

MĚŘENÍ A REGULACE, PROVOZNÍ SOUBOR SILNOPROUDU

MODERNIZACE SYSTÉMU MaR, VS objekt D1

FAKULTNÍ NEMOCNICE OLMOUC

Objednatel: Fakultní nemocnice Olomouc

Vypracoval: Ing. Petr Volný
ELMAR group, s.r.o.
Smržická 115/13, Držovice

Datum: srpen 2020 (stupeň DPS)

OBSAH:

1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU	3
2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU	3
3. TECHNICKÁ DATA.....	4
3.1 ROZVODNÁ SOUSTAVA	4
3.2 OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM.....	4
3.3 PŘEDPISY A NORMY	4
3.4 ÚDAJE O OCHRANĚ PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM	5
4. TECHNICKÝ POPIS	6
4.1 STROJOVNA	6
4.2 SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	6
4.3 VAZBA NA PROVOZNÍ SOUBOR SILNOPROUDU	7
4.4 ELEKTROINSTALACE	8
5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ	8
ŘÍZENÍ TECHNOLOGIÍ STROJOVNY	8
NAPÁJENÍ ROZVADĚČE	8
MĚŘIČE ENERGIÍ.....	8
31 PŘEHŘÁTÍ PROSTORU VÝMĚNÍKOVÉ STANICE	9
33 POKLES, RESP. PŘEKROČENÍ TLAKU SYSTÉMU.....	9
34 PORUCHY OBĚHOVÝCH ČERPADEL.....	9
39 PORUCHA JINÝCH TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	9
41 ŘÍZENÍ PROVOZU VĚTVE ÚT 1	10
42 ŘÍZENÍ PROVOZU VĚTVE ÚT 2	10
43 ŘÍZENÍ PROVOZU VĚTVE ÚT 3	10
45 ŘÍZENÍ PROVOZU VĚTVE VZT.....	10
74 MONITOROVÁNÍ STAVU ELE A DA	10
6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ	10
6.1 MONTÁŽ, DEMONTÁŽ	10
7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE	11
8. POKYNY PRO UŽIVATELE	12

1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší modernizaci a doplnění systému měření a regulace objektu D1 pro budovy „D1“ a „D2“ v areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Je řešena technologie předávací teplovodní stanice. Součástí modernizace VS je vazba na veškerá zařízení, která využívají teplo z PS a všechny měření napojená na stávající regulátor.

Systém Mar je bude plnohodnotně začleněn do celo nemocniční sítě MaR, s připojením na centrální dispečink ARENA NX. Součástí této výměny pak musí být i úprava vzájemné výměny dat mezi regulátory řídicím jednotlivé VZT a především přenos centrální venkovní teploty pro řízení topných větví.

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

- automatické řízení výkonu horkovodních výměníků pro UT,
- automatické regulace teploty topných větví,
- automatické regulace ohřevu teplé vody,
- automatické regulace tlaku topných větví,
- monitorování tlaku připojených mediiplynů
- monitorování případných poruch připojených zařízení,
- monitorování měřičů energií

aut. ošetření a zaznamenání poruchových stavů:

- pokles resp. překročení mezních tlaků topné soustavy,
- překročení maximální teploty prostoru VS,
- zaplavení prostoru VS,
- poruchy jednotlivých čerpadel
- výpadek napájení
- poruchy ostatních zařízení

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 přepínačů na dveřích rozvaděčů.

2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- Výkresy projektu technologie - původní
- Prohlídka na místě
- Dokumentace výrobců řídicího systému a periferií
- 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 el. 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 ed2 a je u akčních členů zvýšena pospojováním těchto prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoprůdu. Jako náhodného ochranného vodiče je možné využít roštů, nosných konstrukcí apod.

4. TECHNICKÝ POPIS

4.1 Strojovna

Modernizace a doplnění zahrnuje výměnu rozvaděče včetně kabelových rozvodů. Umístění rozvaděče a technologických zařízení zůstane původní. V případě zjištění závady na technologickém zařízení budete toto vyměněno a výměnu zajistí provozovatel.

4.2 Systém měření a regulace

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 s použitím vstupně výstupních modulů BTR komunikujících pomocí rozhraní Echelon LON works FTT10.

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 do modernizovaného dispečinku Fakultní nemocnice Olomouc!

Regulátor také musí obsahovat displej (nebo externí displej s kabelem), který umožní obsluhu přímo na místě prohlížení a nastavení parametrů systému. Regulátory budou napojeny pomocí Ethernetu na centrální dispečink Fakultní nemocnice. Dále budou regulátory komunikovat se vstupními a výstupními moduly, a to pomocí sběrnice Echelon LON works FTT10, s elektroměry a zařízeními technologie pomocí ModBus RTU a dále pak s měřiči tepla pomocí M-bus. 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. Způsob zobrazení bude plně v souladu s dnes provozovaným designem dispečerských obrazovek.

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. Budou použity přepěťové ochrany linek komunikačních i napájecích tam, kde je to potřeba.

Investor zajistí pouze několik málo dnů odstávky (v případě odstávky výroby sterilní páry je doba odstávky pouze v řádu hodin), proto je nutná pečlivá příprava na místě. 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 zpracovány a vydány před započítáním prací v rámci dílenské dokumentace a pak rovněž i v dokumentaci skutečného provedení stavby.

Rozvaděč C-DT3:

Jedná se o stávající rozvaděč umístěný v prostoru strojovny předávací stanice objektu C. Z rozvaděče jsou mimo vlastní regulace technologie strojovny dále monitorovány mediaplýny, spotřeby energií. Rozvaděč bude kompletně nahrazen novým. Bude obsahovat regulátor EAGLE, na který budou pomocí komunikační sběrnice Echelon LON works FTT10 napojeny I/O moduly ModBus RTU, pro komunikaci s elektroměry, čerpadly a M-bus pro měřiče tepla.

Původní regulátor byl napojen na sběrnici C-Bus, od ní bude nyní odpojen. Tato komunikační sběrnice bude v rozvaděči nalezena a vytažena nad rozvaděč, kde bude v označené krabici propojena. Nad rozvaděčem tak nově vznikne komunikační uzel zajišťující nepřerušování sběrnice C-Bus. Bude vytvořen SW zajišťující pokračování v přenosu dat mezi technologiemi napojenými na tuto PS a rovněž i přenos centrální venkovní teploty + upraven dispečink.

Obecně:

Budou doplněny některé nové prvky dle Seznamu datových bodů a kabelů. Kabely a kabelové trasy budou zachovány, pouze 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. Budou upraveny případně doplněny, popř. zrušeny ovládací a signalizační prvky na dveřích rozvaděčů.

Na celou rekonstrukci je vyhrazeno jen několik málo dní (hodin) odstávky, 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

Rozvaděče budou i nadále napájeny stávajícím napájecím kabelem.

Bude doplněno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude použito měděného kabelu CY 6, CY10.

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.

- **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

Stavební elektroinstalace není předmětem této dokumentace a zůstává nezměněna.

5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ

Systém označování technologických prvků je založen na okruzích, které mají specifickou funkci. Značení okruhů je uvedeno ve Schématech technologie a především v Seznamu datových bodů a kabelů. Značení je pro přehlednost z větší části převzato ze stávajícího označení.

Řízení technologií strojovny

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

Napájení rozvaděče

V některých rozvaděcích bude instalován záložní zdroj UPS a nově bude monitorován stav sítě, myšleno tedy výpadek napájení. UPS bude sloužit pro napájení systému MaR. Rozvaděče vybavené UPS: RM01 (zde bude UPS umístěna na stěně pod rozvaděčem), 15DT1.

Měřiče energií

Nově budou na vodoměry pro studenou i užitkovou vodu dodány M-Bus odečtové moduly – celkem 2kusy a tyto budou zapojeny do systému MaR. Všechny stávající komunikační moduly LON v měřících tepla budou nahrazeny komunikačním rozhraním Mbus. Jedná se celkem o tři měřidla tepla.

Z důvodu snižování spotřeby energií a postupně snahy investora mít dohled nad spotřebami jednotlivých provozů a technologií bude nově zrealizováno měření spotřeb elektrické energie pro předávací stanici. Měření bude realizováno pomocí elektroměrů s přímým měřením. Elektroměry budou trojfázové, 400 Vac, na DIN lištu. Vzhledem k tomu, že v areálu je na přesnost měření kladen velký důraz, budou použity elektroměry úředně ověřené, s CZ certifikátem. Elektroměry budou komunikovat po komunikační sběrnici ModBus RTU. Ta bude pro elektroměry zbudována nově. Hodnoty ze všech měřidel budou následně doplněny do dispečinku areálu, budou zapracovány do stávajícího systému Enegr Vision, u kterého bude rozšířena licence. Hodnoty pak budou zobrazeny v tabulkové a především v grafické podobě. Budou také archivovány. Takto získaná data mohou být využita například pro sledování odezvy systému MaR (zařízení) na signály hlídání ¼ hodinového maxima, a pro vyhodnocení energetické náročnosti (elektrické energie) jednotlivých skupin provozů. Rovněž bude doplněno automatické odesílání dat pro informační systém EFA.

21 Monitoring dodávky tepla

S ohledem na potíže s hydraulikou napojení dodávky tepla do předávací stanice objektu C z objektu A bude monitorován teplotní spád na přívodní větvi a doplněna komunikace mezi regulátory PS objektu C a PS objektu A, kde bude upraven stávající sw pro řízení topné čerpadla větve pro objekt C.

30 Poruchové stavy

Zajišťuje signalizaci některé z níže uvedených poruch. Spolu se signalizací v prostoru kotelny resp. strojovny VZT bude rovněž o poruše informovat dispečinkové pracoviště. V případě kritické poruchy budou odstavena všechna čerpadla i kotle. Kritická porucha je signalizována světelně a po dobu cca 5 minut i zvukově. Potvrzení poruchy bude prováděno přepínačem START na dveřích rozváděče. Přepnutí tohoto přepínače do polohy STOP cca na 10s vynuluje všechny poruchové stavy a všechna sledování (především poruchy závislé na časové prodlevě) začínají znovu.

31 Přehřátí prostoru výměňkové stanice

Tento okruh snímá teplotu prostoru strojovny vytápění. Pokud teplota stoupne nad 45°C, dojde k odstavení stanice z provozu.

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

33 Pokles, resp. překročení tlaku systému

Přesto, že tlak systému je řízen samostatným zařízením je v systému MaR obsažen i tlakový snímač, který mimo zobrazení skutečného tlaku systému na dispečinku zajišťuje i sledování poklesu resp. překročení tlaku systému. Zároveň bude sledován čas dopouštění a pokud bude trvale v provozu po dobu delší než 20 minut bude vyhlášena nekritická porucha.

Pokles tlaku je brán jako havárie a po odeznění je nutno ji potvrdit přepínačem START/STOP, překročení tlaku je pouze poruchou a po klesnutí tlaku pod nastavenou mez bude kotelná automaticky spuštěn. Překročení tlaku neblokuje žádná čerpadla, pouze kotle..

34 Poruchy oběhových čerpadel

Tento okruh snímá chody všech čerpadel technologie. Signál je brán od pomocných kontaktů stykačů v silovém rozváděči resp. z frekvenčního měniče. Porucha některého čerpadla nemá vliv na celou funkci kotelny a po opravě příčiny vzniku poruchy je tato sama potvrzena. Z provozu je odstaveno pouze příslušné čerpadlo a je-li to možné, je spuštěno záložní čerpadlo.

39 Porucha jiných technologických zařízení

Tento okruh monitoruje případné poruchy jiných technologických zařízení.

41 Řízení provozu větve ÚT 1

Tento okruh zajišťuje regulaci teploty výstupní vody do větve ústředního topení pro. Regulace je realizována trojcestným ventilem, který je řízen v závislosti na vypočtené teplotě topné vody. Pro výpočet je využito centrální venkovní teploty a jako záložní hodnota pro případ výpadku komunikace je použito lokální měření na severní straně. Teplota nastavená v prostoru bude řízena časovým programem a pro korekci topné křivky bude na dispečinku přístupný datový bod.

Čerpadlo i regulační ventil bude v letním období automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

42 Řízení provozu větve ÚT 2

Tento okruh zajišťuje regulaci teploty výstupní vody do větve ústředního topení pro. Regulace je realizována trojcestným ventilem, který je řízen v závislosti na vypočtené teplotě topné vody. Pro výpočet je využito centrální venkovní teploty a jako záložní hodnota pro případ výpadku komunikace je použito lokální měření na severní straně. Teplota nastavená v prostoru bude řízena časovým programem a pro korekci topné křivky bude na dispečinku přístupný datový bod.

Čerpadlo i regulační ventil bude v letním období automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

43 Řízení provozu větve ÚT 3

Tento okruh zajišťuje regulaci teploty výstupní vody do větve ústředního topení pro. Regulace je realizována trojcestným ventilem, který je řízen v závislosti na vypočtené teplotě topné vody. Pro výpočet je využito centrální venkovní teploty a jako záložní hodnota pro případ výpadku komunikace je použito lokální měření na severní straně. Teplota nastavená v prostoru bude řízena časovým programem a pro korekci topné křivky bude na dispečinku přístupný datový bod.

Čerpadlo i regulační ventil bude v letním období automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

45 Řízení provozu větve VZT

Tento okruh zajišťuje dodávku tepla pro všechny strojovny VZT v objektu budovy „Q“

Čerpadlo bude v letním období automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

74 Monitorování stavu ELE a DA

Tento okruh monitoruje stavy silových prvků v ELE rozvaděčích v rozvodně a také stavy DA.

6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ

6.1 Montáž, demontáž

Kabelové rozvody budou provedeny v prostoru strojoven v kabelových kovových elektroinstalačních žlabech 125/100 nebo 62/50. Je možno využít prioritně stávajících vyhovujících 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 taktéž odděleny silové a slaboproudé MaR kabely.

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 silnoproudu a slaboproudu.

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

Uzemnění bude překontrolováno, případně doplněno tak, že 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 6, 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.

Veškeré kabely, kabelové trasy a prvky, které již nejsou zahrnuty do MaR (již nejsou využity z důvodu nepoužívání parní technologie) budou demontovány.

Více k montáži a demontáži viz kapitola 4.2 a 4.3.

7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE

Stavba, investor:

- Dodávka SLP kabelů zakončených zásuvkou, zapojeno do subnetu MaR, do rozvaděčů: 2 x WPDT1.
- Umožnění alespoň dočasné odstávky zařízení při přepojování. A následně umožnění a akceptování několikadenního nekomfortního řízení v době, než dojde ke kompletnímu oživení nového systému.
- Zodpovězení dotazů a zajištění přístupu na oddělení pro pracovníky provádějící rekonstrukci MaR
- Dodávka a montáž 2 ks návarků dle požadavků MaR (pro prvky označené 61.07, 61.08).

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.