



## **D-03.9-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**Název akce: NOVOSTAVBA LÉKÁRNY A OKOLOGIE**

**Část: SO 03 - Novostavba lékárny a onkologie**

**Provozní soubor: D-03.9 MĚŘENÍ A REGULACE**

**Číslo zakázky: 17-009-5 (MaR P2017-53)**

**Investor: Sdružené zdravotnické zařízení Krnov  
příspěvková organizace**

**Projekt vypracoval: Kamil BUNČEK  
Zodpovědný projektant: Kamil BUNČEK  
Období zpracování: 11/ 2017**

**Obsah:**

Část:	SO 03 - Novostavba lékárny a onkologie	1
Provozní soubor:	D-03.9 MĚŘENÍ A REGULACE	1
Číslo zakázky:	17-009-5 (MaR P2017-53)	1
<b>1. ÚVOD</b>		<b>3</b>
1.1	Výchozí podklady	3
1.2	Projektované zařízení	3
1.2.1	Rozsah projektovaného zařízení	3
1.3	Základní elektrické údaje	4
1.3.1	Použitá napěťová soustava	4
1.3.2	Prostředí z elektrického hlediska	4
1.3.3	Ochrana před účinky elektrického proudu	4
1.3.4	Provedení použitých přístrojů	5
<b>2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ</b>		<b>5</b>
2.1	Ústřední regulační člen	5
2.2	Rozvaděč	6
2.2.1	Rozvaděč R-MaR	6
2.3	Zdroj tepla	6
2.4	Větrání prostoru plynových kotlů	6
2.5	Zabezpečení zdroje tepla	7
2.6	Řízení okruhů ÚT	7
2.7	Okruhy VZT	7
<b>3. KABELOVÉ ROZVODY</b>		<b>8</b>
3.1	Rozvody silnoproudých instalací	8
3.2	Rozvody instalací MaR	8
<b>4. OBSLUHA ZAŘÍZENÍ A JEHO KONTROLA</b>		<b>9</b>
4.1	Nastavovací prvky přístupné obsluze	9
<b>5. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE</b>		<b>9</b>
<b>6. BEZPEČNOST NA PRACOVÍŠTI</b>		<b>10</b>
6.1	Ochrana zdraví a bezpečnost při práci	10
6.1.1	Bezpečnost při práci na elektrickém zařízení	10
6.1.2	Bezpečnost při práci s ručním elektrickým náradím	10

# 1. Úvod

## 1.1 Výchozí podklady

*Tento projekt řeší dílčí část souboru projektové dokumentace stavby „Novostavba lékárny a onkologie Krnov“, a je její nedílnou součástí.*

*Základním zadáním je technické řešení centrálního řídicího systému zajišťujícího regulaci provozu kombinovaného zdroje tepla, jeho výstupy a poruchovou signalizaci.*

*Projekt vychází z výše uvedené projektové dokumentace strojních částí tepelných rozvodů.*

*Dalšími podklady jsou :*

- ⇒ Technické podklady systému DDC
- ⇒ Konzultace s projektantem strojní části
- ⇒ Konzultace s pověřeným orgánem investora
- ⇒ Výkres dispozice technologie
- ⇒ Výkres technologického schéma

## 1.2 Projektované zařízení

*Nově navržené zařízení je v následujících odstavcích popsáno pouze z hlediska měření a regulace, případně vazby silnoproudého ovládání. Popis technologických úprav je dostatečně zevrubný ve strojní části projektu.*

### 1.2.1 Rozsah projektovaného zařízení

*Projekt měření a regulace řeší dodávku a montáž zařízení:*

- ⇒ Autonomní řídicí systém regulačních okruhů
- ⇒ Signalizace provozních poruch a havárií
- ⇒ Specifikaci zařízení MaR

*Po dokončení montáží, před uvedením do provozu provede zhotovitel výchozí revize zařízení podle ustanovení těchto norem:*

- ⇒ ČSN 33 1500      Revize elektrických zařízení
- ⇒ ČSN 33 2000-6-61      Postupy při výchozí revizi

### 1.3 Základní elektrické údaje

*Při realizaci projektu se vycházelo z těchto elektrických skutečností.*

#### 1.3.1 Použitá napěťová soustava

$3L+PE+N \sim 3 \times 400/230 \text{ V}/50\text{Hz} \text{ TN-S}$   
 $=24\text{V}$

#### 1.3.2 Prostředí z elektrického hlediska

*Z elektrického hlediska je stávající a nově navržené zařízení umístěno v prostředí, kterému je třeba podřídit provedení instalovaných přístrojů a jejich krytí před vodou, prachem a dotykem živých částí.*

##### 1.3.2.1 Prostředí technologických prostor

*Prostředí dle ČSN 33 2000-3*

###### **Prostor strojoven VZT**

*Třídění vnějších vlivů :*

- ⇒ Prostředí - AA5 AB5 AC1 AD1 AE1 AF1 AG1 AH1 AK1 AL1 AM1 AN1 AL1 AP1 AQ1 AR1 AS1
- ⇒ Využití – BA4 BC2 BD1 BE1
- ⇒ Konstrukce budov - CA1 CB1

*Členění z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem:*

*Dle ČSN 33 2000-5 51/ Tab. 32-MN1 :*

*Prostory normální*

#### 1.3.3 Ochrana před účinky elektrického proudu

*Při projektování bylo počítáno s těmito úrovněmi ochrany před účinky elektrického proudu.*

##### 1.3.3.1 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

*dle ČSN 33 20 00 - 4 - 41*

- ⇒ základní – automatickým odpojením od zdroje
- ⇒ zvýšená – doplňujícím pospojováním

### 1.3.3.2 Ochrana před dotykem živých částí:

*ochrana je dána konstrukčním provedením elektrických zařízení a je řešena některou z těchto ochran:*

- ⇒ krytím
- ⇒ izolací
- ⇒ doplňkovou izolací

### 1.3.4 Provedení použitých přístrojů

- ⇒ Přístroje třídy I: akční členy, signalizační prvky
- ⇒ Přístroje třídy II: akční členy, signalizační prvky
- ⇒ Přístroje třídy III: čidla

## 2. Technické řešení

*Jednotlivé regulační okruhy, technologické části a ostatní zařízení jsou řešeny s použitím regulační a řídicí techniky jak je dále uvedeno.*

### 2.1 Ústřední regulační člen

*Základem řídicího systému je sestava DDC regulátoru. Tyto volně programovatelné jednotky umožňují plně využít všechny funkce zařízení v požadovaných technologických funkcích.*

*Jednotlivé programovatelné regulátory jsou napojeny na kompaktní přístroj vstupu a výstupu I/O-funkce měření a spínání. Tyto převodníky umožňují zapojení libovolných čidel a snímačů dle požadavků technologie.*

*Samotné řídicí jednotky mohou být liniovým způsobem, propojeny do centrálního dispečerského stanoviště, prostřednictvím kterého budou monitorovány a ovládány veškeré technologické procesy. Řídicí jednotka umožňuje místní ovládání technologických zařízení pomocí obslužného zobrazovacího displeje.*

*Programové vybavení regulačních okruhů je uloženo v paměti řídicí jednotky, který je tímto schopen zcela samostatného provozu v případě vypojení dispečerského pracoviště. Záložní drojový kod řídicího systému bude předán provozovateli.*

*Na zobrazovacím LCD displeji budou v samostatném menu zobrazeny všechny měřené hodnoty (teploty, tlaky, průtoky...). Tyto hodnoty budou připraveny k odečítání na převodníku RS485 ModBus. Tyto hodnoty budou rovněž ukládány ve stanoveném intervalu na SD kartu v ŘS.*

*Charakteristické funkce regulátorů :*

- ⇒ Regulace vstupní teploty média s ohledem na dynamiku budovy
- ⇒ Optimalizace doby zapínání a vypínání
- ⇒ Rychlý pokles topení a rychlý zátop
- ⇒ Denní automatika topných mezí s ohledem na dynamiku budovy
- ⇒ Přepínací automatika léto / zima s ohledem na setrvačnost budovy
- ⇒ Omezování pokojové teploty
- ⇒ Nastavitelné minimální a maximální omezení vstupní teploty média
- ⇒ Ochrana proti zamrznutí pro budovy, rozvodů
- ⇒ Ochrana čerpadla periodickým spínáním i mimo topnou sezónu
- ⇒ Signalizace poruchových stavů

## **2.2 Rozvaděč**

*Pro praktické provedení všech regulačních okruhů, které jsou v projektu požadovány, navrhujeme použití oceloplechového řadového nástěnného rozvaděče, krytí IP30/20, povrchová úprava RAL 7032.*

### **2.2.1 Rozvaděč R-MaR**

*Tato nástěnná rozvodnice bude umístěna v prostoru plynových kotlů. Rozvaděč je napojen na rozvodný systém objektu a zajišťuje napájení řídicích prvků a technologie. Výzbroj rozvaděče tvoří řídicí systém s převodníky zajišťující funkce havarijního odstavení, regulace. V další výzbroji rozvaděče je napájení řídicího systému, napájení čidel a akčních prvků regulačních okruhů, oddělovací relé a servisní zásuvky, spínací a jistící prvky technologie.*

## **2.3 Zdroj tepla**

*Zdrojem tepla budou 2 plynové kondenzační kotle o výkonu 2x47,7 kW. Provoz kotlů bude řízen systémem MaR v týdenním režimu od pondělí do neděle dle venkovní teploty s útlumovým režimem dle obsazenosti objektu. Provoz kotlů bude plně automatický a bude zabezpečovat dodávku tepla pro vytápění objektu. Celkový instalovaný výkon kotlů činí 48 kW. Zdroj tepla je zdvojený z důvodu rezervy zdroje tepla a pro záskok v případě poruchy. Provoz kotlů bude pravidelně prošťřídáván.*

## **2.4 Větrání prostoru plynových kotlů**

*Systém MaR bude zabezpečovat maximální teplotu v kotelně 35°C. Při překročení teploty prostoru 25°C, bude zapnut větrací ventilátor, při překročení teploty 40°C, bude signalizována porucha přehřátí provozu a kotelná bude ostavena z provozu.*

## 2.5 Zabezpečení zdroje tepla

*Ve zdroji tepla, budou instalovány zabezpečovací prvky dle ČSN 060310 Z1:; indikace překročení teploty v prostoru kotelní, čidlo zaplavení kotelní, indikace poklesu statického tlaku v topné soustavě, překročení max. teploty TV. detekční systém úniku plynu s automatickým uzávěrem plynu.*

*Signalizace bude dvoustupňová – 1. Signalizační a 2. stupeň blokovací.*

*Expanze topné vody v otopném systému bude zajištěna expanzní nádobou s membránou. Centrální systém monitoruje tlak v systému vytápění a množství doplňované vody. V případě poklesu tlaku pod stanovenou mez, bude solenoidovým ventilem voda doplněna. Při překročení parametrů doby doplňování, nebo pokles tlaku pod limit, bude signalizována porucha, případně bude zařízení odstaveno z provozu.*

*Všechny úrovně zabezpečení budou signalizovány pomocí SMS zpráv kvalifikované obsluze, která rozhodne o dalším postupu.*

## 2.6 Řízení okruhů ÚT

*Regulace teploty topné vody ÚT v jednotlivých větvích bude ekvitermní, tzn., že teplota topné vody bude přizpůsobována dle aktuální venkovní teploty na základě nastavené ekvitermní křivky. Pro každou větev bude nastavena individuální topná křivka. Regulaci teploty přívodní vody bude zajišťovat směšovací třícestný ventil na každé větvi.*

- |                    |         |
|--------------------|---------|
| 1. okruh LÉKÁRNA   | 70/55°C |
| 2. okruh ONKOLOGIE | 70/55°C |

*Regulace kotlového okruhu, bude dle nejvyššího požadavků jednotlivých větví, zapínáním jednotlivých kotlů a regulací hořáku v každém kotli.*

*Vlastní vytápění jednotlivých výběhů, bude prováděno připínáním jednotlivých topných zdrojů. Základní zdroj bude stěnové vytápění, doplňkové v případě potřeby bude sálavé stropní vytápění, případně podlahové vytápění, toto je primárně určeno pro nárazové sušení podlahy. V jednotlivých výběžích budou umístěny prostorové snímače teploty a na základě jejich hodnot, budou zdroje řízeny. Snímače teplot výběhů, budou v odolném zapuštěném provedení.*

## 2.7 Okruhy VZT

*Jednotky VZT budou dodány včetně kompletního autonomního systému MaR. Centrální systém řízení topného zdroje vyhodnocuje požadavek tepla jednotlivých jednotek VZT a zajišťí přípravu tepelného média.*

### 3. Kabelové rozvody

*V projektovaném zařízení se předpokládá použití těchto způsobů kabelových rozvodů silnoprůdu, čidel a akčních členů.*

#### 3.1 Rozvody silnoprůdových instalací

*Silnoprůdové rozvody musejí být vedeny odděleně od instalace MaR pokud nesouvisejí přímo s řízením akčních členů. Za silnoprůdové rozvody se nepovažují vývody čerpadel a servopohonů přímo spouštěných z regulátoru do štičkových proudových hodnot zatížitelnosti jednotlivých výstupů.*

*Trojfázové přívody k přístrojům a jednofázové přívody s vyšším než štičkovým proudem ovládacích kontaktů regulátoru musejí být vedeny odděleně v samostatných kabelových trasách nebo samostatných oddílech společné kabelové trasy.*

*Křížování jednotlivých druhů vedení je možné při dodržení odstupu povrchů křížujících se kabelů.*

*Do této skupiny jsou zahrnuty i veškeré napájecí kabely pro zařízení, která budou napojena do společného rozváděče MaR/silnoprůd.*

#### 3.2 Rozvody instalací MaR

*Vedení k jednotlivým čidlům jsou omezena podle průřezu použitých vodičů. Pokojový přístroj může být vzdálen při průřezu 1mm<sup>2</sup> 80 m, při průřezu 1,5 mm<sup>2</sup> 120 m. Pokojové přístroje mohou být vzdáleny jen 50m při průřezu 0,8 mm<sup>2</sup> a 80m při průřezu 1,0 mm<sup>2</sup>.*

*Vodiče k čidlům musejí být stíněné. Mohou být vedeny spolu se sdělovacími vodiči, například v telefonních rozvodech. Vodiče k čidlům nejsou zdrojem rušení a ani nejsou rušeny sdělovacími vedeními jiných provozovatelů.*

*Rozvody vedené v technologickém prostoru, budou taženy v kabelových žlabech a vkladových lištách. Pomocné rozvody ke vzdáleným čidlům budou ve vodičích JYTY 2x1 mm<sup>2</sup> na kabelových příchytkách.*

*K servopohonům a čerpadlům budou použity přívody (JYTY 7Cx1mm<sup>2</sup> a CYKY 7Cx1,5mm<sup>2</sup>). Signalizační čidla budou tažena na úrovni bezpotenciálových signálů, tedy k připojení postačí kabely nestíněné s minimální dimenzí 1mm<sup>2</sup>. Veškeré rozvody budou taženy povrchově. Při možném souběhu s rozvody teploměrů je nutno dodržovat obecně platné předpisy, delší trasy je nutno vést odděleně.*



## 4. Obsluha zařízení a jeho kontrola

*Zařízení je navrženo jako automatické zařízení s kontrolní obsluhou, která je poučena o potřebách technologického zařízení a důsledcích jeho poruch.*

### 4.1 Nastavovací prvky přístupné obsluze

*Předpokládá se, že projektované zařízení po uvedení do provozu a řádném seřízení nebude vyžadovat stálou obsluhu ve smyslu nastavování a změn provozních parametrů.*

*Vlastní obsluha a kontrola bude prováděna pomocí čelního LCD panelu regulátoru (umístěny v rozvaděči R-MAR, technická místnost 2.11), nebo prostřednictvím webového rozhraní – integrovaný webserver. Prostřednictvím tohoto panelu a webserveru, lze získat přístup ke všem uživatelským parametrům, jako jsou časové katalogy provozu, nastavení teplot, útlumových programů a specializovaných parametrů regulačních procesů. Tento přístup je určen pro kvalifikovanou obsluhu.*

*V prostoru denní místnosti (bude upřesněno při realizaci), bude umístěn multifunkční ovládací LCD panel, který umožní ovládání vytápění. Tento obslužný panel umožní jednoduchou korekci žádané teploty a přepínání režimů. Zároveň bude i signalizovat poruchový stav zdroje tepla. Tento přístup je určen pro koncového uživatele.*

## 5. Požadavky na ostatní profese

Profese ELEKTRO	Zajistí přívod pro rozvaděče R-MaR - CYKY 5Cx2,5, jištění C16A/3
Profese ÚT	Zajistí montáž řídicích ventilů MaR
Profese IT	Zajistí napojení podstanice DDC v 2.NP, m.č. 211, do místní sítě Ethernet (bude přidělena pevná IP adresa)

## 6. Bezpečnost na pracovišti

*Při realizaci projektu je třeba dbát na obecnou ochranu zdraví a majetku a je nutno dodržovat zejména tyto zásady.*

### 6.1 Ochrana zdraví a bezpečnost při práci

*Při provádění prací je třeba dbát obecné bezpečnosti práce, ochrany zdraví pracovníků a ostatních osob na pracovišti. Pracovníci jsou povinni používat všech ochranných a bezpečnostních pomůcek, které jsou předepsány pro práce s nebezpečným nářadím, chemikáliemi a ostatními pomůckami.*

*Pracovníci jsou povinni respektovat ustanovení výstražných, příkazových a zákazových tabulek, které jsou v prostorách pracoviště a prostorách k nim přilehlých vyvěšeny.*

#### 6.1.1 Bezpečnost při práci na elektrickém zařízení

*Při montáži a provozování zařízení je nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce podle vyhlášky č. 48/82 Sb. Montážní práce smí provádět osoba s kvalifikací podle vyhlášky 50/75 Sb. §7.*

*Obsluhu zařízení mohou provádět jen osoby provozovatelem prokazatelně poučené v souladu s provozními předpisy, které je povinen vypracovat provozovatel.*

*Přiměřeně je třeba respektovat tyto bezpečnostní předpisy:*

- ⇒ ČSN 34 3100 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrickém zařízení
- ⇒ ČSN 34 1090 Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ⇒ ČSN 34 1610 Elektrický silnoprůdový rozvod v průmyslových provozovnách
- ⇒ ČSN 33 2190 Připojování elektrických přístrojů a pohonů s elektromotory

#### 6.1.2 Bezpečnost při práci s ručním elektrickým nářadím

*Ruční elektrické nářadí třídy I se zakazuje používat. Z elektrického hlediska lze použít nářadí nejvýše třídy II. Ochranné brýle se používají při sekání, řezání, broušení a nastřelování. Volné konce oděvu musejí být upevněny při práci na točivých strojích.*

*Přiměřeně je třeba respektovat tyto bezpečnostní předpisy:*

- ⇒ ČSN 33 1600 Revize a kontroly ručního elektrického nářadí během používání