

## Obsah

1.	Všeobecné údaje .....	1
1.1.	Obsahový list .....	2
1.2.	Přehled výchozích podkladů .....	2
2.	Technický popis zařízení stavby .....	3
2.1.	Úvod .....	3
2.2.	Řešení systému MaR v objektu .....	4
2.2.1.	Řídicí systém .....	4
2.2.2.	Rozvaděče MaR DT1-DTx .....	4
2.2.3.	Kabeláž a kabelové trasy .....	5
2.2.4.	Vzduchotechnika .....	5
2.2.5.	Vytápění .....	7
2.3.	Návaznost na profesi elektroinstalace .....	11
3.	Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím, popis prostředí .....	11
4.	Revize elektrického zařízení .....	11
5.	Bezpečnost a ochrana zdraví osob .....	12
6.	Soupis souvisejících norem .....	12

## 1. Všeobecné údaje

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 2/ 13
-----------------------------	---	---

## **D1 Dokumentace stavebních a inženýrských objektů**

**Objekt:** **PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“ Nemocnice České Budějovice a.s., B. Němcové 585/54, 370 01 České Budějovice**

**Část:** **D.1.4.4 - Zařízení pro měření a regulaci (MaR)**

### **1.1. Obsahový list**

<b>Pol.č.</b>	<b>Název části</b>	<b>Formát</b>	<b>Kód výkresu/ arch. č.</b>
	<b>Technická zpráva</b>		DSP-D.1.4.4-MAR-A01

**Datum vyhotovení:** **15.3.2018**

**Vypracoval:** **Ing. Stanislav Sukdol**

**Projektant:** **Ing. Václav Kopecký**

### **1.2. Přehled výchozích podkladů**

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.: DSP-D.1.4.4-MAR-A01</b> <b>Strana:</b> 3/ 13
-----------------------------	---	--

- projektová dokumentace ve stupni pro územní rozhodnutí profesí stavba, vytápění, chlazení, vzduchotechnika, ZTI, elektroinstalace a SLP zpracované v 10/2017
- požadavky výše uvedených profesí na systém MaR vyplývající z navržených technologických zařízení
- požadavky investora
- konzultace s projektanty výše uvedených profesí

## 2. Technický popis zařízení stavby

### 2.1. Úvod

Koncepce systému měření a regulace (MaR) je dána použitým technologickým zařízením, požadavky investora, použitou přístrojovou základnou, zvyklostmi zpracovatele a platnými předpisy a normami. Pro zajištění automatického provozu technologického zařízení UT, VZT a chlazení je navržen DDC řídicí systém, který vyhovuje jak z hlediska spolehlivosti, tak z hlediska výkonnosti a možnosti dalšího rozšíření systému MaR. Základem celého systému jsou volně programovatelné DDC kompaktní, resp. modulární automatizační stanice (dále jen AS) osazené v jednotlivých rozvaděcích DTx umožňující autonomní provoz. Přenos společných dat mezi podstanicemi bude zajištěn jejich propojením komunikační sběrnici. AS budou pomocí této komunikační sběrnice dále připojeny na stávající nadřazený systém – dispečink MaR areálu nemocnice, který bude rozšířen o potřebný počet datových bodů. Základní sumární poruchové stavy zařízení budou řídicím systémem přenášeny přes GSM bránu.

Systém měření a regulace bude zajišťovat zejména:

- monitorování stavů hlavních jističů a přepětových ochran rozvodně nn
- měření spotřeby tepla, chladu a vody v objektu
- regulaci a zabezpečení havarijních stavů plynové kotelny
- regulaci topné vody na topných větvích pro vytápění objektu
- ovládání čerpadel topné vody na rozdělovači vytápění v plynové kotelně
- monitorování provozních a poruchových stavů chladících jednotek (vybaveny vlastní regulací) a jejich ovládání
- ovládání a regulaci VZT jednotek v objektu
- větrání a monitorování prostorové teploty v rozvodně NN a datové místnosti
- blokování provozu VZT jednotek a ostatních VZT zařízení při signalizaci obecného požárního
- požárních klapek v objektu
- řízení provozu fancoilů v objektu

Součástí projektu MaR bude i technologická elektroinstalace, tj. budou silově připojena všechna ovládaná zařízení – ventilátory, čerpadla, atd., kromě chladících jednotek, které budou připojeny vzhledem k jejich el. příkonům přímo z rozvodny NN. Umístění rozvaděčů v objektu je navrženo s ohledem na rozmístění řízené technologie tak, aby byly minimalizovány délky kabelových tras. Rozvaděče budou umístěny v technologických prostorách strojoven vytápění a vzduchotechniky.

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 4/ 13
-----------------------------	---	---

## **2.2. Řešení systému MaR v objektu**

### **2.2.1. Řídicí systém**

Základem navrženého regulačního systému jsou volně programovatelné kompaktní, resp. modulární DDC automatizační stanice (AS) osazené v rozvaděčích DT1-DTx. Stanice jsou vybaveny základním počtem vstup/výstupních signálů, které lze rozšířit připojením dalších vstup/výstupních modulů z boku přes připojovací konektor I/O sběrnice, který zajišťuje napájení připojených modulů a komunikaci s vlastní stanicí. Navržené AS jsou vybaveny komunikačním rozhraním Ethernet s protokolem BACnet/IP a webovým serverem. Propojením AS komunikačním rozhraním bude zajištěn přenos společných datových bodů mezi jednotlivými AS důležitých pro provoz celého systému a dále pro přenos dat na nadřazený systém – stávající dispečink MaR, který bude rozšířen o potřebný počet datových bodů a grafických obrazovek nově připojené technologie objektu. Z dispečinku bude umožněno obsluhu dálkově ovládat připojená technologická zařízení, archivovat důležité hodnoty, sledovat provozní stavy (chod, porucha...) i provozní hodiny připojených motorů a zařízení a tím zabezpečit včasnou údržbu. Navržený software umožní snadnou obsluhu zařízení s možností aktivního (dialogového) grafického zobrazení jednotlivých zařízení pomocí dynamických schémat se zobrazenými okamžitými hodnotami měřených veličin a provozních stavů zařízení.

Pro usnadnění místní komunikace obsluhy s AS, možnost místního ovládání a sledování provozních stavů připojeného zařízení, budou AS doplněny komunikačními moduly osazenými na čelních panelech jednotlivých rozvaděčů DTx.

Řídicí systém bude napájen ze sítě, zálohování systému je navrženo pomocí lokálních zdrojů zálohovaného napájení UPS, které budou umístěny v jednotlivých rozvaděčích.

### **2.2.2. Rozvaděče MaR DT1-DTx**

Rozvaděče DTx budou osazeny v technologických prostorách poblíž ovládaných a regulovaných zařízení, viz dispoziční výkresy. Navrženy jsou oceloplechové skříně s montážní deskou. Dveře skříní budou otevíratelné, osazené ovládacími a signalizačními prvky a komunikačními moduly AS. Napájeny budou z rozvaděčů silnoproudu nezálohovanými trojfázovými jistěnými přívody 3x230/400V. Max. zkratový proud napájecích přívodů bude  $I_{ks}=10\text{kA}$ . Přívody budou na straně silnoproudu opatřeny ochranami proti přepětí 1. a 2. stupně. Napájecí kabely jsou součástí dodávky silnoproudu. Příkony rozvaděčů jsou uvedeny v následující tabulce:

Rozvaděče budou mít stupeň krytí min. IP 42, po otevření dveří musí mít krytí IP 20. Rozvaděče budou mít oddělenou silovou část pro napájení ovládaných zařízení a část MaR osazenou řídicím systémem.

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.: DSP-D.1.4.4-MAR-A01</b> <b>Strana:</b> 5/ 13
-----------------------------	---	--

### 2.2.3. Kabeláž a kabelové trasy

Hlavní kabelové trasy v objektu budou vedeny v kovových pozinkovaných kabelových žlabech, ve vkladacích lištách, elektroinstalačních trubkách, příp. v kabelových kanálech a šachtách. V prostoru strojoven ÚT, VZT a technologických prostorách jsou jako měřicí a signalizační kabely navrženy stíněné kabely typu JYTY, jako silové a ovládací jsou navrženy kabely CYKY. V ostatních prostorách objektu budou použity bezhalogenní a oheň retardující kabely typu s třídou reakce na oheň B2ca s1d0 (např. 1–CXKH–R B2ca s1d0, SHKFH–R B2ca s1d0, apod.). Mimo technologické prostory budou vedeny kabelové trasy buď v kovových elektroinstalačních žlabech nebo v bezhalogenních a oheň retardujících EI trubkách, případně na příchýtkách.

Pro vedení zařízení systému MaR jsou navrženy kabely s měděnými jádry. U všech kabelů bude provedeno jejich označení kabelovými štítky. Na kabelových štítcích bude uveden typ kabelu a směr. Kabelové štítky budou na kabelech po cca100m, při průchodu přepážkami (před i za), při odbočení nebo křížení.

Všechna místa prostupů kabelů ve stěnách, stropích a podlahách, které jsou hranicí požárních úseků, budou utěsněny protipožárními ucpávkami zajišťujícími požární odolnost shodnou s požární odolností stavebních konstrukcí.

Kabelové vývody ke spotřebičům umístěných na střeše objektu budou osazeny svodiči bleskového proudu osazenými v elektroinstalačních krabicích co nejbližší ke vstupu kabelu prostupem v plášti do objektu.

### 2.2.4. Vzduchotechnika

#### 2.2.4.1. Zař. VZT 1..38 – větrání místností

VZT jednotky budou umístěny ve strojovnách 1PP (VZT1, VZT5), 4NP (VZT14..17, VZT29, VZT31 a VZT35), 5NP (VZT2, VZT4, VZT19..20), 6NP (VZT38) a 7NP (VZT3, VZT6..13, VZT18, VZT21..28, VZT30, VZT32..35)

Pro větrání jsou navrženy VZT jednotky vybaveny v přívodní a odvodní části uzavíracími klapkami, deskovým rekuperačním výměníkem, ohřívačem a chladičem, filtry a ventilátory s EC motory pro možnost nastavení žádaného vzduchového výkonu jednotky. Regulační uzel ohřívače osazený cirkulačním čerpadlem a regulačním ventilem, regulační uzel chladiče je vybaven pouze regulačním ventilem. Upravený vzduch z jednotky bude distribuován do prostorů objektu., odvod vzduchu bude zajištěn odtahovým potrubím přes jednotku do venkovního prostředí. Na odbočkách potrubí přívodu a odvodu vzduchu do jednotlivých prostor jsou navrženy regulátory průtoku osazené servopohony, které umožní větrat jednotlivé prostory na předem stanovené množství vzduchu. Na předělu požárních úseků jsou na potrubí přívodu a odvodu vzduchu navrženy protipožární klapky se signalizací polohy.

#### 2.2.4.1.1. *Regulace teploty přívodního vzduchu*

Regulace teploty výstupního vzduchu jednotky bude provedena na konstantní teplotu měřenou ve výstupním potrubí jednotky. Dle naměřené teploty bude ovládán nejprve výkon rekuperátoru, dále pak ohřívače, resp. chladiče tak, aby byla udržována žádaná teplota

<b>Stupeň dok.:</b> <b>DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“,  NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 6/ 13
-----------------------------------	--	---

vzduchu ve výstupním potrubí jednotky.

Do AS bude zavedena teplota nasávaného čerstvého vzduchu a teplota vzduchu na potrubí odtahu z větraných prostor pro případnou korekci teploty přívodního vzduchu. Dále bude snímána teplota na straně odpadního vzduchu za rekuperačním výměníkem pro zabránění namrzání rekuperátoru popsané v následující kapitole.

#### 2.2.4.1.2. *Signalizace zanesení filtrů, zanesení/namrzání rekuperátoru*

Každý z filtrů VZT jednotky bude osazen diferenčním spínačem tlaku signalizujícím dosažení nastaveného rozdílu tlaku před a za filtrem, který je úměrný jeho zanesení (zvýšení odporu vzduchu na filtru). Signál z diferenčního spínače bude zaveden do AS. Zanesení filtrů bude signalizováno poruchovou signalizací.

Na deskovém rekuperačním výměníku VZT jednotky bude rovněž osazen diferenční spínač tlaku. Při případném zanesení/namrzání rekuperátoru dojde ke zvýšení difference tlaku nad nastavenou mez, které bude signalizováno do AS. Při signalizaci namrzání rekuperátoru bude dán povel k otevření obtokové klapky. Po nastavené době, pokud do AS nebude signalizováno překročení max. tlakové difference na rekuperátoru, bude rekuperace opět odblokována. Při opakovaném namrzání bude tento stav signalizován poruchovou signalizací.

Jako ochrana před namrzáním rekuperátoru bude na straně odpadního vzduchu za rekuperátorem osazen snímač teploty, jehož signál bude zaveden do AS. Při poklesu teploty odpadního vzduchu na +7 °C bude postupně snižován výkon rekuperátoru tak, aby teplota již dále neklesala a nedocházelo k jeho namrzání.

#### 2.2.4.1.3. *Ovládání a signalizace chodu ventilátorů a čerpadla ohříváče*

Jednotka bude ovládána z AS dle zadaného časového programu nebo povelům z dispečinku MaR.

Čerpadlo na regulačním uzlu ohříváče jednotky bude v automatickém provozu ovládáno z AS při požadavku na ohřev vzduchu. Místně bude možné čerpadlo ovládat z panelu rozvaděče MaR, kde bude opticky signalizován jeho provoz. Do AS bude od čerpadla signalizován jeho aut. provoz, chod a porucha.

Motory ventilátorů VZT jednotky jsou navrženy s EC motory. Řízení výkonu ventilátorů bude z AS prováděno na konstantní přetlak, resp. podtlak měřený v přívodním, resp. odtahovém potrubí. Z EC motorů bude do AS zaveden signál porucha. Pro signalizaci provozu ventilátorů VZT jednotky do AS budou na ventilátorových komorách osazeny diferenční spínače tlaku.

#### 2.2.4.1.4. *Ovládání klapek VZT jednotky*

Klapky na přívodu a odvodu vzduchu VZT jednotky budou otevírány z AS před zapnutím přívodního a odvodního ventilátoru, uzavírány budou okamžitě po odstavení ventilátorů. Při zapůsobení protimrazové ochrany budou klapky rovněž uzavřeny současně se zablokováním chodu ventilátorů. Klapky budou vybaveny servopohony řízenými dvoupolohově z AS. Pohony budou vybaveny vratnou pružinou, která klapky uzavře i při výpadku napájecího napětí rozvaděče. Poloha klapky bude signalizována do AS od spínačů

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 7/ 13
-----------------------------	---	---

koncových poloh servopohonů.

V prostoru 3. a 4.NP jsou na odbočkách potrubí přívodu a odtahu navrženy regulátory variabilního průtoku se servopohony, které budou ovládány z AS na základě časového programu, čidel přítomnosti osob (šatny) resp. čidel kvality vzduchu (např. tělocvična).

#### 2.2.4.1.5. Protimrazová ochrana ohříváče VZT jednotky

Protimrazová ochrana ohříváče každé jednotky je řešena jako dvoustupňová. První stupeň protimrazové ochrany tvoří čidlo osazené na straně vzduchu. Při poklesu teploty vzduchu za ohříváčem na  $+7^{\circ}\text{C}$  dojde k zablokování provozu VZT jednotky, AS zapne cirkulační čerpadlo teplovodního výměníku (není-li již v provozu), ventil přívodu topné vody bude plně otevřen a budou uzavřeny klapky na přívodu a odvodu vzduchu jednotky. Aktivace protimrazové ochrany bude signalizována poruchovou signalizací.

Jako 2. stupeň protimrazové ochrany slouží snímač teploty na výstupu vratné vody z ohříváče jednotky. Toto čidlo slouží rovněž pro regulaci teploty zpátečky z ohříváče jednotky při odstavení (anebo před startem) jednotky, aby byla zajištěna ochrana ohříváče proti zamrznutí zejména v zimním období.

Provoz ventilátorů bude zablokován při zapůsobení protimrazové ochrany na straně vzduchu i při volbě ručního provozu.

#### 2.2.4.2. Poruchová signalizace – vzduchotechnika

Poruchová signalizace bude zajištěna zcela pomocí ŘS. Případná porucha bude signalizována signálkou OBECNÁ PORUCHA na panelu rozvaděče DTx. Při poruše zařízení bude svítit signálka na příslušném rozvaděči kmitavým světlem. Po odkvitování poruchy bude signálka na rozvaděči svítit trvale až do doby odstranění poruchy. Znovunajetí VZT zařízení bude možné pouze po odstranění poruchy a jejím odkvitování tlačítkem na panelu příslušného rozvaděče. Konkrétní údaj o poruše bude moci obsluha odečíst z komunikačního modulu na panelu rozvaděče DTx, resp. na dispečinku MaR. Jednotlivé poruchové stavy byly popsány v předchozích kapitolách.

- Pro VZT jednotky budou signalizovány minimálně tyto poruchy:
  - zanesení filtru
  - zanesení/námraza rekuperačního výměníku
  - výpadek ventilátorů, resp. čerpadel (od tepelných ochran a diferenčních snímačů na ventilátorových komorách)
  - protimrazová ochrana výměníku
  - uzavření protipožární klapky
  - porucha ovládání uzavíracích klapek

#### 2.2.5. Vytápění

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.: DSP-D.1.4.4-MAR-A01</b> <b>Strana:</b> 8/ 13
-----------------------------	---	--

#### 2.2.5.1. Strojovna v 1.PP

Nově zřízená strojovna slouží pro osazení šesti vzduchotechnických jednotek. Pro potřeby ÚT je zde osazen rozdělovač topné vody pro jednotlivé topné systémy a rozdělovač topné vody pro jednotlivé strojovny vzduchotechniky. Do strojovny bude zavedena hlavní přípojka topné vody o tepelném spádu 90/70°C o výkonu podle auditu 1 523 200W. Centrální stanice zajišťuje i potřebný statický tlak, pojištění a doplňování systému na původní údaje v rušené stanici, protože systémy ÚT zůstávají ve většině beze změny a nově navazují parametry na parametry stávající. Větve z rozdělovačů nevyužívají dispoziční dopravní tlak z centrální přípojky. Každá větev má svoje oběhové čerpadlo a regulační armatury s vyznačením požadovaného průtoku. Všechny potrubní sítě jsou odděleny od rozdělovačů pružnými vložkami nebo kompenzátory pro přerušení přenosu chvění a přenosu sil vlivem roztažnosti potrubí na rozdělovače. Každá větev bude označena štítkem s názvem podle projektu! Montáž potrubí ve strojovně bude prováděna až po montáži potrubí vzduchotechniky s využitím zbylého volného prostoru.

#### 2.2.5.2. Vytápění chirurgie A, chirurgie B, CT

Všechny topné okruhy(větve) jsou vyvedeny ze sdruženého rozdělovače topné vody 90/70°C. Do rozdělovače bude přivedena přípojka topné vody o výkonu 1 000 000W podle bilancí v auditu. Každá navržená větev má svůj směšovací uzel s regulací výkonu podle venkovní teploty. MaR dodá kompletní regulaci včetně trojcestné armatury s pohonem. Tepelný spád je uveden u každé větve. Ve 2., 3. a 4.NP chirurgie A budou otopná tělesa ponechána a budou opatřena termostatickými ventily s termostatickými hlavicemi i regulačním šroubením. Tepelný spád 90/70°C i výkony těles jsou převzaty z původního projektu ústředního vytápění. Pro 1.NP jsou navrženy dvě větve s teplotním spádem 70/50°C. Vytápění těchto prostor je řízeno MaR a respektuje klimatizaci prostor vzduchotechnickými jednotkami. V 1.PP jsou navrženy také dvě větve se spádem 70/50°C. V obou nově rekonstruovaných podlažích jsou navržena ocelová panelová tělesa KORADO RADIK HYGIENE VK a trubková tělesa KORALUX LINEAR s vestavěným termostatickým ventilem opatřeným termostatickou hlavicí a na vratné přípoje regulačním šroubením. Otopná tělesa jsou se spodním připojením a budou napojena nad podlahou ze zdi.

Vytápění chirurgie B a pavilonu CT je z rozdělovače napojeno potrubím na stávající rozvody s výkony uvedenými v auditu. Tyto otopné soustavy zůstávají beze změny.

Na výkrese rozdělovače jsou uvedeny všechny potřebné technické údaje ke každé vytápěné větvi.

#### 2.2.5.3. Napojení klimatizačních jednotek na topnou vodu 90/70°C

Pro napojení ohříváčů vzduchotechnických jednotek je určen samostatný rozdělovač. Do něho bude přivedena voda 90/70°C o výkonu 1 523,2kW podle auditu.

Z rozdělovače jsou vyvedeny větve pro jednotlivé strojovny se vzduchotechnickými jednotkami. Každá větev má namontováno rezervní oběhové čerpadlo. Oběhová čerpadla budou napojena na náhradní zdroj elektrické energie jako vzduchotechnické jednotky. Jejich provoz zajišťuje MaR s ohledem na protimrazovou ochranu a minimální průtok větví. MaR zajišťuje vypnutí čerpadla při odstavení poslední jednotky na větví. Každá vzduchotechnická jednotka má výkon ohříváče řízen směšováním. Regulaci včetně trojcestného ventilu pohonem dodá MaR. MaR zajišťuje i protimrazovou ochranu ohříváčů v návaznosti na provoz



<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 9/ 13
-----------------------------	---	---

primárního čerpadla na rozdělovači. Technické údaje jednotlivých ohříváčů jsou uvedeny na výkresech schémat. Z rozdělovače je také vyvedena větev pro dvě stávající dveřní clony v 1.NP. jejich provoz zajistí MaR.

#### 2.2.5.4. Napojení klimatizačních jednotek na chladnou vodu 6/12°C

Ve strojovně VZT ve 4.NP jsou instalovány dva výrobky chladné vody 6/12°C o výkonu 2x177kW při dispozičním dopravním tlaku pro potrubní síť 196kPa. Současná potrubní síť zůstane zachována až k patě stoupačky v 1.PP, kde bude napojen nový rozvod pro chladiče vzduchotechnických jednotek ve strojovně 1.PP a připojení na stávající síť pro chirurgii B. Pavilon CT je napojen ve 4.NP a přípojka zůstane stávající. Požadované výkony chladičů vzduchotechnických jednotek jsou při výkonu zdroje chladné vody 354kW plněny na cca 61% celkových součtových jmenovitých požadavků. Na potrubní síť jsou navrženy vyvažovací armatury, které po nastavení zabezpečí provoz za současného stavu výkonu zdroje.

Po předpokládaném případném osazení dalšího zdroje o výkonu 177kW bude celá síť přeregulována na jmenovité výkony chladičů jednotek.

Řízení výkonu chladičů navrhuje MaR včetně dodání rozdělovací trojcestné armatury s pohonem. Řízení výkonu je kvantitativní se zachováním konstantního průtoku primární sítě a výrobky chladné vody. Na výkrese schéma připojení vzduchotechnických jednotek jsou uvedeny technické údaje každého chladiče.

Rozvody budou opatřeny tepelnou izolací pro rozvody chladné vody.

#### 2.2.5.5. Ekvitermní regulace topné vody pro vytápění

Teplota topných větví pro otopná tělesa bude regulována ekvitermně. Pro ekvitermní regulaci bude snímána venkovní teplota naměřená na severní fasádě objektu a teplota topné vody za trojcestným regulačním ventilem na každé větvi. Na základě naměřených hodnot bude ŘS řídit regulační ventily topných větví tak, aby byla dosažena žádaná teplota topné vody dle zadané ekvitermní křivky.

Oběh vody v topných větvích bude zajištěn čerpadly napájenými z rozvaděče a ovládanými v aut. režimu z ŘS. Místní ovládání čerpadel bude možné z panelu rozvaděče, kde bude provedena i optická signalizace jejich chodu. Do ŘS bude od každého čerpadla zaveden signál aut. provoz, chod a porucha.

#### 2.2.5.6. Ovládání čerpadel na větvích pro VZT jednotky

Na topných větvích pro VZT jednotky jsou osazena čerpadla napájená a ovládaná v aut. režimu z rozvaděčů DTx. Místní ovládání těchto čerpadel bude možné z panelu uvedeného rozvaděče, kde bude provedena i optická signalizace jejich chodu. Do AS bude od každého čerpadla zaveden signál aut. provoz, chod a porucha. Čerpadla budou zapnuta při požadavku na dohřev vzduchu od některé z VZT jednotek, v zimním období budou v provozu trvale, aby byla zajištěna případná protimrazová ochrana teplovodních registrů VZT jednotek i při jejich odstavení.

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 10/ 13
-----------------------------	---	--

#### 2.2.5.7. Ohřev TUV

Pro regulaci ohřevu TUV je snímána teplota TUV v zásobníku. V případě poklesu teploty TUV v některém ze zásobníků na 45°C dojde ke spuštění nabíjecího čerpadla na rozdělovači a jsou zapnuty kotle (pokud již nejsou v provozu). TUV je dohřívána. Při dosažení teploty TUV v zásobníku 55°C je ohřev TUV opět odstaven, nabíjecí čerpadlo je odstaveno, případně jsou odstaveny rovněž kotle. Na výstupním potrubí TUV ze zásobníku bude osazen havarijní termostat, jehož signál bude vyhodnocován v ŘS. Překročení teploty výstupní TUV 65°C bude signalizováno poruchovou signalizací a bude mít za následek odstavení kotelny z provozu.

Cirkulaci TUV po objektu zajišťuje rovněž čerpadlo napájené z rozvaděče DT1, čerpadlo je v dodávce ZTI, ovládáno bude v aut. provozu z AS dle zadaného časového programu.

Jednou za týden bude TUV v zásobníku přehřívána na teplotu 72°C jako ochrana před bakterií Legionella. Toto bude provedeno v nočních hodinách mimo hlavní provoz budovy. Při programu "Legionella" bude vyblokován havarijní termostat TUV, aby nedošlo k odstavení kotelny z provozu.

Místní ovládání čerpadel bude možné z panelu rozvaděče DT1, kde bude provedena i optická signalizace jejich chodu. Do AS bude od každého čerpadla zaveden signál aut. provoz, chod a porucha.

#### 2.2.5.8. Doplňování vody do systému ÚT, měření minimálního tlaku

Udržování tlaku v systému ÚT je zajištěno automatickou expanzí a doplňovací soupravou bez vazby na MaR. Profese MaR zajišťuje pouze její napájení a signalizaci obecné poruchy zařízení. Na expanzním potrubí bude navíc osazen snímač min. tlaku, jehož signál bude zaveden do AS. V případě poklesu tlaku na minimální havarijní hodnotu bude provedeno odstavení kotelny z provozu. Tento stav bude signalizován poruchovou signalizací.

#### 2.2.5.9. Zabezpečení kotelny, poruchová signalizace

Poruchová signalizace bude zajištěna zcela pomocí AS. Případná porucha bude signalizována signálkou OBECNÁ PORUCHA na panelu rozvaděče DTx a signálním světlen nad vchodem do kotelny, případně houkačkou (pokud bude na přání investora namontována). Při poruše zařízení bude svítit signálka na rozvaděči a světlo nad vchodem kmitavým světlem, po odkvitování poruchy bude signálka na rozvaděči a světlo poruchy svítit trvale až do doby odstranění poruchy. Při odstavení kotelny z důvodu poruchy bude možné provést její uvedení do provozu pouze po odstranění poruchy a jejím odkvitování tlačítkem na panelu rozvaděče DT1. Konkrétní údaj o poruše může obsluha odečíst z komunikačního modulu na panelu rozvaděče, kde bude porucha signalizována a zapsáno poruchové hlášení nebo na dispečinku MaR. Poruchovou signalizací budou signalizovány minimálně tyto poruchové stavy:

- min. tlak v systému
- max. teplota top. vody z kotlů 90°C
- max. teplota v kotelně 45st.C

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 11/ 13
-----------------------------	---	--

- zaplavení
- max. teplota TUV 65°C
- porucha čerpadel

Kotelnu lze rovněž odstavit pomocí havarijního tlačítka, které bude osazeno u vstupu do kotelny. Stiskem tohoto tlačítka bude vypnut hlavní vypínač rozvaděče DTx, celé zařízení kotelny bude bez napájení, uzávěr plynu bude uzavřen.

#### 2.2.5.10. Měření spotřeby tepla

Měření spotřeby tepla v objektu bude realizováno měřiči s výstupy na sběrnici M-BUS. Měřiče budou osazeny na topných větvích VZT jednotek a na určených odbočkách potrubí topné vody pro vytápění.

#### 2.2.5.11. Rozvody kyslíku

MaR zajistí propojení čidel nouzového klinického alarmu – čidla jsou instalována ve skupinových uzávěrech, se signalizačním hlásičem klinického alarmu – kabel J-Y(St)Y 2x2x0,8 protipožární (pro každé čidlo samostatný kabel) a přivedení slaboproudé kabeláže dle projektu medicínálních plynů. Na centrální pult MaR propojí tlaková čidla,

### 2.3. **Návaznost na profesi elektroinstalace**

#### 2.3.1. Signalizace stavu jističů a přepět'ových ochran

Hlavní jističe a přepět'ové ochrany v rozvodně NN budou opatřeny signalizačními kontakty. Stav jističů a porucha přepět'ových ochran budou monitorovány ŘS a přenášeny na centrální dispečink MaR.

## 3. **Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím, popis prostředí**

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je dle ČSN 33 2000-4-41:

- základní - samočinným odpojením vadné části v síti TN-S
- zvýšená - pospojováním
- bezpečným napětím

Protokol o určení vnějších vlivů, viz. projekt elektroinstalace.

## 4. **Revize elektrického zařízení**

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	<b>PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE</b>	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 12/ 13
-----------------------------	---	--

Po provedení všech elektroinstalačních prací musí být před uvedením do provozu provedena výchozí revize. Pověřený pracovník musí v pravidelných intervalech dle ČSN EN 60079-17 (33 15 00) provádět revizi el. Zařízení a záznamy o výsledcích revizí vést v knize nebo na revizních kartách.

## 5. Bezpečnost a ochrana zdraví osob

Dodavatel MaR musí prokázat svou způsobilost v souladu s vyhláškou 20/1979 Sb. v platném znění pro dodávku, montáž a revizi elektrického zařízení. Dodavatel je povinen zajistit, aby instalaci zařízení MaR dle této projektové dokumentace prováděly osoby, která mají platné zkoušky z vyhlášky č. 50/78 Sb., §5, resp. §6 v platném znění. Osoby s nižší kvalifikací v elektrotechnice mohou provádět práce pouze v rozsahu jim (dle příslušného paragrafu vyhl. 50/78 Sb.) náležející. Při instalaci zařízení ve výškách jsou pracovníci povinni dodržovat ustanovení NV č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Dodavatel je povinen řídit se během prací ustanoveními NV č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Po ukončení montáže bude provedena revize elektrického zařízení v souladu s ČSN 33 1500.

Veškeré činnosti budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všechny příslušné předpisy budou obsaženy v technologickém postupu dodavatele prací. Za dodržování předpisů BOZP zodpovídá dodavatel prací.

## 6. Soupis souvisejících norem

ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení včetně změn Z1-Z4
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
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
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

<b>Stupeň dok.: DSP</b>	PŘÍSTAVBY A REKONSTRUKCE PAVILONU „CH“, NEMOCNICE ČESKÉ BUDĚJOVICE	<b>Arch. č.:</b> DSP-D.1.4.4-MAR-A01 <b>Strana:</b> 13/ 13
-----------------------------	---	--

ČSN 34 1610 Elektrický silnoprůdý rozvod v průmyslových  
provozovnách vč. změny Z1

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb, včetně změn Z1,Z2

ČSN ISO 3864 (018010) Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

ČSN EN 61439-1 ed. 2 Rozvaděče nn: Všeobecná ustanovení

Zákon č. 451/92 Sb. ( zákon 65/65 Sb. ve znění pozdějších předpisů - Zákoník práce).

Vyhláška č.50/78 Sb. ČÚBP o odborné způsobilosti v elektrotechnice

Zákon č. 174/ 68 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce

Vyhláška č. 20/79 Sb. Vyhrazená elektrická zařízení