

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 ELEKTRICKÝM PROUDEM	4
3.3 PŘEDPISY A NORMY	4
3.4 ÚDAJE O OCHRANĚ PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM.....	5
4. TECHNICKÝ POPIS	6
4.1 VZT JEDNOTKY	6
4.2 SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE	6
4.3 VAZBA NA PROVOZNÍ SOUBOR SILNOPROUDU	7
4.4 ELEKTROINSTALACE.....	7
5. REGULAČNÍ OKRUHY ŘÍZENÍ	8
11 ŘÍZENÍ TECHNOLOGIÍ	8
21 TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ.....	8
22 TECHNOLOGIE CHLAZENÍ PRO VZT	8
30 PORUCHOVÉ STAVY	8
36 PROTIMRAZOVÁ OCHRANA	8
37 ZANESENÍ FILTRŮ VZT	9
38 PORUCHA VENTILÁTORŮ VZT	9
39 PORUCHA JINÝCH TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	9
45 SMĚŠOVANÁ VĚTEV UT.....	9
51 ŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK	9
61 REGULACE TEPLoty V PROSTORU.....	11
71 SIGNÁL Z EPS, POŽÁRNÍ KLAPKY	11
72 MĚŘENÍ SPOTŘEB ENERGIÍ	11
73 STAVY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	12
74 HLÍDÁNÍ 1/4HODINOVÉHO MAXIMA	12
75 SIGNALIZACE PRO OHŘEV VPUSTÍ.....	12
76 MONITOROVÁNÍ VÝTAHŮ.....	12
CHL83, 84, 85, 86 – VRV SYSTÉM	12
6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ	14
6.1 MONTÁŽ.....	14
7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE, ROZDĚLENÍ DODÁVEK.....	15
8. POKYNY PRO UŽIVATELE.....	18
9. SPECIFIKACE ROZVADĚČŮ	19

1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší měření a regulaci nových VZT jednotek a zařízení UT a CHL na akci Nástavba budovy A 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 VZT jednotek,
- automatické řízení rekuperace VZT jednotek,
- automatické řízení teplot větve UT
- automatické řízení teplot v místnostech

aut. ošetření a zaznamenání poruchových stavů:

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

Projektová dokumentace provozního rozvodu silnoproudu 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

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 silnoprůdu. Jako náhodného ochranného vodiče je možné využít roštů, nosných konstrukcí apod.

4. TECHNICKÝ POPIS

4.1 VZT jednotky

Pro větrání dostavby budou osazeny 3 nové VZT jednotky. Budou osazeny ve stávajících strojovnách. Dále je realizováno chlazení prostorů pomocí nového systému VRV. Popis a umístění jednotek viz dále.

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 (Honeywell) s použitím vstupně výstupních modulů BTR komunikujících pomocí rozhraní ModBus. Bude použito celkem 2 regulátorů, s použitím vstupních a výstupních modulů. Regulátor bude umístěn ve dveřích rozvaděče a bude s displejem. Pro řízení IRC budou použity samostatné komunikující regulátory Honeywell (Merlin).

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 rozvaděče je přivedena datová dvojjásuvka (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.

Jeden regulátor bude umístěn v novém rozvaděče MaR 3MR8 (3.NP strojovna A) a druhý pak v 3MR9 (3.NP strojovna B). V 3MR8 bude umístěn i převodník

komunikačních protokolů s přídatnými kartami. Na ten bude napojena komunikace ModBus RTU se systémem chladicích jednotek (systém VRV) – 4 převodníky. Dále pak komunikace s elektroměry v silových rozvaděčích, taktéž ModBus RTU. Do převodníku budou napojeny i IRC regulátory, komunikace Bacnet TCP/IP.

Do stávající sběrnice M-Bus v 2. PP bude vřazen nový kalorimetr pro měření spotřeby tepla pro větev tělesa 3. NP. Dále bude provedena potřebná úprava zapojení a doplnění I/O modulů ve stávajících MaR a silových rozvaděčích – zde myšleno rozvaděč v PS v 2.PP (PS01-DT1). Tato úprava bude promítnuta i na centrální dispečink FN OL. Ten bude upraven a doplněn o nově přidávané prvky (nová směřovaná větev).

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 nový kabel je součástí dodávky silnoprůdu. 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

System 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 01 je prvek náležící VZT1. XX je pro tento objekt a VZT vždy 51, ZZ je číslo samotného prvku.

11 Řízení technologií

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

21 Technologie vytápění

Nové prostory jsou vytápěny pomocí otopných těles. Větev pro otopná tělesa bude vytvořena nová, bude napojena v PS v 2.PP objektu. Větev bude směšovaná, řízená ekvitermní regulací. Tuto větev bude řídit MaR – dojde k dopojení do stávajícího rozvaděče v PS (PS01-DT1) a úpravě SW. Do stávajícího rozvaděče budou doplněny potřebné I/O moduly.

Jako zdroje tepla bude použito stávajících rozvodů topné vody. Nové jednotky budou napojeny na tento rozvod ve strojovnách.

22 Technologie chlazení pro VZT

Jako zdroje chladu bude použito stávajících rozvodů chladicí vody. Nové jednotky budou napojeny na tento rozvod ve strojovnách.

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 rozvaděčích.

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 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.

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 VRV jednotek, případně vlhčících jednotek a veškerých ostatních zařízení, umožňujících signalizaci poruchy.

45 Směšovaná větev UT

Tato větev je směšovaná, slouží pro přípravu teplé vody pro tělesa v prostoru nadstavby. Větev bude zapojena na stávající rozdělovač v 2.PP, jedná se o rozdělovač „A“. Větev bude označena jako UTA5. Regulační okruh zajišťuje regulaci teploty výstupní vody do větve. Jedná se o směšovanou větev, kde je řízen směšovací ventil a spínáno čerpadlo na základě požadavku na teplo. Jde o ekvitermní řízení.

Čerpadlo bude spolu s ventilem v obdobích dlouhé nečinnosti automaticky procvičováno v pravidelných intervalech dle požadavku obsluhy resp. dispečera.

51 Řízení vzduchotechnických jednotek

V objektu jsou celkem 3 nové VZT jednotky, které jsou ovládány a plně řízeny systémem MaR. Složení jednotlivých VZT jednotek je patrné ze Schémat technologií. Dále bude uveden popis řízení jednotlivých VZT jednotek. Podrobné detaily jsou uvedeny v projektu VZT.

VZT62 – Větrání šaten 1

Pro větrání šaten lékaři ženy, šatna lékaři muži, šatna NLZP muži m.č. A_A203300, A_A203260 a A_A203220 je osazena jednotka ve strojovně A. Jednotka zajistí topení, větrání, chlazení. Složení jednotky viz Schémata technologií, podrobněji pak v PD VZT.

Jednotka bude řízena na konstantní tlak – zaregulování provede profese VZT a předá do MaR potřebné hodnoty tlaků. MaR bude řídit VZT jednotku a na základě požadovaných teplot, časového programu a teplot měřených. Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Analogové snímače teploty, vlhkosti a tlaku budou s displejem.

VZT63 – Větrání šaten 2

Pro větrání šaten NLZP ženy m.č. A_A203180 a A_A203100 je osazena jednotka ve strojovně A. Jednotka zajistí topení, větrání, chlazení. Složení jednotky viz Schémata technologií, podrobněji pak v PD VZT.

Jednotka bude řízena na konstantní tlak – zaregulování provede profese VZT a předá do MaR potřebné hodnoty tlaků. MaR bude řídit VZT jednotku a na základě požadovaných teplot, časového programu a teplot měřených. Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Analogové snímače teploty, vlhkosti a tlaku budou s displejem.

VZT64 – Větrání zasedací místnosti KARIM a chodeb

Pro větrání zasedací místností (možno rozdělit na 2) a ostatních prostor m.č. A_A303040, A_A303050 a chodby je osazena jednotka ve strojovně B. Jednotka zajistí topení, větrání, chlazení. Složení jednotky viz Schémata technologií, podrobněji pak v PD VZT.

Jednotka bude řízena na průtok (bude se měřit analogově dP na dýze ventilátoru a přepočítávat na průtok – zaregulování provede profese VZT a předá do MaR potřebné hodnoty tlaků. MaR bude řídit VZT jednotku a na základě požadovaných teplot, časového programu a teplot měřených. Dále jednotka přizpůsobí provoz dle hodnot CO₂ měřených v odtazích zasedací místnosti. MaR bude také měřit CO₂ v sacím kanále VZT jednotek. Jako referenční hodnoty teploty a vlhkosti jsou osazeny snímače na odtahovém potrubí. Potrubí bude vybaveno regulátory průtoku (0V-uzavřen, 2V-V_{min}, 10V-V_{max}), bude tak možné oddělit jednotlivé větrané prostory. V obou částech zasedací místnosti budou osazeny nástěnné ovladače umožňující korekci požadované teploty v prostoru, vynucení chodu jednotky (resp. otevření regulátorů průtoku) a signalizaci chodu.

VZT jednotka bude větrat buď všechny prostory, nebo jen chodby. V tom případě se regulátory přívodu a odtahu do zasedací místnosti uzavřou.

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.

- Všechny nové VZT jednotky jsou napájeny v MDO obvodech.
- 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.
- Zařízení 83, 84, 85, 86 slouží pouze pro chlazení, nikoli pro topení.

61 Regulace teploty v prostoru

MaR bude v místnostech osazených VRV jednotkou nebo radiátorem (vyjma technických místností) udržovat požadovanou nastavenou teplotu. Tyto místnosti proto obsahují nástěnný modul/ovladač měřící teplotu v prostoru, některé s korekcí požadované teploty, některé s displejem, a MaR ovládá termoelektrické pohony na ventilech na otopných tělesech. VRV jednotky jsou zde navrženy pouze pro chlazení. Dále automaticky řídí i otáčky ventilátorů VRV. Nástěnným ovladačem si uživatel zadává korekce teploty a MaR rozhoduje, zda se bude v prostoru chladit, nebo topit. Pro regulaci teplot v prostoru bude použit IRC regulátor. Otopné žebříky budou osazeny pouze termostatickou hlavicí. Stavby místností budou rovněž zobrazeny na dispečinku areálu. MaR nebude řídit pouze tělesa, v A_A303390, A_A203350 a na schodišti 2.NP. Také nebude řídit žebříky v koupelnách. Počty a osazení IRC regulátorů v jednotlivých prostorech je patrné z tabulky Soupis datových bodů a kabelů.

Blíže k VRV viz bod CHL83, 84, 85, 86.

71 Signál z EPS, požární klapky

V případě signálu od EPS MaR reaguje odstavením všech VZT jednotek a vyhlášením alarmu. Signál od EPS bude nově přiveden do obou nových rozvaděčů MaR. Systém MaR hlídá stav protipožárních klapek a 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.

MaR bude signálem (beznapěťový, zatížitelnost 1 a, 230Vac) dávat signál do ELE rozvaděče pro odepnutí zařízení VZT65 – 68, hygienické zařízení, jako reakci na signál z EPS, nebo spadení PPK a PSUM. Kabel dodávka MaR.

Blíže kapitola 7.

72 Měření spotřeb energií

MaR v objektu bude měřit nově spotřebu elektřiny pro nové prostory a spotřeba tepla pro novou větev.

Elektroměry: Elektroměry budou vybaveny výstupem ModBus RTU. Bude se snímat spotřeba elektrické energie pro jednotlivé větve v rozvaděčích ELE a také spotřeba MaR rozvaděčů.

Kalorimetr: Nově bude osazen kalorimetr na nové UT větvi. Bude s rozhraním M-Bus. MaR jej napojí do stávající odečtové sítě.

Ostatní energie měřeny nebudou.

73 Stavby elektrických zařízení

MaR bude dávat signály do 3 rozvaděčů ELE pro zapnutí ohřevu vpustí. Beznapěťový, NO, zatížitelnost 1 A, 230Vac. Kabel dodávka MaR.

MaR bude monitorovat ztrátu napětí na obvodech MDO, DO a VDO v rozvaděči ELE. Od ELE vyžadován beznapěťový kontakt, SEP=OK. Kabel dodávka MaR.

74 Hlídání 1/4hodinového maxima

V objektu bude (jako v celém areálu FN OL) hlínáno 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 kritický, po jeho aktivaci bude MaR odpínat přímo napájení všech nových VRV jednotek.

Stupeň 1: VZT62, VZT63

Stupeň 2: Chlazení VRV

Stupeň 3: volitelné (neobsazeno)

Stupeň 4: Chlazení jednotka 83-86

75 Signalizace pro ohřev vpustí

MaR bude signalizovat do ELE potřebu spuštění ohřevu střešních vpustí. Toto v období venkovních teplot mezi -5°C a +5°C.

76 Monitorování výtahů

Na budově A jsou v současné době monitorovány výtahy číslo 73, 74, 75. Nově budou monitorovány výtahy 77 a 78. Tyto výtahy budou mít novou strojovnu v místnosti A_A104010. Monitorování bude probíhat přes MaR objektu. K oběma řídicím jednotkám výtahů bude dodáno komunikační rozhraní ModBus IP. Výtahy pak budou napojeny přímo do areálové sítě subnetu MaR, VLAN 41. Dotažení kabelů a zapojení zajišťuje investor. MaR bude monitorovat (výtah musí umět posílat) min. tyto údaje:

Směr jízdy, polohu v kterém patře je, rychlost, stav dveří, motohodiny, počet jízd celkem, počty jízd za určitý interval, poruchy, monitorování volání z kabiny. Dále musí mít možnost dálkového ovládání. Obecně musí být komunikace a stavy řešeny stejně jako u výtahů 73 – 75.

CHL83, 84, 85, 86 – VRV systém

Zařízení je určeno pro snížení teploty ve vybraných pobytových místnostech v letním období. Chlazení bude osazeno do všech místností, kde jsou definovaná pracovní místa, případně kde je chlazení požadavkem technologickým, nebo požadavkem investora. Pro chlazení zadaných místností, vzhledem k jejich účelu a používání je navržen systém chlazení s autonomním VRV.

Venkovní části VRV budou umístěny na střeše objektu a budou propojeny s vnitřními jednotkami komunikačním kabelem. Vnitřní jednotky budou vybaveny vlastním drátovým ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Ten ale bude instalován do podhledu k jednotce a bude nastaven tak, aby jeho řízení mohl kompletně převzít systém MaR, resp. ovladač systému MaR. Ovladač VRV nebude tedy používán. MaR tak zajistí zamezení současného chlazení a topení v prostoru, přenos informací z VRV na dispečink a dálkové řízení.

Nástěnným ovladačem si uživatel zadává korekce teploty a MaR rozhoduje, zda se bude v prostoru chladit, nebo topit. Pro regulaci teplot v prostoru bude použit IRC regulátor. Stavby místností budou rovněž zobrazeny na dispečinku areálu. Počty a osazení IRC regulátorů v jednotlivých prostorech je patrné z tabulky Soupis datových bodů a kabelů. Je zde uvedeno, kde jsou použity komunikující ovladače s displejem a kde jen teplotní čidla. Ty jsou pak zapojeny spolu s příslušnými termoelektrickými pohony na volné vstupy IRC regulátorů v jejich blízkosti.

MaR bude se systémem komunikovat po komunikační sběrnici protokolem ModBus RTU. MaR bude dále upravovat provoz CHL zařízení dle aktuálního stavu 1/4 hodinového maxima spotřeby elektrické energie.

Vnitřní jednotky VRV 83-85 budou vybaveny vlastním ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Ten ale bude instalován do podhledu k jednotce a bude nastaven tak, aby jeho řízení mohl kompletně převzít systém MaR, resp. ovladač systému MaR. Ovladač VRV nebude tedy používán. MaR tak zajistí zamezení současného chlazení a topení v prostoru, přenos informací z VRV na dispečink a dálkové řízení.

Vnitřní jednotky VRV 86 budou vybaveny vlastním ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Ten ale bude instalován na stěně v místnosti (nebo bezdrátový). Tyto jednotky budou ovládány ovladačem VRV, jelikož MaR v prostoru (stávající prostor) teplotu neřídí.

MaR bude s VRV 83-85 komunikovat pouze přes protokol ModBus RTU (3 x převodníky dodávka CHL). MaR bude vyčítat a následně zobrazovat hodnoty. MaR může omezit chlazení z důvodu hlídání 1/4hodinového maxima. Drátový ovladač – vnitřní jednotka – venkovní jednotka prokabelování nezajišťuje MaR.

MaR bude s VRV 86 komunikovat přes protokol ModBus RTU (1 x převodník dodávka CHL). MaR bude vyčítat a následně zobrazovat hodnoty. MaR může omezit chlazení z důvodu hlídání 1/4hodinového maxima. Drátový ovladač – vnitřní jednotka – venkovní jednotka prokabelování nezajišťuje MaR.

VRV83 – ostraha a telefonistky

VRV84 – zasedačka

VRV85 – kanceláře, lékařské pokoje

VRV86 – sterilizace 2. NP

VRV87 – chodba, schodiště – bez vazby na MaR

VRV88 – strojovna výtahu – bez vazby na MaR

KL0401_CHIR,UROL – administrativní prostory v 1.NP – celkem 6 nástěnných jednotek – náhrada za samostatné splity – bez vazby na MaR

KL 0187, 188_UPS – vnitřní jednotky osazené ve 2.PP (A_A192740) – výměna za stávající zařízení, jedná se o zařízení ze 100% zálohou, střídání (rotace) jednotek zajistí autonomní regulace. MaR jen monitorování teploty.

KL 0063_trafostanice TS4 – vnitřní jednotka osazena ve 2.PP (A_A192730) – výměna za stávající zařízení. MaR jen monitorování teploty.

Ostatní CHL jednotky jsou stávající, ty se jen přesouvají, nebo posilují, bez vazby na MaR. Výjimku tvoří přesouvaná CHL jednotka pro na střeše pro „magnet“, u ní bude odborně provedeno odpojení a následné dopojení stávajících MaR signálů. Kable budou prodlouženy. Nadstavované kable budou připojeny přes přepěťové ochrany, ty budou umístěny pod střechou u prostupu do venkovního prostředí v instalační nástěnné krabici CHL-MS. Konkrétní řešení dle situace na stavbě.

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

Detailní rozdělení a funkce signálů mezi profesemi viz kapitola 7.

6. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ

6.1 Montáž

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. Kable 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. Specifické vedení kabelů viz Orientační půdorys MaR. Musí být dodržena minimální vzdálenost pro oddělení slaboproudých a silových kabelů. Rozvody MaR mimo strojovny a střechu budou provedeny v nehořlavém provedení, a to včetně kabelových nosných systémů, myšleno ve smyslu třídy reakce na oheň B2ca s1, d0.

Ve strojovnách je možné využít stávajících kabelových tras tam, kde tyto budou vyhovovat. Kabelová trasa k nové VZT jednotce (3 x) bude zbudována nová.

Na zábradlí na střeše objektu je nyní instalována meteostanice. Ta bude přemístěna na střechu nadstavby, kde bude uchycena znovu připojena. Napojení meteostanice bude provedeno ve strojovně VZT, v krabici s přepěťovou ochranou.

Na střeše u CHL jednotky pro „magnet“ (bude přesunuta) bude odborně provedeno odpojení a následné dopojení stávajících MaR signálů. Kable budou prodlouženy. Nadstavované kable budou připojeny přes přepěťové ochrany, ty budou umístěny pod střechou u prostupu do venkovního prostředí v instalační nástěnné krabici CHL-MS. Konkrétní řešení dle situace na stavbě.

Průchody stěnami budou řešeny dle kabelových tras, popř. průchody u profese silnoproudu a slaboproudu.

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

Případné nástěnné moduly v místnostech budou umístěny ve výšce vypínačů a kable budou vedeny v ohebné elektroinstalační trubce pod omítkou nebo v SDK

příčce. Nástěnné moduly nesmí být ovlivňovány přímým tepelných záření, nebo zdroji chladu. Pro jejich umístění platí obecně platná pravidla pro umístování interiérových teplotních čidel.

Nástěnné moduly v m.č. A_A303040 a A_A303050 budou umístěny nad vypínači světel, v ose.

Na místě chodby vyznačeném na výkrese budou přeloženy kabelové stávající trasy MaR blíže ke stropu tak, aby mohl být zhotoven SDK pohled.

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.

Bude provedena potřebná úprava zapojení ve stávajících MaR a silových rozvaděcích v PS v 2.PP. Tato úprava bude promítnuta i na centrální dispečink FN OL. Ten bude upraven, případně doplněn o nově přidávané prvky.

Uzemnění bude napojeno na zemnicí soustavu provedenou v provozním souboru silnoprůdu budovy a to tak, aby odpovídalo 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 rozvaděcích 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.

7. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE, ROZDĚLENÍ DODÁVEK

Topení, CHL:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- dodávka a montáž ventilů a čerpadel na směšovacích uzlech ohřevu VZT jednotek, pohony dodá MaR
- dodávka a montáž ventilů a čerpadel na uzlech chlazení VZT jednotek, pohony dodá MaR
- dodávka a montáž ventilu a čerpadla na směšovacím uzlu v předávací stanici, pohon dodá MaR
- dodávka otopných těles s termostatickými hlavicemi v místnostech A_A303390, A_A203350 a na schodišti 2.NP, v ostatních prostorách dodá na tělesa (na ventily) termoelektrické pohony MaR.
- dodávka otopných žebříků s termostatickými hlavicemi

VZT:

- ve šroubovaných spojích použít vějířové podložky
- dodávka čidel, servopohonů, FM apod. pro nové VZT jednotky – dodává MaR

- dodávka regulátorů průtoku (24V, 0-10Vdc, 0V-uzavřen, 2V-Vmin, 10V-Vmax)
- Vnitřní jednotky VRV 83-85 budou vybaveny vlastním ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Ten ale bude instalován do podhledu k jednotce a bude nastaven tak, aby jeho řízení mohl kompletně převzít systém MaR, resp. ovladač systému MaR. Ovladač VRV nebude tedy používán. MaR tak zajistí zamezení současného chlazení a topení v prostoru, přenos informací z VRV na dispečink a dálkové řízení.
- Vnitřní jednotky VRV 86 budou vybaveny vlastním ovladačem s možností nastavování režimů chodu. Ten ale bude instalován na stěně v místnosti (nebo bezdrátový). Tyto jednotky budou ovládány ovladačem VRV, jelikož MaR v prostoru (stávající prostor) teplotu neřídí.
- MaR bude s VRV 83-85 komunikovat pouze přes protokol ModBus RTU (3 x převodníky dodávka CHL). MaR bude vyčítat a následně zobrazovat hodnoty. MaR může omezit chlazení z důvodu hlídání 1/4hodinového maxima. Drátový ovladač – vnitřní jednotka – venkovní jednotka prokabelování nezajišťuje MaR.
- MaR bude s VRV 86 komunikovat přes protokol ModBus RTU (1 x převodník dodávka CHL). MaR bude vyčítat a následně zobrazovat hodnoty. MaR může omezit chlazení z důvodu hlídání 1/4hodinového maxima. Drátový ovladač – vnitřní jednotka – venkovní jednotka prokabelování nezajišťuje MaR.
- MaR nenapájí ani neřídí PPK a PSUM, MaR je pouze monitoruje.
- kabeláž vnitřních jednotek je dodávkou CHL
- zaregulování při spuštění
- revizní otvory

Slaboproud, EPS:

- dodávka a zapojení datové dvojzásuvky a vždy 2 ks kabelů do každého rozvaděče MaR, viz kapitola 9
- EPS signalizace, MaR bude dostávat signál o požáru z EPS, kabel je součástí dodávky EPS. Kontakt: SEP=OK, zatížitelnost 24Vac/dc. Kabel dodávka do obou MaR rozvaděčů.
- MaR nenapájí ani neřídí PPK a PSUM, MaR je pouze monitoruje. MaR neřídí a nenapájí zařízení pro CHÚC
- MaR bude dávat signál do EPS o spadení některé klapky, nebo PSUM. Signál bude souhrnný, připravený v rozvaděči 3MR8, beznapěťový, SEP=OK. Kabel dodávka EPS.

Silnoproud:

- Dodávka napájecího kabelu s odpovídajícím jištěním pro všechny rozvaděče MaR, viz kapitola 9. Dodávka žlutozeleného laněného vodiče (pospojování).
- Napájení VRV venkových jednotek
- Napájení VRV vnitřních jednotek (možno po skupinách, 230Vac)
- Převodníky ModBus RTU pro VRV napájí MaR
- Napájení případných externích kondenzačních čerpadel u vnitřních VRV jednotek
- Napájení VZT jednotek zajistí MaR

- Pospojování všeho, mimo technologie VZT v prostoru strojoven VZT (toto zajistí MaR).
- Napájení protipožárních klappek.
- Napájení zařízení větrání CHÚC
- Ohřev případných střešních vpustí, odtokových žlabů, ramp a potrubí kanalizace a další požadavky dle ZTI.
- MaR bude dávat signály do 3 rozvaděčů ELE pro zapnutí ohřevu vpustí. Beznapěťový, NO, zatížitelnost 1 A, 230Vac. Kabel dodávka MaR.
- MaR bude monitorovat ztrátu napětí na obvodech MDO, DO a VDO v rozvaděči ELE. Od ELE vyžadován beznapěťový kontakt, SEP=OK. Kabel dodávka MaR.
- Možnost odepnutí napájení venkovních VRV jednotek beznapěťovým signálem z MaR (zatížitelnost 230 Vac, 1 A), kabel dodávka MaR. Jde o kritické odepnutí v případě 1/4hod maxima. (První 3 stupně řeší MaR odpínání pomocí SW, poslední stupeň 4 je kritický, po jeho aktivaci bude MaR odpínat přímo napájení všech nových VRV jednotek, jedním signálem).
- MaR v objektu bude měřit nově spotřebu elektřiny pro nové prostory. Elektroměry budou vybaveny výstupem ModBus RTU. Bude se snímat elektroměrem v nových ELE rozvaděčích. Dodávka elektroměrů je u profese ELE. Kabel dodávka MaR.
- MaR bude signálem (beznapěťový, zatížitelnost 1 a, 230Vac) dávat signál do ELE rozvaděče pro odepnutí zařízení VZT65 – 68, hygienické zařízení, jako reakci na signál z EPS, nebo spadení PPK a PSUM. Kabel dodávka MaR.
- MaR bude signalizovat do ELE potřebu spuštění ohřevu střešních vpustí. Toto v období venkovních teplot mezi -5°C a +5°C. 3 signály (beznapěťový, zatížitelnost 1 a, 230Vac), 3 kabely dodávka MaR.
- Čerpadlo v kotelně napájí MaR. Čerpadla u VZT taktéž MaR.

ZTI:

- bez požadavku na MaR

Mediplyny:

- bez požadavku na MaR

Výtahy:

- Na budově A jsou v současné době monitorovány výtahy číslo 73, 74, 75. Nově budou monitorovány výtahy 77 a 78. Tyto výtahy budou mít novou strojovnu v místnosti A_A104010. Monitorování bude probíhat přes MaR objektu. K oběma řídicím jednotkám výtahů bude dodáno komunikační rozhraní ModBus IP (rozhraní/převodník je součástí dodávky výtahů). MaR bude monitorovat (výtah musí umět posílat) min. tyto údaje:
Směr jízdy, polohu v kterém patře je, rychlost, stav dveří, motohodiny, počet jízd celkem, počty jízd za určitý interval, poruchy, monitorování volání z kabiny. Dále musí mít možnost dálkového ovládní. Obecně musí být komunikace a stavy řešeny stejně jako u výtahů 73 – 75.

Stavba:

- Provedení revizních otvorů dle požadavků profese VZT
- Vyhrazení časového prostoru na oživení systému MaR po ukončení prací ostatních profesí (cca pracovních 8 dní)

Investor:

- K oběma řídicím jednotkám výtahů 77 a 78 dodávka SLP kabelů, ty budou napojeny přímo do areálové sítě subnetu MaR, VLAN 41. Dotažení kabelů a zapojení zajišťuje investor. Tyto výtahy budou mít novou strojovnu v místnosti A_A104010
- Dodávka kalorimetru na novou větev UT, s komunikačním rozhraním M-Bus.

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 budou celkem 2 nové rozvaděče MaR, v tabulce níže je uvedeno jejich umístění včetně specifikace.

označení	umístění m.č.	rozměr v*š*h	typ	řízení	příkon, proud
3MR8	A_A103030	2000*800*400	skříňový	VZT62, VZT63, VRV	16 kW
3MR9	A_A103370	2000*800*400	skříňový	VZT64	8 kW

Všechny rozvaděče budou napojeny třífázově 400Vac, budou jištěny v rozvaděčích elektro profese a v MaR rozvaděčích budou vypínače s vyrážecí cívkou. Budou napájeny z MDO, nebyl vznesen požadavek na napájení z DO. Napájecí kabely jsou součástí dodávky profese elektro. Dle možných situačních změn na stavbě je možné posunutí rozvaděčů. 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 a elektroměry ModBus RTU.