

**MĚŘENÍ A REGULACE,  
PROVOZNÍ SOUBOR  
SILNOPROUDU**

**MODERNIZACE SYSTÉMU MaR,  
STROJOVNY VZT,  
NOVOROZENECKÉ ODDĚLENÍ**

**FAKULTNÍ NEMOCNICE OLMOUC**

**Objednatel:** Fakultní nemocnice Olomouc

**Vypracoval:** Ing. Petr Lysický  
ELMAR group, s.r.o.  
Smržická 115/13, Prostějov

**Datum:** srpen 2017

**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>5</b>
4.1 STROJOVNÝ VZT.....	5
4.2 SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE .....	6
4.3 VAZBA NA PROVOZNÍ SOUBOR SILNOPROUDU .....	7
4.4 ELEKTROINSTALACE.....	7
<b>5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ STROJOVNÝ VZT JEDNOTEK .....</b>	<b>7</b>
11 ŘÍZENÍ TECHNOLOGIÍ STROJOVNÝ .....	7
22 CHLADICÍ JEDNOTKA.....	7
30 PORUCHOVÉ STAVY .....	8
PROTIMRAZOVÁ OCHRANA .....	8
ZANESENÍ FILTRŮ VZT .....	8
PORUCHA VENTILÁTORŮ VZT .....	8
PORUCHA JINÝCH TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	9
51 ŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK.....	9
61 MEDIPLYN, VODOMĚRY .....	10
61 NAPÁJENÍ ROZVADĚČE .....	10
PROTIPOŽÁRNÍ KLAPKY .....	10
<b>6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ .....</b>	<b>10</b>
6.1 MONTÁŽ, DEMONTÁŽ .....	10
<b>7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE .....</b>	<b>11</b>
<b>8. POKYNY PRO UŽIVATELE.....</b>	<b>11</b>
<b>9. SPECIFIKACE ROZVADĚČŮ .....</b>	<b>12</b>

## 1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší modernizaci systému měření a regulace strojovny vzduchotechniky v 2.NP a 3.NP, na novorozeneckém oddělení v areálu Fakultní nemocnice Olomouc. VZT jednotky jsou nyní ovládány regulačním systémem, který je vzhledem k datu své instalace již značně poruchový a nespolehlivý. Z tohoto důvodu, a také kvůli požadavku na komfortnější obsluhu, s důrazem na plné začlenění tohoto objektu do celonemocniční sítě MaR, s připojením na centrální dispečink, bylo rozhodnuto ke kompletní rekonstrukci systému MaR. V jedné strojovně dojde i k rekonstrukci osvětlení.

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 a chlazení VZT jednotek,
- automatické řízení rekuperace VZT jednotek,
- řízení chladících jednotek a zvlhčovačů
- monitorování tlaku připojených mediíplynů

aut. ošetření a zaznamenání poruchových stavů:

- zanesení filtrů VZT jednotek
- zamrznutí rekuperátoru
- protimrazová ochrana VZT jednotek
- poruchy ventilátorů VZT jednotek
- poruchy zvlhčovačů a chl. jednotky

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

## 2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- Výkresy projektu technologie - původní
- Prohlídka na místě
- Dokumentace fy HONEYWELL
- Dokumentace fy SCHRACK, F&G, OEZ Letohrad
- Platné státní normy

### 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 Strojovny VZT

Pro modernizaci je uvažováno se dvěma strojovnami VZT a dvěma VZT jednotkami, taktéž se dvěma novými rozvaděči. Strojovna s VZT1 je v samostatné místnosti v 3.NP. Je v ní umístěna jednotka VZT, dále zdroj chladu a AKU zásobník.

Rozvaděč MaR (DT1) je přímo ve strojovně. Strojovna s VZT2 je v samostatné místnosti v 2.NP nad schodištěm. Je v ní umístěna jednotka VZT. Rozvaděč MaR (DT2) je umístěn na chodbě v 2.NP.

## 4.2 Systém měření a regulace

Pro měření a regulaci je použit plně automaticky pracující mikroprocesorový řídicí systém fy. HONEYWELL založený na volně programovatelném regulátoru XL50A-UMMIPCCBLON, s použitím modulů BTR. Bude použito celkem 2 ks regulátorů. Tyto regulátory jsou umístěny ve dveřích rozvaděče MaR ve strojovně.

**Tyto regulátory jsou použity proto, že podle požadavků musí být na tomto objektu dodržena kompatibilita se stávajícím systémem, a to včetně typu regulátorů již v areálu použitých! Musí být taktéž možné začlenit MaR opět do stávajícího dispečinku Fakultní nemocnice Olomouc!**

Regulátor také musí obsahovat displej, který umožní obsluhu přímo na místě prohlížení a nastavení parametrů systému. Regulátory budou mezi sebou propojeny komunikační sběrnicí C-Bus, a ta bude následně pomocí převodníku BNA-1CS připojena do Ethernetové sítě a na centrální dispečink Fakultní nemocnice. Dále budou regulátory komunikovat se vstupními a výstupními moduly BTR, a to pomocí sběrnice Lon.

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.

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 zpracovány a vydány v rámci dokumentace skutečného provedení stavby.

Stávající dva rozvaděče o velikosti 1800\*600\*400, zajišťující řízení VZT jednotek budou kompletně demontovány a nahrazeny novými, o stejné velikosti. Měřicí, ovládací a regulační prvky na jednotkách a v prostorech větraných jednotkami budou taktéž kompletně nahrazeny novými. Dále budou doplněny měřicí prvky ke zdroji chladu. Bude použito části stávajících kabelů a kabelových tras, pokud budou vyhovovat novým požadavkům, v ostatních případech budou nataženy nové. Nutně nové kabely jsou uvedeny v „Seznamu datových bodů a kabelů“ spolu s jejich typem a metráží.

V PD se nyní počítá i s omezením výkonu zvlhčovačů a vypnutí chladicího zařízení v případě signálu od 1/4hodinového maxima. Ten bude vykomunikován po C-Bus.

Na celou rekonstrukci je vyhrazeno jen několik málo dní odstávky (přes víkend), proto je nezbytně nutné, aby se pracovníci, kteří budou modernizaci provádět, detailně seznámili se stávajícími MaR a silovými rozvaděči, včetně jejich zapojení a označení prvků a kabelů ještě dříve, než začne samotná modernizace! 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.

### 4.3 Vazba na provozní soubor silnoprůdu

Nový rozvaděč DT1 bude napájen stávajícím kabelem ze silového ELE rozvaděče s tím, že bude využito stávajícího napájecího kabelu. Z DT1 bude stávajícím kabelem napájen DT2.

Bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného kabelu CY 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 MARS.

- **Zapojení čerpadel**

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

Motory čerpadel jsou zapojeny přes stykačové vývody a bude možné je ovládat pomocí řídicí jednotky z PC, nebo ručně na dveřích rozvaděče.

Třífázové motory ventilátorů VZT jednotek budou jištěny motorovými spouštěči a zabezpečen jejich rozběh pomocí přepínače Y/YY (v případě 2otáčkových motorů).

*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

Do prostoru před rozvaděčem bude do stávajícího světelného okruhu doplněna zářivka. Ostatní stavební elektroinstalace není předmětem této dokumentace a zůstává nezměněna.

## 5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ STROJOVNY VZT JEDNOTEK

Systém označování technologických prvků je založen na okruzích, které mají specifickou funkci. Značení je pro přehlednost převzato ze stávajícího PD (realizace).

### 11 Řízení technologií strojevný

Provoz VZT je dán přepínačem Stop/Start na dveřích rozvaděče. Pokud je tento přepínač zapnut, je také zapnut systém řízení VZT.

### 22 Chladicí jednotka

Systém MaR bude řídit i chladicí jednotku dodávající chladnou vodu pro VZT jednotky. Sestává ze zdroje chladu a AKU nádoby. MaR ji bude pouze spínat a

monitorovat případnou poruchu a chod. Dojde k instalování potřebných teplotních čidel. Jednotka slouží pouze pro výrobu chladné vody pro tyto 2 VZT jednotky.

### **30 Poruchové stavy**

Zajišťuje signalizaci některé z níže uvedených poruch. Signalizace bude provedena v prostoru strojovny, světelně na dveřích rozvaděče, a také samozřejmě na dispečinku. 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).

#### **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 klapky a plné otevření směšovacího ventilu ohříváče 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.

#### **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.

#### **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.



## Porucha jiných technologických zařízení

Tento okruh monitoruje případné poruchy chladicích a vlhčicích jednotek a veškerých ostatních zařízení, umožňujících signalizaci poruchy.

### 51 Řízení vzduchotechnických jednotek

Ve strojovnách jsou umístěny 2 VZT jednotky, které jsou ovládány a plně řízeny modernizovaným systémem MaR. Zde uvádím seznam s poznámkou, které prostory na příslušná VZT jednotka větrá.

VZT zařízení	Větraný prostor
1	JIP, oddělení 16a
2	Intermediální páče, oddělení 16b

VZT jednotky jsou ve složení zakresleném ve Schématech technologií. U jednotek je sledována a řízena teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, apod. Navíc má obsluha možnost řízení VZT jednotek a korekci nastavené požadované teploty přímo z referenčních místností (u VZT1 přímo v prostoru z místní skříňky, u VZT2 na dveřích rozvaděče).

V závislosti na snímači teploty a vlhkosti vzduchu z prostoru je řízen výkon zvlhčovače, ohříváče a chod chlazení-při vysoké teplotě. Chod chladiče je současně řízen podle relativní vlhkosti v prostoru (snímač vlhkosti umístěn v odtahovém potrubí). Při vyšší relativní vlhkosti v prostoru nebo při vysoké absolutní vlhkosti čerstvého vzduchu se automaticky vlhčení vypíná. Ohříváč a chladič jsou postupně řízeny dle požadavku teploty v prostoru s korekcí od venkovní teploty (letní zvýšení) a omezením parametrů přiváděného vzduchu ve vydechovacím potrubí. Pomocí regulační stanice se zajistí žádané parametry-ohřev, ochlazování nebo vlhčení přiváděného vzduchu do klimatizovaného prostoru se zabezpečovací protimrazovou ochranou. Všechna teplotní čidla jsou v provedení do vzt. kanálu. Ohřev i chlazení je realizováno pomocí třícestného směšovacího ventilu a v případě ohřevu ještě pomocí oběhových čerpadel. Čidlo teploty bude instalováno také do odtahového potrubí. Vlhkost přiváděného vzduchu je řízena na konstantní hodnotu vlhkosti uvnitř větraných prostor. Hodnoty vlhkosti jsou snímány kanálovými snímači umístěnými ve výstupním potrubí z vzt jednotky a v odvodním potrubí z prostoru. Vlhčení je realizováno za pomoci ovládání zvlhčovače. VZT jednotky neodvlhčují.

Návrh ovládání je proveden tak, že v případě poruchy řídicí stanice lze pomocí přepínačů na rozvaděči v ručním režimu provést zapnutí ventilátorů na žádané otáčky s nutností nastavit do potřebných poloh akční prvky (ventil ohříváče nebo chladič) a tím tak zajistit dočasný-nouzový provoz VZT.

V případě letního provozu, kdy z velké části doby není třeba vytápění a není tudíž aktivováno čerpadlo ani směšovač, provede se programově jednou týdně zapnutí čerpadla (nutné navolení na přepínači čerpadla provoz AUT-normální stav) na cca 3 minuty a otevření a uzavření ventilu směšovače. Tímto se zajistí jejich stálá provozuschopnost při přechodu na trvalé zimní provozování.

Ventilátory se automaticky odstaví, když nejsou otevřeny příslušné klapky, nebo neprobíhá proudění vzduchu případně je aktivována požární klapka na rozvodech VZT. Chod VZT v příslušných otáčkách nebo poruchový stav je

signalizován příslušnými signálkami na dveřích rozvaděče i u obsluhy. Pro případnou korekci žádané teploty prostorů jsou u obsluhy potenciometry, kterými lze pomocí programu stanice provést změny nastavené žádané teploty v prostoru o +-cca 3<sup>0</sup>C, nebo volitelně dle požadavků obsluhy.

Systém MaR se bude snažit zajistit tyto parametry (v závislosti na venkovních hodnotách):

T-přívod: min 18 °C, max 28 °C

H-přívod: min 40 %RH, max 70 %RH

T-prostor: min 24 °C

H-prostor: 50 %RH

## 61 Napájení rozvaděče

V rozvaděči bude instalován záložní zdroj UPS a nově bude monitorován stav sítě, myšleno tedy výpadek napájení. UPS bude sloužit pro napájení systému MaR.

## 62 Mediplyny

Do rozvaděče je napojeno několik snímačů tlaku z kompresorů a vývěv. Tyto zařízení jsou osazeny v kompresorovně. Tyto je nutno zachovat a zahrnout je do nového řízení MaR.

## Protipožární klapky

Systém MaR hlídá stav protipožárních klapek a v případě jejich uzavření odstaví VZT jednotky, vyhlásí poruchu.

**Pozn.: Je nutno dodržet stávající řídicí systém Honeywell.**

# 6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ

## 6.1 Montáž, demontáž

Kabelové rozvody budou provedeny v prostoru strojovny v kabelových kovových elektroinstalačních žlabech MARS 250/100, 125/100 nebo 62/50. Je možno využít prioritně stávajících kabelových tras. Tyto budou uchyceny na zdech, nebo stropě 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 strojovny budou vedeny v případě možnosti v podhledech, nebo stupačkách, ve kterých musí být přepážka pro oddělení silových a slaboproudých MaR kabelů.

V jednotlivých místnostech bude pokud možno využito podhledů a kabely budou uchyceny v na příchýtkách u stropu, pouze v případě nevyhnutelnosti v plastových žlabech.

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

Stoupačky mezi patry bude MaR využívat dle potřeb kterékoliv, vzhledem k tomu, že v nich vede jen malý počet kabelů.

Uzemnění bude napojeno na zemnicí soustavu provedenou v provozním souboru silnoproudu 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 CYA 10.

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 CYA z/ž, který musí být v rozvaděčích připojen ke svorce PE. S touto svorkou pak musí být pospojovány i všechny části rozvaděče včetně dveří.

Značení kabelů na obou koncích a prvků bude provedeno nově.

Demontován bude celý rozvaděč MaR DT1 a DT2 a nevyhovující kabelové trasy a kabeláž. Na oddělení bude demontován čelní panel místní skříňky 1MS1 a nahrazen novým. Na ohřevu VZT2 bude vyměněn i trojcestný směšovací ventil, podtíká.

## 7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE

Stavba, investor:

- Provedení nezbytných průrazů a drobných stavebních úprav dle požadavků montáží MaR.
- Umožnění alespoň dočasné odstávky zařízení při přepojování. A následně umožnění a akceptování několikadenního nekomfortního řízení VZT v době, než dojde ke kompletnímu oživení nového systému.
- Zodpovězení dotazů a zajištění přístupu na oddělení pro pracovníky provádějící rekonstrukci MaR
- Montáž trojcestného směšovacího ventilu na VZT2 ohřev.

## 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

Následující tabulka ukazuje počty a druhy datových bodů pro rozvaděče MaR, Druhá tabulka potom počty a druhy regulátorů a vstupně výstupních BTR modulů.

	AI	AO	DI	DO	Suma
<b>DT1</b>	15	3	28	15	61
<b>DT2</b>	10	3	22	14	49

	XL50A-UMMIPCCBLON	LAI	LAO	LDI	LDO
<b>DT1</b>	1	1	0	3	3
<b>DT2</b>	1	1	0	2	2

Všechny rozvaděče MaR budou napojeny třífázově 400Vac za využití stávajících přívodů.

V následující tabulce jsou uvedeny rozměry jednotlivých rozvaděčů. Všechny rozvaděče budou opatřeny silovou přepět'ovou ochranou a také přepět'ovou ochranou na datových kabelech. Rozvaděč DT2 bude v barvě bílé. Oba rozvaděče budou obsahovat UPS a zářivku.

	rozměr v*š*h [mm]
<b>DT1</b>	1800x600x400
<b>DT2</b>	1800x600x400