



±0,000 = 228,400 m n.m.

|        |            |              |       |
|--------|------------|--------------|-------|
|        |            |              |       |
| Revize | Vypracoval | Popis revize | Datum |

|                                                                                                                           |                   |                                                                                                                                       |         |                                                                                                                             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <br>PROJEKTOVÁNÍ ZDRAVOTNICKÉ VÝSTAVBY |                   | Hlavní inženýr projektu:<br>ING. JAN KOČMÁNEK<br><br>Vedoucí projektant zakázky:<br>ING. VÁCLAV KŘEPELKA                              |         | Investor:<br><b>Fakultní nemocnice Olomouc</b><br>Zdravotníků 248/7, 779 00 Olomouc<br>Tel: +420 588 441 111<br>www.fnol.cz |       |
| Profese:<br><br><b>MAR</b>                                                                                                |                   | Zpracovatel dílu:<br>ELMAR group s.r.o.<br>Smržická 115/13, Držovice, 796 07<br>Tel: +420 607 890 816<br>E-mail: p.lysicky@elmarpv.cz |         | Autorizace:                                                                                                                 |       |
| Odpovědný projektant:                                                                                                     | Vypracoval:       | Kontroloval:                                                                                                                          |         |                                                                                                                             |       |
| ROMAN VESELÝ                                                                                                              | ING. PETR LYSICKÝ | ING. PETR VOLNÝ                                                                                                                       |         |                                                                                                                             |       |
|                                                                                                                           |                   |                                                                                                                                       |         |                                                                                                                             |       |
| Akce:                                                                                                                     |                   | Zakázkové číslo:                                                                                                                      |         | 02 - 2023                                                                                                                   | Paré: |
| <b>PD - STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU J3<br/>- KNM - LŮŽKOVÉ ODDĚLENÍ</b>                                                       |                   | Datum:                                                                                                                                |         | 04 - 2024                                                                                                                   |       |
|                                                                                                                           |                   | Stupeň:                                                                                                                               |         | skut.stav                                                                                                                   |       |
| Objekt: STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU J3 - KNM - LŮŽKOVÉ ODDĚLENÍ                                                               |                   | SO 01                                                                                                                                 | Formát: |                                                                                                                             | 17 A4 |
| Obsah:                                                                                                                    |                   | Měřítko:                                                                                                                              |         | Číslo výkresu:                                                                                                              |       |
| <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>                                                                                                   |                   | ...                                                                                                                                   |         | <b>D.1.4g.01-001</b>                                                                                                        |       |

## OBSAH:

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU.....</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU .....</b>       | <b>3</b>  |
| <b>3. TECHNICKÁ DATA.....</b>                                  | <b>4</b>  |
| 3.1 ROZVODNÁ SOUSTAVA .....                                    | 4         |
| 3.2 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM .....              | 4         |
| 3.3 PŘEDPISY A NORMY .....                                     | 4         |
| 3.4 ÚDAJE O OCHRANĚ PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM.....    | 5         |
| <b>4. TECHNICKÝ POPIS .....</b>                                | <b>6</b>  |
| 4.1 VZT JEDNOTKY .....                                         | 6         |
| 4.2 SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE .....                             | 6         |
| 4.3 VAZBA NA PROVOZNÍ SOUBOR SILNOPROUDU .....                 | 7         |
| 4.4 ELEKTROINSTALACE .....                                     | 8         |
| <b>5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ .....</b>                        | <b>8</b>  |
| 11 ŘÍZENÍ TECHNOLOGIÍ .....                                    | 8         |
| 30 PORUCHOVÉ STAVY .....                                       | 8         |
| 31 PŘEHŘÁTÍ PROSTORU TECHNICKÝCH MÍSTNOSTÍ .....               | 8         |
| 34 ZAPLAVENÍ PROSTORŮ .....                                    | 8         |
| 36 PROTIMRAZOVÁ OCHRANA .....                                  | 9         |
| 37 ZANESENÍ FILTRŮ VZT .....                                   | 9         |
| 38 PORUCHA VENTILÁTORŮ VZT .....                               | 9         |
| 39 PORUCHA JINÝCH TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....               | 9         |
| 51 ŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK .....                    | 9         |
| 61 SIGNÁL Z EPS, POŽÁRNÍ KLAPKY .....                          | 12        |
| 73 MĚŘENÍ SPOTŘEB ENERGÍ .....                                 | 12        |
| 74 HLÍDÁNÍ 1/4HODINOVÉHO MAXIMA .....                          | 13        |
| 75 MONITOROVÁNÍ POSUVNÝCH DVEŘÍ .....                          | 13        |
| 76 MONITOROVÁNÍ VÝTAHŮ.....                                    | 13        |
| 77 LEGIONELA.....                                              | 13        |
| <b>6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ .....</b>           | <b>13</b> |
| 6.1 MONTÁŽ, DEMONTÁŽ .....                                     | 13        |
| <b>7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE, ROZDĚLENÍ DODÁVEK.....</b> | <b>15</b> |
| <b>8. POKYNY PRO UŽIVATELE.....</b>                            | <b>16</b> |
| <b>9. SPECIFIKACE ROZVADĚČŮ .....</b>                          | <b>17</b> |

## 1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší měření a regulaci VZT jednotek a souvisejících zařízení na akci Stavební úpravy objektu J3 – KNM – Lůžkové oddělení, v areálu FN OL v Olomouci. Dále pak bude zajišťovat monitoring vybraných stavů a komunikaci s ostatními zařízeními, monitoring a archivaci provozních a poruchových stavů.

Celý systém měření a regulace je pojat jako samostatně pracující s cílem dosažení plně automatického provozu jednotlivých zařízení a to především:

- automatické řízení ventilátorů VZT jednotek,
- automatické řízení ohřevu, chlazení, vlhčení, odvlhčování VZT jednotek,
- automatické řízení rekuperace VZT jednotek,
- automatické řízení větrání
- monitorování VRV systémů
- automatické odpouštění TUV jako ochrana proti legionele

aut. ošetření a zaznamenání poruchových stavů:

- poruchy jiných zařízení
- zanesení filtrů VZT jednotek
- zamrznutí rekuperátoru
- protimrazová ochrana VZT jednotek
- výpadek napájení
- poruchy jiných zařízení

Projektová dokumentace provozního rozvodu silnoprůdu řeší kompletní napojení čerpadel a jejich ovládacích částí, tak aby odpovídala plně automatizovanému provozu. To znamená, že veškerá technologická zařízení ovládaná regulátorem (myšleno čerpadla bez FM) bude rovněž možno ovládat manuálně pomocí přepínačů na dveřích rozvaděčů.

## 2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- Výkresy projektu technologie
- Údaje o čerpadlech a zařízeních použitých v projektu technologie
- Dokumentace výrobců zařízení
- Platné státní normy
- Konzultace s navazujícími profesemi
- Stávající situace na místě
- Stávající technické dokumentace MaR

### 3. TECHNICKÁ DATA

#### 3.1 Rozvodná soustava

|                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Napájecí rozvodná soustava: | 3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S        |
| Rozvodná soustava:          | 3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S        |
|                             | 24 V, 50 Hz, ochrana provedená FELV |

#### 3.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

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

- Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN, čl. 413.1
- Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoproudu, čl. 413.1.6

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

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

#### 3.3 Předpisy a normy

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme:

|                         |                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| - ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem. |
| - ČSN 33 2000-4-43      | Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům.                |
| - ČSN 33 2000-4-54 ed.2 | Elektrotechnické předpisy – uzemnění a ochranné vodiče.              |
| - ČSN 33 2000-6-61 ed.2 | Elektrotechnické předpisy – postupy při výchozí revizi.              |
| - ČSN 33 2130           | Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody.              |
| - ČSN 33 2000-1 ed.2    | Elektrotechnické předpisy – stanovení základních charakteristik.     |
| - ČSN EN 62 305         | Ochrana před bleskem                                                 |
| - ČSN IEC 60331         | Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru                       |
| - ČSN EN 60332-1-1      | Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.                      |
| - ČSN EN 60332-2-1      | Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.                      |
| - ČSN EN 60332-1-2      | Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru.                      |
| - ČSN 33 2000-1ed2      | Rozsah platnosti, účel a základní hlediska                           |

|                          |                                                                                                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - ČSN 33 2000-4          | Bezpečnost                                                                                                              |
| - ČSN 33 2000-5          | Výběr a stavba elektrických zařízení                                                                                    |
| - ČSN 33 2000-6          | Revize                                                                                                                  |
| - ČSN 33 2000-7          | Zařízení jednoúčelové a ve zvláštních objektech                                                                         |
| - ČSN 33 1310            | Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace                 |
| - ČSN 33 1500            | Revize elektrických zařízení                                                                                            |
| - ČSN 33 2030            | Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny                                                                     |
| - ČSN 33 2040            | Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu elektrizační soustavy                                  |
| - ČSN 33 2000-7-701 ed.2 | Elektrická zařízení. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech. Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory. |
| - ČSN 33 2160            | Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN, ZVN             |
| - ČSN 33 3060            | Ochrana elektrických zařízení před přepětím                                                                             |
| - ČSN 33 3201            | Elektrické instalace nad AC 1kV                                                                                         |
| - ČSN 33 2000-5-52       | Předpisy pro kladení silových elektrických vedení                                                                       |
| - ČSN EN 50110-1ed. 2    | Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních                                                    |
| - ČSN EN 12464-1         | Umělé osvětlení vnitřních prostorů                                                                                      |
| - ČSN 33 0010            | Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy                                                                                  |
| - ČSN 33 2000-4-47       | Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem                                                            |
| - ČSN 33 2000-4-473      | Opatření k ochraně proti nadproudům                                                                                     |
| - ČSN 33 2000-5-52       | Výběr a stavba vedení                                                                                                   |
| - ČSN 73 6005            | Prostorové uspořádání sítí technického vybavení                                                                         |
| - ČSN 33 2000-5-51 ed.2  | Výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení                                                                       |
| - ČSN 33 2000-5-54 ed.2  | Uzemnění a ochranné vodiče                                                                                              |

### 3.4 Údaje o ochraně před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím je odpojením živých částí nadproudovými prvky dle ČSN 34 2000-4-41 a je u akčních členů zvýšena pospojováním těchto prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoproudu. Jako náhodného ochranného vodiče je možné využít roštů, nosných konstrukcí apod.

## 4. TECHNICKÝ POPIS

### 4.1 VZT jednotky

V objektu dochází k doplnění VZT jednotky pro 2.NP. Jednotka bude nová, bude zbudován i nový VZT rozvod v prostoru, viz dále. Ostatní jednotky budou ponechány stávající, avšak se u nich vymění prvky a komplet řídicí systém. Umístění rozvaděčů MaR a VZT jednotek je patrné z půdorysů.

### 4.2 Systém měření a regulace

V rámci stavebních úprav objektu a zásahu do strojovny VZT, bylo dohodnuto, že bude vyměněn i řídicí systém – regulátory, které nyní řídí stávající VZT jednotky. Regulátory byly instalovány před cca 10 roky, spolu s I/O moduly komunikujícími po sběrnici Lon. Regulátory budou vyměněny za typy (popis a vlastnosti viz níže), umožňující začlenění do modernizovaného dispečinku MaR v areálu. Lon I/O moduly budou nahrazeny moduly s komunikací ModBus RTU. Pro nutné rozšíření počtu I/O vstupů, resp. modulů, budou použity I/O moduly s komunikační sběrnicí ModBus RTU.

Pro zpracování komplexního projektu zpracovatel musel v některých případech uvést název konkrétního výrobku tam, kde jde o návaznost na stávající zařízení MaR. Toto je uvedeno v souladu s ustanovením § 44 odstavec 9) odůvodněno předmětem veřejné zakázky tj.: „takový odkaz je přípustný za situace kdy jeho použití je odůvodněno zvláštností předmětu veřejné zakázky. Do této kategorie lze obecně zařadit ty situace, kdy se jedná o veřejnou zakázku, jejíž předmět navazuje již na existující zařízení a kdy zajištění správného fungování stávajícího a nového zařízení předpokládá dostatečně přesnou identifikaci původního zařízení, včetně uvedení výrobce, typu apod.“ (R.,D.,N.,R.,Zákon o veřejných zakázkách. Komentář. Praha: Linde Praha a.s., 2007, str.350) (viz. rozsudek Krajského soudu v Brně 62Af30/2010-53).

Pro měření a regulaci je použit plně automaticky pracující mikroprocesorový řídicí systém založený na volně programovatelném regulátoru EAGLE (Honeywell) s použitím vstupně výstupních modulů BTR komunikujících pomocí rozhraní ModBus. Bude použito celkem 3 regulátorů (0MR1, 3MR1, 3MR4), s použitím vstupních a výstupních modulů. Regulátor bude umístěn ve dveřích rozvaděče z vnitřní strany a bude k němu dodán externí displej.

Dále bude použit převodník komunikačních protokolů, na něj bude zapojena komunikace ModBus RTU se systémem VRV apod.. Propojení venkovních a vnitřních jednotek zajistí VZT.

Instalována bude i místní jednotka LEGIO (ELA). Tyto komunikují s převodníky po komunikační sběrnici ModBus RTU. Jednotky Legio umožní připojení teplotního čidla, vodoměru, komunikačních a napájecích linek, a připojení impulzního vodoměru. Jednotky jsou kompletně řízeny pouze po ModBus RTU.

**Podle požadavků musí být na tomto objektu dodržena kompatibilita se stávajícím systémem, a to včetně typu regulátorů a modulů již v areálu použitých (Honeywell+BTR)! Musí být taktéž možné začlenit MaR do**

**modernizovaného dispečinku Fakultní nemocnice Olomouc (Arena NX)! Všechny ostatní prvky musí být s tímto řídicím systémem kompatibilní.**

**Hodnoty z regulátorů budou přidány na stávající dispečink. Dálkově bude možné kontrolovat a nastavovat parametry systému. Dispečink bude rozšířen o nové uživatelské obrazovky/rozhraní, ty budou v přehledných schématech i tabulkách zobrazovat technologii, kterou MaR řídí, nebo s ní komunikuje. Budou zobrazeny nejen fyzické datové body, ale i virtuální, tedy body sloužící pro nastavení systému a body softwarem vypočítávané. Pro tvorbu a úpravy dispečinku nesmí být použit jiný typ dispečinku, než je použit nyní (jde o úpravy a rozšíření stávajícího dispečinku). Způsob zobrazení bude plně v souladu s dnes provozovaným designem dispečerských obrazovek.**

Do MaR rozvaděčů je přivedena datová dvojzásuvka (dodávka slaboproudu včetně kabelu). Na tu bude možné připojit regulátor anebo případně notebook. Dále bude dodavatelská firma MaR požadovat zřízení vzdáleného přístupu pro možnost dálkové kontroly systému MaR.

Při zkouškách DA dochází k odepnutí napájení různých zařízení. Z toho důvodu zrealizuje dodavatelská firma pro nová zařízení na dispečinku „záložku“, kde si bude moci obsluha nastavit řízené odepnutí vybraných zařízení (jejich odstavení) např. 5 minut před plánovaným výpadkem.

Regulátor také musí obsahovat displej, který umožní obsluze přímo na místě prohlížení a nastavení parametrů systému. Regulátory budou napojeny pomocí Ethernetu na centrální dispečink Fakultní nemocnice.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování, a dle podkladů dostupných v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

### **4.3 Vazba na provozní soubor silnoprůdu**

Všechny rozvaděče MaR jsou napájeny ze silových rozvaděčů s tím, že kabel do rozvaděčů, které se pouze mění, bude vždy využit stávající. Nový rozvaděč 3MR4 bude napájen novým kabelem v dodávce ELE. Napájení rozvaděče bude z MDO i DO. Další vazby viz popis níže.

Bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného kabelu ž/z 6, 10.

U čerpadel a dílů VZT zařízení bude pospojování zajištěno vějířovými podložkami pod šrouby na přírubách čerpadel. Podložky musí být na dvou protilehlých šroubech a ze strany šroubu i matice. Toto pospojování pak bude připojeno k uzemnění objektu. Stejným způsobem pak bude provedeno i pospojování kabelových žlabů kovových.

- **Zapojení čerpadel**

Jištění před účinky zkratových proudů i nadproudů bude provedeno pomocí jističů.

Třífázové motory ventilátorů VZT jednotek jsou většinou řízeny pomocí FM nebo spojitě (EC) motory, které optimalizují jejich provoz, šetří energii a řízení otáček ventilátorů lze efektivně měnit dle potřeby.

*Přepínače na dveřích rozvaděče slouží pouze pro potřeby servisu a při automatickém provozování zařízení je nutné pro správný chod všech zařízení, aby*

*tyto přepínače byly v poloze „AUT“!!! Za případné chyby nebo poruchy způsobené svévolným přepnutím přepínače do polohy RUC, nese zodpovědnost dotyčná osoba.*

## 4.4 Elektroinstalace

Stavební elektroinstalace není předmětem této dokumentace.

## 5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ

Systém označování technologických prvků je založen na okruzích, které mají specifickou funkci. Značení je potom následující:

XX,YY,ZZ, kde YY je číslo značící příslušnost prvku ke VZT jednotce. Tedy 13 je prvek náležící VZT1. XX je pro tento objekt a VZT vždy 51, ZZ je číslo samotného prvku. Pro technologii chlazení je značení ve formátu XX,ZZ.

### 11 Řízení technologií

Provoz technologií je dán přepínačem STOP/START na dveřích rozvaděče. Pokud je tento přepínač zapnut, je také zapnut systém řízení.

### 30 Poruchové stavy

Zajišťuje signalizaci některé z níže uvedených poruch. Signalizace bude provedena v prostorech tech.místn. světelně na dveřích rozvaděče, a také zvukově. Potvrzení poruchy bude prováděno přepínačem START na dveřích rozvaděče. Přepnutí tohoto přepínače do polohy STOP cca na 15 s vynuluje všechny poruchové stavy a všechna sledování (především poruchy závislé na časové prodlevě začínají znovu). Podobně probíhá reset i na ostatních rozvaděcích. Reset bude možný i dálkově z dispečinku.

### 31 Přehřátí prostoru technických místností

Tento okruh snímá teplotu prostoru tech.místn.. Jedná se o strojovny VZT a rozvodny SLP, UPS apod., prostor se split jednotkami. Stoupne-li teplota nad 35 °C (SLP nad 25 °C) dojde k vyhlášení poruchy.

Tento stav je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit přepínačem START.

### 34 Zaplavení prostorů

Tento okruh snímá zaplavení prostorů strojoven VZT. Pro snímání je použit plovákový snímač, umístěný cca 1 cm nad nejnižším místem podlahy.

Při aktivaci poruchy dojde k odstavení celé technologie a poruchu je nutné deblokovat ručně přepínačem na dveřích rozvaděče.

### 36 Protimrazová ochrana

Protimrazová ochrana ohřívacích jednotek je snímána na straně vzduchu i na straně vody. Na straně vzduchu to je kapilárovými kontaktními snímači s činnou kapilárou po celé délce a na straně vody pak analogovými teplotními snímači.

Kapilárové snímače musí být umístěny přímo na jednotce ohřevu a analogové pak na vratné potrubí z jednotky v minimální vzdálenosti od ní. Hodnota kritické teploty u kontaktních snímačů bude nastavena přímo na snímači na 5 °C a u spojitých snímačů pak bude nastavena softwarově na 10 °C. V případě aktivace poruchy regulátor zajistí odstavení ventilátorů, uzavření klapek a plné otevření směšovacího ventilu ohřívачe a spuštění čerpadla. Porucha je signalizována jako kritická a pro opětovné spuštění jednotky musí obsluha zajistit reset přepínačem START na dveřích rozvaděče.

Dojde-li k aktivaci poruchy u analogového snímače, bude ochrana zajištěna pouze v případě automatického režimu. V tomto případě budou vypnuty ventilátory a po odeznění poruchy jednotka automaticky pokračuje v provozu. Porucha je signalizována jako nekritická.

### 37 Zanesení filtrů VZT

Zanesení filtrů je snímáno dP snímači umístěnými na VZT jednotce a je snímáno pro každý filtr samostatně. Při aktivaci je jednotka odstavena z provozu a do provozu může být uvedena pouze přepínačem START na dveřích rozvaděče. Toto neplatí pro VZT zařízení větrající operační sály a ostatní čisté prostory. Zde je zanesení filtrů pouze signalizováno a předpokládá se rychlý zásah obsluhy, který zajistí výměnu filtrů a tím projektované parametry větrání.

Porucha je signalizována. Tímto okruhem je sledováno i případné zamrznutí rekuperátoru, také samostatným snímačem. Konkrétní nastavení u jednotlivých spínačů bude provedeno při ožívování dle údajů na VZT jednotkách.

### 38 Porucha ventilátorů VZT

Tento okruh zajišťuje signalizaci poruchy ventilátorů. Porucha je snímána diferenčními snímači umístěným na VZT jednotce. Při aktivaci regulátor vypne i druhý ventilátor a zavře přívodní i odvodní klapky. Porucha je signalizována a jednotka musí být uvedena ručně do provozu přepínačem START. Konkrétní nastavení u jednotlivých spínačů bude provedeno při ožívování dle údajů na VZT jednotkách.

### 39 Porucha jiných technologických zařízení

Tento okruh monitoruje případné poruchy CHL jednotek, zvlhčovačů a veškerých ostatních zařízení, umožňujících signalizaci poruchy.

### 51 Řízení vzduchotechnických jednotek

V objektu ve strojovnách se nachází několik VZT jednotek. V tabulce níže je uveden jejich soupis včetně prostoru, který větrají. Také je uvedeno, zda je jednotka stávající, nebo nová, včetně přiřazené k rozvaděči.

| VZT zařízení | větráný prostor    | stav      | rozvaděč |
|--------------|--------------------|-----------|----------|
| 1            | kamera             | stávající | 3MR2     |
| 2            | digestoř           | stávající | 0MR1     |
| 3            | radiofarmaka       | stávající | 3MR1     |
| 4            | nukleární medicína | stávající | 3MR3     |
| 5            | lůžková část 2.NP  | nová      | 3MR4     |

Ze stávajících rozvaděčů dochází k výměně 0MR1 a 3MR1. Rozvaděč 3MR3 bude ponechán beze změn, a to včetně řízení VZT, jelikož již obsahuje modernizovaný regulátor Eagle.

Složení VZT jednotek je patrné z PD VZT a ze Schémat technologií. Dále bude uveden popis řízení VZT jednotky (nové). **Pro stávající VZT jednotky musí být vytvořen SW tak, aby plně odpovídal SW, parametrům a nastavení ve stávajících regulátorech. Před vytvářením SW je tedy potřeba stáhnout aktuální nastavení a informace ze stávajících regulátorů.**

### VZT5 – Lůžková část 2.NP

Zařízení je určeno pro větrání lůžkové a ambulantní části 2.NP, včetně větrání hygienických místností a chodeb apod. Zařízení bude zajišťovat větrání prostoru, letní mikroklima budou zajišťovat lokální klimatizační jednotky systému s proměnným průtokem chladiva – viz níže zař. č. 7. Úpravu vzduchu bude zajišťovat klimatizační jednotka ve vnitřním provedení, umístěná v 3.NP ve strojovně VZT. Zařízení bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu. VZT jednotka je ve složení:

Prívod:

- uzavírací klapka
- 1° filtrace třídy M5
- zpětné získávání tepla pomocí deskového výměníku,
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s frekvenčním měničem otáček (FM dodávka MaR)
- chlazení vzduchu přímým výparníkem
- dohřev vzduchu vodním výměníkem
- 2° filtrace třídy F9

Odvod:

- 1° filtrace třídy M5
- zpětné získávání tepla pomocí deskového výměníku,
- doprava přívodního vzduchu ventilátorem s frekvenčním měničem otáček (FM dodávka MaR)
- uzavírací klapka

Vlhčení přívodního vzduchu je zajištěno elektrickým odporovým parním vyvíječem. Do místnosti je vzduch přiváděn vířivými anemostaty v podhledu, čtyřhrannými výústkami ve stěně a talířovými ventily. Požadované množství přiváděného vzduchu z jednotlivých místností zajišťují regulační ruční klapky osazené před daným prvkem.

Odtah z místnosti je řešen vířivými odvodními anemostaty a talířovými ventily, které jsou umístěny v podhledu místnosti. Požadované množství odváděného vzduchu z jednotlivých místností zajišťují regulační ruční klapky osazené před daným prvkem.

Odtah z místnosti 240 a 360 bude řešen samostatným ventilátorem přímo do venkovního prostředí. Odtah bude řešen radiálními ventilátory umístěnými na fasádě objektu. Tyto ventilátory slouží jako 100% záloha, vždy bude v provozu pouze jeden. Zařízení bude napojeno na náhradní zdroj el energie pro zachování chodu při výpadku. Zařízení se budou provozně střídát. Zařízení i prvky jsou v provedení Ex. Odtah bude spuštěn trvale.

Jednotka bude zaregulována pomocí diferenčních snímačů tlaku a regulátorů průtoku a pomocí ventilátorů a frekvenčními měniči. Zaregulování provede profese VZT za asistence techniků MaR.

MaR bude řídit VZT jednotku a na základě požadovaných teplot a vlhkostí, časového programu a teplot a vlhkostí měřených. Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Analogové snímače teploty, vlhkosti a tlaku budou s displejem. Obsluha bude mít v příslušných prostorech možnost nastavení korekce požadované teploty a přepnutí režimu – m.č.160.

### **Zař.6 – Podtlakové větrání**

Zařízení zajišťuje podtlakové větrání hygienických místností v 2.NP sloužících pro zaměstnance.

Větrání bude zajišťovat potrubí ventilátor umístěný nad podhledem místnosti. Ventilátor bude odtahovat vzduchu na fasádu budovy koncovými prvky v podhledu místnosti.

Sepnutí od vypínače, zapojení, napájení – zajistí ELE.

### **CHL7 – Lokální chlazení 2.NP**

Pro lokální chlazení jednotlivých místností je navržen autonomní systém s proměnným průtokem chladiva

Chlazení bude zajišťovat sestava vnitřních jednotek a venkovní kondenzační jednotky. Vnitřní výparníkové jednotky budou s venkovní kondenzační jednotkou propojeny izolovaným Cu potrubím a komunikačním kabelem. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na ocelové konstrukci na střeše objektu nad 2.NP. Systém bude pracovat s ekologicky nezávadným chladivem R32. Vnitřní jednotka budou vybaveny vlastním ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Drátový ovladač (u kazetových jednotek) bude umístěn vždy u vchodu do místnosti, výška osazení bude určena investorem.

MaR se systémem komunikuje pomocí protokolu ModBus RTU. Bude vykomunikovávat teplotu v prostoru, režim VRV, chod a poruchu, dále bude moci MaR nastavovat režimy VRV.

### **CHL9 – Technologické chlazení technických místností**

Pro lokální chlazení technologických místností 1.PP je navržen autonomní systém chlazení SPLIT.

Chlazení bude zajišťovat sestava vnitřní jednotky a venkovní kondenzační jednotky. Vnitřní výparníkové jednotky budou s venkovní kondenzační jednotkou propojeny izolovaným Cu potrubím a komunikačním kabelem. Venkovní kondenzační jednotky budou umístěna na ocelové konstrukci na fasádě objektu v úrovni 1.NP. Systém bude pracovat s ekologicky nezávadným chladivem R32.

Vnitřní jednotka budou vybaveny vlastním ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Drátový ovladač (u kazetových jednotek) bude umístěn vždy u vchodu do místnosti, výška osazení bude určena investorem. Systém bude umožňovat chlazení do venkovní teploty min. -15°C

V noční době se nepředpokládá, že bude chlazení v provozu

MaR se systémem komunikuje pomocí protokolu ModBus RTU. Bude vykomunikovávat teplotu v prostoru, režim VRV, chod a poruchu, dále bude moci MaR nastavovat režimy VRV.

Stejně tak VRV pro m.č.A\_J302070(1).

### **IRC – otopná tělesa**

Pro vytápění stávající rekonstruovaných prostor budou osazena nová otopná tělesa desková, v hygienickém provedení. Tyto tělesa budou napojena na stávající stoupační potrubí vedoucí z 1.PP v 1.NP.

V nově řešených prostorech budou na nová otopná tělesa osazeny termoelektrické pohony. Jedná se však pouze o prostory, kde bude osazen i systém VRM. V ostatních prostorech budou na tělesech pouze termostatické hlavice. Kabeláže k nim budou ve stávajících prostorech vedeny lištou (bezhalogenové provedení B2ca s1, d0) nad podlahou, nebo o patro níž pod stropem, a následně v rohu místnosti k tělesům. MaR zajistí zamezení současného topení a chlazení v prostoru. A dle osazeného snímače teploty či ovladače (dodávka VZT) bude řídit vytápění v prostoru.

Obecně:

Spojité snímače diferenčního tlaku vzduchu budou vybaveny displejem. Stejně tak jako snímače kanálové teploty a vlhkosti na VZT jednotkách.

Pozn.:

- Regulace ¼ hodinového maxima viz část 74.
- Při zkouškách DA dochází k odepnutí napájení různých zařízení. Z toho důvodu zrealizuje dodavatelská firma pro nová zařízení na dispečinku „záložku“, kde si bude moci obsluha nastavit řízené odepnutí vybraných zařízení (jejich odstavení) např. 5 minut před plánovaným výpadkem.

### **61 Signál z EPS, požární klapky**

V případě signálu od EPS MaR reaguje odstavením všech VZT jednotek a vyhlášením alarmu. Systém MaR hlídá stav protipožárních klapek a případných PSUM, v případě jejich uzavření odstaví VZT jednotky, vyhlásí poruchu. Klapky nenapájí ani neovládá. Reset poruchy po signálu z EPS je automatický, po spadení klapky musí být proveden zásahem obsluhy. Tato funkční logika může být změněna při realizaci, po konzultaci s provozovatelem.

### **73 Měření spotřeb energií**

MaR bude měřit nově spotřebu elektřiny v každém z nových MaR rozvaděčů, pomocí instalovaného elektroměru s komunikací ModBus RTU.

Ostatní energie nově měřeny nebudou.

## 74 Hlídání 1/4hodinového maxima

V objektu bude (jako v celém areálu FN OL) hlídáno 1/4hodinové maximum spotřeby elektrické energie. Signál pro řízení bude MaR dostávat (vykomunikovávat) po síti. Signál bude v několika úrovních a MaR na něj bude adekvátně reagovat. MaR bude odpínat v několika stupních jednotlivá zařízení (přiřazení zařízení do jednotlivých stupňů musí být možné následně modifikovat po dohodě s provozovatelem). První 3 stupně řeší odpínání pomocí SW, poslední stupeň 4 je zapojen do chladicího stroje pomocí diskrétního signálu.

Stupeň 1: vlhčení VZT

Stupeň 2: snížení výkonu CHL

Stupeň 3: snížení otáček ventilátorů VZT

Stupeň 4: vypnutí chlazení

## 75 Monitorování posuvných dveří

V objektu nejsou v nové části tyto dveře řešeny.

## 76 Monitorování výtahů

V objektu nejsou v nové části výtahy řešeny.

## 77 Legionela

Do vybraných místností (zde jedna) v objektu bude instalována sestava filtru, vodoměru, teplotního čidla, solenoidu a potřebných armatur. Sestava bude instalována vždy pod poslední umyvadlo v řadě tak, aby bylo umožněno odpouštění teplé vody do kanalizace, bez nutnosti otevření vodovodní baterie. MaR dle zvoleného času zajistí otevření solenoidového ventilu a bude hlídat teplotu vody odtékající do kanalizace. Jakmile je její teplota vyšší než nastavená mez, nechá odpouštět vodu po zvolený čas. MaR také hlídá průtok vody na vodoměr, proto je zde využito ještě možnosti odpuštění nastaveného množství vody. SW bude fungovat tak, že bude vyhodnoceno, co nastane dříve, buď odpuštěné množství vody, nebo teplota vody po nastavený čas. Tím je zabezpečena ochrana vody proti přemnožení bakterií. Přednastavené hodnoty budou tyto (možno uživatelsky měnit):

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Teplota vody:            | 65 °C |
| Doba odpouštění:         | 30 s  |
| Množství odpuštěné vody: | 20 l  |

**Pozn.: Je nutno dodržet řídicí systém použitý v areálu nemocnice.**

# 6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ

## 6.1 Montáž, demontáž

Kabelové rozvody budou provedeny v prostoru velkých tech. místností v kabelových kovových elektroinstalačních žlabech 125/100 nebo 62/50. Tyto budou uchyceny na zdech, nebo stropu a musí být dodržena minimální vzdálenost mezi trasami pro měření a regulaci a trasami pro silové rozvody. Žlaby musí být pospojovány použitím vějířových podložek vždy na straně šroubu i matice a připojeny na sběrnici PE v rozvaděči. Kabely v nich budou uloženy volně. Připojení jednotlivých zařízení pak bude provedeno v plastových elektroinstalačních lištách nebo trubkách. Kabelové rozvody mimo tyto prostory budou vedeny v elektroinstalačních trubkách a žlabech, nebo především v příchýtkách na stropě. A to jak v podhledu, tak na stropě bez podhledu. Případné specifické vedení kabelů viz Orientační půdorys MaR. Musí být dodržena minimální vzdálenost pro oddělení slaboproudých a silových kabelů. Rozvody MaR mimo strojovny budou provedeny v nehořlavém provedení, a to včetně kabelových nosných systémů, myšleno ve smyslu třídy reakce na oheň B2ca s1, d0.

Průchody stěnami budou řešeny dle kabelových tras, popř. průchody u profese silnoprůdu a slaboprůdu a VZT.

Jako prostupy mezi patry bude MaR využívat stupačky a prostupy dle projektu MaR, popř. stupaček profesí UT, CHL a VZT.

Případné nástěnné moduly a místní ovládací skřínky v místnostech budou umístěny ve výšce vypínačů a kabely budou vedeny v ohebné elektroinstalační trubce pod omítkou nebo v SDK příčce. Nástěnné moduly nesmí být ovlivňovány přímým tepelných zářením, nebo zdroji chladu. Pro jejich umístění platí obecně platná pravidla pro umísťování interiérových teplotních čidel.

V technických místnostech, kde bude instalace povolena na povrchu, budou kabelové trasy přiznané. Profese MaR se se svými trasami přizpůsobí ostatním profesím. MaR bude své kabelové trasy montovat až po instalaci kabelových tras ostatních profesí, zejména pak VZT a UT.

Uzemnění bude napojeno na zemnicí soustavu provedenou v provozním souboru silnoprůdu budovy a to tak, aby dopovídalo ČSN 33 2000-4-41 a stejným způsobem bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného vodiče žz 6, žz10. U čerpadel a přímo spojovaných částí vzduchotechnického potrubí bude pospojování zajištěno vějířovými podložkami pod šrouby na přírubách čerpadel.

Všechny nevodivé díly (gumové manžety apod.) musí být překlenuty stejným lankem opatřeným na konci kabelovými oky. Šroubové spojení kabelových oček musí být doplněno korunkovou podložkou.

Celá sestava jednotlivých potrubí musí být propojena samostatným vodičem z/ž, který musí být v rozvaděčích připojen ke svorce PE. S touto svorkou pak musí být pospojovány i všechny části rozvaděče včetně dveří.

Přechody mezi požárními úseky musí být požárně izolovány ucpávkami.

Stávající prvky MaR spolu se stávajícími rozvody pro stávající VZT jednotky budou kompletně demontovány a nahrazeny novými. Komponenty budou předány FN Olomouc. Veškeré nepotřebné kabeláže a kabelové trasy, ty budou demontovány a zlikvidovány.

Pokud v rozvaděčích zbydou nějaké kabely, které nejsou uvedeny v PD, je nutno zjistit k čemu slouží a v případě potřeby je začlenit do MaR.

Vzhledem ke značné složitosti stávající technologie, je zapotřebí věnovat dostatek času na detailní prostudování technologie a zapojení současného systému MaR, před samotným zahájením prací na rekonstrukci. Případné změny a doplňky

k projektu budou zapracovány a vydány v rámci dokumentace skutečného provedení stavby.

Je nezbytně nutné, aby se pracovníci, kteří budou realizaci provádět, detailně seznámili se stávajícím rozvaděčem, včetně jejich zapojení a označení prvků a kabelů ještě dříve, než začne samotná realizace! Před odpojením kabelů ze stávajícího rozvaděče je potřeba pečlivě označit veškeré kabely a zkontrolovat i jejich druhou stranu, tj. mimo rozvaděč (u jednotlivých prvků), aby se zabránilo následnému složitému určování, který kabel je který. To je také důležité pro případné včasné odhalení úprav, které se děly v průběhu let provozování systému. Této přípravě je potřeba věnovat dostatečný čas.

## 7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE, ROZDĚLENÍ DODÁVEK

VZT:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- dodávka regulátorů průtoku 24Vac/dc, 0-10Vdc se zpětnou signalizací aktuálního průtoku (0-10Vdc)
- MaR dodá pohony klapek, čidla a frekvenční měniče na motory VZT.
- zaregulování při spuštění
- dodávka převodníků (brány, nebo přímo komunikujícího systému) ModBus RTU pro komunikaci s VRV jednotkami. Nutno pro zprovoznění a nastavení zajistit kompetentního pracovníka s notebookem na místě. Dodávka a montáž ovladačů k VRV. MaR bude mít možnost komunikovat s ovladači, vyčítat aktuální teplotu v prostoru, teplotu požadovanou a případný režim. Dále bude mít možnost vynutit vypnutí VRV. To vše pomocí výše uvedené komunikace ModBus RTU.
- zvlhčovače – možnost napájení automatiky z MaR.
- revizní otvory

Topení, CHL:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- Dodávka servopohonů na regulačních uzlech UT a CHL pro VZT jednotky, 24Vac/dc, 0(2)-10Vdc

ZTI:

- Instalace a zapojení komponent pro odpouštění legionely (dodá MaR), pouze filtr před vodoměrem a trubicí rozvody dodávka ZTI.

Slaboproud, EPS:

- dodávka a zapojení datových zásuvek a kabelů, 2 x do rozvaděče 0MR1, 3MR1, 3MR4 viz kapitola 9
- EPS signalizace, MaR bude dostávat signál o požáru z EPS do MaR rozvaděčů 0MR1, 3MR1, 3MR3, 3MR4, viz kapitola 9, kabel je součástí dodávky EPS. Kontakt: SEP=OK, zatížitelnost 24Vac/dc.
- Obecně: MaR nenapájí ani neřídí PPK a PSUM, MaR je pouze monitoruje.

Silnoproud:

- Napájení rozvaděče MaR 3MR4 viz kapitola 9
- Napájení kondenzačních jednotek a zvlhčovače pro VZT5

- Napájení a zapojení zařízení 6 dle tabulky VZT
- Napájení VRV jednotek, venkovní a vnitřní část.
- Dodávka žlutozeleného vodiče pospojení pro rozvaděč 3MR4
- Pospojování všeho, mimo technologie ve strojovnách.
- Napájení protipožárních klappek.
- Zásuvkové a světelné okruhy

Stavba:

- Vyhrazení časového prostoru na oživení systému MaR po ukončení prací ostatních profesí (cca pracovních 15 dní)

## 8. POKYNY PRO UŽIVATELE

1. Vybrané poruchové stavy okamžitě při aktivaci odstavují jednotlivá zařízení z provozu. V případě kritických poruch je nutné zařízení opět uvést do provozu přepínačem START-STOP.
2. Pro způsobilost dozorového personálu platí příslušné státní a oborové normy, a to v oblasti způsobilosti zdravotní, kvalifikační a bezpečnostní.
3. Elektrická zařízení musí být před uvedením do provozu vybavena všemi bezpečnostními tabulkami a nápisy ve smyslu ČSN 34 3510 a také musí být provedena revize dle ČSN 33 2000-6-61 a montážní organizace musí vydat revizní zprávu. U příslušných svorek a kontaktů je nutné umístit tabulky upozorňující na nebezpečí úrazu elektrickým proudem v důsledku možnosti výskytu elektrického napětí z jiného místa.
4. Údržbu a pravidelné revize je nutné provádět v periodách ve smyslu ČSN 33 2000-6-62 s v termínech dle pokynů výrobců zařízení, které jsou uvedeny v průvodní dokumentaci a budou předány provozovateli.
5. V Souladu s nařízením vlády 378/2001Sb. musí být zařízení vybaveno provozní dokumentací. Následná kontrola musí být prováděna nejméně jednou za 12 měsíců v rozsahu stanoveném místním provozním bezpečnostním předpisem, nestanoví-li zvláštní právní předpis, popřípadě průvodní dokumentace nebo normové hodnoty rozsah a četnost následných kontrol jinak.
6. Na baterie v případně instalovaném GSM hlásiči a baterie v UPS záložním zdroji se nevztahuje záruka pod celou dobu dle smlouvy o dílo. Vzhledem k povaze a technickým vlastnostem těchto zařízení je záruka pouze v délce udané výrobcem. Investor by také měl alespoň 1x ročně provádět kontrolu funkčnosti těchto zařízení (baterií), ať už sám, nebo prostřednictvím servisní (dodavatelské) firmy.

## 9. SPECIFIKACE ROZVADĚČŮ

V objektu je několik stávajících rozvaděčů MaR, ty budou vyměněny za nové. Dále je instalován nový 3DT4. V tabulce níže je uvedeno jejich umístění včetně specifikace.

| označení | umístění m.č.       | typ      | velikost v*š*h | příkon MDO/DO [kW] |
|----------|---------------------|----------|----------------|--------------------|
| 0MR1     | 1.PP,A_J391072      | nástěnný | 800*600*300    | -                  |
| 3MR1     | 3.NP, strojovna VZT | nástěnný | 1600*800*400   | -                  |
| 3MR4     | 3.NP, strojovna VZT | skříňový | 1800*800*400   | 5/2                |

Všechny rozvaděče MaR jsou napájeny ze silových rozvaděčů s tím, že kabel do rozvaděčů, které se pouze mění, bude vždy využit stávající, tedy bez vazby na ELE. Nový rozvaděč 3MR4 bude napájen novým kabelem v dodávce ELE. Napájení rozvaděče bude z MDO i DO.

Příkonové požadavky vychází z podkladů ostatních profesí.

Samotné schéma zapojení rozvaděčů bude součástí výrobní dokumentace. Je potřeba dodržet běžná pravidla a pro návrh rozvaděče (jištění ovládacích částí, traf na primáru a sekundáru a jištění stejnosměrných zdrojů) a respektovat platné státní normy.

Rozvaděče budou osazeny UPS záložními zdroji (dodávka MaR) a elektroměry ModBus RTU (dodávka MaR). Také bude v rozvaděčích instalováno osvětlení.