

PROJEKTOWANIE NADZÓR WYKONAWSTWO  
W BRANŻY ELEKTRYCZNEJ  
mgr inż. MAREK WALCZAK  
38-500 SANOK, ul. Szopena 10  
tel. (013) 46-46-960; 0502-629-054  
Regon 370175477

Egz. nr 2

# PROJEKT WYKONAWCZY

Objekt: SZPITAL W SANOKU – PRZEBUDOWA  
TOMOGRAF KOMPUTEROWY

Adres: 38-500 Sanok, ul. 800-lecia

Temat: Instalacja elektryczna wewnętrzna

Branża: Elektryczna

Zleceńodawca: „SZPITAL” FUNDACJA ZDROWIA NA RZECZ  
SZPITALA W SANOKU, ul. 800-lecia 26

Projektant: mgr inż. Marek Walczak

mgr inż. Marek Walczak  
38-500 Sanok, ul. Jana Pawła II 47/66  
11.11.2005 r. (013) 46-46-960  
W sprawie instalacji elektrycznych  
w szpitalu w Sanoku

Sanok, kwiecień 2005r.

## Zawartość opracowania:

- strona tytułowa
- opis techniczny
- obliczenia techniczne
- zestawienie najważniejszych materiałów
- rysunki:

- rzut parteru - instalacja podstawowa, 1: 50
- nr 1
- rzut piętra, instalacje pomocnicze, 1: 50
- nr 2
- rzut piwnic, w/z, 1:100
- nr 3
- schemat ideowy
- nr 4
- rozdzielnia główna, 1: 10
- nr 5

Uwaga! Kosztorys inwestorski i przedmiar robót ujęto w odrębnym opracowaniu.

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Podstawa opracowania

- Przepisy Budowy Urzędów Elektroenergetycznych, wyd. II 1988 r. wraz ze zmianami dotyczącymi ochrony przeciwporażeniowej zawartymi w normie PN-91/E-5009/...
- Norma „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”, PN-84/E-02033,
- projekt branży architektonicznej,
- wytyczne technologiczne,
- inne przepisy i normy obejmujące temat opracowania.

## 2. Zakres opracowania

- wiz, złącze kablowe i rozdzielnia główna,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia ostrzegawczego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych,
- instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych,
- instalacja bakterioobójcza,
- instalacja awaryjnego wyłączania tomografu,
- instalacja uziemniająca i połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwporażeniowa.

Uwaga: Wykonanie zasilania i sterowania urządzeń klimatyzacyjnych i tomografu wykonane będzie przez dostawcę tych urządzeń na podstawie ich własnych dokumentacji.

## 3. Dane ogólne

- napięcie zasilania
  - moc zainstalowana
  - moc obliczeniowa
  - prąd obliczeniowy całkowity przy  $\cos \phi_{sr}=0,8$
  - układ zasilania:
- $U = 3 \times 400/230 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$   
 $P_z = 104 \text{ kW}$   
 $P_{obl} = 80,5 \text{ kW}$   
 $I_{obl} = 145,8 \text{ A}$   
TN-C-S.

## 4. Opis wykonania instalacji elektrycznej

W związku z montażem tomografu komputerowego w istn. budynku Szpitala niezbędne jest wykonanie nowej instalacji elektrycznej w pomieszczeniu głównym tomografu i w pomieszczeniach pomocniczych. Głównym odbiorcą energii elektrycznej będą urządzenia związane z tomografem. Ponadto przewiduje się zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych oraz instalacji ogólnej. Zasilanie proj. instalacji odbywać się będzie z urządzeń zalicznikowych, ze złącza kablowego usytuowanego na zewnętrznej ścianie budynku. Złącze to posiada dwustronne zasilanie kablowe z pobliskiej stacji transf.

#### 4.1 WLZ, złącze kablowe i rozdzielnia główna

Projektowaną instalację zasilic wewnętrzną linią zasilającą wykonaną przewodem 5xLY 70 w rurze DVR 75, od istn. złącza kablowego usytuowanego na zewnątrz budynku. W znacznej części, WLZ prowadzić w piwnicy. Z uwagi na zły stan techniczny, istn. złącze typu ZK3, wymienić na nowe typu ZK-3e. Obudowę zastosować 800x800x250 mm, z tworzywa termoutwardzalnego i z podstawami 3x3xPB3. Złącze posiada zasilane od pobliskiej stacji transf. dwa ma kablami YAKY 4x240 o dług. ok. 100 m. Ze złącza, z oddzielnych podstaw, należy zasilic istn. rozdzielnię Szpitala oraz RG tomografu. Ponadto poprzez wyłacznik S303 C32, zasilic wiz do TG kaplicy.

W pomieszczeniu nr 3 projektuje się rozdzielnię główną RG w obudowie metalowej, według katalogu URBO-95Rz. Zaprojektowano ją jako przysięenną, do zamontowania na kanale. Obok rozdzielni RG zamontowana będzie również szafa generatora PDC, wymiennik ciepła CU oraz rozdzielnia do klimatyzacji RW. Urządzenia te będą dostarczone razem z urządzeniami technologicznymi.

W rozdzielni RG, jako główny zastosować rozłacznik RA 250. Na dwie zasadnicze części rozdzielni: tomograf i obwody pozostałe, zaprojektowano rozłaczniki bezpiecznikowe SPX 00/3P z wkładami WT/F 160A. W torze prądowym tomografu, zgodnie z wytycznymi technologicznymi, umieszczono jeszcze wyłacznik przeciwpiorazeniowy typu DPX-I 160/4P oraz stycznik LC1-F 150/3P. Dla zabezpieczenia WLZ rozdzielni RV dobrano wyłacznik S303 C40. Dla pozostałych obwodów zaprojektowano rozłaczniki grupowe FR 303-40 oraz wyłaczniki obwodowe różnicowo-prądowe, z członek nadprądowym typu P312, o prądzie różnicowym 30 mA. Dodatkowo w obwodzie oświetlenia ostrzegawczego umieszczono stycznik SM 320. Ponadto w rozdzielni zaprojektowano listwę LZ-30/2,5 do podłączenia obwodów sterowania i sygnalizacji.

#### 4.2. Instalacja oświetleniowa

Zasilanie obwodów oświetleniowych projektuje się przewodami YDyp 2,3,4x1,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w tynku. Razem z przewodami roboczymi prowadzić żyłę ochronną o parametrach jak żyły robocze. Do opraw z inwerterem doprowadzić dodatkową żyłę, do kontroli napięcia w instalacji. Podstawowe oświetlenie pomieszczeń projektuje z wykorzystaniem opraw świetłówkowych f. ES-STEM typu:

- TL w stropie podwieszanym pomieszczenia tomografu,
- Globus w WC,
- PO2 w pomieszczeniach zaplecza,
- SD jako ogólne w pozostałych pomieszczeniach.

Barwę świetłówek zastosować ciepłą lub ciepłobiałą. W pomieszczeniach nr 5, 6 i 7 zaprojektowano dodatkowe oprawy żarowe typu HP 2x60W, które sterowne będą ściemniaczem. Dla zapewnienia oświetlenia awaryjnego strefy komunikacyjnej i pomieszczeń związanych z tomografem zaprojektowano oprawy awaryjne, z inwerterem, dwufunkcyjne (wyróżnik „AW”).



W celu ostrzeżenia osób postronnych o pracy tomografu, nad wejściem do pomieszczenia nr 2 zaprojektowano oprawy SD 218 z napisem: "APARAT WŁĄCZONY UWAGA PROMIENIOWANIE - NIE WCHODZIĆ". Oprawy te będą włączane stycznikiem w RG, który będzie załączany równocześnie z głównym stycznikiem umieszczonym w torze prądowym tomografu. Szczegółowy dobór opraw przedstawiono w części rysunkowej.

### 4.3. Instalacja gniazd wtyczkowych

Obwody gniazd wtyczkowych projektuje się przewodami YDyp 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w tynku. Gniazda zaprojektowano firmy ELDA:

- gniazda ogólne podwójne typu GWP-230PF, 2x2P+Z, p.t.,
- gniazda komputerowe zastosować typu p.t. GWP-133 KF DATA z kluczem.
- w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności i przy umywalkach typu GWP-142PF, 2P+Z o stopniu ochrony IP 44.

Obwody gniazd ogólnych zasilić z faz „L1 i L2”, a gniazda komputerowe z fazy „L3”. Razem z przewodami roboczymi prowadzić żyłę ochronną o parametrach jak żyły robocze.

### 4.4. Instalacja opraw bakterioobójczych

Do dezynfekcji powietrza w pomieszczeniu tomografu oraz pomieszczeniu nr 8 zaprojektowano oprawy bakterioobójcze naścienne. Do pierwszego pomieszczenia dobrano dwie lampy przepływowe z licznikiem typu NBV 60NL, a w pom. nr 8 zaprojektowano jedną oprawę bezpośredniego działania typu NBV 30N. Producentem opraw jest firma UL TRA-VIOL Łódź.

W czasie funkcjonowania opraw w pom. nr 2 mogą przebywać ludzie. Natomiast pobyt ludzi jest wykluczony pom. nr 8, z uwagi na bezpośrednie działanie lampy.

Zasilanie obwodu projektuje się jednofazowo przewodami YDyp 3x1,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w tynku. Razem z przewodami głównymi prowadzić żyłę ochronną PE o parametrach jak żyły robocze.

Na wyłącznikach umieścić napis „oprawa bakterioobójcza”

### 4.5. Instalacja awaryjnego wyłączenia tomografu

W celu szybkiego wyłączenia tomografu w stanach awaryjnych, zaprojektowano wypusty, w których będą zamontowane przyciski PW. Dwa wypusty zamontować pomieszczeniu nr 2

i jeden w pom. nr 5. Obwody poszczególnych wypustów wykonać przewodami DY1 w ruze RVKL 18. Prowadzić oddzielnie i zakończyć w listwie zaciskowej w RG. Powiązanie z układem sterowania w szafie generatora PDC i dobór przycisków zostanie wykonany w trakcie montażu tomografu.

### 4.6. Ochrona przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych

W instalacji zastosowano układ TN-C-S: rozdzielanie przewodu N i PE od złącza kablowego.

W złączu wykonać uzziemienie przewodu neutralnego,  $R_{max} = 30 \Omega$ . Razem z przewodami roboczymi poszczególnych elementów instalacji projektuje się prowadzenie przewodu ochronnego PE o parametrach jak roboczy i barwie izolacji zielono-żółtej. Ochronę dodatkową zrealizowano za

## 5. Uwagi końcowe

pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania przy wykorzystaniu w strefie wlvz – wkładki BM, a w obwodach odbiorczych za pomocą wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych. W pomieszczeniach nr 2,3 i 4 wykonać połączenia wyrównawcze z bednarki FeZn 30x4 łącząc główne ciągi innych instalacji nieelektrycznych. Bednarkę podłączyć z główna szyną PE w RG i wyprowadzić na zewnątrz do proj. uzłomu o rezystancji 30  $\Omega$ . Wypusty do podłączenia podłogi antyelektrostatycznej w pom. nr 2 wykonać przewodem LY6 mm<sup>2</sup>, które z kolei podłączyć do szyny zbiorczej wykonanej przewodem w kanale LY16 mm<sup>2</sup>.

Roboty wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i wymaganiami bhp. Przebudowę istn. złącza kablowego oraz odpiecie, a następnie podpiecie kabli i wlvz wykonywać po uprzednim wyłączeniu napięcia i odpowiednim przygotowaniu miejsca pracy, w porozumieniu i pod nadzorem służb energetycznych Szpitala. Po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić pomiary sprawdzające: rezystancji izolacji, ciągłości obwodów, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, oraz rezystancji uziemienia dodatkowego.

Ponadto należy sprawdzić poprawność funkcjonowania opraw oświetlenia awaryjnego.

mgr inż. Mirosław Kozłowski  
38-500 Sanok, ul. Jana Pawła II 41/56  
Uprawnienia nr UAN-2-6346-13/87  
w szczególności instalacyjno-montażowych  
w zakresie instalacji elektrycznych

# OBLICZENIA TECHNICZNE

## 1. Obliczenia mocy i dobór zabezpieczeń

Obliczenia wyjściowe oraz wyniki części instalacyjnej przedstawiono na schemacie ideowym. Pozostałe dane dotyczące mocy tomografu i urządzeń klimatyzacyjnych uzyskano od dostawców tych urządzeń.

### ZESTAWIENIE OGÓLNE MOCY

	$P_z$ /kW/	$k_z$ /- /	$P_{obl}$ /kW/
TOMOGRAM	70,0	0,9	63,0
KLIMATYZACJA	19,0	0,7	10,5
INSTALACJE POZOSTAŁE	19,0	0,37	7,0
Razem:	104,0	0,77	80,5

$$P_{obl} = 80,5 \text{ kW}; \text{ przy } \cos \varphi = 0,8; I_{obl} = 145,8 \text{ A}$$

$$\text{Przy założeniu zwiększenia mocy o 30\%, } I'_{obl} = 189,54$$

Uwzględniając wyniki obliczeń oraz selekcję zabezpieczeń dobiera się zabezpieczenie w złączu kablowym: WT/T 250A

Dobór pozostałych zabezpieczeń podano na schemacie ideowym.

## 2. Obliczenia WLZ

### 2. 1. Sprawdzenie spadku napięcia

Założono moc szczytową  $P_s = 80,5 \text{ kW} + 30\% \text{ rezerwy}$

$$\Delta U\% = 100 \times P \text{ l}/(\mu \times s \times U^2)$$

$$\text{gdzie: } U = 380 \text{ V}, \mu = 56 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2; P = 1,3 \times 80,5 \text{ kW}; s = 70 \text{ mm}^2; l = 50 \text{ m};$$

$$\Delta U\% = (100 \times 1,3 \times 80 \text{ 500} / 56 \times 380^2)$$

$$\Delta U\% = 1,3 \text{ \%} > \Delta U\%_{\text{dop.}} = 2 \text{ \%}$$

### 2. 2. Sprawdzenie obciążalności

$$I'_{obl} = 189,54 < I_{dd} = 196 \text{ A}$$

Z uwagi na zastosowanie w obwodach odbiorczych przewodów miedzianych, ich niewielkiej długości, przy umiarkowanych mocach oraz zaprojektowanie do ochrony wyłączników przeciwporażeniowych, wykonywanie obliczeń skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć pominięto.

Obliczenia oświetlenia wykonata firma ES SYSTEM Rzeszów – znajdują się one w dokumentacji archiwalnej autora projektu.



# ZESTAWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW

## Rury i przewody

1.	Rura RVKL 18	m	45
2.	Rura DVR 75	m	49
3.	Kanał PCW 20x6 cm	m	7
4.	Przewód DY 1 mm <sup>2</sup>	m	230
5.	Przewód LY 70 mm <sup>2</sup>	m	248
6.	Przewód YDyp 2x1,5 mm <sup>2</sup>	m	15
7.	Przewód YDyp 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	190
8.	Przewód YDyp 4x1,5 mm <sup>2</sup>	m	140
9.	Przewód YDyp 5x1,5 mm <sup>2</sup>	m	45
10.	Przewód YDyp 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	280

## Osprzęt (f.ELDA)

11.	Puszka Ø60	szt.	64
12.	Puszka Ø70 z listwą zaciskową, IP20	szt.	20
13.	Puszka Ø80 z listwą zaciskową, IP20	szt.	48
14.	Łącznik 1-bieg. pt. WPt-1F	szt.	5
15.	Łącznik świecznikowy pt. WPt-2F	szt.	6
16.	Ściemniacz pt. SSP-1F przyciskowy	szt.	3
17.	Gniazdo wtyczkowe 1-faz. 2x2P+Z, p/t, 16A, IP 20.	szt.	16
18.	GWP-230PF	szt.	16
19.	Gniazdo wtyczkowe 1-faz. 2P+Z, p/t, 16A, GWP-130PF	szt.	4
20.	GWP-133 KF DATA + klucz	kpl	4
20.	Gniazdo wtyczkowe 1-faz. 2P+Z, p/t, 16A, IP 44, GWP-142PF	szt.	6

## Oprawy oświetleniowe i bakteriobójcze

21.	Oprawa ośw. typu GLOBUS, 1xTCF36	kpl	2
22.	Oprawa HP 004/01 2x60W/E-27	kpl	8
23.	Oprawa ośw. SD 236, 2xL36/21	kpl	5
24.	Oprawa ośw. SD 236AW, 2xL36/21	kpl	6
25.	Oprawa ośw. TL 418.D-O, 4x18/21	kpl	5
26.	Oprawa ośw. TL 418.D-O, 4x18/21AW	kpl	2
27.	Oprawa ośw. PO2 218, 2xL18/21	kpl	1



28.	Oprawa ośw. PO2 236, 2xL36/21	kpl.	1
29.	Oprawa ośw. PO2 236AW, 2xL36/21	kpl.	1
30.	Oprawa bakteriofagowa ścienna NBV 60NL	kpl.	2
31.	Oprawa bakteriofagowa ścienna NBV 30N	kpl.	1
32.	Oprawa SD 218, 2xL18/21, informacyjna	kpl.	2

(napis: „APARAT WŁĄCZONY UWAGA PROMIENIOWANIE-NIE WCHODZIĆ”)

„AW” oprawy awaryjne, z dodatkowym wyposażeniem w inwerter

### Rozdzielnia i złącza Rozdzielnia główna RG

33.	Obudowa 4003 (Urbo 95RZ)	szt.	2
34.	Obudowa 4004 (Urbo 95RZ)	szt.	5
35.	Tablica TBS 80 (o. 4010)	szt.	1
36.	Rozłącznik RA 250/3P	szt.	1
37.	Rozłącznik DPX-I 160/4P, nk 0251 59	szt.	1
38.	Blok różnicowopiętrowy DPX 160, nk 0260 21,	szt.	1
39.	Rozłącznik bezpiecznikowy SPX 00 160-3P,	szt.	2
40.	Stycznik (f. <i>Telemechanique</i> ) typu LC1-F 150/3P,	szt.	1
41.	Blok zestyków do stycznika jw. LA1-DN22	szt.	1
42.	Cewka do stycznika jw. LX1-FF 220	szt.	1
43.	Rozłącznik FR 303-40	szt.	3
44.	Włącznik S301 B6	szt.	3
45.	Włącznik S313 C40	szt.	1
46.	Włącznik P312 B16-30-AC	szt.	7
47.	Włącznik P312 C16-30-AC	szt.	6
48.	Włącznik P312 C16-30-A	szt.	5
49.	Stycznik SM 320-230-4F	szt.	1
50.	Lampki L300 (1,3,5)	szt.	3
51.	Listwa LZ-30 zac. 2,5 mm <sup>2</sup>	kpl.	1

### Złącze kablowe

52.	Złącze kablowe, wnekowe, w obud. termoutw. ZK-3e/630	kpl.	1
53.	Wkłady WT/T 250A	szt.	6
54.	Włącznik S303 C32 z obudową IP44	kpl.	1

Uwaga!

- 1) Rozdzielnice RV zasilającą urządzenia klimatyzacyjne dostarcza wykonawca tych robót.
- 2) Szafę generatora PDC dostarcza dostawca tomografu.

*Instalacja uzimniająca i połączeń wyrównawczych*

55. Bednarka FeZn 30x4	m	28
56. Bednarka FeZn 20x3	m	18
57. Złącze kontrolne płask.-druć	szt.	1
58. Złącza do rynny spadowej	szt.	3
59. Uchwyty ściennego bednarki	szt.	18
60. Ostona K-511	szt.	1
61. Przewód LY 6 mm <sup>2</sup>	m	6
62. Przewód LY 35 mm <sup>2</sup>	m	19

*l n n e*

63. Kasetka K3 z jedną dławicą i wyposażeniem:	kpl	1
a) przycisk zał. ST 22-K-z	szt.	1
b) przycisk bezpieczeństwa ST 22-B,	szt.	1
c) lampka ST 22-L-z, 230 V	szt.	1
64. Kasetka K1 z przyciskiem grzybkowym bezpieczeństwa		
tyglującym się samoczynnie typu ST 22 K1/05-1	kpl	2

Producent: Spamel Twardogóra