

Název akce :

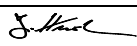
Číslo zakázky :

**Nemocnice Boskovice – Zateplení komplementu a  
Víceúčelového objektu a instalace tepelných čerpadel**

**1444**

Název projektu :

**SO 101.3.6 Měření a regulace**

<i>Investor</i>	<b>Město Boskovice, Masarykovo nám. 4/2, Boskovice</b>
<i>Místo zakázky</i>	<b>Nemocnice Boskovice</b>
<i>Stupeň projektu</i>	<b>Dokumentace pro provedení stavby</b>
<i>HIP</i>	<b>Ing. Brus Štěpán</b>
<i>Projektant</i>	<b>Ing. Hruška Josef</b> 

## **T01 – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **OBSAH:**

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

Akce: **Nemocnice Boskovice – tepelná čerpadla**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1444**

## 1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace cirkulové části vytápění a modernizace řídicího systému v plynové kotelně v areálu nemocnice Boskovice. Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu daných zařízení.

Dále projektová dokumentace obsahuje svorky pro připojení ovládání navazujících silových obvodů technologických zařízení a pro signalizaci jejich chodů.

## 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, 3 N+PE, 400 V, 50Hz
ovládací napětí :	1N+PE, 230V, 50 Hz
ovládací napětí MaR :	24V, 50 Hz

### 3.2. Ochrana před úrazem el. proudem

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

- základní: automatickým odpojením vadné části od zdroje v soustavě TN
- zvýšená: 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 čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

### 3.3. Prostředí, vnější vlivy

Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51, ed. 3: AB5, dále parametry normální ve smyslu tabulky 32 NM1.

Akce: **Nemocnice Boskovice – tepelná čerpadla**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1444**

### 3.4. Vazba na provozní rozvod silnoprůdu

Do rozvaděče MR 1 určeného pro MaR je natažen přívod ze silového rozvaděče kotelný. Přívodní kabel je v dodávce silových instalací. Rozvaděč pro regulaci topných větví cirkulové části je umístěn v prostoru strojovny ÚT v 1.NP.

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

## 4. Technický popis projektovaného zařízení

### 4.1. Řídicí systém měření a regulace

Vzhledem k tomu, že v areálu nemocnice Boskovice je již instalován řídicí systém firmy Siemens a vzhledem k rozsahu a charakteru řízení technologie předpokládáme opět použití odpovídajícího digitálního řídicího systému DDC.

Digitální řídicí systémy jsou souhrnným označením koncepční řady podstanic pro regulaci a řízení procesů vytápění, vzduchotechniky, klimatizace atd. Jde o podstanice s technologií DDC (Direct Digital Control, dále jen DDC) s modulární koncepcí. Pro měření a regulaci dané technologie objektu je navržen řídicí systém, který vychází ze současného stupně standardu.

V autonomním provozu jsou regulátory jak softwarově tak hardwarově pružné, takže se dokáží přizpůsobit rozmanitým řídicím procesům v cílových aplikacích. Regulátor lze navíc rozšířit pomocí vstupních a výstupních modulů.

Pomocí displeje připojeného k řídicí 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 kladé minimální nároky na obslužný i servisní personál, systém přitom poskytuje dokonalý přehled o funkci řízené technologie na jednotlivých regulátorech.

Modulová koncepce systému umožní v případě potřeby jeho průběžné rozšiřování, přičemž může být postupně zabezpečeno řízení dalších provozních celků. Jednotlivé stanice řídicího systému pak mohou být pomocí systémové sběrnice propojeny mezi sebou a pomocí komunikační sběrnice je možné jejich připojení na centrální dispečerské pracoviště. Z dispečerského pracoviště je potom možné provádět kompletní monitorování všech měřených a signalizovaných parametrů vytápění. Dále je možno sledovat provozní stavy jednotlivých technologických zařízení. U vybraných technologických zařízení je možno sledovat počet provozních hodin a při dosažení stanoveného počtu signalizovat potřebu provozní údržby.

Vzhledem k tomu, že se předpokládá postupná rekonstrukce celé kotelný, je pro regulaci nových rozdělovačů topení navržena řídicí stanice o vyšší kapacitě, která umožní pozdější připojování dalších prvků regulace. Současně s modernizací řídicího systému rozdělovačů topení je navržen i upgrade softwaru centrálního dispečinku.

Součástí řídicího systému je sběr dat z pěti měřičů tepla daných topných větví a sběr dat prostorových referenčních teplot z daných místností vytápěných objektů. Data z daných měřičů jsou přenášena pomocí sběrnice M-bus. Data z daných prostorových teploměrů jsou přenášena pomocí sběrnice ModBus. Místnosti umístění prostorových snímačů tepla budou upřesněny při realizaci po domluvě s provozovatelem. Veškerá data z daných měřičů a teploměrů budou přenášena na monitor centrálního dispečerského pracoviště.

### 4.2. Vytápění

Zdrojem tepla pro areál nemocnice je stávající plynová středotlaká kotelna umístěná v samostatné budově. Kotelna dodává topnou vodu pro celý areál nemocnice. Součástí stávající kotelný jsou dva plynové kotle a tři kogenerační jednotky. Systém vytápění je doplněn o sdruženou

Akce: **Nemocnice Boskovice – tepelná čerpadla**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1444**

nástřešní jednotku (10 ks tepelných čerpadel). Tato jednotka 10 ks tepelných čerpadel zajišťuje topnou vodu pro cirkulovou část vytápění daných objektů.

Jednotka je vybavená kompletně vlastní autonomní automatikou, která zajistí regulaci a monitorování provozních a poruchových stavů tepelných čerpadel jakož i požadované parametry výstupní topné vody. Komunikace mezi řídicím systémem tepelných čerpadel (sdružené nástřešní jednotky) a nadřazeným systémem regulace je zajištěna pomocí komunikační sběrnice RS485. Po této komunikaci jsou do nadřazeného řídicího systému přenášeny provozní a poruchové stavy sdružené nástřešní jednotky.

Výstupní topná voda z tepelných čerpadel je přivedena do akumulární nádoby topné vody a odtud pak do rozdělovačů a sběračů ÚT cirkulové části vytápění. V případě poruchy systému tepelných čerpadel nebo při nedostatečném výkonu tepelných čerpadel je do akumulární nádoby ještě přivedena topná voda z okruhu plynové kotelny. Poklesne-li teplota vody v akumulární nádobě pod nastavenou hodnotu a tepelná čerpadla nebudou schopna teplotu navýšit na požadovanou hodnotu, dojde k sepnutí oběhového čerpadla (M61.1) pro plynovou kotelnu a akumulární nádoba je napájena z topného okruhu plynové kotelny.

Výstupní topná voda z akumulární nádoby je pak přivedena do dvou rozdělovačů/sběračů cirkulové části vytápění. Z rozdělovačů je pak napojeno sedm topných okruhů. Topné okruhy jsou řízeny ekvitermní regulací teploty topné vody podle venkovní teploty a teploty zadané v regulátoru. Teplota výstupní topné vody jednotlivých větví je pak ještě doregulována v závislosti na hodnotách referenčních prostorových teplot daných místností topných okruhů.

Součástí topných větví vytápění jsou trojcestné směšovací ventily se servopohonem (dodávka ÚT) a oběhovými čerpadly, která jsou samostatně ovládána regulátorem podle potřeby tepla v příslušné větvi.

Hlídaní tlaku v systému tepelných čerpadel je zabezpečeno tlakovou expanzní nádobou a je hlídáno řídicím systémem tepelných čerpadel, tudíž není součástí této projektové dokumentace.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vytápění proti výskytu havarijních a poruchových stavů (zaplavení prostoru, přehřátí topného media, přehřátí prostoru, poruchy čerpadel). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči a budou přenášeny na centrální dispečerské pracoviště.

### 4.3. Rozvaděče

Rozvaděč určený pro MaR je umístěn v blízkosti regulovaných technologií. Rozvaděč je vybavený regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděči jsou instalovány veškeré regulátory, pomocné, jistící a ovládací prvky.

Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých zařízení (aut-0-ruč.) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „automat“ je chod jednotek ovládán z řídicího systému včetně všech ochranných jednotek, v poloze „ruka“ je 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 použité kabely CYKY.

Jako kabelové trasy jsou ve strojovně ÚT 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. Ve svislých kabelových trasách musí být kabely zajištěny proti posunu.

Silové a MaR rozvody budou prostorově odděleny.

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

Akce: **Nemocnice Boskovice – tepelná čerpadla**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1444**

## 5. Poruchová signalizace

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci je porucha zobrazena na displeji regulátoru, signálním světlem na čele rozvaděče a na monitoru centrálního pracoviště.

Při kritických poruchách dojde k odstavení vytápění. Znovu zprovoznění daného zařízení bude možné po odeznění poruchy a ručním odblokováním poruchy na dveřích rozvaděče tlačítkem KVVITACE.

### 5.1. Přehřátí prostoru strojovny ÚT

Tento okruh zajišťuje signalizaci překročení teploty v prostoru strojovny nad stanovenou mez 35°C. Měření je zajišťováno pomocí analogového snímače teploty, který je umístěn na stěně strojovny 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.

### 5.2. Zaplavení prostoru strojovny ÚT

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

### 5.3. Porucha čerpadel

Tento okruh zajišťuje signalizaci chodu oběhových čerpadel. Regulátor po zapnutí čerpadel očekává signál od pomocného kontaktu odpovídajícího jističe 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 elektro:

Zajistí napájení rozvaděče MaR a technologických prvků, které nejsou ovládány systémem MaR. Během montáží zajistí koordinaci MaR a Silno při propojování souvisejících rozvaděčů silnoproudu.

#### Profese topení:

Zajistí montáž návarků a následnou montáž teplotních čidel MaR do určených návarků. Zajistí dodávku a montáž všech 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 a podlahy objektů. 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.

Akce: **Nemocnice Boskovice – tepelná čerpadla**Název: **T01 – Technická zpráva**Číslo zakázky : **1444****Nejdůležitější z nich uvádíme:**

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