

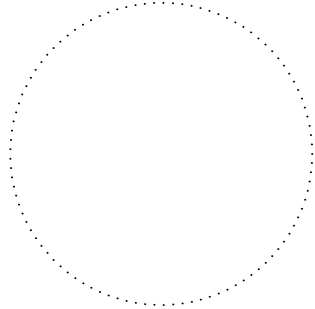





Generální projektant:  SMART PROJEKT s.r.o. Lanžhotská 3448/2 690 02 Břeclav info@smart-projekt.cz		Projektant části: 			
Architekt: -		Vypracoval: Ing. Radek Dohnal 			
HIP: Ing. Michal Kolář		Kreslil: Ing. Radek Dohnal 			
Kontroloval: Ing. Michal Kolář		Zodp. projektant: Ing. Radek Dohnal 			
Stavebník: Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno					
Místo stavby: Břeclav, 690 02, U Nemocnice				Ozn. projektu: -	
Název: Novostavba výjezdové základny ZZS JmK, p. o. v Břeclavi Objekt: SO 101 BUDOVA VÝJEZDOVÉ ZÁKLADNY Část: D.1.4.6 ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ A REGULACI				Datum: 10/2024	
				Formát: 23x A4	
Stupeň: DPS				Měřítko: -	
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b> Název dokumentu:				01 Číslo přílohy	00 Revize

**OBSAH:**

Úvod .....	4
1. Projektové podklady .....	4
2. Použité zkratky a symboly .....	4
3. Rozsah projektu .....	4
4. Provozní podmínky .....	5
4.1 Rozvodná soustava .....	5
4.2 Ochrana při poruše a ochrana základní .....	5
4.3 Energetická bilance .....	5
5. Předpisy a normy .....	6
6. Hranice projektu .....	7
7. Technické řešení řízených technologií .....	7
7.1 Vzduchotechnické jednotky .....	7
7.1.1 VZT 1 – Větrání zázemí 1.NP .....	7
7.1.2 VZT 2 – Větrání garáží .....	8
7.1.3 VZT 3 – Větrání dezinfekčního boxu .....	8
7.1.4 VZT 4 – Větrání infekčního odpadu .....	8
7.1.5 VZT 6 – Větrání skladu kyslíku .....	9
7.1.6 VZT 7 – Větrání kolárny .....	9
7.1.7 VZT 11 – Větrání 2.NP .....	9
7.1.8 VZT 12 – Větrání šaten 2.NP .....	9
7.1.9 VZT 13 – Větrání datové místnosti .....	10
7.1.10 VZT 14 – Větrání hygienického zázemí 2.NP / 1 .....	10
7.1.11 VZT 15 – Větrání hygienického zázemí 2.NP / 2 .....	10
7.1.12 VZT 20 – chlazení datové místnosti .....	11
7.1.13 VZT 21 – chlazení rozvodny NN .....	11
7.2 Zdroj tepla / chladu .....	11
7.3 IRC regulace .....	12
7.4 Detekce CO v garážích .....	13
7.5 Monitoring ZTI .....	13
7.6 Monitoring teplot .....	13
7.7 Monitoring silnoprůdu .....	14
7.8 Ovládání osvětlení .....	14
7.9 Ovládání vrat závor a výjezdových stání .....	14
7.9.1 Vjezdové a výjezdové závory a brána .....	14
8. Měření energií a spotřeby médií .....	14
9. Regulační systém .....	15
9.1 Koncepce technické řešení .....	15
9.2 Režimy provozu systému .....	16
9.3 Popis základních regulačních okruhů .....	17
9.3.1 Regulace výkonu větví ÚT .....	17

9.3.2	Regulace VZT .....	17
9.4	Čidla a akční členy MaR .....	17
9.5	Napájení systému MaR .....	17
9.6	Komunikační linky a komunikační protokoly .....	18
10.	<i>Montáž</i> .....	18
10.1	Kabeláž a kabelové trasy .....	18
10.2	Instalace zařízení MaR .....	19
10.3	Rozvaděč MaR .....	19
10.4	Individuální a komplexní zkoušky .....	19
11.	<i>Bezpečnost a hygiena práce</i> .....	20
11.1	Provádění stavebně-montážních prací .....	20
11.2	Revize el. zařízení .....	20
11.3	Kvalifikace pracovníků .....	20
11.4	Hygiena práce .....	20
11.5	Charakteristika provozu a prostředí .....	20
12.	<i>požadavky na profese</i> .....	21
12.1	část ÚT + CHL .....	21
12.2	část VZT .....	21
12.3	část ZTI .....	22
12.4	část STAVEBNÍ .....	22
12.5	část SILNOPROUD, NN .....	22
12.6	část Slaboproud .....	23
12.7	Část BMS .....	23
12.8	Požadavky na správce IT provozovatele .....	23

## ÚVOD

Předmětem tohoto projektu je návrh Měření a Regulace (MaR) pro objekt ZZS JMK v Břeclavi.

Cílem nasazení řídicího systému je dosažení plně automatického provozu zařízení techniky prostředí s připojením na centrální dispečink a zajištění technické návaznosti na systém MaR nasazený pro nové objekty ZZS JMK.

## 1. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Požadavky investora a jeho zástupce
- Požadavky hlavního projektanta a koordinace s ostatními profesemi
- Požadavky provozovatele
- Projekty budovy
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

## 2. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	...	systém správy budovy (building management system)
CHL	...	zařízení chlazení
ESIL	...	zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody
IRC	...	individuální regulace místnosti (individual room control)
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
NO	...	ústředny nouzového osvětlení
SLP	...	zařízení slaboproudé elektrotechniky
TUV	...	teplá užitková voda
TLAN	...	technologická datová síť
UPS	...	nepřerušitelný zdroj energie
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
TV	...	topná voda
VS	...	výměníková stanice objektu
VZT	...	zařízení vzduchotechniky
ZTI	...	zařízení zdravotnické techniky

## 3. ROZSAH PROJEKTU

### Projekt řeší:

Řídicí mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení budovy.

1. Ovládaná zařízení techniky prostředí stavby:
  - Vzduchotechnické jednotky
  - Zařízení vytápění a chlazení objektu
  - Detekční systém CO

2. Monitoring prostorových teplot vybraných místností
3. Ovládání IRC regulace vybraných místností
4. Ovládání venkovního osvětlení
5. Měření energií

Obsahem projektu není aplikační a vizualizační programové vybavení řídicího systému. Toto je součástí dodávky realizátora díla.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

## 4. PROVOZNÍ PODMÍNKY

### 4.1 Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení:	3+N+PE, 230/400VAC, 50Hz, TN-S, kat.napáj. 2 (DA)
napájecí napětí zařízení MaR:	1+N +PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, kat. napáj. 1 (UPS)
ovládací napětí:	24 V AC 50 Hz, FELV

### 4.2 Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana při poruše:

- Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN
- Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v silnoprůdu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňková):

- proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním

### 4.3 Energetická bilance

Požadavek na zálohované napájení (DA):

- rozvaděč MR1 18 kW
- rozvaděč MR2 5 kW

Požadavek na zálohované napájení (centrální UPS):

- rozvaděč MR1 1 kW
- rozvaděč MR2 1 kW

## 5. PŘEDPISY A NORMY

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

### Nejdůležitější z nich uvádíme:

- ČSN 33 0010/14 ed.2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.
- ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC.
- ČSN 33 0165/14, ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi – Prováděcí ustanovení.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed.2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-4-41/18 ed. 3, Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/17 ed. 3, Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Z2 03.18 Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Z2 05.23 Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Z2 05.23 Výběr a stavba el. zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 3320/14, ed.2, Z1 5.20, Elektrotechnické předpisy – Elektrické přípojky.
- ČSN EN 50173-1/19 ed.4, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Obecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/19 ed.3, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/19 ed.3, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách.
- ČSN EN 50174-3/14 ed.2, Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov.
- ČSN EN 50310/17 ed.4, zm. A1 10.20 Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.
- ČSN EN 60529/93, zm. A2 6.14, opr. 1 11.19 Stupně ochrany krytem.
- ČSN EN 61140 ed.3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 62305-1/11 ed.2, op. 1 04.17 Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy.
- ČSN ISO 3864-1/12, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- ČSN ISO 3864-3/12, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 3: Zásady navrhování grafických značek pro použití v bezpečnostních značkách

- ČSN ISO 3864-4/12, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 4: Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálů bezpečnostních značek
- ČSN EN ISO 16484-5/23, Automatizační a řídicí systémy budov (BACS) – Část 5: Datový komunikační protokol

## 6. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektu MaR a Zařízení silnoproudé elektrotechniky je hlavní přívod napájení rozváděče MaR, který je součástí profese ESIL.

Ze strany techniky prostředí staveb (zařízení pro vytápění a ochlazování stavby, vzduchotechniky, zdravotně technických instalací) tvoří hranici projektu svorky zařízení, jež nejsou součástí dodávky profese MaR a návarky / uchycovací konzoly snímačů.

## 7. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Jednotlivé technologické celky budou řízeny programovatelnými automaty, které budou situované v rozváděči MaR (MR1) v m.č. 1.08 (technická místnost).

Regulátory budou připojeny na ethernetovou síť TCP/IP a komunikačním protokolem BACnet IP do centrálního monitorovacího systému BMS. Toto připojení zajistí integraci systému MaR do BMS. Pomocí systému bude zajištěno automatické dodržení nastavených parametrů. Veškeré změny stavu zařízení, havarijní poruchy, mezní hodnoty atd. budou signalizovány. Řídicí systém umožní svoji modulárností jeho případné další rozšíření.

Pro zajištění plné kompatibility se stávajícími ŘS na nově realizovaných objektech ZZS JMK (Brno, Znojmo, Hustopeče, Bučovice,...) je vhodné použít stejný řídicí systém jako na těchto objektech (Honeywell).

### 7.1 Vzduchotechnické jednotky

#### Popis řídicího systému:

Použitý řídicí systém zabezpečí pomocí autonomních DDC regulátorů ekonomické využití technologických zařízení v závislosti na požadovaném čase provozu, teplotních podmínkách vnějších i vnitřních.

#### 7.1.1 VZT 1 – Větrání zázemí 1.NP

Prostory zázemí v 1.NP bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení v m.č. 1.08. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, uzavírací klapky na přívod a odtahu, kondenzační jednotka s funkcí topení i chlazení, el. ohříváč (jako bivalentní zdroj tepla) deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periférií, montáže a připojení všech těchto periférií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

Řízení VZT jednotky bude dle časového programu.

### 7.1.2 VZT 2 – Větrání garáží

Prostor výjezdového stání bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení, umístěná v m.č. 1.06. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, kondenzační jednotka s funkcí topení i chlazení, el. ohřívač (jako bivalentní zdroj tepla), deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periferií, montáže a připojení všech těchto periferií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

MaR zajistí dodávka systém detekce CO v prostoru garáží. Při detekci zvýšené koncentrace CO pošle centrální MaR do autonomní regulace VZT 2 signál pro zapnutí VZT na maximální chod – zajištění provětrání těchto prostor. Signál bude do autonomní MaR předáván formou bezpotenciálového kontaktu v rozvaděči autonomní regulace VZT 2.

Řízení VZT jednotky bude dle časového programu a dle koncentrace CO v místnosti.

### 7.1.3 VZT 3 – Větrání dezinfekčního boxu

Prostor výjezdového stání a dezinfekčního boxu bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení, umístěná v m.č. 1.20. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, kondenzační jednotka s funkcí topení i chlazení, el. ohřívač (jako bivalentní zdroj tepla), deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periferií, montáže a připojení všech těchto periferií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

MaR zajistí dodávku čidla prostorové vlhkosti a nástěnného ovladače ruč/0/aut (oba prvky do dezinfekčního boxu 1.20). Veškeré tyto prvky budou zapojeny do MaR a na základě definovaných limitů pro vlhkost budou následně do autonomní MaR VZT jednotky přenášeny stavy zvýšená vlhkost a ruční povel od tlačítka – zapojeno bude do autonomní MaR přes diskretní signály.

Řízení bude na základě prostorové vlhkosti dezinfekčního boxu, dle místního ovladače a dle časového programu.

### 7.1.4 VZT 4 – Větrání infekčního odpadu

V místnosti infekčního odpadu (m.č. 1.22) bude umístěn odtahový ventilátor. ESIL zajistí napájení a ovládání ventilátoru na základě sepnutí osvětlení v místnosti. MaR zajistí ovládání ventilátoru dle časového programu (ovládání stykače v ESIL rozvaděči) a dále monitoring poruchy napájení tohoto ventilátoru (pomocný kontakt jističe v ESIL rozvaděči). Přívod vzduchu bude zajištěn pod tlakem přes netěsnosti. Řízení bude dle osvětlení (z ESIL) a dle časového programu (z MaR).

### 7.1.5 VZT 6 – Větrání skladu kyslíku

Ve skladu kyslíku (m.č. 1.25) bude umístěn odtahový ventilátor. ESIL zajistí jeho napájení a ovládání na základě osvětlení. MaR zde bude pouze měřit prostorovou teplotu.

### 7.1.6 VZT 7 – Větrání kolárny

V kolárně (m.č. 1.26) bude umístěn odtahový ventilátor. ESIL zajistí napájení a ovládání ventilátoru na základě sepnutí osvětlení v místnosti. MaR zajistí ovládání ventilátoru dle časového programu (ovládání stykače v ESIL rozvaděči) a dále monitoring poruchy napájení tohoto ventilátoru (pomocný kontakt jističe v ESIL rozvaděči). Přívod vzduchu bude zajištěn pod tlakem přes netěsnosti.

Řízení bude dle osvětlení a dle časového programu.

### 7.1.7 VZT 11 – Větrání 2.NP

Prostory pobytových místností ve 2.NP bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení v m.č. 2.18. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, uzavírací klapky na přívod a odtahu, kondenzační jednotka s funkcí topení i chlazení, el. ohřívač (jako bivalentní zdroj tepla) deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periférií, montáže a připojení všech těchto periférií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

Řízení VZT jednotky bude dle časového programu.

### 7.1.8 VZT 12 – Větrání šaten 2.NP

Prostory šaten a hygienického zázemí ve 2.NP bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení v m.č. 2.18. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, uzavírací klapky na přívod a odtahu, el. ohřívač, deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periférií, montáže a připojení všech těchto periférií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

MaR zajistí dodávku 2ks čidel pohybu (do šaten 2.15 a 2.18), 2ks čidel vlhkosti (do sprch 2.15a, 2.18a). Veškeré tyto prvky budou zapojeny do autonomní regulace VZT jednotky.

V běžném provozu pojedí VZT jednotka na snížený výkon (50%). Při spuštění od čidla pohybu, vlhkosti pojedí na předem definovaný čas na jmenovitý výkon.

Z dispečinku BMS bude možné přepínat režimy VZT (automatický = dle PIR/tlačítka/vlhkosti / časový program).

### 7.1.9 VZT 13 – Větrání datové místnosti

Odvod tepla z datové místnosti (2.20) bude zajišťovat VZT jednotka v podstropním provedení v m.č. 2.20a. VZT jednotka bude obsahovat pouze přívodní část - přívodní EC ventilátor, uzavírací a směšovací klapku a filtry.

V zimním období bude přiváděný vzduch směšován (regulací cirkulační klapky) tak, aby v prostoru byla udržovaná požadovaná teplota cca. 20 až 26°C. V letním a přechodném období při venkovní teplotě nad 18°C bude tato VZT vypnuta a automaticky bude sepnuta VZT 20 (chlazení). V případě poruchy VZT 20 bude VZT 13 spuštěno jako provizorní záloha.

Napájení a ovládání VZT jednotky zajistí MaR.

Řízení VZT jednotky bude dle časového programu a dle prostorové teploty (T max. je 30°C).

### 7.1.10 VZT 14 – Větrání hygienického zázemí 2.NP / 1

Prostory hygienického zázemí v levé části 2.NP (m.č. 2.25 – 2.26a) bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení v m.č. 2.24. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, uzavírací klapky na přívod a odtahu, kondenzační jednotka s funkcí topení i chlazení, el. ohřívač (jako bivalentní zdroj tepla) deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periferií, montáže a připojení všech těchto periferií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

MaR zajistí dodávku 4ks tlačítek (na WC 2.25a a 2.26a). Tyto prvky budou zapojeny do autonomní regulace VZT jednotky.

VZT zařízení pojed dle časového programu (normální / snížený výkon). Při sníženém výkonu bude při aktivaci tlačítka dočasně zvýšen výkon větrání.

### 7.1.11 VZT 15 – Větrání hygienického zázemí 2.NP / 2

Prostory hygienického zázemí v pravé části 2.NP (m.č. 2.16 – 2.17a) bude větrat VZT jednotka v podstropním provedení v m.č. 2.15. VZT jednotka bude obsahovat přívodní a odtahový EC ventilátor, uzavírací klapky na přívod a odtahu, kondenzační jednotka s funkcí topení i chlazení, el. ohřívač (jako bivalentní zdroj tepla) deskový rekuperátor a filtry.

Součástí dodávky VZT bude také autonomní regulace pro tuto jednotku (vč. veškeré kabeláže, periferií, montáže a připojení všech těchto periferií do autonomní regulace a také sw vybavení autonomního regulátoru). Autonomní regulace bude vybavena komunikačním protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). VZT jednotka musí umožnit prostřednictvím této komunikace nastavení časového programu, požadované teploty a výkonu dané jednotky (stejně jako na VZ Boskovice, Bučovice, Veselí apod.).

MaR zajistí dodávku 3ks tlačítek (na WC 2.16a a 2.17a+b). Tyto prvky budou zapojeny do autonomní regulace VZT jednotky.

VZT zařízení pojed dle časového programu (normální / snížený výkon). Při sníženém výkonu bude při aktivaci tlačítka dočasně zvýšen výkon větrání.

### 7.1.12 VZT 20 – chlazení datové místnosti

Chlazení datové místnosti (2.20) v letním a přechodném období bude zajišťovat split jednotka v této místnosti. Součástí dodávky VZT je venkovní i vnitřní jednotka, nástěnný ovladač a veškeré nutné prokabelování, zapojení a oživení split zařízení.

Součástí split jednotky bude také modul pro vzdálenou blokaci chodu a signalizaci poruchy. Oba signály budou zapojeny do MaR. Blokace chodu bude ovládána na základě prostorové teploty (povolení chodu při  $T_{\text{prostorové}} > 18^{\circ}\text{C}$ ) a dle chodu VZT 20 (pokud poběží VZT 13 bude VZT 20 vypnuta a naopak).

### 7.1.13 VZT 21 – chlazení rozvodny NN

Chlazení datové místnosti (1.24) bude zajišťovat split jednotka v této místnosti. Součástí dodávky VZT je venkovní i vnitřní jednotka, nástěnný ovladač a veškeré nutné prokabelování, zapojení a oživení split zařízení.

Součástí split jednotky bude také modul pro vzdálenou blokaci chodu a signalizaci poruchy. Oba signály budou zapojeny do MaR. Blokace chodu bude ovládána na základě prostorové teploty (povolení chodu při  $T_{\text{prostorové}} > 18^{\circ}\text{C}$ ).

## 7.2 Zdroj tepla / chladu

Zdrojem tepla pro budovu ZZS Břeclav bude tepelné čerpadlo země / voda, umístěné v m.č. 1.08 (technická místnost). Jako záložní zdroj tepla bude sloužit plynový kotel. V případě přebytku el. energie z FVE bude možné pro ohřev využít el. patrony umístěné v zásobnících ÚT a TV.

Součástí dodávky tepelného čerpadla bude také jeho autonomní regulace, která bude zajišťovat řízení a monitoring tepelného čerpadla, jeho primárního okruhu (vč. vrtů), ohřevu TUV a nabíjení zásobníků tepla a chladu. Autonomní regulace bude vybavena komunikačním rozhraním Modbus RTU, prostřednictvím kterého bude připojena do systému BMS. Součástí dodávky TČ budou také oběhová čerpadla, veškeré nutné zabezpečovací prvky pro bezpečný chod TČ a všechna teplotní čidla, připojení do autonomní regulace TČ. Součástí dodávky TČ budou i 3-cestné ventily (vč. servopohonů) mezi TČ a zásobníky ÚT, TV a chladu. Tyto ventily (vč. servopohonů) budou dodávkou TČ. Servopohony budou vybaveny spínači koncových poloh. MaR tyto koncové polohy bude monitorovat. Prostřednictvím komunikačního rozhraní bude možné z MaR do TČ posílat žádanou teplotu topení / chlazení.

Všechny ventily vč. servopohonů ve strojovně ÚT/CHL jsou v dodávce technologie ÚT/CHL.

MaR zajistí ovládání záložního plynového kotle v případě poruchy TČ a dále řízení jednotlivých topných a chladové větve směrem do objektu.

### Vytápění objektu:

Výrobu tepla pro ohřev objektu zajišťuje TČ. Teplo z TČ je ukládáno do zásobníku ÚT, odkud je dále rozvedeno do jednotlivých topných větví – podlahové topení ve 2.NP a otopná tělesa + FCU v 1.NP. V případě přebytku el. energie z FVE bude natápění zásobníku ÚT možné pomocí el. topné tyče 6kW (součást dodávky zásobníku TV), kterou bude řídit MaR.

Větev pro podlahové topení budou s ekvitermní regulací dle venkovní teploty. Větev pro otopná tělesa a FCU v 1.NP bude nesměšovaná.

Otopná tělesa v 1.NP budou osazeny termostatické hlavice (dodávka ÚT). Výjimkou bude posilovna (m.č. 1.09), kde MaR zajistí dodávku a ovládání elterm. hlavic (řízení dle prostorové teploty a korekce na nástěnném ovladači v místnosti). Další výjimkou budou

skladové prostory (m.č. 1.10, 1.11, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18), kde MaR zajistí dodávku a ovládání elterm. hlavíc (řízení dle prostorové teploty).

Podlahové topení bude zajišťovat vytápění většiny místností ve 2.NP. Budou zde umístěny čtyři rozdělovače podlahového topení, ze kterých budou vedeny jednotlivé topné okruhy. Každý topný okruh bude v rozdělovači vybaveny elterm. hlavicí (dodávka MaR), kterou budou MaR ovládat na základě prostorové teploty (a případné korekce nastavené uživatelem na nástěnném ovladači). V případě místností s FCU chlazením (pobytové místnosti, zasedací místnost) a šaten bude v místnosti nástěnný ovladač s čidlem teploty. V případě sprch, chodeb 2.01 a 2.20 a WC 2.25 a 2.26 zde bude pouze prostorové čidlo teploty.

#### Chlazení objektu:

Pro chlazení bude TČ ukládat chladovou vodu do zásobníku CHL. Z něj povede pouze jedna společná větev pro chlazení FCU jednotek. Jedná se o nesměšovanou větev.

#### Příprava Teplé vody:

TV bude připravována automatikou TČ v zásobníku TV (při potřebě TV a také při režimu chlazení TČ, kdy bude odpadní teplo z TČ ukládáno do zásobníku TV). V případě jeho poruchy bude natápění TV zajištěno pomocí el. topné tyče 6kW (součást dodávky zásobníku TV), kterou bude řídit MaR. El. topná tyč se bude spouštět v případě poruchy TČ nebo v případě, kdy budou z FVE přebytky el. energie, kterou bude výhodné využít pro ohřev TV v zásobníku (pokud to bude možné).

### **7.3 IRC regulace**

V objektu budou čtyři druhy individuálně regulovaných místností:

#### Místnost s FCU

Jedná se o prostory stání sanitních vozů a dezinfekční box. V těchto místnostech budou 4-trubkové FCU, které budou zajišťovat topení i chlazení těchto prostor. MaR zajistí v každé místnosti řízení otáček ventilátoru FCU a regulaci ventilu na chladné a topné vodě.

V těchto prostorech budou osazeny prostorové čidla teploty.

#### Místnost s FCU a podlahovým topením

Jedná se o místnosti ve 2.NP (pobytové místnosti, zasedací místnost, místnost techniků, protokol a stážisté). V těchto místnostech budou 2-trubkové fancoily, které budou zajišťovat chlazení těchto prostor. Vytápění bude zajišťovat podlahové topení. MaR zajistí v každé místnosti řízení otáček ventilátoru FCU, regulaci ventilu na chladné vodě a regulaci ventilu příslušného okruhu podlahového topení. Okna budou vybaveny magnetickými kontakty – v případě otevření okna bude blokováno chlazení a topení místnosti.

Každá místnost bude vybavena nástěnným ovladačem s čidlem teploty, pomocí kterého bude moci uživatel korigovat žádanou prostorovou teplotu.

#### Místnost s FCU a otopným tělesem

Jedná se o posilovnu v 1.NP. V této místnosti bude 2-trubkový fancoil, který bude zajišťovat chlazení těchto prostor. Vytápění bude zajišťovat otopné těleso. MaR zajistí řízení otáček ventilátoru FCU, regulaci ventilu na chladné vodě a regulaci ventilu otopného tělesa. Okna budou vybaveny magnetickými kontakty – v případě otevření okna bude blokováno chlazení a topení místnosti.

Místnost bude vybavena nástěnným ovladačem s čidlem teploty, pomocí kterého bude moci uživatel korigovat žádanou prostorovou teplotu.

#### Místnost s podlahovým topením

Jedná se o místnosti ve 2.NP (šatny, sprchy, WC, chodby). V těchto místnostech bude pouze podlahové topení. MaR regulaci ventilu příslušného okruhu podlahového topení. V případě šaten bude regulace pomocí nástěnného ovladače s čidlem teploty (uživatel zde bude mít možnost korekce žádané teploty). V případě chodeb, sprch a WC bude regulace pomocí prostorového čidla teploty. Okna budou vybaveny magnetickými kontakty – v případě otevření okna bude blokováno chlazení a topení místnosti.

#### Místnost s otopným tělesem

Jedná se o sklady v 1.NP (m.č. 1.10, 1.11, 1.14 – 1.18). Vytápění těchto prostor je zajištěno deskovým otopným tělesem. Jednotlivá tělesa budou osazena elterm. hlavici (dodávka MaR), kterou bude MaR regulovat. Regulace bude pomocí prostorového čidla teploty.

### **7.4 Detekce CO v garážích**

V prostoru výjezdových stání (1.06) bude provedena detekce výskytu nebezpečné koncentrace výfukových plynů. Při zvýšené koncentraci CO bude do autonomní regulace VZT 2 poslán signál k zapnutí maximálního provětrání VZT 2 daného prostoru.

### **7.5 Monitoring ZTI**

Pro možnost využití dešťové vody bude v objektu (m.č. 1.08) umístěna dvojice automatických dopouštěcích stanic. Jedna bude dopouštět vodu z akumulární nádrže a při nedostatku přepne na vodu ze studny a druhá bude dopouštět vodu ze studny a při nedostatku přepne na vodovod.

Půjde o autonomní zařízení, MaR zajistí monitoring poruchy obou zařízení, ESIL zajistí jeho napájení.

Dále MaR zajistí měření výšky hladiny ve venkovní retenční nádrži. Měření bude spojitým čidlem.

### **7.6 Monitoring teplot**

Systém MaR bude monitorovat prostorové teploty místností.

Místnosti, kde bude monitorována prostorová teplota:

- 2x Výjezdová stanoviště – 1.06
- Technická místnost – 1.08
- Sklady zdravotnického materiálu – 1.14, 1.15
- Dezinfekční box – 1.20
- Chladicí box – 1.23
- Rozvodna NN – 1.24
- Šatny – 2.15 a 2.18
- Datová místnost – 2.20
- Venkovní teplota
- Místnosti s IRC regulací v 1.NP a 2.NP

## 7.7 Monitoring silnoproudu

V ESIL rozvaděčích (RH1, RH2, 1R1, 1R2, 1R3) bude do MaR monitorován stav přepětových ochran a hlavních vypínačů. Dále budou monitorovány polohy automatických přepínačů sítí.

V objektu bude centrální UPS, která bude vybavena komunikační kartou se SNMP rozhraním, prostřednictvím kterého budou z UPS signalizovány základní provozní a poruchové stavy do MaR.

Dieselagregát v objektu bude vybaven komunikačním rozhraním Modbus RTU. MaR zajistí připojení této sběrnice do MaR rozvaděče kde bude ukončena v regulátoru.

Fotovoltaický systém (invertory) bude vybaven komunikačním rozhraním Modbus TCP (připojení zajistí SLP) prostřednictvím kterého bude připojen do systém BMS. Monitorována bude aktuální výroba z FVE. Dále se bude monitorovat stav hlavního jističe FVE.

Ústředna nouzového osvětlení bude vybavena komunikačním rozhraním Modbus TCP prostřednictvím kterého bude připojena do systém BMS. Připojení zajistí profese SLP (do TLAN BMS). Monitorovány budou stavy jednotlivých svítidel a stav ústředny NO.

Všechny monitorované zařízení budou zobrazeny v BMS.

## 7.8 Ovládání osvětlení

Ovládání osvětlení uvnitř objektu bude řešeno místními ovladači / pohybovými čidla – řeší část ESIL (MaR neřeší).

Osvětlení venkovních a fasádních svítidel zajistí profese ESIL. V ESIL rozvaděči bude připraven stykač, který bude ovládat MaR na základě časového programu. Ruční ovládání bude možné ve vizualizačním prostředí BMS.

## 7.9 Ovládání vrat závor a výjezdových stání

### 7.9.1 Vjezdové a výjezdové závory a brána

Pro vjezd / výjezd do objektu bude sloužit vjezdová / výjezdová závora a brána. Pro vjezd na garážová parkovací místa sanitních vozů budou sloužit motoricky ovládaná garážová vrata. Ovládání závory, brány i garážových vrat bude řešeno mimo MaR (řeší profese SLP).

## 8. MĚŘENÍ ENERGIÍ A SPOTŘEBY MÉDIÍ

Měřiče energií v objektu budou připojeny na sběrnici M-Bus. Měřiče v objektu budou připojeny v MaR rozvaděči MR1. A dále přenášeny po technologické síti do BMS.

### Měření odběru elektrické energie

V rámci objektu budou měřeny tyto spotřeby el. energie:

- celková spotřeba objektu – společná spotřeba (EL1; rozv. RH1; m.č. 1.24)
- celková spotřeba objektu – el. vytápění objektu (EL2; rozv. RH2; m.č. 1.24)
- výroba DA (EL3; rozv. RH1; m.č. 1.24)

Elektroměry (vč. komunikačního rozhraní M-bus) budou součástí dodávky ESIL. Naměřené hodnoty el. energie budou přenášeny po sběrnici M-bus do řídicího systému a připraveny k dalšímu zpracování pro systém správy areálu.

Pro měření toku energií v rámci FVE technologie budou střídače FVE připojeny do MaR prostřednictvím komunikace Modbus TCP. Ze střídačů budou vyčítány informace o toku energií (aktuální a celková výroba) případně i další hodnoty dle možností střídače.

Hodnoty spotřebované el. energie budou zobrazovány ve vizualizačním prostředí BMS.

### Měření spotřeby vody

V rámci objektu budou měřeny tyto spotřeby vody:

- hlavní přívod SV do objektu (VO.1; dod ZTI)
- přívod vody z retence (VO.2; dod ZTI)
- přívod vody ze studny (VO.3; dod ZTI)

Vodoměr (vč. komunikačního rozhraní M-Bus) bude dodávkou profese ZTI. Naměřené hodnoty spotřebované vody budou přenášeny po sběrnici M-Bus do řídicího systému a připraveny k dalšímu zpracování pro systém správy areálu.

Hodnota spotřebované vody bude zobrazována ve vizualizačním prostředí BMS.

## **9. REGULAČNÍ SYSTÉM**

### **9.1 Koncepce technické řešení**

Pro měření a regulaci bude použit plně automaticky pracující řídicí systém.

Systém bude umožňovat volné programování vazeb (mezi řízenými technologiemi) v plném rozsahu a technické komponenty budou plně kompatibilní se systémem nasazeným pro nové objekty ZZS JMK.

#### Vlastnosti řídicího systému

- Vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojné ovládací jednotky.
- Činnost samostatná nebo v síti.
- Komunikace s dalšími podstanicemi při použití komunikačního modulu prostřednictvím systémové sběrnice BACnet.
- Spolupráce s řídicí centrálou pomocí sběrnice BACnet
- Zálohování obsahu paměti bateriemi.
- Komunikace a informace v češtině.
- Modulová konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Aplikační program trvale uložený v paměti Flash-EPROM.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému je zabezpečit:

- Spolehlivý a bezpečný provoz technologií objektu.
- Automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu.
- Minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu objektu.
- Zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů.
- Archivování vybraných veličin.
- Zobrazování a archivace havarijních hlášení.

Systém MaR je řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím ŘJ přiřazených jednotlivým regulovaným soustavám a technologiím objektu tak, aby v případě výpadku jakékoliv části systému MaR byla zachována plnohodnotná funkce ostatních částí systému a nebyl výrazně narušen provoz objektu.

Z dispečerského pracoviště (i vzdáleného) bude umožněno obsluze sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelu pro zařízení.

ŘJ budou umístěny v rozvaděči MaR v místě regulované soustavy. Na ŘJ nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení. Provozní zařízení (čerpadla, atd.) budou ovládána pomocí povelů kontakty relé umístěných v rozvaděči MaR a předávaných do rozvaděče MaR nebo elektro (dle místa jejich napájení či ovládání).

Součástí profese MaR bude i vytvoření obrazovek pro dohled a ovládání technologií, zapojených do MaR (technologie VZT, ÚT, CHL, IRC regulace). Tyto obrazovky budou součástí integrovaného webového serveru MaR regulátoru. Mimo to budou ale všechny datové body přenášeny do centrálního dispečinku BMS (pro možnost jejich vizualizace zde).

Jednotlivé snímače a akční členy budou mít krytí dle daného prostředí a jejich umístění.

Veškerá silová zařízení, ovládaná a spojená se systémem MaR (ovládací prvky ventilátorů VZT jednotek, čerpadel) umísťuje část MaR, a to většinou do silových částí rozvaděčů MaR. Silnoprúdová část (ESIL) přivádí k těmto rozvaděčům MaR pouze potřebný příkon el.energie na úrovni NN. Napájení VZT jednotek, SPLIT zařízení, zdroje chladu pro VZT, tepelného čerpadla, elektrokotlu a el. topné tyče ohřevu TV zajistí profese ESIL.

Silnoprúdová část rozvaděče MaR bude napájena z nezálohovaného zdroje elektrického napětí. Slaboprúdová část rozvaděčů MaR (regulátory, čidla) bude napájena ze zálohovaného zdroje napájení (kategorie 1 – UPS + DA). Pro překlenutí doby najetí dieselaagregátu bude rozvaděč MaR napájen z centrální UPS. Tak bude systém MaR trvale schopen přenášet informace o stavu všech důležitých technologií a zařízení a je tak zabezpečen i trvalý monitoring poruchových a havarijních stavů na BMS.

## 9.2 Režimy provozu systému

Projektem definovaná jednotlivá provozní zařízení je možno provozovat ve dvou režimech - ručním ("RUČ") a automatickém ("AUT"), přičemž provoz Automatický je maximálně upřednostněn.

Přepínání obou režimů se děje pomocí:

- Na dispečinku BMS přepínači na jednotlivých obrazovkách (řeší projekt BMS)
- Na rozvaděčích MaR přepínačem "AUT-0-RUČ"

Ruční spuštění daného zařízení se děje přepnutím přepínače „AUT-0-RUČ“ do polohy „RUČ“, v poloze „0“ je zařízení vypnuto, v poloze „AUT“ je ovládáno příslušnou ŘJ.

V rámci ručního režimu zůstávají ostatní funkce (snímání teplot, regulace teploty, poruchová signalizace atd.) systému MaR stále v automatickém režimu.

V rámci automatického režimu jsou jednotlivá provozní zařízení technologie regulována a ovládána na základě vyhodnocení snímaných hodnot jednotlivých veličin a stavů jednotlivých provozních zařízení a dle nastavených časových harmonogramů a požadovaných hodnot pomocí regulačního a ovládacího SW. Příslušný SW je nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

### 9.3 Popis základních regulačních okruhů

Řídicí systém bude zajišťovat tyto funkce :

#### 9.3.1 Regulace výkonu větví ÚT

Z rozdělovače bude napojena jedna topná větev s ekvitermní regulací. Regulace bude provedena na základě výstupní teploty příslušné větve a venkovní teploty. Pohon bude řízen signálem 0-10V ze systému MaR.

#### 9.3.2 Regulace VZT

Hlavní VZT jednotky (VZT č. 1-3, 11, 12, 14, 15) budou vybaveny vlastní regulací, která zajistí řízení těchto VZT jednotek.

### 9.4 Čidla a akční členy MaR

Systém MaR bude používat čidla a akční členy příslušných vlastností a podle nároků na ně kladených v uživatelské části projektové přípravy. Jejich provedení odpovídá místu a způsobu aplikace na technologii. Všechny přístroje MaR budou v provedení s vhodnými rozsahy.

### 9.5 Napájení systému MaR

Veškeré dodávky napájení do rozvaděče MaR zajistí profese ESIL (silnoproudé rozvody elektro). Hodnota příkonu pro nový MaR rozvaděč byla předána profesi ESIL.

#### Napájení zařízení MaR – 1.kategorie (UPS)

Půjde o jednofázové napájení z rozvodů 230VAC 1.kategorie (UPS) – jde o vlastní spotřebu systému MaR (řídicí systém MaR, vč. veškerých připojení čidel a pohonů).

MaR rozvaděče budou připojeny na centrální UPS (dodávka ESIL) pro zálohované napájení v případě výpadku síťového napájení.

#### Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 2.kategorie (DA)

Silová část rozvaděče MaR bude napájena ze zálohovaného rozvodu 400V/230 VAC 2. kategorie (DA), a to v příkonu podle potřeby konkrétních vybraných technologických zařízení VZT,....

## 9.6 Komunikační linky a komunikační protokoly

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s ostatním systémem MaR v objektu bude využívat komunikační protokol BACnet.

Pro vnitřní účely systému MaR uvnitř objektu bude používáno ještě komunikací na sběrnicích M-bus a Modbus.

Instrumentace periferních prvků na M-bus:

- elektroměry - dodávka prvku vč. komunikačního rozhraní je v části ESIL.
- Vodoměry – dodávka prvku vč. komunikačního rozhraní je v části ZTI.

Instrumentace periferních prvků na Modbus RTU:

- Dieselagregát - dodávka komunikačního rozhraní je v části ESIL.
- Tepelné čerpadlo - dodávka komunikačního rozhraní je v části ÚT / CHL.

Instrumentace periferních prvků na Modbus TCP:

- VZT jednotky s autonomní regulací - dodávka komunik. rozhraní je v části VZT.
- Ústředna NO - dodávka komunikačního rozhraní je v části ÚT / CHL.
- FVE - dodávka komunikačního rozhraní je v části ESIL.

## 10. MONTÁŽ

### 10.1 Kabeláž a kabelové trasy

Rozvody kabelů ve strojvnách budou uloženy ve žlabech upevněných na pomocných konstrukcích pro technologii, nebo na zdi. Jednotlivé kabely odbočující z tras budou v trubkách dle charakteru daného prostředí.

Mimo strojovnu budou rozvody z velké části uloženy nad podhledy ve žlabech nebo trubkách, samostatné kabely na příchýtkách nebo v trubkách. V místnostech bez podhledů budou kabely zasekány do stěny nebo vedeny v lištách / žlabech na stěně. V místech nebezpečí jsou kabely chráněny proti mechanickému poškození trubkami PVC.

Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů.

Prevažná část kabeláže MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY. Silnoproudou kabeláž (napájení ventilátorů, čerpadel, ...) je nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Vnější zemnicí svorka vnitřního oceloplechového rozvaděče ve strojovně musí být spojena s uzemňovací soustavou samostatným vodičem o minimálním průřezu 6 mm<sup>2</sup> Cu

s rozvedem ochranné sítě (ekvivalent Cu 25 mm<sup>2</sup>). Pro ochranné pospojování je navržen vodič CY 4-25/54 mm<sup>2</sup>. Veškeré použité vodiče musí barevně odpovídat ČSN 33 0165 ed.2.

## 10.2 Instalace zařízení MaR

Čidla, akční členy a další prvky MaR musí být montovány na technologická zařízení v souladu s montážními předpisy a návody výrobce zařízení a doporučení projektantů technologie a MaR.

## 10.3 Rozvaděč MaR

Rozvaděč MaR bude umístěn v technické místnosti (1.08) s umístěním a rozměry dle výkresové dokumentace. Jedná se o oceloplechový skříňový rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepětové ochrany atd.). Krytí rozvaděče minimálně IP42, po otevření minimálně IP20.

Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky apod. budou pevně osazeny na čelní ploše rozvaděče. Jednotlivé přepínače, kontrolní signálky, tlačítka, regulátory apod. umístěné na čelní ploše rozvaděčů budou popsány štítky (např. gravírovanými) dle výrobního projektu.

## 10.4 Individuální a komplexní zkoušky

V průběhu přípravy k individuálnímu a komplexnímu vyzkoušení zabezpečí dodavatel kompletnost technických prostředků a základního programového vybavení a provede:

- ověření funkční způsobilosti a parametrů zabudovaných periferních zařízení do řízených souborů; tj. čidel, převodníků, akčních členů – servopohony, frekvenční měniče elektromotory... atd.
- ověření sekundárního spojovacího vedení mezi periferiemi v řízených souborech a svorkami digitálních regulátorů a I/O modulů
- ověření funkční způsobilosti regulátorů vč. jejich napájení
- vyzkoušení primárního spojovacího vedení mezi svorkami regulátorů až po svorky aktivních prvků
- ověření funkčnosti a provozní způsobilosti jednotlivých technologických částí a celků vč. vzájemných vazeb
- ověření softwarového vybavení regulátorů
- ověření autonomnosti funkcí regulátorů při ztrátě spojení s dispečinkem
- ověření uložených souborů trvalých provozních údajů
- ověření jednotlivých adres v systému a k nim přiřazené funkce
- ověření správnosti zobrazení jednotlivých sledovaných údajů
- ověření funkcí uživatelských programů
- odzkoušení stupňů oprávnění pro pracovníky obsluhy

Všech tyto kroky budou provedeny a na základě tohoto budou vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohou provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

## **11. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE**

### **11.1 Provádění stavebně-montážních prací**

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

### **11.2 Revize el. zařízení**

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provádí provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

### **11.3 Kvalifikace pracovníků**

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČUBP č. 50/78 Sb.

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

### **11.4 Hygiena práce**

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy - svazek 39/1978, směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

### **11.5 Charakteristika provozu a prostředí**

#### **Prostředí a provoz zařízení systému MaR**

Systém MaR je provozován převážně ve vnitřních prostorách objektů. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3). Ve vnějším prostor jde o prostředí zvláště nebezpečné.

Volba čidel a akčních členů MaR musí být přizpůsobena prostředí, kde budou zařízení MaR instalována.

#### **Požárně bezpečnostní řešení a jeho dopady na systém MaR**

Členění objektů na požární úseky a charakteristika místností z hlediska požárních rizik je určena v dokumentaci požárně bezpečnostního řešení. Tomuto řešení se muselo přizpůsobit také řešení systému MaR: Kabeláž vedená do chráněných únikových cest bude provedena požárně odolnými kabely – zamezení hoření, funkčnost jednotlivých okruhů MaR nemusí být při požáru zajištěna.

## 12. POŽADAVKY NA PROFESE

### 12.1 část ÚT + CHL

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- Dodávku a montáž regulačních ventilů provést v souladu se zásadami instalace ventilů (a čerpadel), tedy demontovatelně pomocí závitových elementů pro případ výměny či opravy ventilu, a to i v případě třicestných ventilů. Bude použito přírub nebo šroubení s přesuvnými maticemi.
- dodávku a montáž odběrů teploty do potrubí provést návarky (dodávka ÚT) a teploměrnými jímkami (dodávka MaR). Délku a sklon návarků přizpůsobit průměru potrubí a délce teploměrné jímky, přičemž je zapotřebí, aby dno jímky v potrubí bylo přibližně v ose potrubí, případně +/- 0,5 světlosti kolem osy potrubí. Návarky lze instalovat kolmo k ose potrubí orientované tak, aby byl přístupný pro zamontování jímky a snímače teploty. Návarky lze namontovat i do kolen potrubí proti směru proudění nebo u rovného potrubí šikmo proti směru potrubí.
- izolace potrubí upravit v místě návarků tak, aby byla umožněna manipulace se snímači teploty při montáži a servisu zařízení MaR.
- zajistit dodávku a montáž odběrů tlaku do potrubí v technické místnosti ÚT provést pomocí návarku G 1/2" DIN3852 M20x1,5.
- dodávka, montáž a zprovoznění tepelného čerpadla vč. autonomní regulace, která zajistí řízení tepelného čerpadla, zemních vrtů a nabíjení akumulčních nádob chladové a teplé vody a ohřev TV. Součástí dodávky TČ budou také všechny nutná čidla a bezpečnostní prvky pro TČ, ventily a servopohony (s koncovými spínači) před zásobníkem ÚT a CHL a také komunikační rozhraní Modbus RTU (vč. předání seznamu modbus registrů vč. jejich popisu profesi MaR)

### 12.2 část VZT

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- VZT jednotky budou vybaveny autonomní MaR, která zajistí kompletní monitoring a ovládání VZT jednotky. Součástí dodávky VZT budou veškeré nutné čidla a akční prvky vč. kabeláže, propojení a sw vybavení autonomního regulátoru (vč. nutných napájecích zdrojů pro tyto čidla). Dále bude součástí dodávky VZT komunikační rozhraní s protokolem Modbus TCP, prostřednictvím kterého bude možné VZT jednotky plně ovládat a monitorovat všechny provozní a poruchové funkce VZT.
- Předání soupisu modbus registrů (profesi MaR) z autonomní MaR VZT jednotek s vysvětlením jejich obsahu.
- Součástí split jednotky bude venkovní i vnitřní jednotka, nástěnný ovladač a veškeré nutné prokabelování, zapojení a oživení split zařízení. Dále potom modul pro vzdálenou blokadu chodu a signalizaci poruchy.

- nastavit koncové polohy všech VZT klapek

### 12.3 část ZTI

- dodávka vodoměrů s komunikací M-bus
- dodávka automatických dopouštěcích stanic se signalizací poruchy

### 12.4 část STAVEBNÍ

- Zajistit stavební práce (průrazy a otvory pro instalaci kabeláže)
- Dodávka a montáž magnetických okenních kontaktů do místností s chlazením
- zajistit drobné stavební výpomocné práce (např. zapravení průrazů a otvorů po instalaci kabeláže) podle zadání vedoucího montéra MaR.
- zajistit vytvoření revizních otvorů v místech nad podhledy, kde se budou nacházet zařízení MaR, vyžadující servis, nebo zařízení jiných profesí, které MaR ovládá / monitoruje.

### 12.5 část SILNOPROUD, NN

- předávacím bodem mezi Silnoproudem a MaR jsou svorky rozvaděče MaR (NN zajistí dodávku propojovacího kabelu a jeho připojení na svorky MaR).
- zajistit napájení a dostatečný příkon pro rozvaděč MaR - kategorii napájení 1 a 2 (UPS a DA).
- zajistit uzemnění rozvaděčů MaR a silových zařízení, napájených z MaR (VZT jednotky,...).
- zajistit napájení pro autonomní VZT jednotky, SPLIT zařízení, zdroje chladu pro VZT, tepelného čerpadla
- zajistit pro MaR monitoring stavů přepětových ochran a hlavních deonů v ESIL rozvaděčích. Signály budou formou bezpotenciálových signálů vyvedeny na svorky v ESIL rozvaděči, ke kterým MaR přivede kabel.
- dodávka dieselagregátu s komunikačním rozhraním Modbus RTU (vč. předání seznamu modbus registrů vč. jejich popisu)
- dodávka kompletního systému FVE s komunikačním rozhraním Modbus TCP (vč. předání seznamu modbus registrů vč. jejich popisu)
- dodávka kompletního systému nouzového osvětlení s komunikačním rozhraním Modbus TCP (vč. předání seznamu modbus registrů vč. jejich popisu)
- dodávka, montáž a zprovoznění elektroměrů s komunikačním rozhraním M-bus.

- dodávka, montáž a zprovoznění UPS s komunikační kartou SNMP.

## **12.6 část Slaboproud**

- Přivést vývody strukturované kabeláže (TLAN BMS) k rozvaděči MaR a k Modbus rozhraním autonomních VZT.
- Přivést vývody strukturované kabeláže ethernet do požadovaných míst integrovaných technologií.

## **12.7 Část BMS**

- Zajistit vizualizaci celého systému MaR v rozsahu daném Standardem ZZS JMK.
- Zajistit vizualizaci technologií autonomních VZT, FVE, ústředny NO, Dieselagregátu v rozsahu daném standardem ZZS JMK.

## **12.8 Požadavky na správce IT provozovatele**

- Zajistí nastavení aktivních síťových prvků, manýrování dle pokynů BMS.
- Zajistí nastavení aktivních síťových prvků.
- Vytvoří spojení v rámci organizace dle požadavků MaR.