

## **Měření a regulace – Technická zpráva**

**Název:** Projekt Ekologizace závodu ZVU STROJÍRNY, a.s.

**Typ dokumentace:** Dokumentace pro provedení stavby

**Objednatel:**

Obchodní jméno: ZVU STROJÍRNY a.s.

Adresa: Kampelíkova 758/4 , Kukleny, 500 04 Hradec Králové

**Zpracovatel:**

Obchodní jméno: ENERGOCENTRUM PLUS, s.r.o.

Právní forma: společnost s ručením omezeným

Adresa: Technická 1902/2, 166 27 Praha 6

IČ: 26 78 10 26

DIČ: CZ 26 78 10 26

Statutární zástupce: Ing. Petr Kudera, jednatel

Vypracoval: Ing. Petr Pospíšil

Zodp. Projektant: Petr Rataj, autorizovaný technik v oboru technika  
prostředí staveb, specializace elektrotechnická zařízení,  
číslo v seznamu ČKAIT: 0009256

## Seznam dokumentace

Označení	Popis	Počet stran
MaR - TZ	Technická zpráva	31
MaR - TZ P001	Protokol o určení vnějších vlivů – Haly chemie	2
MaR - TZ P002	Protokol o určení vnějších vlivů – Biohala	2
MaR - SCHEMATA	Technologická schémata	21
MaR - SOUPIS IO	Soupis datových bodů CPU	49
MaR - PUDORYS	Půdorys haly chemie	1
MaR - VV	Výkaz výměr	67

## Obsah

Obsah .....	2
1. Zadání.....	4
1.1. Úvod.....	4
1.2. Projektové podklady.....	4
2. Provozní podmínky .....	5
3. Předpisy a normy.....	6
4. Obecný popis navrženého řešení .....	7
4.1. Základní informace .....	7
4.2. Vyšší optimalizace řídicích algoritmů .....	7
5. HALY CHEMIE – popis regulace .....	9
5.1. RVS1.1 – VS Biohala – popis regulace .....	9
Základní informace .....	9
Poruchy .....	9
Regulace jednotlivých větví UT.....	9
Automatické doplňování systému .....	10
Komunikace s měřičem tepla .....	10
5.2. RVS1.2 – VS Hala chemie – popis regulace .....	10
5.3. RVS1.3 – VS Přístavek hala chemie – popis regulace .....	10
5.4. RM1.1 – Biohala – popis regulace .....	11
Základní informace .....	11
Regulace zdrojů tepla.....	11
Poruchy .....	11
5.5. RM1.2 – Biohala – popis regulace .....	11
5.6. RM1.3 – Biohala – popis regulace .....	11
Základní informace .....	11
Regulace zdrojů tepla.....	11
Regulace osvětlení .....	12
Poruchy .....	13
5.7. RM1.4 – Biohala – popis regulace .....	13
5.8. RM1.5 – Hala chemie – popis regulace.....	13
5.9. RM1.6 – Hala chemie – popis regulace.....	13
5.10. RM1.7 – Hala chemie – popis regulace.....	13
5.11. RM1.8 – Hala chemie – popis regulace.....	13
5.12. RM1.9 – Hala chemie – popis regulace.....	13

5.13. RM1.10 – Hala chemie – popis regulace.....	13
5.14. RM1.11 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.15. RM1.12 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.16. RM1.13 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.17. RM1.14 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.18. RM1.15 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.19. RM1.16 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.20. RM1.17 – Hala chemie – popis regulace.....	14
5.21. HALY CHEMIE - Centrální dispečerské pracoviště .....	15
Scada .....	15
Databáze historických dat .....	15
Alarm server.....	16
Energy Dashboard .....	16
6. Provedení rozvaděčů MaR .....	17
6.1. Rozvodnice RVS1.1 .....	17
6.2. Rozvodnice RVS1.2 .....	17
6.3. Rozvodnice RVS1.3 .....	18
6.4. Rozvodnice RM1.1.....	19
6.5. Rozvodnice RM1.2.....	19
6.6. Rozvodnice RM1.3.....	20
6.7. Rozvodnice RM1.4.....	20
6.8. Rozvodnice RM1.5.....	21
6.9. Rozvodnice RM1.6.....	21
6.10. Rozvodnice RM1.7.....	22
6.11. Rozvodnice RM1.8.....	22
6.12. Rozvodnice RM1.9.....	23
6.13. Rozvodnice RM1.10.....	24
6.14. Rozvodnice RM1.11.....	24
6.15. Rozvodnice RM1.12.....	25
6.16. Rozvodnice RM1.13.....	25
6.17. Rozvodnice RM1.14.....	26
6.18. Rozvodnice RM1.15.....	26
6.19. Rozvodnice RM1.16.....	27
6.20. Rozvodnice RM1.17.....	28
7. Provedení rozvodů MaR.....	29
8. Požadavky na ostatní profese .....	30
8.1. Profese technologie .....	30
8.2. Profese silnoproud.....	30
8.3. Investor.....	30
9. Bezpečnostní a organizační pokyny .....	31
9.1. Úřední zkoušky .....	31
9.2. Povinnosti provozovatele .....	31

## **1. Zadání**

### **1.1. Úvod**

Předmětem této projektové dokumentace pro provedení stavby je jednotný systém měření a regulace pro nově instalované technologie vytápění a osvětlení v areálu ZVU Strojíren. Ucelenost a jednotnost systému MaR přináší kromě uživatelského komfortu především značný vliv na úspory energií.

Do objektu budou dodány nové rozvaděče MaR osazené řídicími jednotkami PLC. Vlastní regulátor komunikuje se vstupními – výstupními (I/O) moduly po komunikační lince RS485 a tudíž lze osazovat jen potřebné moduly a v budoucnu kdykoliv další moduly přidávat. Řídicí PLC budou naprogramovány pro optimální řízení celku a maximálně hospodárné využívání jednotlivých zdrojů. Způsob a otevřený přístup k programovacímu prostředí umožní budoucí operativní optimalizace a vylepšování řídicích algoritmů podle zkušeností a požadavků zadavatele s provozováním. Řídicí PLC bude prostřednictvím počítačové sítě připojeno na centrální dispečink a kvalifikovaní technici mohou okamžitě reagovat na případné okamžité požadavky uživatele včetně trvalé kontroly správnosti chodu celé technologie.

Pro vyšší stupeň optimalizací s cílem dosažení dalších úspor energií v řádu 2-3% budou v projektu využity moderní matematické metody, které jsou jedním z výstupů projektu č. **2A-1TP1/084 „Integrace systémů budov, výzkum a aplikace inteligentních algoritmů ovlivňujících spotřebu energií budov a obytných domů“**, který byl realizován za podpory Ministerstva průmyslu a obchodu v roce 2006-2011 v rámci výzvy „Trvalá prosperita“.

Ovládání a komunikace PLC s obsluhou budou na několika úrovních – základní povely tlačítky na rozvaděči, místní obsluha s nejdůležitějšími parametry přes LCD zobrazovač na příslušných rozvaděčích a centrální komfortní monitorování a ovládání na dispečerských obrazovkách PC přístupných i vzdáleně prostřednictvím internetových technologií.

### **1.2. Projektové podklady**

- Požadavky investora
- Stavební dispozice
- Podklady od specialistů (24.5.2017)
- Platné vyhlášky a normy ČSN, katalogy

## **2. Provozní podmínky**

### Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- *při poruše*: automatickým odpojením od zdroje v síti TN dle ČSN 33-2000-4-41/ed.2
- *doplňková*: doplňujícím ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41/ed.2 bude provedena ochrana základní:

- Izolací
- Kryty

### Prostředí, vnější vlivy

- Určení vnějších vlivů dle protokolu č. 151101 a protokolu č.151102, které jsou přílohou č.001 a č.002 technické zprávy:

Dle ČSN 33 2000 – 5 – 51 ed.3

Biohala – prostor nebezpečný

Haly chemie – prostor nebezpečný

### **3. 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 ed.2 Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0165 ed.2 značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem
- ČSN IEC 60050-195 Uzemnění a ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41/ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473 Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN EN 60204-1 ed.2 Bezpečnost strojních zařízení

## **4. Obecný popis navrženého řešení**

### **4.1. Základní informace**

Systém měření a regulace se bude nacházet v nových rozvaděcích MaR.

Pro řízení je navržen modulární, volně programovatelný řídicí systém, podporující moderní metody řízení, a dispečerský systém, odpovídající standardům dnešní doby, s možností pokročilých analytických metod nad získanými daty. Jednotlivé řídicí PLC budou komunikovat nativním TCP/IP kanálem prostřednictvím technologické Ethernetové sítě mezi sebou a také s nadřazeným dispečerským pracovištěm. Pro komunikaci bude částečně využito místní strukturované kabeláže ZVU Strojíren včetně vyčlenění potřebného rozsahu IP adres. Chybějící potřebné části strukturované kabeláže budou doplněny.

Na I/O sběrnici jednotlivých PLC se připojují I/O moduly podle potřeby. Lze využít všech typů I/O modulů. Podle složitosti algoritmu je na PLC možné připojit asi 300 až 400 fyzických datových bodů.

Všechny rozvaděče MaR budou moci fungovat jako autonomní. Žádané hodnoty, režimy a provozní stavy bude možné nastavovat a monitorovat prostřednictvím jednoduchého LCD zobrazovače na dveřích rozvaděče.

### **4.2. Vyšší optimalizace řídicích algoritmů**

Pokročilé metody pro optimalizace budou založeny na detekci matematických modelů budov a výrobních hal z naměřených provozních a meteorologických dat typu vnitřních a venkovních teplot, osvitů a dalších povětrnostních podmínek včetně napojení na předpovědi počasí. Modely budou použity pro algoritmy a optimalizace tří charakterů:

#### **a) Analýzy měřených dat s on-line detekcí poruchových stavů**

Za poruchové stavy z hlediska spotřeb energií jsou považovány např. nadměrné spotřeby se zahrnutím historických spotřeb, povětrnostních vlivů a provozních dob. Lze takto např. detekovat zapomenuté osvětlení při výchozí spotřebě elektřiny nebo přetápění částí objektů mimo pracovní doby resp. při základní spotřebě elektřiny nebo chody naprázdno výrobních technologií typicky spínání kompresorů o víkendech apod.

#### **b) Využití pro dynamické optimalizace řídicích algoritmů**

Pro optimalizace spotřeb plynu na vytápění je nutné využívat nočních, víkendových a svátečních útlumů, které jsou různé dlouhé. Optimální velikost útlumu ovlivňuje vlastní spotřebu plynu, resp. příliš velký útlum vede k nadměrné spotřebě přechodu pro dosažení provozních teplot a malý útlum nevyužije

maximální potenciál možných úspor. Dynamický model potom umožní průběžný výpočet optimálního útlumu pro dosažení požadovaných teplot v provozních dobách se zahrnutím vnějších aktuálních a předpovídaných povětrnostních podmínek, vnitřních teplotních zisků z výrobních zařízení tj. kromě funkce výpočtu velikosti útlumu tzv. optimalizační funkce vytápění pro ON/OFF.

c) Využití pro optimalizaci nasmlouvání dodávek energií a pro organizační opatření výrobních procesů

Podle poznatků z výstupů z modelů lze optimalizovat nastavení rezervovaných příkonů provozu vůči dodavateli energií. Lze tak na měsíční bázi upravovat nasmlouvanou kapacitu a dále zavádět organizační opatření pro plynulé a optimalizované spotřeby.



## **5. HALY CHEMIE – popis regulace**

### **5.1. RVS1.1 – VS Biohala – popis regulace**

#### **Základní informace**

Systém měření a regulace se bude nacházet v novém rozvaděči MAR, umístěném v prostoru VS. Přesné umístění rozvaděče bude upřesněno montážní firmou.

#### **Poruchy**

Poruchy budou signalizovány graficky, na dispečerském pracovišti a formou alarmových SMS či volání na příslušná čísla obsluhy. Signalizace na rozvaděči bude rozlišovat poruchy kritické – signálka bliká, a ostatní poruchy – signálka svítí.

#### **Minimální rozsah alarmových stavů**

- Překročení maximální teploty v prostoru
- Porucha zaplavení prostoru VS
- Minimální tlak v systému
- Nízká tlaková diference na vstupu VS
- Nízká teplota na vstupu VS
- Chyba komunikace PLC s I/O moduly
- Maximální čas doplňování – odstavení doplňování
- Překročení maximální teploty TV – dojde k HW odstavení TUV (HF ventilu) - příprava
- Poruchy (nechody) jednotlivých čerpadel
- Přetopení (nedotopení) jednotlivých větví UT
- Přetopení (nedotopení) TUV
- Porucha čidla venkovní teploty (hlídání rozsahu, přechod na hodnotu zadanou z vizualizace)

Při vybavení jakékoliv poruchy je zapotřebí po jejím odstranění poruchu kvitovat na rozvaděči nebo ve vizualizaci.

#### **Regulace jednotlivých větví UT**

Vytápění je řízeno podle aktuálního režimu, který se nastavuje v týdenním časovém programu. Na výběr jsou tyto režimy: VYP, AUT, DEN, NOC I, NOC II. Na základě venkovní teploty a ekvitemní křivky je vypočtena výsledná žádaná teplota. Ta se následně sníží podle aktuálního režimu a nastavených hodnot. U některých větví UT jsou instalovány také referenční prostorová čidla v prostoru, vždy jde o jedno referenční

čidlo pro každou větev. Vypočtená žádaná teplota na zdroj tepla je omezena na maximální teplotu, typicky 90 °C. Vlastní regulace třicestným směšovacím ventilem probíhá na základě rozdílu výstupní teploty do objektu a vypočtené žádané teploty. Pokud by došlo k přetopení (výstupní teplota bude vyšší než 85 °C), ventil je uzavřen a čerpadlo dostává trvalý povel, aby větev UT rychleji vychladla. Čerpadlo může fungovat podle režimu AUT, VYP, ZAP. Kdy v režimu AUT běží dle aktuálního časového programu.

Následuje popis režimů:

**Režim VYP:** Regulace je odstavená. V provozu je pouze protáčení čerpadel v daném intervalu (např. jednou týdně na 5 min se protočí) – ochranná funkce čerpadla.

**Režim DEN:** Regulace je podle ekvitemní křivky a na základně měřené venkovní teploty. Vypočítanou výslednou žádanou teplotu z ekvitemy lze posunout přímo z LCD displeje nebo ze vzdáleného dispečinku. Při režimu DEN je nastavena vypínací venkovní teplota (např. 18 °C), při které dojde k odstavení regulace.

**Režim NOC I a NOC II:** Regulace viz režim DEN. Žádaná teplota je snížena o nastavenou hodnotu. Typicky o -5 °C při režimu NOC I a o -10 °C při režimu NOC II. U režimu NOC je venkovní vypínací teplota typicky 12 °C),

**Režim AUT:** Regulace běží podle týdenního časového programu, kde si uživatel může nastavit od kdy, do kdy daný režim bude aktivní. Nastavení lze opět intuitivně měnit na LCD displeji, nebo na vzdáleném dispečinku.

#### **Automatické doplňování systému**

Systém MaR bude dále také zajišťovat automatické doplňování vody do systému podle proporciální hodnoty tlaku na sběrači.

#### **Komunikace s měřičem tepla**

Systém MaR bude komunikovat prostřednictvím komunikačního protokolu M-BUS s kalorimetrem na vstupu do VS.

#### **5.2.RVS1.2 – VS Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RVS1.1 uvedeném v kapitole 5.1.

#### **5.3.RVS1.3 – VS Přístavek hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RVS1.1 uvedeném v kapitole 5.1.

#### **5.4.RM1.1 – Biohala – popis regulace**

##### **Základní informace**

Systém měření a regulace se bude nacházet v novém rozvaděči MAR, umístěném v prostoru haly. Přesné umístění rozvaděče bude upřesněno montážní firmou.

##### **Regulace zdrojů tepla**

Systém měření a regulace bude řídit teplotu v jednotlivých uživatelem určených sekcích. Budou snímány referenční teploty hale. Přesné umístění čidel bude upřesněno při realizaci. Jelikož jedna sekce může být natápěna z více rozvaděčů a jednotlivá pole se budou mezi sebou ovlivňovat, bude využito nativních TCP kanálů pro komunikaci teplot mezi sousedními sektory. Při dosažení žádané teploty prostoru v příslušné sekci dojde k odstavení zdrojů, pro tuto sekci určených. Dále bude monitorována teplota v horní části haly. Regulátory budou komunikovat na řídicí úrovni mezi sebou pomocí nativní komunikace, tímto budou přenášena další data, významná pro regulaci, například průměr venkovních teplot, na jejímž základě bude systém MaR od mezních hodnot odstavovat vytápění. U každé sahary nebo distribukátoru bude dále také detekována porucha výpadku jistiění, tato bude po odeznění nutná kvitovat na rozvaděči MaR nebo z vizualizace.

##### **Poruchy**

Poruchy budou signalizovány červenou signálkou na rozvaděči MaR, chybovým hlášením na centrálním dispečerském pracovišti a formou SMS či voláním na příslušná telefonní čísla obsluhy. Signalizace na rozvaděči bude rozlišovat poruchy kritické – signálka bliká, a ostatní poruchy – signálka svítí.

##### **Minimální rozsah alarmových stavů:**

- Chyba komunikace PLC s I/O moduly – kritická porucha
- Porucha jistiění jednotlivých sahar nebo distribukátorů
- Vyhodnocení rozdílu mezi žádanou a skutečnou hodnotou teploty

#### **5.5.RM1.2 – Biohala – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.1 uvedeném v kapitole 5.4.

#### **5.6.RM1.3 – Biohala – popis regulace**

##### **Základní informace**

Systém měření a regulace se bude nacházet v novém rozvaděči MAR, umístěném v prostoru haly. Přesné umístění rozvaděče bude upřesněno montážní firmou.

##### **Regulace zdrojů tepla**

Systém měření a regulace bude řídit teplotu v jednotlivých uživatelem určených sekcích. Budou snímány referenční teploty hale. Přesné umístění čidel bude upřesněno při realizaci. Jelikož jedna sekce může být natápěna z více rozvaděčů a jednotlivá pole se budou mezi sebou ovlivňovat, bude využito nativních TCP kanálů pro komunikaci teplot mezi sousedními sektory. Při dosažení žádané teploty prostoru v příslušné sekci dojde k odstavení zdrojů, pro tuto sekci určených. Dále bude monitorována teplota v horní části haly. Regulátory budou komunikovat na řídicí úrovni mezi sebou pomocí nativní komunikace, tímto budou přenášena další data, významná pro regulaci, například průměr venkovních teplot, na jejímž základě bude systém MaR od mezních hodnot odstavovat vytápění. U každé sahary bude dále také detekována porucha výpadku jistištění, tato bude po odeznění nutná kvitovat na rozvaděči MaR nebo z vizualizace.

### **Regulace osvětlení**

V prostorech haly budou světla vybavena DALI předřadníky, které profese osvětlení svede po DALI sběrnici do rozvaděče MaR, kde budou ukončeny převodníky DALI/modbus TCP (dodávka MaR). Systém MaR zajistí osvětlení zón dle sepnutých tlačítek a dle volby z nadřazené centrály.

V hale bude umístěn jeden venkovní jasoměr. Venkovní jasoměr je směřován do světlíku a umístěn mimo přímé sluneční záření. Přesné umístění bude určeno zhotovitelem.

Svítilidla v hale jsou předprogramována tak, aby nerovnoměrným tokem dosáhla rovnoměrného osvětlení v součtu s příspěvkem venkovního osvětlení. Regulace intenzity osvětlení: Každé svítidlo má nastavitelnou hladinu osvětlení. Po instalaci světelné soustavy se nastaví optimální rovnoměrnost osvětlenosti a hladina osvětlenosti se sníží na požadovanou hodnotu, kterou určuje norma. Tím se snižuje okamžitý příkon a dochází k významným úsporám i v režimu bez denního osvětlení. V hale budou jasoměry, které vyhodnocují příspěvek denní osvětlenosti. V návaznosti na příspěvky denního osvětlení se budou jednotlivá střediska regulovat tak, aby hladina osvětlenosti neklesla pod požadovanou hodnotu (při intenzitě denního osvětlení vyšší než požadovaná hodnota se svítidla setmí a následně vypnou – osvětlení bude přispívat pouze v místech, kde je denní osvětlení nedostatečné a nedosahuje požadované hodnoty). Pokud během dne podíl denního osvětlení klesá, svítidla se opět sepnou a přispívají osvětleností tak, aby byla docílena požadovaná osvětlenost. Tímto stmíváním se významně redukuje spotřeba energií.

Jednotlivé sekce bude možné zapínat a vypínat místně pomocí tlačítek ZAP a VYP. V automatickém režimu bude sekce řízena časovým plánem z nadřazeného dispečerského pracoviště. Po uplynutí časového plánu přejde nejprve na určitou dobu sekce do útlumu a následně dojde k jejímu vypnutí.

Součástí místního ovládání bude dále také stiskací tlačítko pochůzkového osvětlení, zavedené do MaR, kterým bude na dobu, stanovenou z nadřazeného dispečerského pracoviště, rozsvícen příslušný pochůzkový koridor. Po uplynutí této doby koridor přejde nejprve na určitou dobu do útlumu a následně dojde k jejímu vypnutí.

Celá světelná soustava a její regulace může být regulována a nastavována přes PC, tablet nebo další zařízení. Svítidla je tak možná ovládat i centrálně na dálku.

### **Poruchy**

Poruchy budou signalizovány červenou signálkou na rozvaděči MaR, chybovým hlášením na centrálním dispečerském pracovišti a formou SMS či voláním na příslušná telefonní čísla obsluhy. Signalizace na rozvaděči bude rozlišovat poruchy kritické – signálka bliká, a ostatní poruchy – signálka svítí.

#### **Minimální rozsah alarmových stavů:**

- Chyba komunikace PLC s I/O moduly – kritická porucha
- Hlídaní rozsahu čidla venkovního osvětlení – přechod na průměr z ostatních hal
- Porucha jištění jednotlivých sál
- Vyhodnocení rozdílu mezi žádanou a skutečnou hodnotou teploty

### **5.7.RM1.4 – Biohala – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.8.RM1.5 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.9.RM1.6 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.10.RM1.7 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.11.RM1.8 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.12.RM1.9 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.13.RM1.10 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

**5.14.RM1.11 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

**5.15.RM1.12 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

**5.16.RM1.13 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

**5.17.RM1.14 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

**5.18.RM1.15 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

**5.19.RM1.16 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

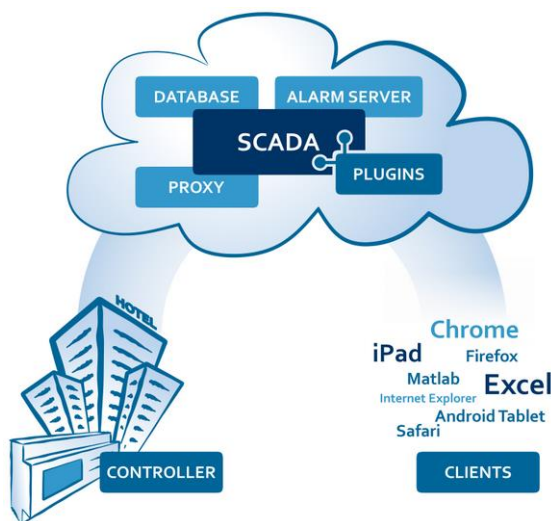
**5.20.RM1.17 – Hala chemie – popis regulace**

Popis regulace je totožný s popisem regulace RM1.3 uvedeném v kapitole 5.6.

### **5.21. HALY CHEMIE - Centrální dispečerské pracoviště**

Regulátory budou komunikovat prostřednictvím internetových technologií a lokální počítačové síť s nadřazeným dispečerským pracovištěm. Je předpokládáno řešení pomocí moderního cloudového dispečerského systému.

Cloudový systém je možné dobře popsat na základě následujícího obrázku:



V areálu je instalován řídicí systém, který reguluje technická zařízení v budově (vytápění, osvětlení, atp.) a snímá důležité hodnoty a parametry pro monitorování a ovládání příslušné technologie a též pro monitoring spotřeby energií a médií.

#### **Scada**

Základní částí celého systému je SCADA (zkratka z anglického Supervisory Control And Data Acquisition – nadřazený systém pro řízení a sběr dat). SCADA zajišťuje základní funkce systému, které potřebuje ke své činnosti technik – dispečer, aby mohl řízenou technologii sledovat a ovládat. Pro každou připojenou budovu nebo areál je definován datový soubor, který určuje způsoby komunikace s koncovými zařízeními a způsoby zobrazení dat. Zobrazení má tři základní režimy:

- zobrazení formou seznamu datových bodů
- zobrazení grafických technologických schémat
- zobrazení historických grafů a přehledů (podmínkou je použití databáze, viz níže)

#### **Databáze historických dat**

Do databáze historických dat jsou periodicky ukládány hodnoty z datových bodů, které jsou definovány v konfiguračním modulu (viz výše). Historická data jsou v databázi ukládána ve speciálním tvaru, který umožňuje ukládat a spravovat velká množství dat (řádově miliardy a více záznamů) a zároveň umožňuje požadovaná data rychle vyhledat a zobrazit. V projektu budou všechny měřené hodnoty cca 2000 datových bodů ukládány do databáze s intervalem ukládání minimálně 1 minuta a se zachycením všech změn hodnot.

### **Alarm server**

Alarm server je speciální modul, který slouží k řízení zpracování informací o nestandardních situacích, poruchách a haváriích. Systém umí komunikovat pomocí:

- zasílání SMS
- zasílání informačních e-mailů
- zasílání zpráv do help-desku uživatele (např. systém Alstanet, aj. )

V systému je možno nastavit work-flow, tj. kdy, komu a jak budou zprávy zasílány. Systém všechny alarmy ukládá v historickém přehledu a umožňuje jejich další vyhodnocování a zpracování.

### **Energy Dashboard**

Energy Dashboard (ED) je specializovaný doplněk (plugin) k systému SCADA (viz výše), který slouží ke sledování a vyhodnocování spotřeby energií a médií. ED srovnává reálnou spotřebu energie která je dálkově snímána s matematickým modelem, který slouží jako porovnávací základna a zároveň predikce spotřeby během několika příštích dní.

Využití pluginu ED je podmíněno jednorázovou identifikací matematického modelu budovy z historických dat, lze jej nasadit všude tam, kde jsou online sbírány údaje o spotřebě tepla nebo obdobných energií závislých na povětrnostních podmínkách nebo jiných vlivech (ve výrobních podnicích to může být např. produkce).



## **6. Provedení rozvaděčů MaR**

### **6.1. Rozvodnice RVS1.1**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 2000x800x400

silová soustava: TN-C-S, 3N+PE, 400V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 12kW, max 25A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětová ochrana typ B+C, přepětová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, přepínače AUT/VYP/ZAP pro ovládání jednotlivých čerpadel, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.2. Rozvodnice RVS1.2**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 2000x800x400

silová soustava: TN-C-S, 3N+PE, 400V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 12kW, max 25A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětová ochrana typ B+C, přepětová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, přepínače AUT/VYP/ZAP pro ovládání jednotlivých čerpadel, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.3. Rozvodnice RVS1.3**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 2000x800x400

silová soustava: TN-C-S, 3N+PE, 400V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 12kW, max 25A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětová ochrana typ B+C, přepětová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, přepínače AUT/VYP/ZAP pro ovládání jednotlivých čerpadel, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.4. Rozvodnice RM1.1**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětěová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.5. Rozvodnice RM1.2**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.6. Rozvodnice RM1.3**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 2000x800x400 (sokl 100)

silová soustava:	TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz
příkon rozvaděče:	maximálně 20A
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.7. Rozvodnice RM1.4**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 2000x800x400 (sokl 100)

silová soustava:	TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz
příkon rozvaděče:	maximálně 20A
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče

budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.8. Rozvodnice RM1.5**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.9. Rozvodnice RM1.6**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR:

24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.10. Rozvodnice RM1.7**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava:

TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče:

maximálně 20A

ovládací napětí:

1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR:

24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.11. Rozvodnice RM1.8**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.12.Rozvodnice RM1.9**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky

na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.13. Rozvodnice RM1.10**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.14. Rozvodnice RM1.11**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.



Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.15. Rozvodnice RM1.12**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava:	TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz
příkon rozvaděče:	maximálně 20A
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepět'ová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.16. Rozvodnice RM1.13**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava:	TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz
příkon rozvaděče:	maximálně 20A
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětíová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.17. Rozvodnice RM1.14**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětíová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.18. Rozvodnice RM1.15**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče:	maximálně 20A
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětíová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

#### **6.19. Rozvodnice RM1.16**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava:	TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz
příkon rozvaděče:	maximálně 20A
ovládací napětí:	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR:	24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vybaven: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jistící obvody zdroje, jistící a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětíová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

### **6.20. Rozvodnice RM1.17**

Rozvaděč je navržen jako stojatý VxŠxH 1600x800x400 (sokl 100)

silová soustava: TN-S, 1N+PE, 230V, 50Hz

příkon rozvaděče: maximálně 20A

ovládací napětí: 1N+PE, 230V, 50 Hz

ovládací napětí MaR: 24V AC 50 Hz, 24V DC

Dveře rozvaděče budou vybaveny po obvodu těsněním zaručující krytí minimálně IP65, čtyřbodový tyčový uzávěr s 5 mm zámkem. Povrchová úprava práškový lak RAL 7035. Na vnitřní straně dveří rozvaděče budou umístěny kapsy na dokumentaci ve formátu A4, oddělitelné od dveří rozvaděče pouze za použití nástroje.

Odvod ztrátových výkonů prvků umístěných v rozvaděči v podobě tepla bude řešen velikostí rozvodnic, případně větracími mřížkami s filtry a ventilátory s mřížkami a filtry. Skříň rozvaděče bude pomocí šroubů přichycena k podlaze nebo ke zdi.

Rozvaděč je vyzbrojen: Hlavní vypínač, stop tlačítko, zdroj 230VAC/24VDC, jisticí obvody zdroje, jisticí a ovládací obvody dle soupisu I/O, relé, přepětěová ochrana filtr typ D, ovládací a signalizační prvky na panelu rozvaděče, servisní zásuvka, svorkovnice pro připojení polní instrumentace, průchodky, plastové žlaby. Na dveřích rozvaděče bude umístěna LCD zobrazovací jednotka.

## **7. Provedení rozvodů MaR**

Hlavní kabelové trasy budou vedeny v kabelových žlabech, odděleně od silových rozvodů nn. V místech možného poškození budou vodiče chráněny pancéřovými trubkami. Velikost kabelových žlabů bude volena tak, aby instalované kabely nezabraly více jak 60% úložného místa kabelových žlabů. Kabelové trasy k periferním přístrojům budou vedeny v ohebných trubkách. Zaústění kabelů do jednotlivých zařízení a přístrojů na technologii bude provedeno v trubkách, s tím že trubka bude ukončena těsně u vývodky svorkovnic motorů, přístrojů a kabelových rozvodek. Průměry vývodek a ohebných i tuhých trubek bude nutno upřesnit při montáži, podle vstupních otvorů dodaného zařízení. Výstupy kabelů ze žlabů budou provedeny násuvnými ucpávkami.

Provádění rozvodu je třeba věnovat pozornost, aby po zhotovení splňoval nejen technická, ale i estetická kritéria. Při realizaci kabelových tras je nutné dodržet přísný požadavek na oddělení kabelů

silových rozvodů od kabelů měřicích okruhů a signálních rozvodů. Datové kabely budou uloženy odděleně od silového vedení min. 100 mm.

Ochrana před úrazem el. proudem je provedena samočinným odpojením vadné části od zdroje a navíc doplňujícím pospojováním. Pro pospojování bude využito kabelových roštů a kabelových žlabů jako náhodných ochranných vodičů. Jednotlivé zemnicí přípojky od spotřebičů ke kabelovému roštu se provedou měděným vodičem 6mm<sup>2</sup>. V místech připojení přípojek a na dalších viditelných místech musí být rošty či žlaby označeny příčnými zeleno-žluto-zelenými pruhy šířky cca 5 cm.

Všechny styčné plochy spojů musí být kovově čisté. Šrouby všech svorek se pečlivě utáhnou. Sběrnice PE v rozvaděčích MaR bude připojena na centrální zem objektu vodičem CYA 6mm<sup>2</sup>.

Použité kabely budou s měděnými jádry, s jednoznačným barevným nebo číselným značením žil. Stínění kabelů bude tvořeno měděným opletem, který bude pokrývat minimálně 80% plochy kabelu a bude splňovat podmínky EMC. Kabely budou na obou koncích označeny následujícími údaji: Název/číslo kabelu, typ kabelu, zapojení odkud/kam. Prostupy kabelových tras mezi požárními úseky budou utěsněny protipožárními ucpávkami a kabely v okolí prostupů budou natřeny protipožárním nátěrem s minimální odolností shodnou s odolností dělicí stěny. Utěsněné kabelové prostupy budou provedeny, označeny a zaevidovány kvalifikovanou osobou s platným certifikátem. Způsob značení prostupů s nezaměnitelným popisem určí stavbyvedoucí.

## **8. Požadavky na ostatní profese**

### **8.1. Profese technologie**

- Zajistí návarky pro čidla MaR. Jímky pro čidla jsou v dodávce MaR.
- Zajistí dodávku M-bus modulů do měřičů tepla
- Zajistí dodávku reléových modulů k elektronicky řízeným čerpadlům. (spínání, chod, porucha)
- Zajistí dodávku pohonů pro jednotlivé regulační ventily a dodávku solenoidového ventilu dopouštění

### **8.2. Profese silnoproud**

- Zajistí instalaci světel se sběrnici DALI včetně dodávky předřadníků. Tyto budou přivedena po řídicím kabelu do rozvaděče MaR, kde bude linka ukončena na převodnících DALI/modbus TCP (dodávka MaR).
- Zajistí přívodní jištění přívody pro rozvaděče RM na halách.

### **8.3. Investor**

- Zajistí připojení řídicích PLC ke stávající ETH síti pro možnost dálkového dohledu nad instalovanou technologií.
- Zajistí přípojná místa ve stávajících rozvaděcích silnoproudu pro napájení podružných rozvaděčů MaR pro výměňkové stanice. Rozvaděče na halách budou napájeny z profese silnoproudu.

## **9. Bezpečnostní a organizační pokyny**

### **9.1. Úřední zkoušky**

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel kotelný povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500, dle lhůt stanovených výrobcem a dle nařízení vlády č. 378/2001 sb.

### **9.2. Povinnosti provozovatele**

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 ed.3 a zkouškami z vyhl. č. 50/1978 Sb

- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN 50110-1 ed.3

- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.

- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn. aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí, apod.. způsobit úraz nebo škody na majetku.

- Zajistit, aby byla určena dle ČSN EN 50110-1 ed.3 osoba zodpovědná za el. Zařízení

V Praze dne 24.5.2017

Vypracoval: Ing. Petr Pospíšil

Odpovědný projektant: Petr Rataj