MIX MAX - ENERGETIKA, s.r.o.
Slevačská 11, 615 00 Brno, www.mixmaxenergetika.cz

VED.PROJEKTU:	KONTROLOVAL:	VYPRACOVAL:	DATUM:	01/2020
Ing. Štěpán Brus	Ing. Igor Just	Bc. Jan Švihálek	STUPEŇ PD:	DPS

INVESTOR:	Služby Boskovice, s.r.o.
STAVBA:	ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM A ELEKTRICKOU ENERGIÍ - BOSKOVICE, STŘED
OBJEKT:	D 1.3 OBJEKTOVÉ PŘEDÁVACÍ STANICE D 1.3.3 MĚŘENÍ A REGULACE OPS
NÁZEV VÝKRESU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA

FORMÁT:	
MĚŘÍTKO:	
Č. VÝKRESU:	1.1

1. Všeobecné údaje

Název stavby:	ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM A ELEKTRICKOU ENERGIÍ - BOSKOVICE, STŘED
Investor:	Služby Boskovice, s.r.o.
Místo stavby:	Ul. Sušilova, Boskovice
Část PD:	D1.3 Objektové předávací stanice D1.3.3 Měření a regulace OPS
Stupeň:	DPS
Zpracovatel:	MIX MAX-ENERGETIKA, s.r.o

2. Rozsah projektu

Projekt ve stupni a rozsahu „dokumentace pro provádění stavby“ řeší návrh systému měření a regulace pro objektové předávací stanice (OPS) v Boskovicích s cílem dosažení plně automatizovaného provozu dle požadavků provozovatele.

Pro vytápění předmětných objektů bude použito 4 ks OPS :
OPS1 – ZŠ Sušilova (součást CZT)
OPS2 – Městské lázně
OPS3 – ZŠ 9. května
OPS4 – MěÚ 9. května

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami ČSN platnými v době jejího zpracování.

3. Základní údaje

Napěťová soustava:

silové napětí	3NPE, 50Hz, 400/230V, TN-S
ovládací napětí	1NPE, 50Hz, 230V AC 24V AC/DC

Ochrana proti nebezpečnému dotyku dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:
automatickým odpojením od zdroje
doplňujícím ochranným pospojováním

4. Soupis podkladů pro vypracování projektu

- Platné státní normy
- Schéma technologie
- Projektová dokumentace profese topení
- Koordinační schůzka s provozovatelem

5. Obsah systému měření a regulace

Systém měření a regulace obsahuje:

Předávací stanice OPS1 - ZŠ Sušilova

Tato předávací stanice bude umístěna v objektu centrálního zdroje tepla, a proto bude její systém měření a regulace společný s MaR CZT. Dokumentace MaR pro OPS1 je tak součástí dokumentace CZT (1197-DPS-CZT).

Předávací stanice OPS2 – Městské lázně

- aut. regulace výkonu deskového výměníku TTV dle požadavku vytápění a teploty výstupní vody pomocí dvoucestného regulačního ventilu se servopohonem s havarijní funkcí

- aut. regulace dopouštění do systému TTV (teplá topná voda) pomocí dvoucestného uzavíracího ventilu osazeného servopohonem

- aut. spínání výstupního čerpadla pro větev Lázně

- aut. regulace výstupní ekvitermní větve Sauna včetně ovládání 3-cest. regulačního ventilu dle venkovní teploty a teploty topné vody dle nastavené ekvitermní křivky vč. spínání oběhového čerpadla

- měření spotřeby tepla na primární straně deskového výměníku – komunikace M-BUS

- měření spotřeby dopouštěné vody z primáru do systému TTV - impulsní výstup (REED)

- hlídání poruchových stavů:

    - přehřátí vody z deskového výměníku
    - zaplavení prostoru předávací stanice
    - přehřátí prostoru předávací stanice
    - pokles tlaku v systému TTV
    - porucha čerpadla
    - výpadek fáze (napájení)

Předávací stanice OPS3 – ZŠ 9. května

- aut. regulace výkonu deskového výměníku TTV dle požadavku vytápění a teploty výstupní vody pomocí dvoucestného regulačního ventilu se servopohonem s havarijní funkcí včetně spínání výstupního podávacího čerpadla (uvažováno zatím jako rezerva, doplnění bude stanoveno technologem při realizaci)

- aut. regulace dopouštění do systému TTV (teplá topná voda) pomocí dvoucestného uzavíracího ventilu osazeného servopohonem

- měření spotřeby tepla na primární straně deskového výměníku – komunikace M-BUS

- měření spotřeby dopouštěné vody z primáru do systému TTV - impulsní výstup (REED)

- hlídání poruchových stavů:

  - přehřátí vody z deskového výměníku
  - zaplavení prostoru předávací stanice
  - přehřátí prostoru předávací stanice
  - pokles tlaku v systému TTV
  - porucha čerpadla
  - výpadek fáze (napájení)

Předávací stanice OPS4 - MěÚ 9. května

- aut. regulace výkonu deskového výměníku TTV dle požadavku vytápění a teploty výstupní vody pomocí dvoucestného regulačního ventilu se servopohonem s havarijní funkcí včetně spínání výstupního podávacího čerpadla (uvažováno zatím jako rezerva, doplnění bude stanoveno technologem při realizaci)

- aut. regulace dopouštění do systému TTV (teplá topná voda) pomocí dvoucestného uzavíracího ventilu osazeného servopohonem

- měření spotřeby tepla na primární straně deskového výměníku – komunikace M-BUS

- měření spotřeby dopouštěné vody z primáru do systému TTV - impulsní výstup (REED)

- hlídání poruchových stavů:

  - přehřátí vody z deskového výměníku
  - zaplavení prostoru předávací stanice
  - přehřátí prostoru předávací stanice
  - pokles tlaku v systému TTV
  - porucha čerpadla
  - výpadek fáze (napájení)

Vzhledem k tomu, že v tomto stupni PD nejsou určeny statické a dynamické vlastnosti soustavy, bude nutné stanovit podklady pro parametrizaci regulátorů až v konkrétních podmínkách provozu.

1. Popis systému měření a regulace

Pro měření a regulaci bude použit automaticky pracující DDC řídící systém dle požadovaného počtu jednotlivých vstupů a výstupů - viz schéma technologie. Regulační systém bude obsahovat ovládací panel, který bude umožňovat plné ovládání všech parametrů regulačních obvodů podle požadavků provozovatele.

Zařízení se uvádí do automatického provozu přepínačem Start/Stop. Jednotlivá čerpadla budou vybavena ovladači Automat – 0 – Ručně. Ruční provoz slouží k oživovacím a servisním účelům, v případě ručního provozu není zajištěna plná funkčnost regulačních a havarijních stavů, osoba, která využije ruční provoz, přebírá povinnost hlídání těchto stavů a plnou zodpovědnost za případné nestandardní chování systému vytápění.
V době mimo topnou sezonu bude zajištěno procvičení akčních prvků (čerpadla, pohony).

Vyhlášení alarmů je prováděno signálním světlem na dveřích rozvaděče a akusticky houkačkou. Tuto signalizaci lze vypnout deblokačním tlačítkem umístěným na rozvaděči.

Řídící systém bude připojen komunikační linkou RS485 do řídícího systému v kotelně, kde bude centrální dispečerské pracoviště a kde bude provedena vizualizace systému vytápění v areálu školy.

2. Rozvaděče

Elektrická zařízení, která jsou součástí systému měření a regulace, budou umístěna v samostatném rozvaděči s krytím min. IP 55 v prostředí normální (AA5, AB5, AC1, AE1 AB8 venkovní, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, (IEC 60364-5-51) a stupni kvalifikace osob pro obsluhu a údržbu elektrických zařízení). Protokol o určení prostředí je stávající a je součástí dokumentace investora.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí bude zabezpečena automatickým odpojením od zdroje jištěním (ČSN 33 2000-4-41ed.2)

Doplňující pospojování bude provedeno jako zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem pospojováním neživých kovových částí elektrických zařízení a kovových hmot (potrubí ústředního topení, vody, vzduchotechniky, nosných částí apod.). K pospojování bude použito ocelové konstrukce kabelových žlabů s barevným označením (zelenožlutý pruh). Přípojky ochranného vodivého pospojování k jednotlivým zařízením provést vodičem H07V - K 10 mm2 zelenožluté barvy. Vodiče ochranného pospojování musí vyhovovat (ČSN 33 2000-5-54 ed.3).

K připojení neživých částí elektrických zařízení využít vnějších ochranných svorek zařízení k připojení kovových předmětů. Tlumicí vložky vzduchotechnických potrubí přemostit spojkou z vodiče H07V - K 10 mm2 z/ž barvy s naletovanými oky připojenými pod šrouby přírub vzduchotechnických zařízení, které budou opatřeny vějířovými podložkami. Připojená místa - body pospojování označit uzemňovacími štítky.

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

Rozvaděče MaR pro OPS2-4 budou nástěnné, oceloplechové s hlavním jističem dle požadovaného el. Příkonu (16A/B/3) a vypínačem. Budou umístěny v blízkosti předávacích stanic, veškerá el. Instalace tak bude v místě technologie. Celkové odpojení celého systému MaR od přívodu el. energie bude provedeno na dveřích rozvaděče prostřednictvím otočného vypínače. Dále bude v rozvaděči osazena servisní zásuvka a osvětlení rozvaděče. Ochrana před přepětím bude v souladu s ČSN EN 62 305-1 až 4 [ed.2], před zdrojem pro DDC regulátor bude umístěna přepěťová ochrana SPD typ 3.

Přívody pro rozvaděče budou provedeny kabelem Cu ze stávajících silových rozvaděčů, které budou osazeny odpovídajícími jističi. Dodávka přívodních kabelů je součástí profese Elektro.

Jištění před účinky zkratových proudů bude provedeno v souladu s ČSN 33 2000-4-473

omezujícími pojistkami a odolnými jistícími přístroji s charakteristikou odpovídající typu zátěže v jednotlivých rozvaděčích.

3. Provedení rozvodů

Celá elektroinstalace bude provedena podle platných ČSN především řady 33 2000.

Rozvody budou provedeny kabely JYTY, CYKY. Hlavní kabelové trasy budou vedeny v kabelových žlabech, podružné trasy budou vedeny přes průchodky ke snímačům a servopohonům v instalačních PVC trubkách nebo ve vkládacích lištách. Stínění kabelů se připojuje pouze na straně rozvaděče dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Na straně snímačů a servopohonů se stínění nepřipojuje. Trasy silových a ostatních kabelů budou dispozičně odděleny, případně budou stíněné kabely vedené v uzavřených kovových žlabech nebo trubkách.

Kovové části tras budou vzájemně propojeny a uzemněny dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Žlaby budou vodivě propojeny navzájem (např. šrouby s vějířovými podložkami). V rozvaděči MaR budou žlaby připojeny Cu vodičem H07V - K průměru min. 10 mm2 na PE můstek.
Ochrana před přepětím bude ošetřena svodiči přepětí v souladu s ČSN EN 62 305-1 až 4 [ed.2], před zdrojem pro DDC regulátor bude umístěna přepěťová ochrana SPD typ 3.

Prostupy kabelů stěnami, podlahou, stropem do různých prostředí musí být utěsněné.

Při vedení rozvodů MaR přes odlišné požární úseky budou provedeny požární ucpávky dle příslušných norem (ČSN 73 0802, ČSN 73 0862, ČSN 73 0810).

4. Bezpečnostní opatření

Kvalifikace pracovníků

- Obsluhovat zařízení mohou jen pracovníci min. poučení dle § 4 Vyhl. 50/. Pracovat na elektrických zařízeních smí jen pracovníci min. znalí dle § 5 Vyhl. 50/1978 a ČSN EN 50110-1ed. 2.
- Ochrana před úrazem elektrickým proudem - je provedena automatickým odpojením od zdroje jištěním jako základní a zvýšená doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41ed.2

5. Bezpečnostní tabulky

Na dveřích rozvaděče umístit tyto tabulky:
č.0102 – Pozor napětí životu nebezpečné
č.4301 – Nehas vodou ani pěnovými přístroji

6. Certifikace, schvalování a realizace

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

7. Povinnosti provozovatele

Provozovatel je povinen zabezpečit:

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

1. Vedení provozní dokumentace zařízení obsahující následující soubor dokumentů:
   - Průvodní dokumentaci, tj. návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize, pokyny pro případnou výměnu nebo změnu část zařízení;
   - Záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole stanovené zvláštním právním předpisem, průvodní dokumentací nebo provozním předpisem provozovatele

2. Zpracování provozního bezpečnostního předpisu (provozní řád), kterým provozovatel upraví zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení, pravidla pohybu u zařízení a v okolí zařízení, pravidla pohybu zaměstnanců v prostorech a na pracovišti určeném k provozu zařízení.

   · nař.vl. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí
   · vyhl. 73/2010 Sb., o vyhrazených elektrických zařízeních k zajištění jejích bezpečnosti, ve znění vyhl.554/1990 Sb.
   · vyhl. 246/2001 Sb., o požární prevenci

8. Požadavky na profese

Provozovatel zajistí:
- podmínky pro silové napojení rozvaděče MaR

Dodavatel technologie vytápění zajistí:
- dodávku a montáž armatur + servopohonů (napájení 24V DC)
- montážní otvory pro jímky, návarky, procesní připojení čidel tlaku
- Hydraulické vyrovnání systému tak, aby bylo možno účinným způsobem provádět regulační zásahy
- dodávku a montáž měřičů tepla a spotřeby studené vody vč. vybavení pro komunikaci s řídícím systémem.

9. Seznam spotřebičů:

Objektová předávací stanice OPS2 – Městské Lázně

Označení	Popis	Napětí [V]	Příkon [W]	Jm. proud [A]
M1	Čerpadlo TTV výstup větev Lázně	230V	800	3,5A
M2	Čerpadlo TTV výstup větev Sauna	230V	350	1,7A

Objektová předávací stanice OPS3 – ZŠ 9. Května

Označení	Popis	Napětí [V]	Příkon [W]	Jm. proud [A]
M1	Čerpadlo TTV výstup OPS (rezerva)	230V	800	3,5A

Objektová předávací stanice OPS4 – MěÚ 9. května

Označení	Popis	Napětí [V]	Příkon [W]	Jm. proud [A]
M1.1	Čerpadlo TTV výstup OPS (rezerva)	230V	1250	5,5A

10. Seznam datových bodů

Objektová předávací stanice OPS2 – Městské Lázně
Rozvaděč DT2

Analogové vstupy

AI0	TT1	Teplota venkovní sever
AI1	TT2	Teplota prostor OPS
AI2	T10	Teplota vody vstup primár OPS
AI3	T20	Teplota vody zpátečka primár OPS
AI4	T30	Teplota vody výstup sekundár OPS
AI5	T40	Teplota vody zpátečka sekundár OPS
AI6	P10	Tlak vody vstup primár OPS
AI7	P20	Tlak vody zpátečka primár OPS
AI8	P30	Tlak vody zpátečka sekundár OPS
AI9	T2	Teplota vody větev Sauna

Digitální vstupy

DI0	LA1	Zaplavení místnost OPS
DI1	TA10	Přehřátí vody na výstupu z výměníku TTV
DI2	QV1	Impulsy – spotřeba vody dopouštění z primáru
DI3	M1	Signalizace chodu čerpadla
DI4	M1	Signalizace polohy AUT. Ovladače čerpadla
DI5	M2	Signalizace chodu čerpadla
DI6	M2	Signalizace polohy AUT. Ovladače čerpadla
DI7	---	Stop/Start MaR
DI8	---	Kvitace poruchy
DI9	---	Výpadek napájení

Analogové výstupy

AO0	Y10	Ovládání ventilu regulace výkonu výměníku TTV OPS
AO1	Y2	Ovládání ventilu regulace výkonu větve Sauna

Digitální výstupy

DO0	Y10	Havarijní uzavření ventil výměníku TTV OPS
DO1	YA1	Dopouštění do systému TTV OPS
DO2	M1	Ovládání čerpadlo výstup OPS
DO3	M2	Ovládání čerpadlo výstup větev Sauna
DO4	HL01	Signalizace poruchy - signálka
DO5	HA01	Signalizace poruchy - houkačka

Objektová předávací stanice OPS3 – ZŠ 9. Května
Rozvaděč DT3

Analogové vstupy

AI0	TT1	Teplota venkovní sever
AI1	TT2	Teplota prostor OPS
AI2	T10	Teplota vody vstup primár OPS
AI3	T20	Teplota vody zpátečka primár OPS
AI4	T30	Teplota vody výstup sekundár OPS
AI5	T40	Teplota vody zpátečka sekundár OPS
AI6	P10	Tlak vody vstup primár OPS
AI7	P20	Tlak vody zpátečka primár OPS
AI8	P30	Tlak vody zpátečka sekundár OPS

Digitální vstupy

DI0	LA1	Zaplavení místnost OPS
DI1	TA10	Přehřátí vody na výstupu z výměníku TTV
DI2	QV1	Impulsy – spotřeba vody dopouštění z primáru
DI3	M1	Signalizace chodu čerpadla (rezerva)
DI4	M1	Signalizace polohy AUT. Ovladače čerpadla (rezerva)
DI5	---	Stop/Start MaR
DI6	---	Kvitace poruchy
DI7	---	Výpadek napájení

Analogové výstupy

AO0	Y10	Ovládání ventilu regulace výkonu výměníku TTV OPS

Digitální výstupy

DO0	Y10	Havarijní uzavření ventil výměníku TTV OPS

DO1	YA1	Dopouštění do systému TTV OPS
DO2	M1	Ovládání čerpadlo výstup OPS (rezerva)
DO3	HL01	Signalizace poruchy - signálka
DO4	HA01	Signalizace poruchy - houkačka

Objektová předávací stanice OPS4 – MěÚ 9. května
Rozvaděč DT4

Analogové vstupy

AI0	TT1	Teplota venkovní sever
AI1	TT2	Teplota prostor OPS
AI2	T10	Teplota vody vstup primár OPS
AI3	T20	Teplota vody zpátečka primár OPS
AI4	T30	Teplota vody výstup sekundár OPS
AI5	T40	Teplota vody zpátečka sekundár OPS
AI6	P10	Tlak vody vstup primár OPS
AI7	P20	Tlak vody zpátečka primár OPS
AI8	P30	Tlak vody zpátečka sekundár OPS

Digitální vstupy

DI0	LA1	Zaplavení místnost OPS
DI1	TA10	Přehřátí vody na výstupu z výměníku TTV
DI2	QV1	Impulsy – spotřeba vody dopouštění z primáru
DI3	M1	Signalizace chodu čerpadla (rezerva)
DI4	M1	Signalizace polohy AUT. Ovladače čerpadla (rezerva)
DI5	---	Stop/Start MaR
DI6	---	Kvitace poruchy
DI7	---	Výpadek napájení

Analogové výstupy

AO0	Y10	Ovládání ventilu regulace výkonu výměníku TTV OPS

Digitální výstupy

DO0	Y10	Havarijní uzavření ventil výměníku TTV OPS
DO1	YA1	Dopouštění do systému TTV OPS
DO2	M1	Ovládání čerpadlo výstup OPS (rezerva)
DO3	HL01	Signalizace poruchy - signálka
DO4	HA01	Signalizace poruchy - houkačka