

1. ÚVOD

Projekt řeší dodávku profese MaR při výstavbě energobloku v Orlickoústecké nemocnici. Jedná se především o řízení teploty pomocí odtahových ventilátorů a monitoring základních stavů rozvoden. Součástí tohoto SO je i zřízení nového vizualizačního pracoviště, na které budou navazovat další projektované části v nemocnici.

1.1. Výchozí podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly použity tyto podklady:

- Projektová dokumentace profese stavební, VZT, silnoproudu, náhradní zdroj DA a slaboproudu
- Platné předpisy a normy
- Technické podklady použitých zařízení
- Požadavky a zvyklosti uživatele

1.2. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování.

Na všechna zařízení, která byla při realizaci použita, musí dodavatel na vyžádání předložit dokumenty, že zařízení jsou v souladu s českými bezpečnostními předpisy a normami.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí byla provedena dle ČSN 33 2000-4-41, ed.2.

Ochrana jednotlivých elektrických strojů a elektrických rozvodných zařízení je v souladu s:

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 - ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-473 - opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 - výběr a stavba elektrických zařízení

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 – výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 - výběr a stavba elektrických zařízení – uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2130 ed.3 - elektrické instalace nízkého napětí

ČSN EN 62 305 ed.2 – ochrana před bleskem

Elektrická zařízení související s tímto projektem mohou obsluhovat pouze pracovníci s minimální kvalifikací „poučení“ dle § 4 Vyhl. 50/1978.

Na elektrických zařízeních může pracovat pouze pracovník s minimální kvalifikací „znalý“ dle § 5 Vyhl. 50/1978 (ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2)

Provozovatel spolu s příslušnými složkami vypracuje bezpečnostní a provozní předpisy.

Likvidace odpadu během realizace projektu bude prováděna dle zákona o odpadech č.185/2001 Sb. a ve znění pozdějších předpisů.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých a živých částí

a) Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí

V soustavě 400/230V s uzemněným nulovým bodem (TN-C a TN-S) je ochrana před nebezpečným dotykem provedena samočinným odpojením od zdroje – základní ochrana. Tato základní ochrana je rozšířená o doplňkovou ochrannou – doplňující ochranné pospojování.

b) Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dána jejich konstrukčním řešením a uspořádáním a je provedena některou z těchto ochran: polohou, zábranou, krytím, izolací, doplňkovou izolací.

1.3. Ochrana před požárem

Prostupy mezi požárními úseky, které vzniknou montáží spojenou s tímto projektem, budou zabezpečeny protipožárními ucpávkami s odolností dle požární zprávy.

Rozvaděče MaR budou připojeny na systém EPS. Přijímaný signál o alarmu nebo uzavření protipožární klapky (PPK) vypíná příslušné ventilátory a vyhláší alarm.

Rozmístění hasicích přístrojů a protipožárních pomůcek bude provedeno dle vyjádření požárního specialisty - projektanta, které bude součástí stavebního řešení a preventisty z požárního útvaru s bezpečnostním technikem organizace.

Zhotovitel díla je povinen zajistit požární dohled dle vyhlášky číslo 87/2000 Sb. při svařování, broušení kovů, řezání kovů a tepelném dělení kovů.

1.5. Ochrana před přepětím

Rozvaděč MaR bude osazen přepětovou ochranou SPD TII/C, které slouží k ochraně proti účinkům přepětí při nepřímém úderu blesku.

Pro napájení řídicích obvodů bude instalována přepětová ochrana SPD T III/D.

Nedílnou součástí je uzemnění a ochranné pospojování instalované technologie.

Zařízení instalované vně objektu je nutné chránit před úderem blesku umístěním do ochranného pásma bleskosvodu dle ČSN EN 62305-3 ed.2 a zajišťuje silnoproud.

1.6. Vnější vlivy

Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, změna Z1 a ČSN 33 2000-5-51 ed.3 jsou určeny v Protokolu o určení vnějších vlivů, který je součástí souhrnné projektové dokumentace.

1.7. Revize elektrického zařízení

Před uvedením do provozu zajistí montážní organizace výchozí revizi dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 včetně revizní zprávy a dokumentaci skutečného provedení stavby. Tyto dokumenty budou součástí předání zařízení do trvalého užívání.

Provedení elektroinstalace a použitý montážní materiál musí odpovídat platným předpisům, normám ČSN a certifikacím. Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními osvědčeními.

1.8. Kabely a kabelové trasy

Kabelové trasy budou provedeny pomocí žlabů. Odbočky k připojovaným zařízením budou provedeny pomocí PVC pevných trubek patřičného průměru, v částech ohybu z ohebných trubek.

Kabely budou v provedení CYKY nebo J-Y(st)Y.

Provedení kabelových rozvodů odpovídá zejména ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 0165 ed.2.

Součástí projektu je provedení doplňujícího ochranného pospojování napájené technologie. Je propojeno veškeré kovové potrubí, konstrukce, kabelové žlaby a napájené elektrické zařízení, a to vodičem H07V-K (CYA) zel./žl. příslušného průřezu. Pospojování bude řešeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.1 Rozvaděč RA.E1

Rozvaděč je umístěn v rozvodně, m.č. N1.002. Obsahuje jak část silovou, tak i řídící. Profese silnoproudu zajišťuje napájení MDO (napájení ventilátorů), tak VDO pro řízení.

Rozvaděč obsahuje:

- hlavní jistič MDO 25A/3, VDO 10A s vypínací spouští, centrální stop na dveřích
- hlavní jistič VDO 10A/1, bez centrálního stopu (napětí vystupuje z rozvaděče pouze v SELV)
- přepěťové ochrany SPD
- jističe a pojistky jednotlivých obvodů a rezervy
- motorový spouštěč s pomocným kontaktem a stykačem pro ventilátory
- kontrolky přítomnosti napětí za hlavními jističi, chodu ventilátoru, sumární poruchy
- přepínače R – 0 – A pro stykačové obvody
- stabilizovaný stejnosměrný zdroj a transformátor 24V AC
- řídicí systém (PLC) vč. integrovaného displeje a SMS modul
- doplňkové komponenty

Technické údaje

Silová soustava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Instalovaný výkon MDO:	5 kW
Soudobost:	1
Jmenovitý proud rozvaděče MDO:	25 A
Silová soustava VDO:	1+N+PE, AC, 50Hz, 230V / TN-S
Instalovaný výkon VDO:	0,3 kW
Soudobost:	0,5
Jmenovitý proud rozvaděče VDO:	10 A
Ovládací soustava:	2 - 24 V DC, SELV 2 – 24 V AC, SELV
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozměr (š x v x h):	800 x (2000+100) x 400 mm
Krytí rozvaděče:	IP54 / IP 20
Přívod do rozvaděče:	vrchem, spodem
Vývody z rozvaděče:	vrchem, spodem

Napájené technologie budou řízeny pomocí volně programovatelného a do budoucna rozšiřitelného PLC s příslušnými I/O moduly. V základní dodávce musí být min. 10% rezerv I/O a musí umožňovat další případné rozšíření až na dvojnásobek současného projektu. Na řídicí systém bude připojena SMS brána, kterou budou SW využívat i další nové části výstavby nemocnice. Sestava PLC bude umístěna v rozvaděči. Na PLC modulu bude základní displej pro operativní ovládání a monitoring. Typ a sestava PLC musí korespondovat s novou výstavbou v nemocnici a musí být koordinována. PLC bude po ethernetu připojitelné na vizualizaci. Na I/O řídicího systému budou napojeny čidla měřených hodnot a stavy. Požadované hodnoty budou zadávány z vizualizace, př. z displeje PLC. SW vypočítá požadované akční zásahy, kterými budou zařízení ovládána.

3. POPIS ŘÍZENÍ

3.1 Větrání

Vybrané místnosti budou větrány pomocí odtahových ventilátorů. V dané místnosti se bude měřit teplota. Podle zadaného parametru požadované teploty se bude ventilátor spínat, vypnutí bude s hysterezí. Ventilátory se budou moci spustit i pomocí přepínače R – 0 – A na dveřích rozvaděče. Chod (sepnutí stykače) bude signalizován kontrolkou. Napájení stykače bude HW blokováno od termistorového relé, pomocného kontaktu motorového spouštěče, signálu EPS a zavřené PPK. PLC bude snímat zpětnou hlášku o sepnutí stykače a z ní bude vyhodnocovat chod. Nesoulad ZH (bude dán povel, ale nepřijde ZH) bude signalizován jako porucha. Před povelom na chod se otevře VZT klapka. Ta se však otevře vždy, když bude sepnutý stykač.

Pokud dojde k podkročení nebo překročení prostorové teploty mimo nastavené meze, vyhlásí se alarm. To platí i pro monitoring teploty v serverovně, m.č. N1.009, která je chlazená autonomní split jednotkou.

Protipožární klapky (PPK) se budou z MaR napájet, ovládat přímo od signálu z EPS a snímat jejich stav. Zpětná hláška o otevření se rozmnoží přes relé a následně se navede do PLC (vyhlásí alarm), blokuje konkrétní ventilátor a jako sumární hláška se předá ústředně EPS. Pokud dojde k odstavení ventilátorů od EPS nebo PPK, jejich opětovné spuštění bude možné až po zkontrolování stavu a odkvitování poruchy (kvitační tlačítko nebo LCD displej nebo vizualizace)

3.2 Monitoring stavů rozvoden

Systém silnoproudu bude mít pro MaR nachystané základní signály pro monitoring na PLC (vizualizaci). MaR provede kabelové propojení a navedení do PLC. Jednotlivé signály budou uživatelsky zařazeny do úrovně: stavu, výstrahy a alarmu a podle toho provedeny reakce: zobrazení, signalizace poruchy, zasílání SMS.

Jedná se o následující signály z rozvaděčů:

R35, pole 2: Zapnutý vypínač Q1, Sdružená porucha (nadproud, zkrat, zemní spojení)

RQ: 3x úroveň signálu o překročení ¼ hod. maxima

RH1, pole 11: QF1 zapnuto, QF1 vypnuto spouští, Teplota trafa T1 výstraha, Teplota porucha, Hladina oleje, Tlak oleje, Q1 zapnuto, FU1 porucha

RC1, pole 11: Porucha kompenzace

RH1, pole 12A: A2QF1 zapnuto, A2QF1 vypnuto spouští

RH1, pole 12B: B2QF1 zapnuto, B2QF1 vypnuto spouští, B2QF2 zapnuto, B2QF2 vypnuto spouští

RH2, pole 21: QF1 zapnuto, QF1 vypnuto spouští, Teplota trafa T2 výstraha, Teplota porucha, Hladina oleje, Tlak oleje, Q1 zapnuto, FU1 porucha

RC2, pole 21: Porucha kompenzace

RH2, pole 22A: A2QF1 zapnuto, A2QF1 vypnuto spouští

RH2, pole 22B: B2QF1 zapnuto, B2QF1 vypnuto spouští, B2QF2 zapnuto, B2QF2 vypnuto spouští

RHN, pole 1: QF1 zapnuto, QF1 vypnuto spouští, QF2 zapnuto, QF2 vypnuto spouští

UPS: režim síť / baterie, nízký stav baterie, porucha / by-pass, př. další signál

1RDA1: sumární porucha, chod, nízký stav paliva od DA 700 kVA (přestěhovaný)

2RDA1: sumární porucha, chod, nízký stav paliva od DA 900 kVA (nový), instalace DA budou na etapy

RDA2: stav síťového stykače, stav generátorového stykače, výpadek napětí = start pro DA 700, výpadek napětí = start pro DA 900

3.3 Programové vybavení

Programátor a realizační firma musí mít znalosti a zkušenosti s HVAC systémy. Tyto zkušenosti musí zanechat do programového vybavení a samotné realizace.

SW vybavení PLC bere zřetel na maximální spolehlivost řešení, zajištění všech bezpečnostních funkcí, splnění požadovaných parametrů, ekonomiku provozu, komfort ovládání a snadnost obsluhy.

Pro ovládané prvky je možno zvolit režim automatického provozu (s příslušnými regulačními smyčkami) a režim ručního nastavení. Tento režim bude moci zvolit pouze zaškolená obsluha s detailními znalostmi systému, neboť pak může dojít k nedodržení některých parametrů, př. vzniku škod.

Na LCD displeji na PLC je možno prohlížet všechny měřené veličiny a aktuální alarmové stavy. Je rovněž možné měnit základní požadované parametry. Předpokládá se, že manipulaci budou provádět pouze zodpovědné a vyškolené osoby.

Před započetím SW prací a v jejím průběhu bude programátor konzultovat způsoby řízení a zadávání s uživatelem a navazujícími profesemi.

Všechny alarmy se budou zobrazovat na příslušné obrazovce vizualizace. Příchod nového alarmu bude zobrazován jako nově vyskočené okno bez ohledu na aktuální zobrazení. V archivu budou k alarmům přiřazeny časová data.

Na dveřích rozvaděče bude červená kontrolka sumárního alarmu. Na displeji PLC bude moci obsluha vyčíst stručný popis aktuálních alarmů.

Všechny důležité alarmy se i po odeznění musí ručně odkvitovat, a to z vizualizace nebo tlačítkem na dveřích rozvaděče. Odkvitováním obsluha potvrzuje, že zjistila příčinu vzniku a provede opatření pro zabránění jeho opakování.

PLC bude pomocí profese slaboproudu napojeno na ethernet síť nemocnice. Pomocí této sítě si mohou předávat PLC navzájem data (pro společnou SMS bránu) a především budou centrálně detailně vizualizována na dispečinku.

Součástí projektu je i samostatná vizualizace vč. licence na dané stanici pro 1000 datových bodů, licence pro vzdálený Web přístup ze 3 míst, driveru pro dané PLC a samotného aplikačního programu. Bude běžet na novém PC umístěném na dispečinku v budově B. Do této vizualizace budou přiřazené i další části systému MaR, které jsou nyní projektovány nebo budou projektovány následně.

Nový stolní počítač bude odpovídat současným standardům a bude obsahovat obvyklé periférie jako je monitor, klávesnice, myš, lokální UPS, apod.

Programátor odevzdá přístupová hesla a editovatelnou formu poslední platné verze SW. Případné společná předávaná data, které se předávají po komunikaci, budou připraveny i pro další etapy a součástí předání díla budou i komunikační instrukce dat a návrh adresace PLC.

Aplikace vizualizace musí být přehledná, ale musí umět nastavovat i detailní parametry pro optimální vyladění systému. Provedení bude průběžně konzultováno s dispečinkem.

4. VYHODNOCENÍ RIZIK

Během realizace, zkoušek, uvádění do provozu, užívání a údržby se dají předpokládat následující zbytková rizika:

- možnost úrazu osob nedostatečným a nesprávně zabezpečeným pracovištěm
- možnost úrazu osob nepoužitím předepsaných pracovních a ochranných pomůcek
- možnost úrazu osob použitím nesprávných pracovních a ochranných pomůcek
- možnost úrazu osob nesprávným použitím předepsaných pracovních a ochranných pomůcek
- možnost úrazu osob pádem nebo uklouznutí

- možnost úrazu osob použitím nesprávných pracovních a technologických postupů
- možnost úrazu osob nepoužitím správných pracovních a technologických postupů
- možnost úrazu osob použitím nesprávných pracovních a technologických pomůcek
- možnost úrazu osob nepoužitím správných pracovních a technologických pomůcek
- jiné.

Uvedené zbytková rizika nelze při provozu a údržbě vyloučit, jejich snížení nebo omezení lze dosáhnout následujícími prostředky:

- realizováním navrhovaného řešení stavby podle této projektové dokumentace a v ní uvedených ČSN, vyhlášek a předpisů
- provedení stavby podle schválených technologických postupů výrobců montovaných zařízení, instalačních materiálů i samotných elektro montážních prací
- vytvořením dostatečného bezpečného prostoru před rozvaděči a elektrickými stroji pro manipulaci a údržbu
- provedení projektovaných prací a montáží kvalifikovanými pracovníky podle vyhlášky č. 50/78 Sb. a dalších souvisejících legislativních předpisů
- realizací projektovaného díla jen schválenými a certifikovanými výrobky a materiály s příslušnými atesty
- zpracováním a následně i dodržováním schválených pracovních postupů, bezpečnostních předpisů provozovatele
- realizací první odborné prohlídky (úřední zkoušky) a vyhotovením výchozí revize
- dodržováním pravidelných odborných prohlídek a revizí podle platných ČSN
- důsledným dodržováním při provozování, obsluze a údržbě zařízení, schváleného provozně manipulačního řádu
- dodržování provozně bezpečnostních předpisů.
- pravidelným školením zaměstnanců určených pro provozování a obsluhu
- zvyšováním kvality údržby zařízení

Zbytková rizika podle této projektové dokumentace je nutné v pravidelných časových intervalech vyhodnocovat a v případě výskytu nových rizik nebo nové formy rizik je doplňovat do provozních předpisů.

5. ZÁVĚR

Před započítím montáže je nutno zpracovat dílenskou dokumentaci včetně výkresové dokumentace rozvaděče. Je rovněž nutno zkontrolovat skutečně dodané typy zařízení. Reálnou dodávkou mohou vzniknout drobné odchylky od předpokládaného stavu, které musí být odborně zpracovány.

S profesí stavby, technologie a s investorem je nutno sladit zhotovení tras a umístění komponentů.

Profese silnoproudu přivede do rozvaděče silové napájení a doplňující pospojení. Pospojení samotné napájené technologie provede MaR.

Profese slaboproudu provede propojení s ústřednou EPS a přivede ethernet.