

Název akce: Plynová kotelna školní jídelny a KKC Roháč Třeboň		
Stupeň PD: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY		
Název PS: Měření a regulace		
Stavební objekt: Plynová kotelna školní jídelny a KKC Roháč		
Zodpovědný projektant: Růžička Martin	Vypracoval: Růžička Martin	
Název přílohy: Textová část		Číslo přílohy: 001

OBSAH

001. Textová část

Úvod

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
1.1 Charakteristika objektu	2
1.2 Úvod	2
1.3 Použité normy:	2
2. KONCEPCE ŘEŠENÍ MAR	3
3. TECHNICKÁ ZPRÁVA	6
3.1 Energetická soustava	6
3.2 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	6
3.3 Definice prostředí	6
3.4 Polní instrumentace	6
3.5 Provedení kabelových rozvodů	6
3.6 Závěr	7
4. POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ	8
5. POPIS REGULACE VZT	8
6. ELEKTROINSTALACE KOTELNY	9

1. Základní údaje

1.1 Charakteristika objektu

Jedná se o decentralizovaný systém řízení, ovládání a monitorování technologií UT a VZT v objektu – Plynová kotelna školní jídelny a KKC Roháč - Třeboň.

1.2 Úvod

Tento projekt je vypracován ve stupni DPS – Dokumentace pro provedení stavby profese MaR. Obsahuje všechny náležitosti dle zákona 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Elektrická zařízení jsou instalována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu. Navrhovaná koncepce řízení MaR zabezpečuje centralizované řízení a monitorování provozu technologického zařízení tohoto objektu. Moderní prostředky MaR, jejichž aplikace je pro daný účel navržena, umožňují realizaci řízení a ovládání technologických celků tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim v rámci možností ovládané technologie a to jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosaženými parametry prostředí a služeb poskytovaných uživatelům.

Pro řízení a regulaci technologického zařízení budou použity rozšiřitelné číslicové regulátory, které představují kompletní mikroprocesorový řídicí systém s autonomní funkcí i sítíovou komunikací.

1.3 Použité normy:

ČSN 33 3060 Ochrana elektrických zařízení před přepětím

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem +Z1

ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4:

Bezpečnost. Kapitola 47 Použití ochranných opatření - ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr stavba elektrických zařízení - všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr stavba elektrických zařízení - elektrická vedení

ČSN 33 2130 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180 Připojení elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN EN 61439-1 ed.2 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení

ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - výrobní objekty

ČSN ISO 3864-1 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní tabulky – 11/1995

ČSN 33 2000-5-534 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení -

Oddíl 534: Přepětíová ochranná zařízení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

2. Koncepce řešení MaR

• Úvod

V projektu je řešena výstavba nové plynové kotelny jako náhrady za stávající teplovodní přípojku. V současné době je objekt zásobován teplem ze soustavy CZT firmy Teplosol a.s.. Připojení objektu je nyní předizolovaným potrubím napojeno na plynovou kotelnu sídliště Vrchlického. V dané lokalitě je naprostá většina objektu již od CZT odpojena a v podstatě tak dochází k rozpadu CZT.

Na tepelném vstupu do objektu je osazeno měření odebraného tepla odděleně pro jídelnu a odděleně pro KKC Roháč. Pro regulaci ÚT a VZT jsou v objektu instalovány dvě strojovny. Systém regulace je proveden programovatelnými stanicemi JOHNSON CONTROLS.

Navrhovaná koncepce řízení a ovládání technologických zařízení v daném objektu vychází ze současných nároků na prostředky MaR, umožňující realizaci řízení a správy objektu na úrovni tzv. inteligentní budovy, ve které mohou být jednotlivé podsystémy MaR vzájemně provázány tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim budovy v rámci možností ovládané technologie a to jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosaženými parametry prostředí a služeb poskytovaných uživatelům budovy.

Pro řízení a regulaci technologických zařízení je navržen systém, který představuje kompletní mikroprocesorový řídicí systém s autonomní funkcí i síťovou komunikací.

V rámci systému MaR jsou realizovány následující subsystémy:

- řízení a monitorování provozu okruhů UT
- řízení a monitorování provozu okruhů VZT

• Procesní úroveň - lokální řízení

Procesní úroveň řídicího systému tvoří programovatelné mikroprocesorové regulátory, k jejichž vstupům jsou připojeny jednotlivé snímače a čidla regulovaných a měřených veličin spolu se signály provozních a poruchových stavů technologického zařízení. Výstupními signály regulátorů jsou ovládány servopohony akčních orgánů a řízena jednotlivá zařízení. Regulátory mají možnost rozšíření kapacity jejich vstupů a výstupů pomocí expanzních modulů, moduly mohou být dislokovány odděleně od vlastních regulátorů ve vzdálenosti až 1200 m a připojeny na interní sériovou komunikační sběrnici. Toto řešení umožňuje omezit kabeláž při obsluze technologického zařízení umístěného mimo strojovny, ve kterých jsou uvažovány rozvaděče s regulátory, dále se využije k ovládání a sběru dat u zařízení typu trafostanice, náhradní zdroj nebo výtahy, kdy mohou být dislokovány I/O moduly umístěny přímo v rozvaděči zařízení.

Uživatelské programové vybavení regulátorů řeší algoritmy řízení dané technologie. Regulátor obsahuje rovněž modul reálného času pro definování časových plánů ovládání technologie, paměť regulátoru je zálohována proti ztrátě dat při výpadku napájení.

Regulátory jsou vybaveny displejem a prvky pro ruční ovládání, které dovolují na této základní provozní úrovni sledovat hodnoty základních parametrů a ručně ovládat výstupy regulátorů.

Regulátory základní procesní úrovně jsou propojeny komunikační sběrnici průmyslového standardu (RS 485 – protokol BACnet MS/TP) s nadřazenými síťovými jednotkami (NCE). Regulátory

musí být schopny autonomní funkce tak, aby v případě výpadku nebo přerušení komunikace s řídicími moduly bylo zachováno řízení technologie na základě definovaného lokálního algoritmu.

- ***Nadřazená automatizační úroveň***

Nadřazenou automatizační úroveň řídicího systému tvoří síťové automatizační jednotky NAE, NCE (Network Automation Engine). Samostatná jednotka NAE nebo síť jednotek NAE zabezpečuje monitorování a řízení technologií budovy, správu alarmů a událostí, výměnu dat, trendování, řízení energie, časové plánování a ukládání dat. Jednotka NAE podporuje přístup přes webový prohlížeč z několika míst současně a využívá ochranu heslem a zabezpečovací metody používané v IT. K systémovým datům v NAE lze přistupovat z kteréhokoliv standardního zařízení (PC desktop nebo notebook) s webovým prohlížečem, které je připojeno k síti včetně vzdálených uživatelů připojených přes telefonní linku nebo přes poskytovatele internetových služeb (providera).

Jednotky NAE mají několik různých možností připojení, které umožňují vytvořit mimořádně flexibilní síť na automatizační úrovni řídicího systému, stejně jako na úrovni polních regulátorů a úrovni sběru dat. Jednotka NAE se připojuje přímo k síti Ethernet rychlostí 10 nebo 100 Mb/s. Automatizační jednotky NAE komunikují mezi sebou prostřednictvím sítě (Ethernet) a instalovaný server ADS Lite se v rámci této sítě chová jako tzv. správce lokality. Správce lokality je pro zařízení s uživatelským rozhraním v lokalitě přístupovým bodem do sítě. Přenos dat po síti používá standardní IT protokoly, služby a formáty. Jednotky NAE si předávají technická data prostřednictvím zpráv peer-to-peer. To znamená, že každé zařízení NAE sdílí data a má přístup k informacím na všech ostatních uzlech NAE v síti, čímž může koordinovat všechny funkce systému řízení budovy na úrovni automatizace. Pro ukládání databáze konfigurace systému, zápis a archivaci trendů, zápis a archivaci alarmů a prověřovacího záznamu (audit trail) je síť jednotek NAE kompletována se softwarovým balíkem ADS Lite server (rozšířený aplikační a datový server).

Zabudované uživatelské rozhraní ADS/NAE poskytuje formátovaná data a grafické obrazovky jakémukoliv připojenému webovému prohlížeči. Oprávnění uživatelé se jednoduše přihlásí k správci lokality (případně k jednotce NAE) z webového prohlížeče a získají tak uživatelské rozhraní. Správce lokality (případně jednotka NAE) rozpoznává legitimní uživatele tak, že v uživatelském rozhraní webového prohlížeče je zadáno uživatelské ID a heslo. Uživatelská přístupová data jsou při přenosu a v databázi ADS/NAE zakódována a administrátor uživatelského zabezpečení spravuje profily a účty uživatelů v lokalitě nebo na úrovni systému. Rozsah úrovní oprávnění je od konfigurace kompletního systému až k pouhému zobrazování jedné části systému nebo lokality. Systémový administrátor přiděluje uživatelská ID, hesla a specifická privilegia přístupu k datům NAE pro každý uživatelský účet.

Uživatel má přístup k informacím přes navigační stromovou strukturu, která představuje logické seskupení síťových zařízení a názvy datových bodů definované uživatelem při konfiguraci systému. Uživatel může také upravit stromovou strukturu podle skupin a názvů, které jsou založeny na umístění zařízení v budově nebo na systémových skupinách.

Všechny uživatelské akce vykonávané prostřednictvím NAE, včetně přihlášení a odhlášení, povelování zařízení, změn parametrů a změn v konfiguraci systému jsou protokolovány v prověřovacím záznamu (NAE audit trail log).

Jednotka NAE je vybavena efektivním systémem zpracování alarmových hlášení. Jestliže hodnota překročí definovanou mez nebo se změní na nenormální stav, jednotka NAE vyšle alarmovou nebo událostní zprávu k online webovým prohlížečům, pagerům, emailovým serverům a tiskárně u serverů ADS. Směrování zprávy závisí na zdroji, času a typu události. Informace jsou také ihned uloženy do lokálního archivačního souboru v jednotce NAE, později jsou vyslány do archivačního souboru lokality na serveru a lze je zobrazit kdykoliv ve webovém prohlížeči, prostřednictvím kterého lze vysledovat historii alarmů a událostí v lokalitě.

Informace o alarmech a událostech mohou obsahovat předem definovanou zprávu, která usnadní rychlou odezvu na problém systému. Jestliže uživatel s příslušným oprávněním potvrdí nebo odstraní

alarm, archivační soubor lokality se aktualizuje. Uživatel může také požadovat přehled všech současných alarmů v jednotce NAE.

Jednotka NAE podporuje trendování jakékoliv monitorované hodnoty v uživatelem definovaných periodách v rozsahu od několika vteřin až po jeden týden. Trendové archivační soubory jsou standardně uloženy v paměti Flash jednotky NAE. Informace archivačního souboru lze přenést do historické databáze na serveru ADS, jestliže jsou soubory jednotky NAE plné nebo v uživatelem definovaných intervalech.

Volitelná funkce totalizace může načítat události a provozní hodiny, a tím podávat informace o počtu kolikrát určité události nastaly, a jak dlouho bylo zařízení v provozu, a poskytovat data pro servisní a údržbové programy a včasnou identifikaci možných problémů v systému.

Volitelná funkce časového plánování umožňuje uživatelům definovat periody obsazení budovy a časy spuštění a zastavení ovládaných mechanických nebo elektrických zařízení. Provozní parametry, jako jsou např. teplotní pracovní body, lze nastavit podle času dne. Uživatelé mohou plánovat událost pro jeden nebo více dní v týdnu, pro svátek nebo pro příslušná kalendářní data.

• *Úroveň dispečerského řízení*

Uživatelským rozhraním (operátorská stanice) v řídicím systému je libovolné standardní PC s operačním systémem MS Windows, s webovým prohlížečem Internet Explorer a nainstalovaným Java Plug-in 1.6.x (volně ke stažení), které může po síti (LAN/Internet) přistupovat k aplikačnímu a datovému serveru ADS.

Webový prohlížeč je použit pro všechny operátorské funkce, včetně konfigurování systému. Data v reálném čase, dynamizovaná grafická zobrazení a zpracování uživatelských příkazů jsou přenášeny do prohlížeče z nadřazených síťových jednotek NAE/NCE. Osobní profil uživatele určuje přístupová práva řízená heslem, která definují rozsah přístupu k systémovým datům a příkazům.

Na počítači dispečerského řízení není třeba instalovat žádný specializovaný software pracovní stanice.

Tato koncepce dovoluje oprávněnému uživateli dispečerské řízení a zobrazení technologií odkudkoliv v rámci vlastní sítě, nebo s využitím technologie Internetu z libovolného místa na světě.

Vlastní připojení k síti Internet (např. pomocí nějakého providera), včetně nutného zajištění pevné IP adresy v rámci sítě Internet, a ochranu dat pomocí antivirového programu, včetně firewallu, řeší tento projekt MaR.

3. Technická zpráva

3.1 Energetická soustava

Soustava 3/N/PE, 400/230 V AC /TN-S, 1/N/PE, 230 V AC SELV 24V AC, (G, G0), pro rozvaděče MaR RA1.1. V rozvaděči MaR je řešena přepět'ová ochrana 2+3. stupně. Přepět'ová ochrana 1. musí být řešena v rozvaděčích silnoproudu.

3.2 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana před úrazem el. proudem je pro sít' TN-S s jmenovitým napětím do 1000 V AC s uzemněným nulovým bodem dle ČSN 332000-4-41 ed.2 navržena takto:

- a) u živých částí - izolací, krytím, zábranou nebo polohou.
- b) u neživých vodivých částí - základní -samočinným odpojením od zdroje - ČSN 332000 - 4 – 41 ed.2
a bezpečným malým napětím - SELV
- zvýšená - doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 20 00-4-41 ed.2

V prostoru technologických strojoven musí být navzájem pospojeny: ochranný vodič, uzemňovací přívod, hlavní ochranná svorka, rozvod potrubí, kovové konstrukční části atd.

3.3 Definice prostředí

Vzhledem k charakteru objektu a ovládané technologie předpokládáme ve všech prostorách, kde se nachází MaR, vnější vlivy normální ve smyslu ČSN 33 2000-3 i ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 (čl. 512.2.4). Krytí el. zařízení odpovídá vnějším vlivům normálním.

3.4 Polní instrumentace

Součástí komplexního řešení řídicího systému je rovněž dodávka veškerých snímačů měřených veličin, čidel a regulačních orgánů – ventilů s příslušnými servopohony, pokud nebyly dodány v rámci technologické dodávky.

K měření teploty, tlaku, tlakové difference, kvality ovzduší a případně dalších spojitě měřených veličin se používají snímače s unifikovaným proudovým nebo napět'ovým výstupem. Pro signalizaci mezních stavů jsou určena kontaktní čidla.

Servopohony regulačních ventilů a klapek jsou většinou ovládány spojitým napět'ovým signálem 0-10 V DC, některé jsou řešeny třípolohovým nebo ON/OFF ovládáním. Napájecí napětí je převážně 24V AC, v některých odůvodněných případech může být zvoleno nap. napětí 230 V AC.

3.5 Provedení kabelových rozvodů

Kabelové vedení MaR bude provedeno vodiči CYKY a stíněnými vodiči J-Y(St)Y (případně adekvátními náhradami) v kabelových žlabech MARS. Kabeláž vedená mimo strojovny a procházející různými požárními úseky je provedena bezhalogenovými oheň retardujícími kabely (tzn. třída reakce na oheň B2 ca, s1, d0), a to jak silnoproudé, tak slaboproudé stíněné kabely, vyjma kabelů uvnitř rozvodnn a technologických strojoven). Kabely v místnostech jsou vedeny pod omítkou a v kabelových žlabech v podlaze (žlaby v podlaze jsou dodávkou stavby).

Silové rozvody a rozvody MaR budou mít samostatné kabelové trasy. Pro kabelové trasy budou použity kabelové žlaby MARS. Hlavní kabelové trasy MaR, mimo technologických strojoven, budou

vedeny v podhledech. V rámci strojoven budou kabelové žlaby uchyceny na stěnách a na podpůrných konstrukcích technologie. Propojení mezi jednotlivými podlažími bude řešeno v rámci kabelové stoupačky. Silnoproudé trasy a trasy MaR musí být vedeny samostatně, min 30cm od sebe při souběhu delším než 1m.

V prostoru požárních úseků musí být volně kladené kabely vyhovující ČSN IEC 332-3. Při průchodu hranicemi požárních úseků musí být kabely utěsněny požární ucpávkou.

Veškeré montážní práce může provádět pouze firma nebo fyzická osoba mající pro tuto činnost veškerá potřebná oprávnění. Všechny práce spojené s elektrickou instalací musí být prováděny dle požadavků ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-523, ČSN 33 2000-5-54, ČSN EN 50110-1 a 2, ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51, nařízením vlády č.17/2003 Sb, nařízením vlády č.18/2003 Sb a souvisejících ČSN a bezpečnostních předpisů platných k 28. 02. 2004.

Před zakrytím vedení provede technický dozor investora kontrolu provedených prací a provede záznam do stavebního deníku.

Před uvedením zařízení do provozu musí být vypracována jeho řádná výchozí revize ve smyslu požadavků ČSN 33 2000-6-61 včetně revizní zprávy – zabezpečí dodavatel elektromontážních prací.

Dodavatel rovněž provede poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace laiky, ve smyslu doporučení ČEZ k ČSN 33 13 10.

Provozovatel zařízení je povinen vypracovat pro obsluhu zařízení provozní předpisy a zabezpečit, aby s nimi byla obsluha prokazatelně seznámena.

Všechny rozvaděče mají krytí - IP 40. Obsluha je přípustná pracovníky poučenými ve smyslu vyhlášky č.50/78 Sb. Po otevření dveří nabývá rozvaděč krytí IP 20. Práce na zařízení smí provádět pouze osoba s předepsanou kvalifikací dle vyhlášky č.50/78 sb.

V prostorách technologických strojoven bude realizováno hlavní a doplňkové pospojování (z hlediska ochrany osob před úrazem elektrickým proudem).

3.6 Závěr

Uvedená koncepce řešení řídicího systému vychází ze soudobých požadavků na moderní systém automatického řízení technologických zařízení.

Řídicí systém musí být koncipován jako pružný a otevřený systém, aby bylo možné při změnách řízené technologie nebo definování nových požadavků jeho další rozšiřování. Přitom již realizované části systému musí být možno bez problémů začlenit do nové struktury.

4. Popis regulace vytápění

Jako zdroj tepla bude sloužit kaskáda dvou stacionárních plynových kondenzačních kotlů v nerezovém provedení výměníku tepla o výkonu 2x75~225kW při teplotě topné vody 80/60°C respektive 82~246kW při teplotě topné vody 50/30°C.

Kotelna je vybavena vyrážecím tlačítkem pro blokaci kotelny, čidlem hladiny pro případ zatopení, přehřátí kotelny nebo úniku plynu. Vyrážecí tlačítko je umístěno u vchodových dveří. V kotelně jsou osazena dvoustupňová čidla úniku plynu, od signalizace vyšší koncentrace plynu se uzavírá HUP1 uzávěr plynu.

Spínání kotlů je prováděno na základě venkovní teploty snímané čidlem na severní straně, teplota výstupní topné vody z kotlů TT01 a teploty vratné vody do kotlů TT11. V kotelně je automatické doplňování vody do topného systému, podle tlaku PT11 solenoidovým ventilem Y11.

Řízení kotlů

Kotle jsou řízeny podle údaje teplotního čidla na společném výstupu. Čidlo na zpátečce do kotlů slouží k udržení minimální teploty vratné vody. Teplota topné vody je regulována na hodnotu 80/60°C. Kotle jsou provozované kaskádně, provozem v kaskádě se rozumí takový provoz jednotlivých kotlů, kdy při potřebě provozu kotle je nejprve spouštěn první kotel v pořadí spínání. Pokud jeho výstupní teplota nedostačuje, je spouštěn další kotel v pořadí spínání. Střídání spínání kotlů se mění podle časového programu. Jeden kotel bude v provozu i v letním období pro ohřev TUV.

Ekvitermní regulace topných větví

Ekvitermní vytápění dle venkovní teploty a teploty na náběhu za směšovačem a teploty v prostoru provádí řídicí systém ovládáním polohy směšovacího servopohonu. V závislosti na venkovní teplotě a skutečné teplotě topné vody se provádí optimální vytápění a ovládání oběhového čerpadla. Vytápění se bude provozovat dle časového programu a dle topné křivky. V létě, kdy je vytápění vyřazeno, probíhá v rámci časového programu jednou týdně automatické zapnutí oběhového čerpadla a otevření regulačního ventilu.

Větrání kotelny

Větrání kotelny je řešeno dle TPG 908 02. Větrání prostoru se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100kW, která úzce navazují na ČSN 07 0703.

Vzhledem k tomu, že kotle jsou v provedení C s přívodem vzduchu pro splavání z venkovního prostoru přímo do kotle, tak vzduchotechnika nebude dimenzována na přívod vzduchu pro spalování.

Předepsaná minimální 0,5násobná výměna vzduchu bude zajištěna větracími otvory nad podlahou a pod stropem.

Vzduchotechnika bude rovněž zajišťovat odvětrání zvýšené tepelné zátěže v letním období. Profese MaR bude spínat ventilátor M11, který při překročení nastavené teploty TT82 v kotelně bude přetlakově odvětrávat prostor kotelny. Ventilátor bude rovněž spuštěn při 1. stupni detekce úniku plynu.

5. Popis regulace VZT

Stávající VZT jednotka bude beze změn, pouze se polní přístroje (teploměry a servopohony) přepojí do nového rozvaděče MaR. Na plynovém potrubí pro kuchyň bude osazen nový uzávěr plynu HUP2. Ovládání uzávěru je vázáno na chod VZT kuchyně a havarijně se uzavírá při zvýšení koncentrace plynu.

6. Elektroinstalace kotelny

V rámci rekonstrukce kotelny, bude provedena výměna osvětlovacích těles a ostatních obvodů v prostoru kotelny. Součástí dodávky MaR+el. je i ochrana kovového komínového tělesa před bleskem, dle ČSN EN 62305.