

Název akce:

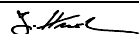
Nemocnice Břeclav - stravovací provoz

Číslo zakázky:

2023

Název projektu:

D.5 Měření a regulace

<i>Investor</i>	Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 3, 601 82 Brno
<i>Místo zakázky</i>	Břeclav
<i>Stupeň projektu</i>	Dokumentace pro provedení stavby
<i>HIP</i>	Ing. Kundera Vladimír
<i>Projektant</i>	Ing. Hruška Josef 

001 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. ÚVOD	3
2. ROZSAH DODÁVKY	3
3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
4. PROVOZNÍ PODMÍNKY	3
4.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA	3
4.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM	4
4.3. PROSTŘEDÍ, VNĚJŠÍ VLIVY	4
4.4. VAZBA NA PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU	4
4.5. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	4
5. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	5
5.1. ŘÍDICÍ SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	5
5.2. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VYTÁPĚNÍ	6
5.3. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE VZDUCHOTECHNIKY	6
5.4. ZÁKLADNÍ POPIS REGULACE CHLAZENÍ	8
5.5. ROZVADĚČ	9
5.6. KABELOVÉ ROZVODY	9
6. PORUCHOVÁ SIGNALIZACE	10
6.1. PŘEHŘÁTÍ PROSTORU STROJOVNY VZT A CHLAZENÍ	10
6.2. PORUCHA ZAPLAVENÍ PROSTORU STROJOVNY VZT A CHLAZENÍ	10
6.3. PORUCHA ČERPADEL	10
6.4. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VZDUCHU	10

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

6.5. PROTIMRAZOVÁ OCHRANA NA VODĚ	10
6.6. ZANESENÍ FILTRŮ	11
6.7. PORUCHA ÚNIKU CHLADIVA	11
6.8. POKLES TLAKU SYSTÉMU CHLAZENÍ	11
6.9. POKLES TLAKU SYSTÉMU ZZT	11
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	11
8. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY	12
8.1. PŘEDPISY A NORMY	12
8.2. ZÁKONNÉ POŽADAVKY NA DODAVATELE	13
8.3. MONTÁŽ, ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU	13
8.4. ÚŘEDNÍ ZKOUŠKY	14
8.5. POVINNOSTI PROVOZOVATELE	14

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

1. Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace vzduchotechniky v rámci rekonstrukce stravovacího provozu v areálu Nemocnice Břeclav.

Navržená technologie zajišťuje vytápění, větrání a klimatizaci daných vnitřních prostorů stravovacího provozu nemocnice.

Navržený řídicí systém zajišťuje ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů daných technologií a umožňuje i případnou archivaci určených dat na centrálním dispečerském pracovišti.

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

Projektová dokumentace je zpracována podle požadavků objednatele s cílem dosažení plně automatického provozu zařízení pro vytápění, klimatizaci a vzduchotechniky.

Obecné ustanovení

„Pokud se kdekoli v této projektové dokumentaci a nebo soupisu prací a dodávek (rozpočtu) vyskytuje jakýkoliv obchodní název materiálu, výrobku, systému, služby apod., jedná se zásadně o referenční údaj sloužící pro přesnou specifikaci minimálního standardu jejich požadovaných vlastností. Daný materiál, výrobek, systém, službu apod. je možno nahradit jiným o shodných či lepších vlastnostech, avšak zásadně pouze v rámci platné smluvní ceny. Tuto případnou náhradu je povinen navrhnout zhotovitel stavby, a to v dostatečném předstihu před objednáním, přičemž je při návrhu náhrady povinen objednateli prokázat shodu vlastností s referenčním materiálem, výrobkem, systémem, službou apod. Další podmínky a podrobnosti jsou uvedeny ve smlouvě o dílo.“

2. Rozsah dodávky

Dodávka nového zařízení obsahuje následující základní součásti:

- rozvaděče měření a regulace vybavené veškerými regulátory, pomocnými, jistícími a ovládacími prvky
- veškeré teplotní snímače potřebné pro regulaci
- tlakové snímače potřebné pro regulaci
- snímače diferenčního tlaku potřebné pro regulaci
- komunikační moduly a převodníky
- kabeláže ke všem prvkům systému měření a regulace
- napojení na centrální dispečerské pracoviště

3. Projektové podklady

Podkladem pro vypracování této projektové dokumentace byly technologické výkresy a popis vytápění, vzduchotechniky, chlazení, prohlídka staveniště 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.

4. Provozní podmínky

4.1. Rozvodná soustava

silová soustava :
ovládací napětí :

TN-S, 3 N+PE, 400 V, 50Hz
1N+PE, 230V, 50 Hz

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

ovládací napětí MaR : 24V, 50 Hz

4.2. Ochrana před úrazem el. proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3 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.3 bude provedena ochrana základní:

- Izolací
- Krytím

4.3. Prostředí, vnější vlivy

Protokol o určení vnějších vlivů byl protokolárně vypracován v rámci stavebního řízení.

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

4.4. Vazba na provozní rozvod silnoprůdu

Do rozvaděčů určených pro MaR daných technologií jsou natažené přívody ze silových rozvaděčů daného objektu. Přívodní kabely jsou v dodávce silových instalací. Rozvaděč pro silové připojení a pro regulaci vzduchotechniky je umístěn v prostoru strojovny VZT a ve skladu.

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

DT201 – rozvaděč je určený pro napájení a řízení vzduchotechniky pro vybrané prostory 1.NP a zdroje chladu. Rozvaděč je umístěn v prostoru stávající strojovny VZT v 1.NP m.č. 120

DT202 – rozvaděč je určený pro napájení a řízení vzduchotechniky pro kuchyň, jídelnu a zázemí ve 2.NP. Rozvaděč je umístěn v prostoru skladu ve 2.NP m.č. 250.

Předpokládaná výkonová bilance:

Rozvaděč DT201 – instalovaný příkon 30 KW – hlavní jistič rozvaděče C 50/3

Rozvaděč DT202 – instalovaný příkon 48 KW – hlavní jistič rozvaděče C 80/3

4.5. Ochrana proti přepětí

Možné přepětí šířící se po napájecí síti je omezeno pomocí třístupňové ochrany. První dva stupně ochrany jsou instalované v silových rozvaděcích profese SI. Třetí stupeň ochrany, který zajišťuje ochranu řídicího systému před VF rušením a pulzním přepětím, je pak instalován v rozvaděči MaR.

Použité svodiče přepětí musí být voleny z jedné produktové řady, případně je nutné provést jejich vzájemnou koordinaci s SI a to tak, aby systém jako celek splňoval požadavky na ochranu proti nežádoucímu přepětí.

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

5. Technický popis projektovaného zařízení

5.1. Řídicí systém měření a regulace

Navržený řídicí mikroprocesorový systém zajišťuje řízení jednotlivých technologických zařízení, 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. Vzhledem k tomu, že v areálu nemocnice je již instalován řídicí systém firmy Domat a vzhledem k rozsahu a charakteru řízení technologie předpokládáme opět použití odpovídajícího digitálního řídicího systému DDC.

Řídicí systém je vytvořený z autonomních volně programovatelných regulátorů. Jde o podstanice s technologií DDC (Direct Digital Control, dále jen DDC) s modulární koncepcí.

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 stanicím 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.

Výčet funkcí systému MaR:

Řídicí systém MaR zajišťuje, měření a integraci následujících technických zařízení a systémů:

- Řízení vzduchotechniky
- Řízení zařízení pro chlazení a klimatizaci daných prostorů
- Zátopová čidla v technických místnostech
- Čidlo dif. tlaku v přívodním a odtahovém potrubí VZT
- Monitoring informací o požáru z EPS, odpojení VZT při hrozícím požáru
- Monitorování provozních a poruchových stavů řízené technologie

Jednotlivé stanice řídicího systému jsou pomocí systémové sběrnice nebo komunikační sběrnice (ethernet) napojené na centrální dispečerské pracoviště nemocnice. Z dispečerského pracoviště je možné provádět kompletní monitorování všech regulátorů ovládající dané technologie. Autonomní řízení pomocí DDC podstanic zůstane zachováno i v případě výpadku vzájemné komunikace.

Vzhledem k tomu, že součástí rekonstrukce stravovacího provozu je i demontáž původního rozvaděče MaR ve strojovně VZT v 1.NP, je pro řízení nové VZT ve strojovně v 1.NP využit stávající demontovaný řídicí systém. Současně je využito pro přenos dat z nových regulátorů stávající datové připojení na centrální dispečerské pracoviště, které je nyní ukončeno ve stávající strojovně VZT v 1.NP m.č. 120. Instalace sítě v objektu a instalace dvojzásuvek ETH u rozvaděčů MaR je dodávkou profese SLP.

Součástí systému MaR je i sběr dat z měřičů energií vstupujících do objektu (elektrická energie, plyn, studená voda apod.) a příprava pro řízení odběru el. energie dle ¼ hod. maxima. Jednotlivé měřiče jsou vybavené komunikačním modulem M-bus a data z jednotlivých měřičů jsou přenášena do řídicího systému a odtud pak mohou být přenášena na centrální dispečerské

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

pracoviště. Informace o požadované úrovni snížení odběru el. energie v závislosti na ¼ hodině jsou načítané systémem MaR z TCP/IP kanálu nadřazeného systému MaR Nemocnice Břeclav.

5.2. Základní popis regulace vytápění

Zdrojem tepla pro vzduchotechnické jednotky stravovacího provozu je stávající výměníková stanice instalovaná ve vedlejším objektu. Vzhledem k tomu, že stávající topné větve pro stravovací objekt jsou již zapojené do řídicího systému VS, není třeba do tohoto systému v rámci rekonstrukce zasahovat.

Ohřev TV:

Pro kuchyň je nově teplá voda připravována v samostatném ohříváči, který je instalovaný v předávací stanici v 1.PP objektu M. Ohřev TV je zajištěn pomocí nové topné větve instalované na rezervní hrdla stávajícího rozdělovače sběrače v předávací stanici.

Topná větev určená pro ohřev TV je vybavená pouze nabíjecím čerpadlem a akumulací nádobou. Na vratném potrubí z akumulací nádoby je instalovaný měřič spotřeby tepla. Ohřev TV je pak zajištěn pomocí nabíjecího čerpadla a akumulací nádoby TV. V akumulací nádobě je umístěn snímač teploty. Snímače teploty jsou dále instalované na výstupním potrubí TV, na vratném potrubí do sběrače a na přívodu do rozdělovače.

Ohřev TV je řízen v závislosti na teplotě vody v akumulací nádobě (50°C). Na výstupním potrubí z akumulací nádoby je ještě umístěn bezpečnostní termostat, který při překročení max. teploty TV (+60°C) dá impuls do řídicího systému a ten odpojí nabíjecí čerpadlo a zapojí poruchovou signalizaci.

Součástí systému ohřevu TV je i cirkulační čerpadlo. Cirkulační čerpadlo TV je řízené časovým programem po domluvě s provozovatelem.

Pro odstranění legionelly je v okruhu TV instalována dávkovací stanice. Čerpadlo stanice ovládáno v závislosti na množství odběru TV. Řídicí systém vyhodnocuje množství odběru TV pomocí vodoměru s M-busem a při dosažení zadaného odběru dojde ke spouštění dávkovacího čerpadla na předem stanovenou dobu. Přesné množství odběru TV ke spuštění dávkovacího čerpadla bude stanoveno při ožívání systému. V předávací stanici je již instalována dávkovací stanice u stávajícího ohřevu TV. U této stanice je dávkovací čerpadlo spouštěno na základě informace o odběru TV, která je snímána pomocí impulzního vodoměru. Jelikož data z tohoto vodoměru jsou nepřesné bude ovládání dávkovacího čerpadla upraveno dle řízení u nového ohřevu TV. Čili bude v rozvaděči RPS-M demontován rozdělovač impulzních signálů a dávkovací čerpadlo bude řízeno přímo z řídicího systému na základě informace z vodoměru odběru TV z daného zásobníku (vodoměr s M-busem).

Pro měření a regulaci ohřevu TV je využit stávající rozvaděč MaR (RPS-M) instalovaný v předávací stanici. Pro řízení ohřevu TV jsou využity jednak rezervy řídicího systému a jednak je řídicí systém doplněn o jeden modul 8xAl.

Současně s doplněním ohřevu TV je i doplněno měření spotřeby tepla pro ohřev TV a měření odběru teplé a studené vody. Měřiče jsou vybavené komunikací M-bus. Tato komunikace je přivedena do rozvaděče MaR předávací stanice RPS-M, kde je již komunikace M-bus zavedená.

5.3. Základní popis regulace vzduchotechniky

Vzduchotechnická zařízení umístěná v objektu ve strojovně VZT a na střeše objektu slouží k odvětrání, teplovzdušnému vytápění a klimatizaci vnitřních prostorů stravovacího provozu a zabezpečují přívod čerstvého vzduchu, jeho filtraci, ohřev, chlazení a odtah znehodnoceného vzduchu.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.1 je určeno k teplovzdušnému vytápění a klimatizaci prostorů kuchyně, jídelny a zázemí ve 2.NP. Jednotka je sestavená ze vstupní, výstupní klapky, zpětného získávání tepla pomocí glykolového okruhu, vodního ohřívacího dílu, vodního chladičového dílu, filtrů a přívodního a dvojice odtahových ventilátorů. Ventilátory jsou napojené na

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

frekvenční měniče (dodávka MaR).

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostorů. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky (zanesení filtrů, poruchy ventilátorů atd.) a spínání jednotky dle časových programů určených uživateli daných prostor. Mimo časový program je možné jednotku spustit pomocí ovládače umístěného u vstupních dveří do kuchyně. Přesné umístění ovládače bude dořešeno přímo na stavbě po domluvě s provozovatelem.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů v závislosti jednak na tlakových poměrech v potrubí jednotky tak, aby bylo udržováno konstantní nastavené množství přívodního vzduchu, a jednak v závislosti na okamžité tepelné produkci kuchyňského zařízení. V prostoru kuchyně a jídelny jsou instalované referenční prostorové snímače teploty. Pokud se teploty nebudou lišit od nastavené hodnoty bude jednotka provozována na minimální výkon a řízená v závislosti na tlakových poměrech v potrubí. Při nárůstu teplotní difference nad nastavenou mez dojde k regulaci výkonu jednotky v závislosti na této difference, tak aby se difference co nejrychleji dostala do nastavené hodnoty.

Regulační okruhy MaR pro VZT zařízení – kromě ručního ovládání (jen servisní provoz) zajistí provoz jednotky automaticky, pomocí okruhů zajišťující tyto funkce:

- * ovládání klapky na přívodu a odvodu vzduchu ve vazbě na provoz jednotky
- * řízení teploty v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí vodního ohříváče
- * řízení teploty v přívodním potrubí vzduchovodu pomocí chladiče vzduchu
- * signalizace chodu jednotky
- * signalizace zanesení filtrů
- * signalizace poruchových stavů
- * nastavení denního, týdenního a měsíčního režimu provozu

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je přehříván systémem zpětného získávání tepla pomocí glykolového okruhu. Výkon glykolového okruhu je regulován v závislosti na teplotě za ZZT rekuperátorem. Čerpadlo ZZT okruhu je v chodu neustále. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou teplotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybavený trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu. Protimrazová ochrana je plně funkční i v době, kdy bude jednotka mimo provoz!

V zimním období je zajištěn tzv. zimní start jednotky: pokud bude venkovní teploty nižší než 5°C, je jednotka při startu přepnuta do režimu „zimní start“. Zimní start jednotky spočívá v uzavření přívodní klapky, vypnutí ventilátorů, úplného otevření regulačního ventilu ohřevu a spuštění čerpadla ohřevu. Přejít jednotky do standardního režimu chodu je po nastavené době, kdy se jednotka dostatečně prohřeje např. po 5 minutách.

V letním období je výstupní vzduch dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí vodního chladiče vzduchu. Chladicí díl, napojený na rozvod chladné vody, je vybavený trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem.

Součástí zařízení jsou ještě dva samostatné ventilátory, které zajišťují odvětrávání místnost úpravy vody, sklad špinavého prádla, sklad čistého prádla a úklidovou komoru. Tyto ventilátory jsou v chodu současně se vzduchotechnickou jednotkou.

Vzhledem k tomu, že jednotka je umístěná na střeše objektu ve venkovním provedení, jsou regulační uzly ohřevu a chlazení umístěné ve vnitřním prostoru jednotky. Přívody topné/chladné vody jsou k jednotce vedeny od střechy přímo do jednotky. Abychom zabránili zamrznutí přívodního potrubí topné/chladné vody a regulačního uzlu, jsou přívodní potrubí včetně regulačních uzlů omotány samoregulačními topnými kabely. Je nutné omotat i směšovací uzel uvnitř jednotky. Současně s potrubím ohřevu a chladu jsou topnými kabely omotány i potrubí kondenzátu. Napájení topných kabelů je spínáno v závislosti na venkovní teplotě. Při poklesu venkovní teploty pod 5°C

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

dojde k sepnutí napájení. Součástí jednotky je dále i vytápění komory VZT. Toto vytápění je spínáno v závislosti na venkovní teplotě. Při poklesu venkovní teploty pod 0°C dojde k sepnutí napájení.

Vzduchotechnické zařízení označené jako zařízení č.2 je určeno k teplovzdušnému vytápění a klimatizaci vybraných prostorů v 1.NP. Jednotka je sestavená ze vstupní, výstupní klapky, klapky obtoku rekuperátoru, deskového rekuperátoru, vodního ohřívacího dílu, vodního chladicího dílu, filtrů a přívodního a odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou vybavené frekvenčními měniči (dodávka MaR).

Navrhovaný systém měření a regulace zajistí chod jednotky dle požadavku projektu vzduchotechniky a dle požadavku uživatele daných prostorů. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupního vzduchu, signalizaci poruchových stavů jednotky (zanesení filtrů, poruchy ventilátorů atd.) a spínání jednotky dle časových programů určených uživateli daných prostorů.

Jednotka pracuje se 100% přívodem čerstvého vzduchu. Množství přiváděného vzduchu je regulováno pomocí frekvenčních měničů v závislosti na tlakových poměrech v přívodním a odtahovém potrubí.

Přiváděný čerstvý větrací vzduch je předehříván teplem odpadního vzduchu v deskovém rekuperačním výměníku. Výstupní vzduch z jednotky je pak dále upravován na požadovanou teplotu pomocí vodního ohříváče vzduchu. Ohřívací díl jednotky je vybavený trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem a oběhovým čerpadlem. Za ohřívacím dílem je umístěná protimrazová ochrana, která zabrání zamrznutí a tím i zničení ohřívacího dílu. Protimrazová ochrana je plně funkční i v době, kdy bude jednotka mimo provoz!

V letním období je výstupní vzduch dochlazován na požadovanou hodnotu pomocí vodního chladiče vzduchu. Chladicí díl, napojený na rozvod chladné vody, je vybavený trojcestnou regulační armaturou opatřenou elektrickým servopohonem.

Součástí zařízení jsou ještě dva samostatné ventilátory, které odvětrávají místnosti hyg. zázemí šaten a umývárnu odpadových nádob. Tyto ventilátory jsou v chodu současně se vzduchotechnickou jednotkou.

Celý systém vzduchotechniky je ještě doplněn větrání strojovny VZT a strojovny chladících boxů. Větrání obou strojoven je zajištěno pomocí odtahového ventilátoru. Ventilátory jsou spínané jednak v závislosti na teplotě prostoru jednotlivých strojoven a jednak v závislosti na úniku chladiva. Ve strojovně VZT je instalován detektor úniku chladiva a ve strojovně chladících boxů je detektor dodávkou technologie, která pak posílá impuls do systému MaR.

Vzduchotechnické jednotky mají na vstupní klapce servopohon s havarijní funkcí, který zajistí při poruše nebo při výpadku napájení uzavření přívodu vzduchu do VZT a tím se jednak zabrání zamrznutí a zničení ohřívacího dílu a jednak průniku chladného vzduchu do daných prostorů. Filtry VZT jednotky jsou osazené snímači diferenčního tlaku.

Navržený řídicí systém zabezpečí provoz vzduchotechniky proti výskytu havarijních a poruchových stavů (protimrazová ochrana, poruchy ventilátorů, zanesení filtrů a apod.). Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu regulátoru a jsou přenášeny na centrální dispečerské pracoviště.

Do řídicího systému jsou přivedeny také informace o požáru ze systému EPS. Při aktivaci této informace dojde k okamžitému vypnutí vzduchotechnické jednotky. Zpět do systému EPS je pak poslána informace o odstavení VZT.

5.4. Základní popis regulace chlazení

Zdrojem chladu pro vzduchotechnické jednotky je výrobek studené vody s odděleným vzduchem chlazeným kondenzátorem. Zdroj chladu je umístěn ve strojovně VZT v 1.NP a kondenzátor pak na střeše objektu. Zdroj chladu je vybaven vlastní autonomní regulací. Nadřazený řídicí systém zajistí spínání zdroje chladu, řízení jeho výkonu a signalizaci poruchy zdroje. Dále je zdroj chladu vybaven komunikační kartou BACnet IP, pomocí které je možné do řídicího systému

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

přenášet další informace.

Vzduchem chlazený kondenzátor je rovněž vybavený vlastní automatikou propojenou se zdrojem chladu, který si řídí výkon kondenzátoru. Řídicí systém pouze monitoruje provozní a poruchový stav kondenzátoru.

Výstupní chladná voda (+6°C) je v primárním okruhu přivedená do akumulární nádrže. Ohřátá voda (+12°C) z okruhu rozvodu chladné vody je vracena do akumulární nádrže, kde je opět ochlazená na požadované parametry.

Ochlazená voda je z akumulární nádrže pomocí oběhového čerpadla přivedena do rozdělovače chladu. Na rozdělovači jsou umístěné tři okruhy chladné vody. Jeden okruh je určený pro vzduchotechnickou jednotku v 1.NP, druhý okruh je určený pro vzduchotechnickou jednotku na střeše a třetí okruh je určený pro fan-coily.

Navržený řídicí systém zajišťuje spínání zdroje chladu a distribuci chladiva k vzduchotechnickým jednotkám. Zdroj chladu je spínán na základě poklesu teploty v akumulární nádobě. Čerpadlo chladné vody je spínáno na základě požadavku vzduchotechnické jednotky na chlazení.

Hlídání tlaku v primárním okruhu systému chlazení je zabezpečeno tlakovou expanzní nádobou a snímačem tlaku umístěným ve vratném potrubí primárním okruhu chladné vody. Při poklesu tlaku okruhu se uvede automaticky v činnost expanzní nádoba, ale při delším poklesu tlaku je aktivována porucha poklesu tlaku systému chlazení. Při aktivaci této poruchy je otevřen ventil doplňování systému. Po nárůstu tlaku na požadovanou hodnotu řídicí systém ventil opět uzavře.

Řídicí systém zajistí chod chlazení dle požadavku projektu chlazení a dle požadavku uživatele dané technologie. Mimo jiné zajistí požadovanou teplotu výstupní vody a signalizaci poruchových stavů dané technologie. Tyto stavy jsou signalizovány světlem na rozvaděči, na ovládacím panelu a jsou přenášeny na monitor centrálního dispečerského pracoviště.

U vstupních dveří do strojovny VZT (chlazení) je instalováno havarijní tlačítko, pomocí kterého lze v případě potřeby spustit odtahový ventilátor strojovny chlazení. Nad vstupními dveřmi je umístěna signalizace poruchy úniku chladiva.

Celý systém chlazení je ještě doplněn o dochlazování místnosti jídelny ve 2.NP. Dochlazování je zajištěno pomocí kazetových jednotek typu fan-coil v provedení dvoutrubkový systém. Tento systém je vybavený autonomní řízením, které je dodávkou VZT a tudíž není součástí systému MaR.

5.5. Rozvaděč

Rozvaděče určené pro MaR jsou umístěné v blízkosti regulované technologie. Rozvaděče jsou vybavené regulačními prvky zajišťujícími regulaci technologických celků. V rozvaděčích jsou instalované veškeré regulátory, pomocné, jistící a ovládací prvky.

Všechny stíněné kabely jsou spojené s PE na jednom konci kabelu v rozvaděčích MaR. V rozvaděčích jsou silové vodiče a binární výstupy vedeny odděleně od vodičů analogových a binárních vstupů. Zařízení je chráněno před poškozením v důsledku nadměrného napětí (atmosférickými jevy, spínacími přepětími, statickou elektřinou). V rozvaděčích MaR je instalovaný svodič (přepětíová ochrana) SPD typ 3 s VF filtrem pro ŘS.

5.6. Kabelové rozvody

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

Jako kabelové trasy jsou ve strojovnách a v technických zázemích použité ocelové drátěné kabelové žlaby. Na střeše jsou pak použité oceloplechové kabelové žlaby. Pro změnu směru trasy (pro odbočky) jsou použité originální tvarové díly daných žlabů. Konzoly a ostatní upevňovací materiál jsou pozinkované. V místech nebezpečí mechanického poškození jsou kabely chráněny proti poškození např. uložením do pancéřových trubek.

Ve svislých kabelových trasách musí být kabely zajištěny proti posunu. Kabely po výstupu ze

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

žlabu až po vstup do připojovaného zařízení jsou vedené po celé délce v plastové instalační trubce, v místech oblouků, křížení a u vstupů do připojovaného zařízení v ohebné instalační trubce.

Silové a MaR rozvody jsou prostorově odděleny.

Pro kabeláže vedené do jednotlivých místností a chodeb (teplotní čidla, ovládače apod.) jsou použité plastové elektroinstalační lišty, trubky. Kabely k prostorovým snímačům teploty a k ovládačům, které budou umístěny v daných místnostech, jsou vedené nad podhledem. Svisle trasy k prostorovým snímačům teploty a k ovládačům jsou pak uloženy pod omítkou.

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

6. Poruchová signalizace

Poruchová signalizace zajišťuje hlídání níže uvedených poruchových stavů. Při aktivaci je porucha zobrazena signálním světlem na čele rozvaděče, na ovládacím panelu regulátoru a dále je přenášena na centrální dispečerské pracoviště.

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

6.1. Přehřátí prostoru strojovny VZT a chlazení

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 ke spouštění daného odtahového ventilátoru a k signalizaci poruchy.

6.2. Porucha zaplavení prostoru strojovny VZT a chlazení

Tento okruh hlídá zaplavení prostoru strojovny VZT (chlazení) pomocí vodivostního spínače umístěného těsně nad podlahou strojovny. Spínač je nutno umístit do nejnižšího místa strojovny.

6.3. 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 nepříjde do stanoveného času (max. 1 min.), zastaví se čerpadla a je signalizována porucha čerpadla.

6.4. Protimrazová ochrana na vzduchu

Tento okruh vzduchotechniky zajišťuje signalizaci poklesu teploty přiváděného vzduchu pod nastavenou hodnotu 5°C. Při poklesu teploty pod tuto mez dojde k odstavení vzduchotechniky (uzavření vstupní klapky), k úplnému otevření trojcestného ventilu na přívodu topné vody do ohříváče a ke spuštění čerpadla ohříváče.

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

6.5. Protimrazová ochrana na vodě

Tento okruh hlídá pokles teploty vratné vody od ohřívacího dílu vzduchotechniky pod nastavenou mez 15°C – nekritická porucha. Při poklesu pod tuto mez dojde k úplnému otevření trojcestného ventilu na přívodu topné vody do ohříváče a ke spuštění čerpadla ohříváče, jednotka

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

zůstává v provozu. Pokud nedojde k opětovnému nárůstu teploty vratné vody, je jednotka po čase odstavena na poruchu protimrazové ochrany na vzduchu. Protimrazové ochrany jsou aktivní i v případě, kdy není jednotka zrovna provozována (mimo provoz).

6.6. Zanesení filtrů

Tento okruh hlídá zanesení filtrů VZT pomocí diferenčních snímačů tlaku. Při aktivaci této poruchy dojde k její signalizaci. Obsluha by měla zajistit vyčištění nebo výměnu daného filtru. Tato porucha není brána jako havárie, proto vzduchotechnika zůstává dále v provozu. Porucha je pouze signalizována světlem na dveřích rozvaděče.

Signalizace zanesení filtru: 250 Pa

6.7. Porucha úniku chladiva

Tento okruh hlídá koncentraci chladiva v prostoru strojovny VZT (chlazení). Snímání je realizováno pomocí dvoustupňového detektoru úniku chladiva. Při sepnutí prvního stupně je signalizována porucha – nekritická porucha. Dojde k sepnutí ventilátoru větrání strojovny chlazení. Aktivace druhého stupně vede ke kritické poruše, a tudíž k odstavení celého chlazení a k signalizaci poruchy. Detektor úniku chladiva je umístěn v prostoru strojovny VZT (chlazení).

6.8. Pokles tlaku systému chlazení

Tento okruh hlídá pokles tlaku systému chlazení. Pokles tlaku je automaticky vyrovnávám pomocí doplňovacího expanzního zařízení. Trvá-li však pokles tlaku déle, než je nastavená doba v regulátoru, dojde k indikaci poruchy. Při aktivaci této poruchy dojde k vypnutí oběhových čerpadel, k otevření ventilu dopouštění a k odstavení chlazení. Měření tlaku je realizováno na vratném potrubí chladné vody.

6.9. Pokles tlaku systému ZZT

Tento okruh hlídá pokles tlaku systému ZZS. Pokles tlaku je automaticky vyrovnávám pomocí doplňovacího expanzního zařízení. Trvá-li však pokles tlaku déle, než je nastavená doba v regulátoru, dojde k indikaci poruchy. Při aktivaci této poruchy dojde k vypnutí oběhového čerpadla a k odstavení systému ZZT. Měření tlaku je realizováno na potrubích systému ZZT.

7. Požadavky na ostatní profese

Profese elektro:

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

Profese topení:

Zajistí úpravu stávajícího rozdělovače, sběrače topné vody. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

Profese VZT:

Zajistí kompletní dodávku všech vzduchotechnických zařízení a dodávku systému chlazení. Dále zajistí v součinnosti s pracovníkem realizační firmy během uvádění do činnosti nastavení požadovaných průtoků a objemů vzduchu pro jednotlivá zařízení a pro jednotlivé druhy provozu. V součinnosti s pracovníkem profese MaR zajistí montáž protimrazového termostatu v dostatečném předstihu před montáží trubních rozvodů.

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**Profese stavba:

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

8. Bezpečnostní a organizační pokyny

8.1. Předpisy a normy

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

Nejdůležitější z nich uvádíme:

ČSN 33 0165 /EN 60446/	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Elektrické instalace budov. Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením. Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí – část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Uličky pro obsluhu nebo údržbu
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	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Odpojování, spínání a řízení Oddíl 534: Přepěťová 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
ČSN 33 2000-5-56 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - vnitřní el. rozvody

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

ČSN 33 3210
 ČSN 33 0120
 IEC ČSN 33 3015

ČSN 34 1610
 ČSN EN 61140 ed.2

ČSN EN 61439-1 ed.2

Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
 Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí
 Elektrotechnické předpisy. El. stanice a el. zařízení. Zásady
 dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
 Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
 Ochrana před úrazem el. proudem – společná hlediska pro instalaci
 zařízení
 Rozvaděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení

8.2. Zákonné požadavky na dodavatele

Obsahově vymezené řemeslnou živností „Elektroinstalace, měření a regulace“ v případě právní formy – fyzické osoby podnikající dle živnostenského zákona, obsahově vymezené živnostenským oprávněním „Provádění staveb, jejich změn a odstraňování“ v případě obchodní společnosti.

Zhotovitel zpracuje před započítím s prováděním díla plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi dle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění, jehož součástí je i určení osoby zodpovědné za bezpečnost a ochranu zdraví na staveništi. Tento plán uloží spolu se stavebním deníkem na stavbě.

Zhotovitel při zahájení stavby určí osobu stavbyvedoucího, který zabezpečuje odborné vedení provádění stavby a má pro tuto činnost oprávnění podle zákona č. 360/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zajistí, aby jméno a příjmení stavbyvedoucího bylo uvedeno v protokolu o předání a převzetí staveniště a bylo zapsáno do stavebního deníku s rozsahem jeho oprávnění a odpovědnosti. V případě personální změny ve výkonu této funkce zabezpečí zhotovitel bez zbytečného odkladu příslušnou změnu tohoto zápisu.

8.3. Montáž, zkoušky a uvedení do provozu

Montáže veškerých zařízení musí být provedeny odborně dle platných zásad pro montáž těchto zařízení a v souladu s předpisy výrobce. Montáž smí provádět pouze osoba a firma k tomu kvalifikačně a odborně způsobilá a dle konkrétních požadavků i náležitě proškolená nebo certifikovaná výrobcem zařízení. Při instalaci je nutné respektovat příslušná zákonná ustanovení a normy, zejména tykající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Předkládaná dokumentace neřeší postup organizace výstavby ani zařízení staveniště.

Po montáži systému je nutné provést jeho zkoušky, které slouží k ověření seřízení zařízení a zároveň prokazují splnění výkonových a kvalitativních ukazatelů předmětné dodávky. Konkrétní postupy a podmínky zkoušek včetně požadavků na jejich zdokumentování budou před zahájením předloženy objednateli k odsouhlasení. Předkládaná dokumentace neřeší program zkoušek ani jejich naplň, zkoušky budou provedeny dle standardu objednatele.

Uvedení do provozu je podmíněno řádným předáním díla spolu s kompletní dodavatelskou dokumentací (konstrukční výkresy, dokumentace skutečného provedení, revizní zprávy, návody k použití a manuály v češtině, prohlášení o shodnosti zařízení, soupis náhradních dílů a pod). Před předáním díla je třeba provést zaškolení obsluhy případně i technické údržby. Veškeré lešení a konstrukce pro zpřístupnění těžko dostupných míst si zajišťuje dodavatel vlastními prostředky. Dodavatelská firma je povinna koordinovat veškeré instalace a umístění zařízení s ostatními profesemi.

Zhotovitel je povinen v průběhu provádění stavebních úprav provést a dokumentovat všechny zkoušky a kontroly vyplývající z PD, ČSN a ze závazných předpisů nebo požadované výrobcí materiálu nebo zařízení. Zhotovitel musí oznámit termín provádění zkoušek, testů a měření zástupci investora nejpozději 3 pracovní dny předem.

Zhotovitel je povinen zajistit, aby všechny materiály, látky a zařízení používané k provádění stavby byly řádně otestovány nebo schváleny k použití. Nejde-li o materiál, látku nebo zařízení, k nimž byl vydán příslušný atest, certifikát, prohlášení o shodě apod., je zhotovitel povinen zajistit na své náklady provedení odpovídajícího odborného testu.

Akce: **Nemocnice Břeclav – stravovací provoz**Název: **001 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2023**

Zhotovitel je povinen obstarat a předložit investorovi dokumenty o způsobilosti materiálů, látek a zařízení k použití k provádění stavby včetně všech státními nebo státem uznávanými zkušebnami udělených atestů, certifikátů, schválení, revizí nebo osvědčení.

Součástí plnění zhotovitele a dokladem řádného provedení stavby je doložení výsledků potřebných měření podle požadavků příslušných státních orgánů a požadavků investora. Protokoly o provedených měřeních a výsledky zkoušek, testů a měření předá zhotovitel investorovi jako součást předávací dokumentace.

8.4. 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 daných zařízení povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

8.5. Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN EN 50110-1 ed.2 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 EN 50110-1 ed.2.
- 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.