



Akce: **Nemocnice Třebíč**
Pavilon chirurgických oborů
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Kraj Vysočina**
Žižkova 1882/57
587 33 Jihlava

Zak. číslo: **A 23 – 14 – P**

D1.04 Energocentrum, velín

D1.04.4d-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.04.4d Měření a regulace

OBSAH:

1	Úvod.....	4
2	Výchozí podklady pro zpracování projektu	4
3	Popis technologických zařízení	5
3.1	Záložní zdroj elektrické energie.....	5
3.2	Medicínální plyny	5
3.3	El. Napájecí soustava	5
4	Technické řešení systému MaR.....	5
4.1	Popis koncepce	5
4.1.1	Polní instrumentace.....	5
4.1.2	Sběr a přenos dat.....	5
4.1.3	Centrální dispečink	6
4.2	Popis okruhů MaR.....	7
4.2.1	Pracoviště centrálního dispečinku	7
4.2.2	Jednotlivé další profesní skupiny	7
	• Elektro – napájení	7
5	Technické podmínky	7
5.1	Napět'ové soustavy	7
5.2	Ochrana pře úrazem elektrickým proudem	8
5.3	Vyrovnnání potenciálů	8
5.4	Ochrana před účinky statické elektřiny	8
5.5	Ochrana proti přepětí	8
5.6	Bilance spotřeby el. Energie	9
5.6.1	Rozvaděč DT 101	9
5.6.2	Rozvaděč DT 202.....	Chyba! Záložka není definována.
6	Provedení rozvodů.....	9
6.1	Přívody el. energie	9
6.2	Kabelové rozvody	9
6.3	Pospojování	9
7	Požadavky na ostatní profese	10
7.1	Stavební část.....	10
7.2	Technologické části.....	10
7.2.1	Silnoprúdá elektrotechnika	10
7.2.2	Medicínální plyny	10

8	Organizační a bezpečnostní pokyny pro provádění stavby.....	10
8.1	Koordinace prací	10
8.2	Bezpečnost práce.....	10
8.3	Úřední zkoušky	10
8.4	Povinnosti provozovatele	11
9	Nakládání s odpady	11

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace pro provádění stavby je systém měření a regulace Nemocnice v Třebíči zahrnující centrální dispečink sledování provozních stavů zařízení VZT, ÚT, zdrojů chladu a dalších zařízení provozovaných v nemocnici a navázaných na systém MaR. Součástí je sběr dat z těchto zařízení a jejich přenos do tohoto dispečinku.

Tato část dokumentace řeší technické zařízení dispečinku a část sběru informací z náhradního zdroje el. energie (diesel generátoru), el. rozvodny a zdrojů medicínálních plynů.

Použité předpisy a normy

33 2000-3	Elektrotechnické předpisy el. zařízení – stanovení základních charakteristik
33 2000-4-41	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
33 2000-5-51	Elektrotechnické předpisy el. zařízení – všeobecné předpisy
33 2000-5-52	Elektrotechnické předpisy Elektrická zařízení – část 5, kapitola 52 : Výběr soustav a stavba vedení
33 2000-5-54	El. zařízení – Výběr a stavba el. zařízení, uzemnění, ochranné vodiče
33 2000-6-61	Elektrická zařízení – revize
33 1500	Revize elektrických zařízení
34 3100	Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
34 2300	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
33 3210	Elektrotechnické předpisy – rozvodná zařízení
/60 529	Stupně ochrany krytí (krytí – IP kód)
73 0875	Navrhování elektrické požární signalizace
34 2710	Předpisy pro zařízení elektrické požární signalizace
/50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
/60 529	Stupně ochrany krytem

2 Výchozí podklady pro zpracování projektu

Podkladem pro zpracování projektu byly technologické výkresy od zpracovatelů silnoproudé elektrotechniky, medicínálních plynů a zařízení, soupisy požadavků jednotlivých profesí, dále výkresy stavby a konzultace s projektanty jednotlivých profesí, investora nebo případně provozovatele.

3 Popis technologických zařízení

3.1 Záložní zdroj elektrické energie

V objektu energocentra je nainstalován dieselgenerátor jako záložní zdroj elektrické energie pro nutné provozy nemocnice, které musí být zásobovány trvale.

Tento zdroj je plně autonomní a systému MaR předává pouze vybrané signály o stavu.

3.2 Medicinální plyny

V objektu energocentra jsou snímány vybrané hodnoty určených medicinálních plynů ve stanovených místech podle požadavků investora a provozovatele. Tyto hodnoty jsou následně přivedeny do centrálního dispečinku nemocnice.

3.3 El. Napájecí soustava

V objektu energocentra jsou dále snímány vybrané stavy a hodnoty určených napájecích okruhů elektrické energie z rozveden VN a NN, které jsou umístěny v objektu podle požadavků investora a provozovatele. Tyto hodnoty jsou následně přivedeny do centrálního dispečinku nemocnice.

4 Technické řešení systému MaR

4.1 Popis koncepce

4.1.1 Polní instrumentace

Hodnoty fyzikálních veličin, stavů dvoustavových veličin, kontinuální řídící signály a v regulátorech digitální povely nutné pro zjišťování stavu technologických zařízení a jejich následné ovládání a regulace sledovaných veličin na požadované hodnoty jsou realizovány systémem snímačů, čidel a akčních členů, případně prostřednictvím akčních prvků obsažených v zařízení navazujících profesí zajišťující převod fyzikálních veličin na elektronické signály a naopak. Tyto elektronické signály jsou dále zpracovávány v kompaktních regulátorech umístěných v blízkosti technologického zařízení. Regulátory jsou dle potřeby doplňovány moduly pro rozšíření množství vstupně/výstupních vstupů na potřebné množství.

Analogové snímání fyzikálních veličin prováděno snímači vybavenými převodníky na signál 0-10V, 4-20mA případně jiný signál vynucený dodávaným technologickým zařízením.

Hlášení stavů (digitální vstupy) jsou řešeny beznapěťovými kontakty na příslušných zařízeních.

Spojité řízení je realizováno akčními členy se signálem 0-10V, případně 4-20mA a nespojitě spínáním kontaktních výstupů, které jsou v případě vyšších nároků na zatížení odděleny relé nebo stykači.

4.1.2 Sběr a přenos dat

Řídící uzly jednotlivých zařízení jsou navrženy vždy z regulátoru s rozšířenými vstupně/výstupními moduly pro potřebný počet signálů. Tyto uzly umožňují dále komunikovat po N2-BUS případně BAC-NET sběrnici mezi sebou a s nadřízeným zařízením, které může zobrazovat a případně upravovat provozní hodnoty jednotlivých zařízení.

Z důvodu požadavku na kompatibilitu se stávajícím zařízením je nutno použít prvky, které umožňují komunikaci se stávajícím systémem nemocnice bez další úprav. Propojení v rámci objektů je provedeno stíněnými kabely zajišťujícími dostatečnou přenosovou kapacitu a ochranu před rušivými vlivy okolních zařízení a vedení. V případě zvýšeného rizika rušení budou kabely v trase dále stíněny osazením do kovového žlabu, který bude uzemněn.

Jednotlivé uzly jsou propojeny do ucelené sítě, která zabezpečí sběr vybraných dat a jejich přenos do centrálního dispečinku umístěného v objektu energocentra. Toto meziuzlové propojení je z důvodu dostatečné kapacity a odolnosti proti rušivým vlivům realizováno po optických kabelech.

Jednotlivé uzly jsou osazeny v samostatných rozvaděcích v blízkosti příslušného technologického zařízení, které je předmětem řízení dané části systému MaR. Ve vhodných místech jsou dva případně více uzlů soustředěny v jednom rozvaděči.

V objektu energocentra jsou navrženy následující rozvaděče MaR:

Rozvaděč	technol.zařízení	umístění
DT 101	Síťová řídicí jednotka + prac.dispečinku Diesel + rozvodna + med.plyny	m.č. 206

4.1.3 Centrální dispečink

V objektu energocentra je v samostatné místnosti č. 207 umístěn centrální dispečink pro vzdálený dohled na technologické procesy zařízení, která tento dohled vyžadují. V místnosti 206 je dále osazen rozvaděč s centrálou pro sběr dat z regulátorů rozmístěných v provozu.

Jako uživatelské rozhraní bude sloužit PC s instalovaným vizuálním zobrazením jednotlivých technologických zařízení, na němž budou zobrazovány důležité provozní hodnoty, které bude možno také podle potřeb provozu upravovány.

4.2 Popis okruhů MaR

4.2.1 Pracoviště centrálního dispečinku

- **Sběr dat**

Řídící síťová jednotka zajišťuje sběr dat přivedených do centrálního dispečinku po sběrnících N2-Bus, BAC-Net. Následně komunikuje po Ethernet sběrnici s uživatelským rozhraním (PC) kde jsou požadované informace vizualizovány pro potřeby obsluhy dispečinku.

- **Vizualizace**

Pracoviště centrálního dispečinku je pro zobrazení vybaveno výkonným stolním PC, který zajišťuje vizualizaci informací z technologie pro potřeby práce s nimi pracovníky dispečinku.

Za tímto účelem je v PC implantován software provádějící toto zobrazení.

4.2.2 Jednotlivé další profesní skupiny

- **Medicínální plyny**

Ve vybraných místech zdroje a rozvodu medicínálních plynů je prováděno měření tlaku a signalizace stavu určených zařízení.

Tlaky jsou měřeny snímači s převodníky na signál 4-20mA a stavy zařízení opět pomocí beznapěťových kontaktů.

- **Elektro – napájení**

System MaR zajišťuje dále signalizaci stavu určených důležitých napájecích okruhů elektrických rozvodů objektu opět pomocí beznapěťových kontaktů.

Dále je zajištěno měření aktuální spotřeby vybraných přívodů elektrického napájení využitím Mod-BUS sběrnicových výstupů multimetrů instalovaných v těchto přívodech.

5 Technické podmínky

5.1 Napěťové soustavy

V systému MaR této stavby se jedná o soustavy

3 NPE stř. 50 Hz/230/400 V/TNS-C-S třífázová střídavá se samostatně
vedenými vodiči N a PE

3 NPE stř. 50 Hz, 230/400V/TN-C-S třífázová střídavá se samostatně
vedenými vodiči N a PE

1 stř. 50 Hz, 24 V / FELV funkční malé napětí (napětí kategorie I.)

5.2 Ochrana pře úrazem elektrickým proudem

Je zde využito ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

- | | | | |
|--|-------------|--|---------|
| - základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí) | | | |
| podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | čl. 411.2 | příloha A, čl. A.1 | izolace |
| | | čl. A.2 | kryty |
| - ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí) | | | |
| podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | čl. 411.3.1 | ochranné uzemnění a ochranné | |
| pospojování | | | |
| podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | čl. 411.3.2 | automatické odpojení v případě poruchy | |
| podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | čl. 415.2 | doplňující ochranné pospojování | |
| - základní ochrana a ochrana při poruše v obvodech FELV | | | |
| podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | čl. 411.7 | funkční malé napětí (FELV) | |

5.3 Vyrovnání potenciálů

Pro základní vyrovnání potenciálů slouží přípojnice hlavního pospojování (ekvipotenciální přípojnice EP). Na přípojnici hlavního pospojování bude připojeno mimo zařízení silnoproudu také ochranný vodič PE, kovové potrubí, kovové pláště, svodič přepětí apod. Hlavní pospojování je součástí silnoproudých rozvodů.

Pro doplňující pospojování zařízení měření a regulace a příslušných silnoproudých rozvodů bude použit náhodný vodič tvořený soustavou pozinkovaných kabelových žlabů, které budou pro tento účel vodivě propojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Toto pospojování zahrnuje všechny neživé části zařízení MaR a příslušných silnoproudých zařízení, vodivé části technologického zařízení, stínění kabelů MaR a přepěťové ochrany.

5.4 Ochrana před účinky statické elektřiny

Nepředpokládá se hromadění elektrických nábojů na technologickém zařízení, částech stavebních konstrukcí a osobách, protože je zajištěna možnost trvalého svodu elektrických nábojů do země.

5.5 Ochrana proti přepětí

Ochrana silových vedení:

- ochrana typu T1 (B) a T2 (C) je součástí řešení elektroinstalace celého objektu, není předmětem tohoto projektu.
- ochrana typu T3 (D) v rozvaděčích DTxxx

Ochrana datových vedení:

- v rozvaděčích DTxxx je navržena jemná ochrana obou datových sběrnic N2-Bus, BAC-Net, MOD-Bus a M-Bus.

5.6 Bilance spotřeby el. Energie

5.6.1 Rozvaděč DT 101

Instalovaný výkon

MaR síť

$$P_{i \text{ MaRs}} = 2,1 \text{ kW}$$

$$P_{i \text{ celk}} = 2,1 \text{ kW}$$

Součinitel náročnosti

$$\beta = 1,0$$

Výpočtový výkon

$$P_p = 2,1 \text{ kW}$$

Výpočtový proud

$$I_p = 9,1 \text{ A}$$

Počet provozních dnů

$$365 \text{ dnů}$$

Provozních hodin za rok

$$8 \text{ 760 hod}$$

Spotřeba el. energie za rok

$$79,716 \text{ MWh}$$

6 Provedení rozvodů

6.1 Přívody el. energie

Pro zařízení MaR bude do prostor osazení rozvaděče DT101 přiveden jištěný přívod elektrické energie

DT 101

1 NPE, 50Hz, 25A

Tento přívod je součástí profese Silnoproudá elektrotechnika a není předmětem této projektové dokumentace.

6.2 Kabelové rozvody

Silnoproudé rozvody (napájecí kabely technologických spotřebičů) a spojovací vedení pro MaR je navrženo celoplastovými kabely CYKY a kabely pro automatizaci JYTY. Kabely budou uloženy volně v pozinkovaných kabelových žlebech v prostorách technologických provozů. V prostorách přístupných veřejnosti budou kabely uloženy v lištách nebo pevných a ohebných trubkách PVC pod podhledy případně ve vhodných místech po stěnách. Propojení mezi objekty je realizováno optickým mnohovidovým kabelem. Pro vedení kabelů mezi jednotlivými sběrnými uzly budou pro malý rozsah využívány trasy slaboproudých rozvodů, případně silnoproudých rozvodů.

Rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

6.3 Pospojování

Hlavní pospojování je součástí elektroinstalace celého objektu a není tedy předmětem tohoto projektu. Musí zajišťovat vzájemné pospojování ochranného vodiče, hlavního uzemnění a všech cizích vodivých částí přicházejících do objektu zvenku – plynovod, vodovod, tepelné rozvody, klimatizace, kovové pláště kabelů, armatury železobetonových konstrukcí, s přípojnici hlavního pospojování.

Pospojování u rozvaděče DT101 bude provedeno ve stejném rozsahu jako hlavní pospojování, ale bude zahrnovat pouze zařízení související se systémem MaR v prostoru jejich umístění, která budou propojena s přípojnici pospojování umístěnou v místnosti.

Pospojování bude provedeno vodičem CY 4 mm², bude využit náhodný vodič tvořený soustavou kabelových žlabů Mars, které budou pro tento účel vodivě propojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2

7 Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební část

V rámci stavební části díla bude pro systém MaR zajištěno provedení prostupů pro kabelové trasy a jejich následné zazdění a utěsnění včetně případných protipožárních ucpávek na hranicích požárních úseků.

7.2 Technologické části

7.2.1 Silnoproudá elektrotechnika

Dodávka a montáž přívodních kabelů el. energie do míst umístění rozvaděčů MaR podle výše uvedených požadavků.

7.2.2 Medicinální plyny

Provést montáž odběrných míst (návarků) a montáž regulačních ventilů podle požadavků dodavatele MaR.

8 Organizační a bezpečnostní pokyny pro provádění stavby

8.1 Koordinace prací

Při provádění prací jednotlivé profese postupují podle pokynů stavbyvedoucího generálního dodavatele. V případě kolizí je nutno situaci řešit společně s ním včetně provedení příslušného zápisu do stavebního deníku, který je podkladem pro další posuzování.

Jakékoli změny díla v průběhu prací je nutno nechat odsouhlasit pracovníkem pověřeným provádět autorský dozor. V tomto případě platí obdobné ustanovení o zápisu do deníku jako v předchozím odstavci.

8.2 Bezpečnost práce

Pracovníci provádějící práce na stavbě jsou povinni dodržovat předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Dodavatel je zodpovědný za řádné provedení školení BOZP a vybavení pracovníků. Při tom se musí řídit pokyny pracovníka generálního dodavatele, který je pověřen dohledem na BOZP na stavbě.

8.3 Úřední zkoušky

Při montáži elektroinstalace je nutné respektovat příslušné normy ČSN (dříve závazné normy ČSN) a předpisy. Práce na el. zařízení mohou provádět pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. na zařízení vypnutém a řádně zajištěném.

Montážní práce elektrorozvodů budou ukončeny provedením příslušných zkoušek na el. zařízení, provedením výchozí revize veškeré realizované elektroinstalace a vystavením výchozí revizní zprávy s konečným předáním zařízení investorovi.

Elektroinstalace musí být podrobena výchozí revizi. Po této výchozí revizi elektroinstalace je provozovatel povinen si zajistit provádění periodických revizí elektroinstalace ve lhůtách stanovených v normě ČSN 331500 a ve výchozí revizní zprávě.

8.4 Povinnosti provozovatele

- Udržovat el. zařízení v bezpečném a provozuschopném stavu, který odpovídá platným normám ČSN, a to pracovníky s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 343100 a zkouškami z vyhl. č. 50/1978 Sb.
- Zajistit, aby do el. zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a neprováděly v něm žádné práce ve smyslu normy ČSN 343108.
- S dovolenou obsluhou el. zařízení a bezpečnostními předpisy seznámit všechny pracovníky, kteří mohou přijít do styku s el. zařízením a kteří budou provádět práce, které přímo nesouvisí s el. zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti o možném nebezpečí způsobit úraz nebo škody na majetku.
- Zajistit, aby do prováděcího projektu elektroinstalace byly zakresleny všechny dodatečně provedené změny, tzn., aby projekt vždy odpovídal skutečnému stavu elektroinstalace a tento projekt skutečného stavu, aby byl vždy k dispozici při provádění revizí, apod. způsobit úraz nebo škody na majetku.

9 Nakládání s odpady

Ve smyslu vyhl. MŽP č. 337 Sb. z 12/1997 - katalog odpadů při montáži vznikají následující odpady :

- 17 04 08 – kabely, kategorie „O“ - odřezky a zbytky kabelů při montáži slaboproudých zařízení
- 20 01 00 – papír a lepenka, kategorie „O“ – obaly z použitých zařízení apod.,
- 20 01 04 – ostatní plasty, kategorie „O“ – plastové obaly slaboproudých zařízení, obaly kabelových svitků apod.
- 20 01 07 – dřevo, kategorie „O“ – kabelové bubny

Skladování výše uvedených odpadů, jejich likvidace a recyklování bude provedeno ve smyslu vyhl. č. 338 Sb. z roku 1997.

10 Upozornění pro zhotovitele stavby

V současné době je provozován v nemocnici systém měření a regulace od firmy Johnson Controls. Nově dodané zařízení s ním musí být plně kompatibilní bez dalších úprav.