném oceloplechovém provedení. Je umístěn v místnosti VS na kovové konstrukci v rohu u zdi. Na a v rozvaděči jsou soustředěny ovládací, signalizační a regulační prvky okruhů MaR. V rozvaděči jsou též pomocné napájecí obvody, jistící prvky, svorkovnice, a hlavní vypínač. V rozvaděči DT-VS budou též instalovány jistící prvky kabelů a motorů, spínací prvky, přípojnice, svorky, řídicí automat firmy Amit včetně slaboproudého napájení a napájení periferií.

Z rozvaděče budou silově napojeny čerpadla VS, oběhová čerpadla topných okruhů, nabíjecí a cirkulační čerpadlo TV, . měření tepla.

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.

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

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

Přívod pro DT-VS je stávající. Osvětlení VS bude stávající.

V rozvaděči DT1 budou prostorově odděleny části o různém napětí (přepážkou).

Přívod pro DT.1 bude proveden z rozváděče silnoprůdu kabelem CYKY 5Cx2,5 jištěným v stáv. rozvaděči jističem LSN 16B/3.

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

Upozornění:

Svorky v DT, "XV1", které jsou propojeny se silnoprůdým napájecím rozvaděčem označit štítkem: "POZOR, POD NAPĚTÍM Z CIZÍHO ROZVADĚČE !

#### **b) Strojovny 1,2,3:**

Součástí dodávky měření a regulace (dále MaR) budou i autonomní rozváděče DT1,2,3 v nástěnném oceloplechovém provedení v skříni OCEP64.. . Bude umístěn v strojovnách na zdi.. Na a v rozvaděči jsou soustředěny ovládací, signalizační a regulační prvky okruhů MaR. V rozvaděči jsou též pomocné napájecí obvody, jističí prvky, svorkovnice a hlavní vypínač. V rozváděčích DT budou též instalovány jističí prvky kabelů a motorů, spínací prvky (stykače), přípojnice, svorky, řídicí automaty PLC včetně slaboprůdého napájení a napájení periférií.

Z rozváděče budou silově napojeny oběhová čerpadla topných okruhů.

Pro napájení přístrojů měřících okruhů a pro napájení automatu řídicího systému bude použito napětí 24Vss z vlastního zdroje umístěného v rozvaděči. Záporné napětí –24Vss bude u zdroje spojeno s PE a kostrou rozvaděče.

Pro sledování všech měřených a signalizovaných hodnot teplot a pro ovládání dalších zařízení slouží klávesnice a display regulátoru PLC v rozvaděči, z něhož může obsluha zadávat příkazy a sledovat hodnoty a údaje na víceřádkovém alfanumerickém LCD displeji, případně řídit zařízení v ručním provozu. Obsluha si může některá archivovaná i okamžitá data na displeji zobrazit.

Veškeré silnoprůdové přívody budou provedeny v třívodičové soustavě TN-S 230 V st., s ovládacím napětím a napájením čidel 24 V ss.

Osvětlení strojoven bude stávající. Napájení rozvaděčů strojoven 1,2,3 – DT1,2,3 bude ze stávajících rozvaděčů – ze stávajícího vývodu – kabelu pro strojovny (odjištěn vstupním jističem 10A v rozvaděči). Jednofázový přívod - CYKY 3Cx2,5

V rozvaděči je ochrana nulováním s odděleným ochranným vodičem. Přívod je proveden horem. Přívod i vývody jsou provedeny vrchem.

Upozornění:

Svorky v DT, "XV1", které jsou propojeny se silnoprůdým napájecím rozvaděčem označit štítkem: "POZOR, POD NAPĚTÍM Z CIZÍHO ROZVADĚČE !"

#### **Systém signalizací:**

Bílá signálka – zařízení v klidu

Zelená signálka – zařízení v chodu

Žlutá signálka – výstraha ale zařízení běží

Červená signálka – porucha, zařízení nepracuje

#### **2.4. Kabelové trasy**

Jsou navrženy měděnými vodiči. Na všechny trasy budou použity kabely typu CYKY, JYTY, UTP, které jsou provedeny samozhášejícím nešířícím oheň.

Hlavní kabelové trasy jsou patrné z výkresů regulačních rozvodů a dispozic. Vodiče ve VS i v strojovnách jsou uloženy v žlabech a v PVC lištách na stěnách na povrchu případně na pomocných nosných konstrukcích. K jednotlivým přístrojům a spotřebičům jsou vodiče vedeny v trubkách a spuštěny a chráněny Kopex trubkami. Přístroje jsou na pomocných ocelových konstrukcích. Vodiče pro čidla venkovní teploty budou uloženy v lištách (pod omítkou).

Kabelové trasy slaboprůdých MaR obvodů mohou být vedeny společně s kabely silnoprůdu pouze za předpokladu , že bude zajištěna dostatečná vzdálenost -10cm při souběhu delším než 10m.

Konce kabelů budou opatřeny kabelovými štítky s údaji: číslo kabelu, koncová zařízení (odkud – kam), typ kabelu. Jednotlivé zapojené žíly kabelu budou opatřeny plastovými návlečkami s číslem svorky svorkovnice zařízení a úplné označení cíle, kam je žíla připojena nebo úplné označení obou cílů. Označení kabelů a žil musí být provedeno nesmazatelně v souladu s dokumentací a musí odolávat danému prostředí.

Ve VS i v strojvnách bude v rámci silnoproudu provedeno ochranné pospojování, které bude spojeno se zemnicí soustavou objektu a s ochranným vodičem.

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

Další podrobnosti řešení jsou patrné z výkresové dokumentace.

### **3. PORUCHY**

#### **a) VS, strojvny 1,2,3:**

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

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 kotelny (havarijní – odstavující i neodstavující) jsou přenášeny pomocí SMS zpráv ze zařízení GSM v DT-VS na mobil obsluhy, případně po síti ethernet.

Rozlišení poruch viz. popis signálů do ŘS.:

### **4. ŘÍDÍCÍ AUTOMAT**

Jako řídicí automat bude použity volně programovatelné automaty tuzemské výroby.

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 připojení dalších regulačních okruhů na rezervní nevyužité vstupy a výstupy.

#### **Stručný popis automatu:**

**PLC** je malý kompaktní řídicí systém v plastové krytu pro montáž na DIN lištu. Má displej 4x20 znaků a klávesnici.

Má 8 galvanicky oddělených číslicových vstupů 24V ss/st, 8 galvanicky oddělených tranzistorových výstupů 24V/0,3A ss, 4 analogové výstupy 0-10V (PWM), 8x analogové vstupy - universální 0-5V, 0-10V, 0-20mA, Ni1000/6180,. Sériové rozhraní RS232 (RJ45) umožňuje přímé připojení modemu. Modul galvanicky oddělené komunikační linky RS485 umožňuje připojení do komunikační sítě. Na automatu je též konektor RJ45 pro připojení do sítě ETHERNET. Všechny číslicové vstupy, výstupy a systémové stavy včetně stavu komunikačních linek jsou zobrazovány indikačními LED. Systém je napájen ze zdroje 24V ss a do rozvaděče se upevňuje zaklapnutím na lištu DIN. Může mít integrovaný GSM modul pro SMS vysílané i ovládací povely.

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

Systém je možné zapojit do komunikační sítě až 32 stanic.

#### **Rozšiřující moduly řady DM:**

Řada modulů umožňujících prostřednictvím komunikační linky RS485) 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 komunikačního 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)

## **5. VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ SIGNÁLY PRO ŘS:**

### **Vstupní a výstupní signály pro ŘS:**

Přiřazení signálů jednotlivým IO svorkám:

#### **Rozvaděč DT1:**

OA Kotlářská – str.1, bud. B, suterén, m.č. -104

#### **Programovatelný automat :**

Analogové výstupy AO – 0-+10V (max.10mA):

AO/0.0	2	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V11 UT Kaunicova - dvůr dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – západ (sdílené) a náběhové teploty TTV
AO/0.1	3	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V12 UT Kaunicova - ulice dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – východ a náběhové teploty TTV
AO/0.2	4	rezerva
AO/0.3	5	rezerva

Digitální vstupy DI:

Označení Svorka:

DIO.0	7	KS (kontakt spínací), zapnutí strojovny – regulace funkční, letní provoz (dle venkovních teplot – viz „AI“), v letním režimu oběhová čerpadla a servopohony ekvitermů jednou za týden nesusoučasně protočit
DIO.1	8	KS (kontakt spínací), tlačítko kvitace akustické a světelné signalizace poruchy
DIO.2	9	KR (kontakt rozpínací), zaplavení podlahy PS, sig.havárie + SMS
DIO.3	10	KR, (kontakt rozpínací), maximální teplota (>40st.C) v prostoru PS – signalizovaná porucha +SMS
DIO.4	11	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 11
DIO.5	12	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 11 - pak automatická regulace v činnosti
DIO.6	13	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 12
DIO.7	14	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 12 - pak automatická regulace v činnosti

Digitální výstupy DO (MOS +24Vss/300mA):

Označení Svorka:

DO0.0	16	zapnutí čerpadla Č11
DO0.1	17	zapnutí čerpadla Č12
DO0.2	18	rezerva
DO0.3	19	rezerva
DO0.4	20	rezerva
DO0.5	21	rezerva
DO0.6	22	zapnutí houkačky, (souhrnně od havarijních poruch), omezení na 2min - SMS zpráva o každé konkrétní havarijní poruše

DO0.7 23 zapnutí světelné signalizace (souhrnné poruchy) že má běžet a neběží, „nenormální“ hodnoty TV (indikace až do odkvitování), SMS zpráva o každé konkrétní poruše

Analogové vstupy AI univerzální:

Označení Svorka:

AI/0.0	25	venkovní teplota vzduchu – východní fasáda, při vyšší průměrné denní teplotě než 13st.C, automatický přechod topného okruhu ÚT do letního režimu: odstavení topného okruhu UT, v letním režimu oběhová čerpadla UT servopohony ekvitermů jednou za týden na 1min.protočit (nesoučasně)rezerva
AI/0.1	26	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT Kaunicova - dvůr
AI/0.2	27	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT Kaunicova - ulice
AI/0.3	28	teplota přívodní TTV do PS
AI/0.4	29	rezerva
AI/0.5	30	rezerva
AI/0.6	31	rezerva
AI/0.7	32	rezerva

### **Rozvaděč DT2:**

OA Kotlářská – str.2, bud. A, půda - 5NP, m.č.506

### **Programovatelný automat:**

Analogové výstupy AO – 0-+10V (max.10mA):

AO/0.0	2	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V21 UT půda - ulice dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – sever (sdílené) a náběhové teploty TTV
AO/0.1	3	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V22 UT půda - dvůr dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – jih (sdílené) a náběhové teploty TTV
AO/0.2	4	rezerva
AO/0.3	5	rezerva

Digitální vstupy DI:

Označení Svorka:

DIO.0	7	KS (kontakt spínací), zapnutí strojovny – regulace funkční, letní provoz (dle venkovních teplot – viz „AI“), v letním režimu oběhová čerpadla a servopohony ekvitermů jednou za týden nesoučasně protočit
DIO.1	8	KS (kontakt spínací), tlačítko kvitace akustické a světelné signalizace poruchy
DIO.2	9	KR (kontakt rozpínací), zaplavení podlahy PS, sig.havárie + SMS
DIO.3	10	KR, (kontakt rozpínací), maximální teplota (>40st.C) v prostoru PS – signalizovaná porucha +SMS
DIO.4	11	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 21
DIO.5	12	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 21 - pak automatická regulace v činnosti
DIO.6	13	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 22
DIO.7	14	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 22 - pak automatická regulace v činnosti

Digitální výstupy DO (MOS +24Vss/300mA):

Označení Svorka:

DO0.0	16	zapnutí čerpadla Č21
DO0.1	17	zapnutí čerpadla Č22
DO0.2	18	rezerva

DO0.3	19	rezerva
DO0.4	20	rezerva
DO0.5	21	rezerva
DO0.6	22	zapnutí houkačky, (souhrnně od havarijních poruch), omezení na 2min - SMS zpráva o každé konkrétní havarijní poruše
DO0.7	23	zapnutí světelné signalizace (souhrnné poruchy) že má běžet a neběží, „nenormální“ hodnoty TV (indikace až do odkvitování), SMS zpráva o každé konkrétní poruše

Analogové vstupy AI univerzální:

Označení Svorka:

AI/0.0	25	rezerva
AI/0.1	26	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT půda - ulice
AI/0.2	27	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT půda - dvůr
AI/0.3	28	teplota přívodní TTV do PS
AI/0.4	29	rezerva
AI/0.5	30	rezerva
AI/0.6	31	rezerva
AI/0.7	32	rezerva

### **Rozvaděč DT3:**

OA Kotlářská – str.3, bud.C,1.NP, m.č.16P

#### **Programovatelný automat:**

Analogové výstupy AO – 0-+10V (max.10mA):

AO/0.0	2	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V31 UT patra 1- 3.NP dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – sever (sdílené) a náběhové teploty TTV
AO/0.1	3	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V32 UT šatny přízemí dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – západ a náběhové teploty TTV
AO/0.2	4	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V33 UT tělocvična dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – sever (sdílené), náběhové teploty TTV a prostorových čidel teploty v tělocvičně
AO/0.3	5	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V34 UT spojovací chodba dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – sever (sdílené) a náběhové teploty TTV

Digitální vstupy DI:

Označení Svorka:

DIO.0	7	KS (kontakt spínací), zapnutí strojovny – regulace funkční, letní provoz (dle venkovních teplot – viz „AI“), v letním režimu oběhová čerpadla a servopohony ekvitermů jednou za týden nesoučasně protočit
DIO.1	8	KS (kontakt spínací), tlačítko kvitace akustické a světelné signalizace poruchy
DIO.2	9	KR (kontakt rozpínací), zaplavení podlahy PS, sig.havárie + SMS
DIO.3	10	KR, (kontakt rozpínací), maximální teplota (>40st.C) v prostoru PS – signalizovaná porucha +SMS
DIO.4	11	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 31
DIO.5	12	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 31 - pak automatická regulace v činnosti
DIO.6	13	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 32
DIO.7	14	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 32 - pak automatická regulace v činnosti

Digitální výstupy DO (MOS +24Vss/300mA):

Označení	Svorka:	
DO0.0	16	zapnutí čerpadla Č31
DO0.1	17	zapnutí čerpadla Č32
DO0.2	18	zapnutí čerpadla Č33
DO0.3	19	zapnutí čerpadla Č34
DO0.4	20	zapnutí čerpadla Č35
DO0.5	21	rezerva
DO0.6	22	zapnutí houkačky, (souhrnně od havarijních poruch), omezení na 2min - SMS zpráva o každé konkrétní havarijní poruše
DO0.7	23	zapnutí světelné signalizace (souhrnné poruchy) že má běžet a neběží, „nenormální“ hodnoty TV (indikace až do odkvitování), SMS zpráva o každé konkrétní poruše

Analogové vstupy AI univerzální:

Označení	Svorka:	
AI/0.0	25	venkovní teplota vzduchu – západní fasáda, při vyšší průměrné denní teplotě než 13st.C, automatický přechod topného okruhu ÚT do letního režimu: odstavení topného okruhu UT, v letním režimu oběhová čerpadla UT servopohony ekvitermů jednou za týden na 1min.protočit (nesoučasně)

§2 (2) Dodávka tepelné energie se zahájí v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě poklesne pod +13 °C ve 2 dnech po sobě následujících a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 °C pro následující den.

§2 (3) Průměrnou denní teplotou venkovního vzduchu je čtvrtina součtu venkovních teplot měřených ve stínu s vyloučením vlivu sálání okolních ploch v 7.00, 14.00 a ve 21.00 hod., přičemž teplota měřená ve 21.00 hod. se počítá dvakrát.

AI/0.1	26	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT patra
AI/0.2	27	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT čatny
AI/0.3	28	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT tělocvična
AI/0.4	29	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT spoj.chodba
AI/0.5	30	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT byt 2
AI/0.6	31	teplota přívodní TTV do PS
AI/0.7	32	rezerva

#### **Přídavná jednotka UI8AO8U pos 7,01:**

Analogové výstupy AO – 0-+10V (max.10mA):

Označení	Svorka:	
AO/0	7	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V35 UT byt dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – západ a náběhové teploty TTV
AO/1	8	rezerva
AO/2	9	rezerva
AO/3	10	rezerva
AO/4	11	rezerva
AO/5	12	rezerva
AO/6	13	rezerva
AO/7	14	rezerva

Univerzální vstupy UI,II,Ni1000,Pt1000,DI,DIč,BK:

Označení	Svorka:	
UI 0 DI	16	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 33

UI 1	DI	17	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 33 - pak automatická regulace v činnosti
UI 2	DI	18	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 34
UI 3	DI	19	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 34 - pak automatická regulace v činnosti
UI 4	DI	21	KS, (kontakt spínací) - signál o chodu čerpadla 35
UI 5	DI	22	KS (kontakt spínací), přepínač A-0-R v automatu – čerpadlo 35 - pak automatická regulace v činnosti
UI 6	AI	23	vnitřní prostorová teplota 1 v tělocvičně na stěně do dvora, vliv na topnou křivku
UI 7	AI	24	vnitřní prostorová teplota 2 v tělocvičně na stěně do dvora, vliv na topnou křivku

### **Rozvaděč DT-VS:**

OA Kotlářská – výměníková stanice, bud.A, suterén, m.č.-123

#### **Programovatelný automat AmiNi4DS: (stávající)**

Analogové výstupy AO – 0-+10V (max.10mA):

AO/0.0	2	spojité ovládání regulačního ventilu na vstupu HV do výměníku 1 dle výstupní teploty TTV na výstupu (nejvyšší požadovaná +5st.C)
AO/0.1	3	spojité ovládání regulačního ventilu na vstupu HV do výměníku 2 dle výstupní teploty TTV na výstupu (nejvyšší požadovaná +5st.C)
AO/0.2	4	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V3 UT sever – Kotlářská –dvůr dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – sever a náběhové teploty TTV
AO/0.3	5	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V1 UT jih – Kotlářská -ulice dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty venk. – jih a náběhové teploty TTV

Digitální vstupy DI:

Označení Svorka:

DIO.0	7	KR (kontakt rozpínací), zaplavení podlahy VS, odstavení VS, sig.havárie + SMS
DIO.1	8	KR, (kontakt rozpínací), maximální teplota (>40st.C) v prostoru VS – signalizovaná porucha +SMS
DIO.2	9	KR, (kontakt rozpínací), minimální havarijní tlak v systému – odstavení VS, sig.havárie + SMS
DIO.3	10	KR, (kontakt rozpínací), maximální teplota TTV (>90st.C) na výstupu z vým.1 – odstavení výměníku 1 - uzavření ventilu a klapky u vým.1, havarijní porucha +SMS – odstavení VS
DIO.4	11	KR, (kontakt rozpínací), maximální teplota TTV (>90st.C) na výstupu z vým.2 – odstavení výměníku 2 - uzavření ventilu a klapky u vým.1, havarijní porucha +SMS – odstavení VS
DIO.5	12	KR, (kontakt rozpínací), příložný termostat, teplota TV na výstupu s omezením na 65st.C , signalizovaná porucha + SMS , blokace cirk.čerpadla, i blokace podávacího čerpadla TTV pro ohřev TV, zavření klapky
DIO.6	13	rezerva
DIO.7	14	KS (kontakt spínací), tlačítko kvitace akustické a světelné signalizace poruchy

Digitální výstupy DO (MOS +24Vss/300mA):

Označení Svorka:

DO0.0	16	otevření bezpřírubové klapky V4
-------	----	---------------------------------



DO0.1	17	zapnutí světelné signalizace (souhrnné poruchy) že má běžet a neběží, „nenormální“ hodnoty TV (indikace až do odkvitování), SMS zpráva o každé konkrétní poruše
DO0.2	18	zapnutí houkačky, (souhrnně od havarijních poruch), omezení na 2min - SMS zpráva o každé konkrétní havarijní poruše
DO0.3	19	sepnutí napájení ventilu na vstupu do výměníku 1 (při vypnutí- havarijní uzavření ventilu)
DO0.4	20	sepnutí napájení ventilu na vstupu do výměníku 2 (při vypnutí- havarijní uzavření ventilu)
DO0.5	21	otevření ventilu dopouštění sekundáru – soustavy UT
DO0.6	22	otevření klapky na sekundáru výměníku 1
DO0.7	23	otevření klapky na sekundáru výměníku 2

Analogové vstupy AI univerzální:

Označení Svorka:

AI/0.0	25	venkovní teplota vzduchu – severní fasáda,
AI/0.1	26	venkovní teplota vzduchu – jižní fasáda,
AI/0.2	27	teplota TTV na výstupu z výměníku 1, řídicí hodnota pro regulaci ventilu výměníku dle nejvyšší pož. teploty TTV pro UT +5st.C, případně dle požadavku na ohřev TV, při překročení cca 90st.C havarijní uzavření ventilu a klapky u vým.1 – sig.havárie + SMS – odstavení PS
AI/0.3	28	teplota TTV na výstupu z výměníku 2, řídicí hodnota pro regulaci ventilu výměníku dle nejvyšší pož. teploty TTV pro UT +5st.C, případně dle požadavku na ohřev TV, při překročení cca 90st.C havarijní uzavření ventilu a klapky u vým.2 – sig.havárie + SMS – odstavení PS
AI/0.4	29	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT kotlářská dvůr (sever)
AI/0.5	30	teplota náběhové výstupní vody pro ekviterm ÚT kotlářská ulice (jih)
AI/0.6	31	teplota TV v zásobníku na 55 st.C – zapínání a vypínání nabíjecího čerpadla a otevření bezpřírubové klapky, teplota nad 65 st.C sig. poruchy a blokáce natápění i cirkulace TV teplota + SMS

Analogové vstupy AI – 0-10V:

AI/0.7	32	tlak vody v systému, měření hodnoty, hav.minimum , (signalizace + odstavení PS +SMS), hav. maximum (signalizace +SMS), prov. min. – otevření sol. ventilu , prov max. –zavření
--------	----	--

**Přídavná jednotka DM-UI8DO8:**

Digitální výstupy DO (MOS +24Vss/300mA):

Označení Svorka:

DO0	6	sepnutí stykače pro napájení M1, (chod Č3)
DO1	7	sepnutí stykače pro napájení M2, (chod Č2)
DO2	8	sepnutí stykače pro napájení M3, (chod Č1)
DO3	9	sepnutí stykače pro napájení M4, (chod Č4)
DO4	10	sepnutí stykače pro napájení M5, (chod Č –cirkulační čerpadlo TV)
DO5	11	sepnutí stykače pro napájení M6, (chod Č5)
DO6	12	rezerva
DO7	13	rezerva

Univerzální vstupy UI,II,Ni1000,Pt1000,DI,DIč:

Označení Svorka:

UI 0 x	16	rezerva
UI 0 x	17	rezerva
UI 0 DI	18	KS (kontakt spínací), chod čerpadla M1
UI 0 DI	19	KS (kontakt spínací), chod čerpadla M2
UI 0 DI	21	KS (kontakt spínací), chod čerpadla M3

UI 0	DI	22	KS (kontakt spínací), chod čerpadla M4
UI 0	DI	23	KS (kontakt spínací), chod čerpadla M5
UI 0	DI	24	KS (kontakt spínací), chod čerpadla M6

#### **Přídavná jednotka DM-UI8AO8U pos 10,01:**

##### Analogové výstupy AO – 0-+10V (max.10mA):

Označení	Svorka:	
AO/0	7	spojité ovládání regulačního ventilu topného okruhu V2 UT PS půda + radiátory na chodbě dle ekvitermní křivky a časových programů od čidla teploty - sever a náběhové teploty TTV. Náběhová teplota je nejvyšší z požadavků: - teplota dle ekv.křivky pro radiátory na chodbě, - teplota pro TTV půda dvůr + 5st.C, - teplota pro TTV půda ulice + 5st.C
AO/1	8	rezerva
AO/2	9	rezerva
AO/3	10	rezerva
AO/4	11	rezerva
AO/5	12	rezerva
AO/6	13	rezerva
AO/7	14	rezerva

##### Universální vstupy UI,II,Ni1000,Pt1000,DI,DIč,BK:

Označení	Svorka:	
UI 0	DIč	16 čítačový, impulsy z měřiče tepla MT2 pro ohřev TV (okamžitá spotřeba), z ní v ŘS sumární množství tepla
UI 1	DIč	17 čítačový, impulsy z MT2 vodoměru studené vody pro TV, okamžitý průtok, sumární množství
UI 2	x	18 rezerva
UI 3	x	19 rezerva
UI 4	Ni	21 teplota náběhové výstupní vody pro TTV půda – strojovnu 2
UI 5	x	22 teplota vratné cirkulační TV
UI 6	x	23 rezerva
UI 7	x	24 rezerva

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

Nastavení křivek ekvitermní regulace jednotlivých větví nelze nastavit jednorázově, je nutné je nastavit a odzkoušet v přechodovém období (jaro, podzim, průměrné denní teploty okolo 0 až +5st.) i v období velkých mrazů (průměrná denní teplota <-5st.) V uživatelském nastavení ( v nainstalovaném SW) musí být možnost nastavení sklonu i posunu křivek v dostatečném rozsahu ( např. i pro možnost budoucího zateplení).

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

Další podrobnosti řešení jsou patrné z výkresové dokumentace.

## **6. PROVEDENÍ OCHRANNÉ SOUSTAVY A UZEMNĚNÍ**

Nosné kovové konstrukce budou uzemňovací svorkou spojeny s rozváděčem a tato vnitřní uzemňovací síť bude připojena na uzemňovací síť objektu. Veškeré kovové části musí být spojeny s uzemňovací sítí.

## **7. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ , OCHRANNÉ POMŮCKY A NÁHRADNÍ DÍLY**

### **7.1. Zabezpečovací zařízení , ochranné pomůcky**

Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky pro projektované elektrické zařízení , pro bezpečnost obsluhy , požární bezpečnost, pro údržbu a provoz zařízení musí být zajištěny dle ČSN 38 1981.

Pomůcky uvedené v ČSN 38 1981 nejsou součástí dodávky. Zajišťuje je investor z provozních prostředků.

## **7.2. Náhradní díly**

Součástí projektu není specifikace náhradních dílů ani jejich dodávka

## **8.UVEDENÍ DO PROVOZU**

### **8.1. Předpoklady nutné pro uvedení do provozu**

- Souhlasný stav s projektovou dokumentací
- Výchozí revize dle ČSN 33 2000-6-61
- Revize dle ČSN 33 1500
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN 33 3100 a vyhl.50/1978Sb.

### **8.2. Provoz a údržba zařízení**

Pro provoz a údržbu zařízení platí:

- základní ustanovení předpisů a norem a to zejména:  
ČSN 33 1310, ČSN 33 1335, ČSN 34 3205, ČSN 34 3270, ČSN 34 3278, ČSN 34 3321  
ČSN 33 2000-1 včetně souvisejících norem
- předpisy výrobců strojů a zařízení
- funkční předpisy dovolených, zakázaných a blokováných manipulací
- periodické revize dle příslušných norem výrobců strojů a zařízení.

Poznámka:

Provozovatel je povinen vypracovat „Místní provozní řád, který bude obsahovat podrobné poučení pro obsluhu VS, v němž je nutno zdůraznit, že ruční chod kteréhokoliv zařízení nebo pohonu slouží výhradně pro potřeby údržby, oprav a seřizování a pokud přesto přijme provozovatel provoz na ruční ovládání, je zodpovědný za bezzávadový provoz i za případnou havarii.

***Ruční provoz jakéhokoli zařízení slouží pouze pro potřeby oprav a seřizování!***

### **8.3. Bezpečnost a ochrana při práci a protipožární ochrana**

Při práci s elektrickými přístroji je třeba dodržet ustanovení ČSN pro práci s el. zařízeními. 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.

Před předáním el. rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána výchozí zpráva dle ČSN 331500-6-61. Dále je nutné, aby dodavatel montážních prací 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.

## **9. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE :**

### **a) na dodavatele strojní části**

- zajistit montáž návarků pro snímače teploty
- zajistit odběry tlaku pro snímače tlaku
- zajistit montáž čerpadel a regulačních ventilů

### **b) na dodavatele stavební části**

- zajistit stavební úpravy nezbytné při usazení rozvaděče
- zajistit průrazy stěn pro realizaci kabelových rozvodů
- zajistit zpřístupnění prvků MaR (lešení).

### **c) na investora**

- zajistit vypracování provozního řádu
- zajistit proškolení obsluhy

## **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.

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 zapracovat 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.“

K této akci byla zpracována a existuje dokumentace pro DDPS s konkrétními navrženými výrobky a řešeními.

Veškerou dodavatelskou dokumentaci ( např. i svorkové schéma zapojení rozvaděčů DT1,2,3, - tyto je možno po dohodě získat od projektanta) v potřebném rozsahu zajistí dodavatel profese MaR.

V Brně 27.11.2018

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)