

Zakázkové číslo: 14-067 *Počet stran:* 7

Archivní číslo: 14-067/400.2

Stavba: MODERNIZACE SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ -
Základní škola a Mateřská škola Křenovice

Investor: Obec Křenovice, Školní 535, 683 52 Křenovice

Místo stavby: Školní 140, 683 52 Křenovice

Stupeň: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

Část dokumentace: MĚŘENÍ A REGULACE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval: Ing. Josef HRUŠKA



Datum: 1.6.2014

OBSAH:

1.	ÚVOD	3
2.	PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
3.	PROVOZNÍ PODMÍNKY	3
3.1.	ROZVODNÁ SOUSTAVA	3
3.2.	OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	3
3.3.	PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	3
3.4.	VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	3
4.	TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	4
4.1.	ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	4
4.2.	ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ	4
4.3.	ROZVADĚČE	5
4.4.	KABELOVÉ ROZVODY	5
5.	PORUCHOVÁ SIGNALIZACE	6
5.1.	PORUCHA ÚNIKU PLYNU	6
5.2.	PŘEHŘÁTÍ PROSTORU KOTELNY	6
5.3.	POKLES TLAKU SYSTÉMU ÚT	6
5.4.	PORUCHA ZAPLAVENÍ PROSTORU KOTELNY	6
5.5.	PORUCHA ČERPADEL	6
6.	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	6
7.	BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY	7
7.1.	PŘEDPISY A NORMY	7
7.2.	ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	7
7.3.	POVINNOSTI PROVOZOVATELE	7

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace vytápění. Tyto technologie zajišťují vytápění 1.NP a 2.NP základní školy a vytápění jídelny s kuchyní v areálu ZŠ a Mateřské školy v Křenovicích. Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů těchto technologií.

Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu vytápění.

2. Projektové podklady

Podkladem pro vypracování této projektové dokumentace byly technologické výkresy a popis vytápění a konzultace s projektanty jednotlivých technologických celků. Dále byly použity technické dokumentace firem, jejichž prvky budou použity v projektové dokumentaci.

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.

3. Provozní podmínky

3.1. Rozvodná soustava

silová soustava :	TN-S, 1 N+PE, 230 V, 50Hz
ovládací napětí :	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR :	24V, 50 Hz

3.2. Ochrana před úrazem el. proudem

Ochrana před úrazem el. proudem	- základní : automatickým odpojením vadné části od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2 v soustavě TN, čl. 413.1
	- zvýšená : ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu, čl. 413.1.6

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

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

3.3. Prostředí, vnější vlivy

Prostředí a vnější vlivy jednotlivých částí objektu jsou dány „Protokolem o určení vnějších vlivů“ vypracovaným v rámci prováděcí dokumentace.

Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51, ed. 3: AB5, dále parametry normální ve smyslu tabulky 32 NM 1

3.4. Vazba na provozní rozvod silnoprůdu

Do rozvaděčů určených pro MaR jsou nataženy přívody ze stávajících silových rozvaděčů daného objektu. Přívodní kabely jsou napojené na odpovídající jističe silových rozvaděčů.

MR1 - rozvaděč určený pro napájení a řízení plynové kotelny pro školu – 1.NP a 2.NP. Rozvaděč je umístěn v prostoru kotelny v 1.PP na stěně místnosti č. 002.

MR2 - rozvaděč určený pro napájení a řízení plynové kotelny pro jídelnu s kuchyní. Rozvaděč je umístěn v prostoru kotelny v 1.PP na stěně místnosti č. 012.

Umístění rozvaděčů je znázorněno v půdorysech. Možná odchylka umístění rozvaděčů vzniklá při realizaci bude dořešena přímo na stavbě v koordinaci s profesí ÚT.

Součástí silových rozvodů je i instalace zásuvkových okruhů v prostoru jednotlivých kotelen z rozvaděčů MaR. Dále jsou součástí prací i demontáže stávající nevyhovující technologie v kotelně.

Výkonová bilance:

Rozvaděč MR1 – instalovaný příkon 5 KW – hlavní jistič v silovém rozvaděči C25/1, v rozvaděči MaR vypínač 25A

Rozvaděč MR2 – instalovaný příkon 5 KW – hlavní jistič v silovém rozvaděči C25/1, v rozvaděči MaR vypínač 25A

4. Technický popis projektovaného zařízení

4.1. Řídicí systém měření a regulace

Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení vytápění, jejich ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu pro jednotlivá technologická zařízení.

Pro měření a regulaci daných technologií objektu je navržený řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu. Řídicí systém je vytvořený z autonomních volně programovatelných regulátorů.

Jde o podstanice s technologií DDC (Direct Digital Control, dále jen DDC) s modulární koncepcí. Tyto systémy jsou předurčeny především pro řízení budov a soustav centralizovaného zásobování teplem.

V autonomním provozu jsou DDC regulátory jak softwarově tak hardwarově pružné, takže se dokáží přizpůsobit rozmanitým řídicím procesům v cílových aplikacích.

Pomocí displeje připojeného ke stanici lze monitorovat aktuální stav všech připojených technologických zařízení včetně možnosti zásahu do řízené technologie v několika různých úrovních. Výhodou při aplikaci DDC regulátorů je jejich jednoduchá instalace a rychlá zvládnutelnost, regulátory nevyžadují od obsluhy žádné znalosti v oblasti programování počítačů.

Provoz řídicího systému klade minimální nároky na obslužný i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie na jednotlivých regulátorech.

Dále systém umožňuje ošetření letního provozu zařízení. Při letním provozu je v pravidelných intervalech zajištěno procvičování regulačních ventilů a čerpadel.

Modulová koncepce systému umožní v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků.

4.2. Základní popis regulace vytápění

A) Kotelna pro školu – 1.NP a 2.NP

Zdrojem tepla pro školu je plynová kotelna umístěna v 1.PP objektu v m.č. 002. Hlavní součástí kotelny jsou dva kondenzátní plynové kotle. Kotle jsou vybavené vlastní základní automatikou doplněnou o komunikační moduly a společný kaskádový řadič a zajišťují dodávku topné vody pro vytápění objektu. Kotle jsou řízené z kaskádového řadiče analogovým signálem 0-10V, které stanovuje požadovanou teplotu na společném výstupu z kotlů. Kotle jsou pak spínané kaskádním způsobem, tzn., že při nízké teplotě vody na výstupu z kotlů se nejprve sepne 1. kotel. Bude-li neustále teplota výstupu nízká, připojí se i 2. kotel. Při dosažení nastavené teploty výstupní vody dojde k postupnému vypínání kotlů opačným způsobem, než probíhalo zapínání kotlů, tzn., že se nejprve odpojí druhý kotel a pak i první kotel. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kotlů je v pravidelných intervalech přepínán vedoucí kotel.

Výstupní topná voda z kotlů je přivedena přes HVDT do rozdělovače a sběrače topné vody. Z rozdělovače jsou napojené dvě topné větve. Topné větve jsou určeny pro vytápění daných částí objektu školy a jsou vybavené ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a teploty zadané v regulátoru. Součástí větví ÚT je trojcestný směšovací ventil se servopohonem a oběhové čerpadlo, které je samostatně ovládáno regulátorem podle potřeby tepla v příslušné větvi.

Hlídní tlaku v systému ÚT je zabezpečeno tlakovou expanzní nádobou a spínačem tlaku umístěným ve sběrači systému. Při poklesu tlaku se uvede automaticky v činnost expanzní nádoba, ale při delším poklesu tlaku je aktivována porucha poklesu tlaku systému.

Spalinové stoupační potrubí i kotle jsou napojené přes čerpadlo kondenzátu se sběrnou jímkou na stávající kanalizaci. Čerpadlo je spínáno automaticky (obsahuje plovák) a navržený řídicí systém monitoruje poruchový stav čerpadla.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (zaplavení prostoru kotelný, přetopení prostoru kotelný, pokles tlaku systému, přetopení média, únik plynu). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči a na ovládacím panelu regulátoru.

B) Kotelna pro jídelnu

Zdrojem tepla pro jídelnu je plynová kotelna umístěna v 1.PP objektu v m.č. 012. Hlavní součásti kotelný jsou dva kondenzátní plynové kotle. Kotle jsou vybavené vlastní základní automatikou doplněnou o poruchové relé a zajišťují dodávku topné vody pro vytápění objektu. Kotle jsou spínané signálem „START/STOP“ kaskádním způsobem, tzn., že při nízké teplotě vody na výstupu z kotlů se nejprve sepne 1. kotel. Bude-li neustále teplota výstupu nízká, připojí se i 2. kotel. Při dosažení nastavené teploty výstupní vody dojde k postupnému vypínání kotlů opačným způsobem, než probíhalo zapínání kotlů, tzn., že se nejprve odpojí druhý kotel a pak i první kotel. Z důvodu stejnoměrného opotřebování kotlů je v pravidelných intervalech přepínán vedoucí kotel.

Výstupní topná voda z kotlů je přivedena přes HVDT do rozdělovače a sběrače topné vody. Z rozdělovače jsou napojena jedna topná větev a druhá topná větev je ponechána jako rezerva pro vytápění budoucí nástavby. Topná větev je určena pro vytápění daných částí jídelny a je vybavená ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a teploty zadané v regulátoru. Součástí větve ÚT je trojcestný směšovací ventil se servopohonem a oběhové čerpadlo, které je samostatně ovládáno regulátorem podle potřeby tepla v příslušné větvi.

Hlídní tlaku v systému ÚT je zabezpečeno tlakovou expanzní nádobou a spínačem tlaku umístěným ve sběrači systému. Při poklesu tlaku se uvede automaticky v činnost expanzní nádoba, ale při delším poklesu tlaku je aktivována porucha poklesu tlaku systému.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (zaplavení prostoru kotelný, přetopení prostoru kotelný, pokles tlaku systému, přetopení média, únik plynu). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči a na ovládacím panelu regulátoru.

4.3. Rozvaděče

Rozvaděče určené pro MaR jsou umístěné v blízkosti regulovaných technologií. Rozvaděče jsou vybavené regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděčích jsou instalovány veškeré regulátory, pomocné a jistící prvky.

Z rozvaděčů je možné volit režimy chodu jednotlivých zařízení (aut-0-ruč.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ je chod daných zařízení ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ bude zařízení trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, **(slouží pouze k ověření funkčnosti zařízení)**! Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila.

4.4. Kabelové rozvody

Pro teplotní čidla a pro prvky s analogovým signálem a napětím 24V jsou použity stíněné kabely JYTY (J-Y(ST)-Y), pro ostatní akční prvky s napětím 230V jsou použity kabely CYKY.

Jako kabelové trasy jsou v kotelnách použity oceloplechové pozinkované kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) je nutné používat pouze originální tvarové díly daných žlabů. Konzoly a ostatní upevňovací materiál budou pozinkované. V místech nebezpečí mechanického poškození musí být kabely chráněny proti poškození např. uložením do pancéřových trubek. Silové a MaR rozvody budou prostorově odděleny.

Ochranné pospojování bude provedeno vodiči CY. Veškeré použité vodiče musí barevně odpovídat ČSN 33 0165. Pospojení ostatních kovových hmot je provedeno vodičem CY 6 a pomocí kovového koryta Mars se spojí opatřenými vějířovými podložkami.

5. Poruchová signalizace

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci je porucha zobrazena signálním světlem na čele rozvaděče. Při kritických poruchách dojde k odstavení vzduchotechniky.

Znovu zprovoznění daného zařízení bude možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem Kvitace.

5.1. Porucha úniku plynu

Tento okruh hlídá koncentraci plynu v prostoru kotelny. Snímání je realizováno pomocí dvoustupňového detektoru úniku plynu. Při sepnutí prvního stupně je signalizována porucha – nekritická porucha. Aktivace druhého stupně vede ke kritické poruše a tudíž k odstavení celého vytápění a k signalizaci poruchy.

Detektory úniku plynu jsou umístěné v prostoru nad jednotlivými kotli.

5.2. Přehřátí prostoru kotelny

Tento okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty v prostoru kotelny nad stanovenou mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí analogového snímače teploty, který je umístěn na stěně kotelny ve výšce 1,7-2 m. nad podlahou. Snímač je umístěn tak, aby byl co nejméně přímo ovlivňován jakýmkoli tepelnými zdroji. Při překročení nastavené teploty dojde k signalizaci poruchy.

5.3. Pokles tlaku systému ÚT

Tento okruh hlídá pokles tlaku vody v systému ÚT pod stanovenou mez. Pokles tlaku je automaticky vyrovnávám pomocí doplňovacího zařízení. Trvá-li však pokles tlaku déle než bude nastavená doba v regulátoru, dojde k indikaci poruchy. Při aktivaci této poruchy dojde k vypnutí oběhových čerpadel a k odstavení vytápění.

Měření tlaku je realizováno na sběrači topné vody.

5.4. Porucha zaplavení prostoru kotelny

Tento okruh hlídá zaplavení prostoru kotelny pomocí plováčku umístěného těsně nad podlahou kotelny. Plováček je nutno umístit do nejnižšího místa kotelny.

5.5. Porucha čerpadel

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu čerpadel. Regulátor po zapnutí čerpadla očekává signál od pomocného kontaktu odpovídajícího stykače jako potvrzení chodu čerpadel. Pokud tento signál nepřijde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se čerpadla a je signalizována porucha čerpadla.

6. Požadavky na ostatní profese

Profese topení:

Zajistí dodávku a montáž návarků a následnou montáž čidel MaR do určených návarků a montáž regulačních ventilů. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

Profese stavba:

Zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky v objektu. Zapravení svislých tras vedených pod omítkou.

7. Bezpečnostní a organizační pokyny

7.1. Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka je zpracována podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

- Ø ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- Ø ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.
- Ø ČSN 33 0165/92, změny 3/98, Z2 7.02 Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- Ø ČSN 33 0330 EN 60529/93, změny A1 4.01 Stupně ochrany krytí.
- Ø ČSN 33 0600/95, Z1 12.01, Z2 3.03, Klasifikace elektrických a el.techn. zařízení z hlediska ochrany před úrazem el. proudem a zásady ochrany
- Ø ČSN 33 1310/90 Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace
- Ø ČSN 33 1500/91, Z1 8.96, Z2 4.00, Z3 4.04, Revize elektrických zařízení
- Ø ČSN 33 2000-5-51 ed.2 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení
- Ø ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání
- Ø ČSN 33 2000-1/03 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- Ø ČSN 33 2000-3/94, změna 1 11.95, 2 8.97, Stanovení základních charakteristik
- Ø ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- Ø ČSN 33 2000-4-47/97 Opatření před úrazem elektrickým proudem
- Ø ČSN 33 2000-4-473/94, zm.1 12.95, Opatření k ochraně proti nadproudům
- Ø ČSN 33 2000-5-54/96, Z1 11.02, opravy 4.96, 7.97 Uzemnění a ochranné vodiče
- Ø ČSN 33 3320/96, Z1 5.97 Elektrické přípojky
- Ø ČSN EN 50110-1 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních

7.2. 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 dané technologie povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

7.3. Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 343100 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 343108.
- 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..