





HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU			
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Radek Dohnal 		
VYPRACOVAL	Ing. Petr Andrejší 		
KONTROLA	Ing. Radek Dohnal 		
INVESTOR	LILA Domov pro postižené děti Otnice, p.o.		
MÍSTO STAVBY	Boženy Němcové 151, 683 54 Otnice		
NÁZEV AKCE:		ZAK.Č.AKCE:	64-1-6115
REKONSTRUKCE KOTELNY		STUPEŇ PD:	DPS
		DATUM:	12/2018
		FORMÁT:	16 x A4
		KOPIE:	
OBJEKT: KOTELNA OBJEKTU LILA		SOUBOR:	
ČÁST: D.1.4.2 MĚŘENÍ A REGULACE		MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
NÁZEV VÝKRESU: TECHNICKÁ ZPRÁVA		-	001

OBSAH

1. ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE	3
2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....	4
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	4
4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY	4
5. ROZSAH PROJEKTU.....	4
6. PROVOZNÍ PODMÍNKY	5
6.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA.....	5
6.2. OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ.....	5
6.3. PROSTŘEDÍ.....	5
6.4. ENERGETICKÁ BILANCE	5
7. PŘEDPISY A NORMY	6
8. HRANICE PROJEKTU.....	7
9. POPIS MAR A JEHO VAZEB.....	7
9.1. KONCEPCE TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
9.2. REŽIMY PROVOZU SYSTÉMU.....	8
10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ	8
10.1. PLYNOVÁ KOTELNA	8
10.2. VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV	9
10.3. DETEKCE ÚNIKU PLYNU V PROSTORU KOTELNY	9
10.4. VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI PLYNOVÉ KOTELNY	10
10.5. MONITORING PORUCHOVÝCH STAVŮ V ROZVADĚČI.....	10
11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ	10
11.1. AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ A REGULACE PROVOZU KOTELNY VYTÁPĚNÍ A OHŘEVU TV	10
11.2. REAKCE SYSTÉMU MAR NA PORUCHOVÉ A HAVARIJNÍ STAVY	11
11.2.1. Přehřátí, zaplavení kotelný	11
11.2.2. Vybavení ovladače havarijního odstavení kotelný	11
11.2.3. Výskyt koncentrace plynu II. stupně.....	11
11.2.4. Pokles tlaku okruhu ToV pod havarijní mez	12
11.2.5. Porucha chodu oběhových čerpadel a ventilátoru prostoru.....	12
12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR.....	12
12.1. MĚŘENÉ VELIČINY – PARAMETRY A CHARAKTERISTIKY	12
13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MAR	13
14. MONTÁŽ	13
14.1. KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY	13
14.1.1. Dispozice rozvaděče.....	13
14.2. INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR	14
14.3. INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY.....	14
15. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE.....	14
15.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	14
15.2. REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....	15
15.3. KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ	15
15.4. OCHRANA VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ	15
15.5. CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ	15
16. POŽADAVKY NA PROFESE	15
16.1. ČÁST ÚSTŘEDNÍ TOPENÍ.....	15

1. ÚVOD

1.1. Identifikační a kontaktní údaje

Investor: **LILA Domov pro postižené děti Otnice, p.o.**
Boženy Němcové 151
683 54 Otnice

Objednatel: **LILA Domov pro postižené děti Otnice, p.o.**
Boženy Němcové 151
683 54 Otnice

Místo stavby: **LILA Domov pro postižené děti Otnice, p.o.**
Boženy Němcové 151
683 54 Otnice

Projektant: **Synerga a.s.**
Sladkého 13
617 00 Brno

Zpracovatel MaR: Ing. Petr Andrejší

Odpovědný projektant: Ing. Radek Dohnal

Datum: 12 / 2018

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je část měření a regulace (MaR) vztahující se k částečné rekonstrukci stávající plynové kotelny nacházející se v objektu LILA Domovu pro postižené děti Otnice.

Součástí projektu jsou navazující silnoproudé a elektromotorické rozvody pro související zařízení.

Cílem řídicího systému a související MaR je dosažení plně automatického provozu rekonstruovaných technologických zařízení s monitorováním provozních a poruchových stavů včetně archivace provozu.

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Požadavky investora a jeho zástupce
- Projekty technologií ÚT
- Půdorysy objektu
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
ŘJ	...	řídící jednotka
ŘS	...	řídící systém rozvaděče MaR
ToV	...	topná voda
TV	...	teplá voda
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění

5. ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší:

Řídící mikroprocesorový systém MaR bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technologických zařízení v objektu:

- Automatické spouštění a řízení provozu technologií plynové kotelny dle potřeby vytápění a ohřevu TV včetně monitoringu provozu kotelny.
- Automatizovaný provoz regulace jednotlivých okruhů vytápění a ohřevu TV.
- Monitoring detekce výskytu nebezpečných úrovní koncentrace plynů v prostorách kotelny.
- Automatizovaný provoz regulace větrání a vytápění prostoru kotelny.

Součástí projektové dokumentace MaR není tvorba vlastního programu řídicího systému, toto zajišťuje realizátor díla MaR.

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.

6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

6.1. Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení:	1+N+PE, 230 VAC, 50 Hz, TN-S, 3. kat. nap. (nezálohovaná síť)
napájecí napětí zařízení MaR:	1+N +PE, 230 VAC, 50Hz, TN-S, 3. kat. nap. 24 V AC 50 Hz, FELV 24 V DC, FELV
ovládací napětí MaR:	24 V AC 50 Hz, FELV

6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 je 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 silnoproudu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 je 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

6.3. Prostředí

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 200-4-41 ed.3 se jedná o prostory normální a prostory zvláště nebezpečné (venkovní prostředí).

6.4. Energetická bilance

Požadavek na napájení (kategorie 3):

- Rozvaděč MR1:
 - $P_i = 1,5 \text{ kW}$ (instalovaný příkon) / $P_s = 1,5 \text{ kW}$ (soudobý příkon při předpokládané soudobosti zařízení $\beta = 1$)

Ze stávajícího rozvaděče RK (m.č. 257) bude vyveden kabelem CYKY-J 3x2,5 mm² nový přívod napájení pro rozvaděč MR1. Tento přívod napájení nahradí původní vývod pro demontovaný

regulátor MaR. V rozvaděči RK bude stávající jistící prvek s dimenzí 6 A původního vývodu nahrazen za dimenzi 16A pro nový vývod rozvaděče MR1.

Rozvaděč MR1 má pro silové napájení přivedeno jen standardní síťové napájení. V případě výpadku síťového napájení dochází v rozvaděči MaR k odpojení napájení všech el. zařízení včetně prvků ŘS rozvaděče.

7. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky navržené v rámci realizace musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předmětových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb.

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/14 ed.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN EN 60038/12 Jmenovitá napětí CENELEC.
- ČSN 33 0165/14 ed.2 Značení vodičů barvami a nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. 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, Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/17 ed. 3 Z1 3.18t, Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN EN 50310/17 ed.4, Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.
- ČSN EN 60529/93, zm A1 4.01t Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140/16 ed.3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 50173-1/19 ed.4, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Obecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace 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, Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.

- ČSN EN 50346/03, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN ISO 16484-5/18, Automatizační a řídicí systémy budov (BACS) – Část 5: Datový komunikační protokol

8. HRANICE PROJEKTU

Hranicí projektu MaR je stávající ESIL rozvaděč RK, ze kterého bude natažen nový hlavní přívod napájení pro rozvaděč MaR.

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.

9. POPIS MAR A JEHO VAZEB

9.1. Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci je navržen plně automaticky pracující řídicí systém.

Vlastnosti řídicího systému:

- vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojné ovládací jednotky,
- činnost samostatná nebo v síti,
- komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice ARION.
- modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci postranice,
- 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.

Součástí ŘJ bude GSM komunikátor, ze kterého budou v případě výskytu havarijní poruchy, odesílány informace o poruše na vybrané telefonní číslo pracovníka správy budovy investora.

Řídicí jednotka bude umístěna v rozvaděči MaR v místě regulované soustavy. Na řídicí jednotku 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.

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

V dodávce MaR je kromě vlastního systému MaR, většiny čidel a regulačních pohonů také elektrické napájení technologických zařízení ÚT.

9.2. Režimy provozu systému

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

Přepínání obou režimů bude pomocí:

- 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“ bude ovládáno příslušným ŘS.

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

V rámci automatického režimu budou 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 bude nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii.

10. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

Jednotlivé technologické celky budou řízeny programovatelným automatem, který bude umístěn v rozvaděči MaR MR1.

10.1. Plynová kotelna

Stávající zdroj tepla sestávající ze dvou stacionárních teplovodních plynových kotlů bude nahrazen dvěma novými plynovými kondenzačními kotli. Tepelný výkon kotle bude 93 kW, resp. 139,8 kW, při tepelném spádu 80/60 °C. Celkový tepelný výkon kotelný bude tedy 232,8 kW. Ve smyslu členění kotelen dle normy ČSN 07 0703 se plynová kotelna bude řadit do III. kategorie.

Součástí dodávky kotlů bude jejich integrovaná regulační jednotka (určená pro montáž do každého kotle) a kaskádový modul kotlů. Regulační jednotka kotle bude zajišťovat řízení hořáku kotle, řízení otáček kotlového čerpadla dle výkonu / rozdílu teplot pomocí signálu 0-10V DC, monitorování teplotních a tlakových čidel kotle, monitorování havarijních prvků kotle, včetně zajištění odpovídajících regulačních zásahů v rámci vlastního provozu kotle při jejich vybavení. Součástí integrované regulační jednotky bude ovládací panel pro zobrazování provozních údajů kotle. V rámci dodávky technologie kotle bude také jeho osazení jednotlivými čidly a regulačními prvky včetně jejich kabelového připojení do integrované regulační jednotky kotle.

Regulační kotlové jednotky budou v režimu nastavení MASTER (nadřazený regulátor), resp. SLAVE (následný regulátor). Jednotky budou propojeny mezi sebou komunikačním kabelem. Regulační jednotka MASTER umožní připojení signálů z ŘS rozvaděče MaR:

- Řízení požadovaného výkonu kotlové kaskády prostřednictvím analogového signálu 0-10 V DC.

- Externí blokování provozu kotlů při kritické havárii prostřednictvím digitálního signálu (bezpotenciálový výstup ŘS rozvaděče MaR).

Do ŘS rozvaděče MaR bude z regulační jednotky MASTER vyčítáno:

- Souhrnné hlášení poruch kotlové kaskády prostřednictvím digitálního signálu (bezpotenciálový výstup).

Do komunikačního slotu řídicí jednotky MASTER bude instalován kaskádový modul kotlů, který bude řídit provoz kaskády kotlů s optimálním střídáním provozu kotlů dle výkonu kotlů / provozního režimu / priority kotlů / provozních hodin. Do kaskádového modulu bude připojeno čidlo výstupní teploty kaskády, které bude součástí dodávky modulu. Z kaskádového modulu bude do ŘJ MaR vyčítána informace o aktuálním výkonu kaskády kotlů.

ŘS MaR zajistí blokování chodu kotlů při výskytu poruchových a havarijních stavů v rámci kotelný. Z rozvaděče MaR bude přivedeno silové napájení pro hořák kotle a integrovanou regulaci kotle včetně rozšiřujícího kaskádového modulu. Z integrované regulační jednotky kotle bude napájeno a řízeno čerpadlo příslušného kotlového okruhu, do ŘS MaR bude připojen signál o chodu čerpadla.

V místnosti kotelný bude osazeno samostatné odplyňovací zařízení s integrovaným doplňováním. Silové napájení zařízení bude zajištěno ze silového rozvaděče RK prostřednictvím nově vytvořeného zásuvkového vývodu.

10.2. Vytápění a ohřev TV

V rámci plynové kotelný bude ponechána stávající sestava rozdělovače / sběrače s příslušnými výstupy / vstupy jednotlivých topných okruhů. Jednotlivé větve topného systému budou osazeny novými oběhovými čerpadly s elektronickým řízením otáček. Osazení větví stávajícími trojcestnými směšovacími ventily vybavené pohony s 3-bodou regulací a napájením 230V AC bude ponecháno. Řízené větve budou osazeny novými příložnými snímači výstupní teploty každé větve.

Ohřev teplé vody v rámci kotelný bude zajištěn spínáním nabíjecího čerpadla dané topné větve pro ohřev akumulace TV. V rámci akumulace TV bude osazeno teplotní čidlo MaR. Na výstupu akumulace TV bude osazen termostat, který v případě přehřátí okruhu TV zajistí odstavení nabíjecího čerpadla TV. V rámci rozvodů TV bude nahrazeno stávající cirkulační čerpadlo, které bude spouštěna dle časového plánu. Časový plán (provozní harmonogram objektu s ohledem na využívání ohřevu TV) bude zadán zástupcem objednatele při realizaci rekonstrukce kotelný.

10.3. Detekce úniku plynu v prostoru kotelný

V prostoru kotelný bude snímána koncentrace plynu (pomocí detekčního čidla umístěného pod stropem kotelný) a koncentrace výskytu CO (umístění detekčního čidla ve výšce 120 cm od úrovně podlahy). Detekční čidla budou připojena do ústředny detekce osazené v rozvaděči MaR.

V uvedených prostorách bude probíhat nepřetržitá detekce koncentrace metanu v měřeném rozsahu 0 – 100% LEL (DMV). Detekce koncentrace CO bude probíhat v rozsahu 0-500 ppm. Z ústředny budou předávány signály do rozvaděče MaR. Monitoring bude v prostoru kotelný probíhat ve dvou úrovních:

- při dosažení 1. stupně detekce – 10 % LEL metanu / 50 ppm výskytu CO dojde k aktivaci větrání kotelný a sepnutí optické signalizace u vstupu do prostoru kotelný. Větrání bude ovládáno na základě signálu do silového rozvaděče RK napájecího ventilaci kotelný. Informace o stavu bude také předána prostřednictvím GSM komunikátoru na vybrané telefonní číslo pracovníka správy budovy investora. Optická signalizace i stav kontaktů relé bude aktivní do okamžiku pominutí nebezpečného stavu v detekovaném prostoru kotelný.

- při dosažení 2. stupně detekce – 20 % LEL metanu / 150 ppm výskytu CO dojde k aktivaci větrání kotleny a sepnutí akustické i optické signalizace u vstupu do prostoru kotleny. Větrání bude ovládáno na základě signálu do silového rozvaděče RK napájecího ventilaci kotleny. Informace o stavu bude také předána prostřednictvím GSM komunikátoru na vybrané telefonní číslo pracovníka správy budovy investora. Současně také bude uzavřen havarijní uzávěr plynu na přívodu plynu pro kotelnu. Akustická i optická signalizace bude aktivní do okamžiku ručního resetu (provedeného na detekční jednotce signalizující alarm) po pominutí havarijního stavu v detekovaném prostoru kotleny.

10.4. Větrání místnosti plynové kotleny

Stávající odtahový ventilátor kotleny bude ponechán beze změn. Zařízení bude sloužit pro dodržení maximální teploty prostoru, která nesmí překročit 40°C v letním období. Ventilátor budou sepnut do doby, než bude teplota snížena pod 35°C.

Ovládání a monitoring chodu ventilátorů bude řízen z rozvaděče MaR.

10.5. Monitoring poruchových stavů v rozvaděči

Ze silové části rozvaděče MaR budou do ŘS MaR formou bezpotenciálových signálů přivedeny základní poruchové a provozní signály o stavu jednotlivých zařízení. Jde především o stavy:

- stav napájení regulačních ventilů
- chody čerpadel
- chod ventilátoru

11. POPIS ZÁKLADNÍCH REGULAČNÍCH OKRUHŮ

11.1. Automatické řízení a regulace provozu kotleny vytápění a ohřevu TV

Bude soustředěno v prostorách kotleny. Pro jednotlivá zařízení technologie ÚT zde bude zajišťováno:

- Řízení požadovaného výkonu kotlové kaskády prostřednictvím analogového signálu 0-10 V DC.
- Odstavení provozu kotleny v případě výskytu havarijní situace.
- Monitoring detekce výskytu plynu a koncentrace CO v kotelně z ústředny plynové detekce.
- Uzavření hlavního uzávěru plynu v případě výskytu havarijní situace v kotelně.
- Ekvitermní řízení jednotlivých topných větví dle časového programu / venkovní teploty.
- Ovládání a monitoring chodu čerpadel.
- Ovládání nabíjecího čerpadla ohřevu zásobníku TV dle časových programů.
- Monitoring tlaku v systému rozvodu topné vody včetně hlídání havarijní meze tlaku pomocí tlakového spínače.
- Signalizace zatopení prostoru místnosti kotleny pomocí spínače hladiny.

- Signalizace překročení havarijní meze teploty na výstupu kaskády kotlů pomocí havarijního termostatu.
- Signalizace překročení havarijní meze teploty na výstupu akumulace ohřevu TV pomocí havarijního termostatu.
- Signalizace poruchových stavů signálkou na rozvaděči.
- Signalizace provozu čerpadel signálkami na rozvaděči.
- Monitoring prostorové teploty v místnosti kotelný.
- Ovládání a monitoring chodu ventilátoru.

11.2. Reakce systému MaR na poruchové a havarijní stavy

Poruchová signalizace bude zajišťovat zabezpečení snímání a zobrazování poruchových stavů a zároveň korektní reakci celého systému na výskyt poruchy. Poruchy budou rozděleny do dvou úrovní. Nekritické poruchy budou signalizovány přerušovaným světlem a kritické (havárie) světlem trvalým. Signalizace bude prováděna opticky - kontrolkou na dveřích rozvaděče.

Kvitovat havárii v automatickém provozu bude možné teprve po jejím odstranění resp. po jejím odeznění. Centrální deblokace se bude provádět stisknutím tlačítka „KVITACE“ na dveřích rozvaděče MaR.

V případě havarijního stavu bude odstaven provoz kotelný a uzavřen hlavní uzávěr plynu. Za havarijní situaci bude považováno:

- zatopení prostoru kotelný
- přehřátí prostoru kotelný
- úroveň koncentrace plynu II. stupně
- pokles tlaku okruhu ToV pod havarijní mez
- výpadek napájení kotelný

V případě havarijního stavu bude také předána informace prostřednictvím GSM komunikátoru ŘJ MaR na vybrané telefonní číslo pracovníka správy budovy investora.

11.2.1. Přehřátí, zaplavení kotelný

Tento okruh bude signalizovat havarijní stav přehřátí nebo zaplavení prostoru kotelný. Přehřátí prostoru bude vyhodnocováno pomocí snímače teploty v prostoru. Mez přehřátí prostoru bude nastavena na 40°C. Čidlo zaplavení bude umístěno ve snímaném prostoru cca 1,5cm nad nejnižším místem podlahy.

Při výskytu kteréhokoli havarijního stavu bude kotelna ostavena z provozu, dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie bude nutná kvitace poruchy.

11.2.2. Vybavení ovladače havarijního odstavení kotelný

V případě vybavení ovladače havarijního odstavení kotelný u vstupu do místnosti kotelný dojde k vypnutí napájení všech obvodů vyvedených ze silového rozvaděče RK včetně napájení rozvaděče MaR, tedy i napájení hořáků kotlů a integrované automatiky kotlů. Zároveň bude uzavřen hlavní uzávěr plynu kotelný.

11.2.3. Výskyt koncentrace plynu II. stupně

Okruh detekce plynu v prostoru kotelný bude snímán samostatným detekčním systémem, který pomocí kontaktů bude předávat informace do systému MaR. V případě koncentrace plynu úrovně II. stupně ve sledovaném prostoru bude odstaven provoz kotelný a uzavřen hlavní uzávěr

plynu kotelný. Havarijní stav bude signalizován v detekovaném prostoru akustickou a optickou signalizací, která bude upozorňovat na nebezpečný stav v detekovaném prostoru.

11.2.4. Pokles tlaku okruhu ToV pod havarijní mez

Tento okruh bude signalizovat havarijní stav tlaku v systému (min. úroveň) ToV. Tlak bude snímán v okruhu společného vratu ToV do kotlů. Při aktivaci havárie bude z řídicího systému MaR do integrované automatiky kotlů předán požadavek na blokování chodu kotlů. Celá technologie ÚT bude odstavena z provozu, dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie bude nutný reset na rozváděči.

11.2.5. Porucha chodu oběhových čerpadel a ventilátoru prostoru

Tento regulační okruh bude zajišťovat snímání poruchy chodů oběhových čerpadel a ventilátoru prostoru. Chod bude snímán z pomocných kontaktů stykačů. Bude se jednat pouze o nekritickou poruchu, která bude jen signalizována. Po odeznění poruchy dojde k automatické kvitaci poruchového stavu.

12. ČIDLA A AKČNÍ ČLENY MAR

Systém MaR používá 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 jsou v provedení s vhodnými rozsahy.

12.1. Měřené veličiny – parametry a charakteristiky

Systém MaR měří tyto veličiny:

- teploty kapalin – použití jímkových snímačů teploty
 - topná voda – T provozní 0÷80°C, Tmax 90 °C, P provozní 0,6 MPa, Pmax 1,0 MPa
 - teplá voda – T provozní 0÷55°C, Tmax 60°C
- Tlak kapalin – použití snímačů na tlakoměrných přípojkách na potrubích, hodnoty viz výše.
- Teploty vzduchu – použití snímačů prostorových, venkovních. Běžné teploty ovzduší hodnoty na hodnotě atmosférického tlaku.
- Detekce úniku plynu – rozsah detekce 0 – 100% LEL (DMV).
- Detekce koncentrace CO – rozsah detekce 0-500 ppm.

Do skupiny akčních členů patří ventily se servopohony:

- Regulační ventily s regulačními servopohony
 - Topné větve ÚT (stávající včetně pohonu)

13. NAPÁJENÍ SYSTÉMU MaR

Napájení technologických zařízení ovládaných systémem MaR – 3. kategorie (sítě) – rozvaděč MR1

Rozvaděč MaR zajišťující provoz zařízení ÚT bude napájen ze síťového rozvodu 400/230 VAC, a to v příkonech podle potřeby konkrétních vybraných technologických zařízení ÚT. V případě výpadku síťového napájení dojde v MaR rozvaděči k odpojení napájení nedůležitých el. zařízení včetně napájení vlastního systému MaR.

14. MONTÁŽ

14.1. Kabeláž a kabelové trasy

Hlavní rozvody budou uloženy ve drátěných žlabech upevněných na pomocných konstrukcích pro technologii nebo na zdi / stropě. Z velké části budou rozvody vedeny pod stropem nebo na stěně. Jednotlivé kabely odbočující z tras budou vedeny v elektroinstal. trubkách / lištách dle charakteru a povahy daného prostředí. Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů. Trasa pro bezpečnostní uzávěr plynu bude vedena nad SDK podhledem a v elektroinstalační liště.

Demontované technologie budou zrušeny včetně jejich kabelového připojení a stávajícího regulátoru MaR. Stávající trasy tvořené elektroinstalačními lišty budou zrušeny a nahrazeny. Nově osazená technologie nemá vliv na povahu ani rozmístění stávajícího osvětlení místnosti plynové kotelný. V rámci silového rozvaděče RK bude provedena demontáž nepotřebné výbavy rozvaděče. Během rekonstrukce kotelný bude z rozvaděče RK provizorním příívodem napájena elektrická topná jednotka zásobníku ohřevu TV.

V prostoru kotelný bude instalována akustická a u vstupu do prostoru kotelný i optická signalizace výskytu nadměrné koncentrace plynu.

Stávající čidlo venkovní teploty bude nahrazeno za nové s charakteristikou Ni1000/6180 ppm a doplněno o čidlo venkovní teploty osazené na jižní fasádě budovy.

Převážná 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, ...) bude nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Vnější zemnicí svorky oceloplechového rozvaděče ve strojovně musí být spojeny s uzemňovací soustavou samostatným vodičem o minimálním průřezu 6 mm² Cu s rozvodem ochranné sítě (ekvivalent Cu 25 mm²).

Všechny prostupy kabelových tras požárními úseky (stěnami a podlahami) budou protipožárně utěsněny certifikovaným způsobem tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody. Těsnění prostupů musí dle čl. 6.2 ČSN 73 0810 splňovat požadavky čl. 7.5.8 ČSN EN 13 501-2 a musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností požárně dělicí konstrukce (max. EI 60) a to v případě, že se jedná o svazky kabelových elektrických rozvodů s izolací (povrchové úpravy) šířící požár a celkové hmotnosti větší než 1,0 kg.m⁻¹ (do hmotnosti se započítávají jen izolace, které mohou hořet). Prostupy mohou být požárně ochráněny maltou. V případě prostupu samostatného kabelu do průměru 20 mm je nutné jeho dotěsnění (až k jeho povrchu) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce.

Pro zajištění správné koordinace mezi profesemi musí být hlavní trasy MaR instalovány až po instalaci ostatní technologických profesí (ÚT, VZT).

14.1.1. *Dispozice rozvaděče*

Rozvaděč MaR bude umístěn v místnosti plynové kotelný dle výkresové dokumentace. Rozvaděč MaR nahradí stávající regulátor MaR v místnosti kotelný. Bude se jednat o

oceloplechový skříňový rozvaděč s vnitřním vybavením (jistící prvky, stykače, pomocná relé, svorky, přepěťové ochrany atd.). Krytí rozvaděče bude splňovat kdytí minimálně IP54, po otevření rozvaděče bude minimálně IP20. V rozvaděči bude zachována prostorová rezerva 20 % pro budoucí možné rozšíření.

Dveře rozvaděče musí být vybaveny jednotným systémem uzamykatelných uzávěrů. Přístroje, přepínače, tlačítka signální kontrolky, obrazový terminál 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.

Oběhová čerpadla budou na dveřích rozvaděče vybavena třípolohovými přepínači volby druhu provozu „ZAP-VYP-AUTO“. Poloha „ZAP“ resp. „VYP“ bude použita pouze pro potřeby servisních a údržbových prací.

14.2. Instalace zařízení MaR

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

14.3. 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

O všech těchto krocích a zkouškách byly vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohli provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

15. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

15.1. Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení souboru norem:

- ČSN EN 50110-1 ed.3 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních a vedeních

Při montážních pracích budou dodrženy veškeré BOZP a použity ochranné zajišťovací prostředky týkající se práce ve výškách s platnými revizními kontrolami.

15.2. Revize el. zařízení

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

15.3. 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.

15.4. Ochrana veřejného zdraví

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnou hygienickou legislativou vztahující se k zákonu č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a souvisejících předpisů, zejména s přihlédnutím k požadavkům na pracovní prostředí.

15.5. Charakteristika provozu a prostředí

Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Systém MaR bude provozován převážně ve vnitřních prostorách objektů. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3).

Volba prvků MaR musí být přizpůsobena prostředí, kde budou zařízení MaR instalována.

16. POŽADAVKY NA PROFESI

16.1. Část Ústřední topení

- Technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu.
- Montáž regulačních ventilů (vč. servopohonů) provést v souladu se zásadami instalace ventilů (a čerpadel), tedy demontovatelně pomocí závitových elementů pro případ výměny či opravy ventilu. Bude použito přírub nebo šroubení s přesuvnými maticemi.
- Součástí dodávky technologie bude integrovaná automatika kotlů, která bude zajišťovat řízení hořáku kotle, monitorování teplotních a tlakových čidel kotle, monitorování havarijních prvků kotle včetně zajištění odpovídajících regulačních zásahů v rámci vlastního provozu kotle při jejich vybavení, řízení jednotlivých ventilů kotle atd. Součástí integrované regulační jednotky bude ovládací panel pro zobrazování provozních údajů kotle. V rámci dodávky technologie kotle bude také kaskádová modul řízení provozu kotlů včetně snímače teploty určeného pro osazení na výstup kaskády kotlů. Integrovaná

automatika kotlů bude umožňovat řízení výkon kaskády kotlů z nadřazeného systému MaR.

- Dodávka 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.
- Dodávka a montáž odběrných míst pro měření tlaku dle projektu MaR.
- Nastavení čerpadel jednotlivých topných větví dle výpočtového diferenčního tlaku větve a jejího zaregulování.