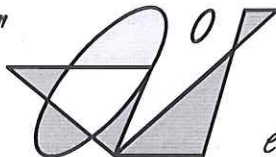


"KIEDOS"  
41-800 Zabrze  
ul. Heweliusza 22/2



NIP: 648-179-19-68  
tel./fax: 032 273 49 30  
email: kiedosandrzej@o2.pl

**OBIEKT:** Pracownia hemodynamiki  
zlokalizowana na terenie oddziału kardiologii inwazyjnej

**INWESTOR:** Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni  
im. Jana Pawła II  
ul. Daleka 11, 05-825 Grodzisk Mazowiecki

**ZLECENIODAWCA:** Siemens Sp. z o.o.  
Med  
ul. Żupnicza 11  
03-821 Warszawa

**TEMAT:** DOKUMENTACJA TECHNICZNA  
POWYKONAWCZA  
zasilania w energię elektryczną 400/230 VAC  
oraz instalacji elektrycznych pracowni hemodynamiki

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA

**SYMBOL DOKUMENTACJI:** KP/3/a/09/SY

**Opracował:**

mgr inż. Andrzej Kiedos

*mgr inż. Andrzej Kiedos*  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewidencyjny SLK/1066/PWOE/05

---

Zabrze, lipiec 2009 r.

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU.

### A. Część opisowa:

Pkt.	Tytuł tematu	Strona
1	Założenia	3
2	Opis techniczny	3
3	Obliczenia techniczne	9

### B. Część rysunkowa:

Lp	Tytuł rysunku	Nr rys.	Ilość stron
1.	Schemat ideowy zasilania 3x400/230 V	1	1
2.	Schemat strukturalny rozdzielni aparatu SIEMENS	2	4
3.	Schemat strukturalny instalacji transformatora separującego	3	1
4.	Plan instalacji oświetleniowej	4	1
5.	Plan instalacji technologicznych	5	1
6.	Plan instalacji uziemiającej	6	1

### C. Załączniki:

Lp	Tytuł załącznika	Nr zał.	Ilość stron
1.	Uprawnienia budowlane	1	3
2.	Dokumentacje techniczne zastosowanej aparatury	2	

## **1. ZAŁOŻENIA**

Jako założenia do opracowania niniejszego projektu posłużyły:

- 1.1. Zlecenie Zleceńodawcy.
- 1.2. Wstępne informacje instalacyjne firmy SIEMENS dotyczące zabudowy aparatu Artis zee floor.
- 1.3. Projekt technologiczny PRACOWNIA HEMODYNAMIKI ZLOKALIZOWANA NA TERENIE ODDZIAŁU KARDIOLOGII INWAZYJNEJ W SAMODZIELNYM PUBLICZNYM SZPITALU ZACHODNIM IM JANA PAWŁA II W GRODZISKU MAZOWIECKIM UL.. DALEKA 11 opracowany przez Kamila Romanowskiego z Warszawy w czerwcu 2009.
- 1.4. Dokumentacje techniczne zastosowanych urządzeń.
- 1.5. Uzgodnienia z Właścicielem obiektu.
- 1.6. Informacje firmy wykonawczej.
- 1.7. Obowiązujące akty prawne:
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej (Dz. U. Nr 213 poz. 1568),
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 21 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznymi (Dz. U. Nr 180 , poz. 1325).
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 sierpnia 2007 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi (Dz. U. Nr 162 , poz. 1153).
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U .Nr 75, poz.690 z późn. zm.),
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169 ,poz.1650 z późn. zm.),
  - ✓ PN-83/B-03430/Az:3/2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania,
  - ✓ PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy,
  - ✓ PN-82/B-02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,

## **2. OPIS TECHNICZNY.**

### **2.1. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje wykonanie dokumentacji powykonawczej instalacji zasilania w energię elektryczną oraz instalacji wewnętrznych pracowni hemodynamiki na oddziale Kardiologii Inwazyjnej w Samodzielnym Publicznym Specjalistycznym Szpitalu Zachodnim w Grodzisku Mazowieckim.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- wykonanie, zabudowę i podłączenie rozdzielni oraz instalacji zasilania aparatu SIEMENS – tablicy sieciowej TS, tablic ATS i EBS oraz urządzenia UPS w pomieszczeniu technicznym,
- modernizacja instalacji wewnętrznych technologicznych obejmujących instalacje; sygnalizacyjne, oświetleniową, gniazd wtykowych, komputerową i telefoniczną,
- wykonanie instalacji uziemiającej (połączeń wyrównawczych) dla przedmiotowej pracowni.

Przedmiotowe opracowanie zawiera ponadto:

- obliczenia sprawdzające poprawność projektowanej linii kablowej 400/230 V,
- obliczenia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,

## **2.2. Charakterystyka obiektu.**

Urządzenia zabudowane zostały w wydzielonych i zaadaptowanych pomieszczeniach na oddziale Kardiologii Inwazyjnej w Samodzielnym Publicznym Specjalistycznym Szpitalu Zachodnim w Grodzisku Mazowieckim. Pomieszczenia pracowni hemodynamiki zostały zaadaptowane do zabudowy aparatu Artis zee floor firmy SIEMENS. Zakres prac adaptacyjnych baraż niefizycznych nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Pracownia hemodynamiki składa się z pomieszczeń: badań, pomieszczeniu przygotowania lekarza, sterowni i technicznym.

Zakres udzielanych świadczonych zdrowotnych przez pracownię hemodynamiki obejmuje procedury medyczne w zakresie:

- diagnostyka inwazyjna układu naczyniowego przy zastosowaniu promieniowania rentgenowskiego i środków kontrastowych (koronarografia),
- zabiegi interwencyjne (angioplastyka, biopsje, cewnikowanie).

Zestaw urządzeń wchodzących w skład aparatu firmy SIEMENS zawarty został szczegółowo w wyżej wymienionych wytycznych.

## **2.3. Dane energetyczne.**

Napięcie zasilania	- 3*400/230 V
Ochrona od porażen	- szybkie wyłączenie zasilania w systemie TN–S
Rozdzielnia aparatu SIEMENS	
Moc przyłączeniowa generatora PU1	- 34,6 kVA
Moc ciągła generatora PU1	- 8 kVA
Moc chwilowa generatora PU1	- 160 kVA
Moc przyłączeniowa szafy systemowej SC1	- 24,2 kVA
Moc ciągła szafy systemowej SC1	- 8,5 kVA

## **2.4. Przyłącze zasilania.**

### **2.4.1. Rozdzielnia główna RNN-3.**

Rozdzielnia niskiego napięcia RNN-3 400/230V w Samodzielnym Publicznym Specjalistycznym Szpitalu Zachodnim w Grodzisku Mazowieckim zlokalizowana jest w piwnicy budynku. Z sekcji IV z pola 13 wykonane zostało przyłącze zasilania rozdzielni aparatu – tablicy sieciowej TS. Z rozłącznika bezpiecznikowego LTS z wkładkami bezpiecznikowymi 125A wyprowadzona jest linia zasilająca kablowa YKY 5\*50mm<sup>2</sup>. Linia kablowa wprowadzona jest do rozdzielni aparatu SIEMENS (TS). Z ww. rozdzielni zasilane są: szafa systemowa SC1 oraz generator PU1.

Ne wprowadzono zmian w instalacji zasilania.

Szczegóły przyłączenia zasilania przedstawia rys. nr 1.

### **2.5. Instalacja kablowa zasilająca.**

Do zasilania szafy systemowej SC1 zastosowano przewód LY 1\*25mm<sup>2</sup>. Do zasilania generatora PU1 zastosowano przewód LY 1\*35mm<sup>2</sup>. Przewody poprowadzono w osłonach rurowych oraz w podłogowych, ściennych oraz sufitowych kanałach kablowych.

### **2.6. Tablica rozdzielcza aparatu SIEMENS – tablica sieciowa TS.**

Rozdzielnia aparatu SIEMENS – tablica sieciowa TS przeznaczona jest do zasilania urządzeń angiokardiografu. TS wykonano jako skrzynkową w obudowie metalowej natynkową o stopniu ochrony IP 55 firmy SAREL. Rozdzielnię zabudowano w pomieszczeniu technicznym. Rozdzielnię została wyposażona zgodnie z wytycznymi firmy SIEMENS. Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy wykonano przewodami DY/LY o odpowiednim przekroju żył roboczych, z zastosowaniem odpowiednich kolorów izolacji.

Szczegóły dotyczące TS przedstawia rys. nr 2.

### **2.7. Instalacja podtrzymania zasilania.**

Rozdzielnia aparatu SIEMENS – tablica sieciowa TS wyposażona jest w instalację podtrzymania zasilania. Na instalację składają się:

- UPS typ 9355-40-N-0,
- baterie typ 9x55-BAT-2x24Ah,
- zewnętrzny bypass EBS 45,
- zdalny wyłącznik awaryjny,
- szafa przełączająca ATS.

Powyższe urządzenia zabudowane zostały w pomieszczeniu technicznym. Szczegóły budowy poszczególnych urządzeń zawarto w ich dokumentacjach technicznych.

Szczegóły dotyczące układu połączeń przedstawiono na rysunku 2.

## **2.8. Instalacja transformatora separującego BENDER.**

Odbiorniki zasilane z gniazdek na terenie pracowni hemodynamiki zasilane są z transformatora separującego pracującego w układzie sieci IT z kontrolą rezystancji doziemnej.

W przedmiotowym rozwiązaniu zastosowano urządzenia firmy BENDER:

- transformator medyczny 4000VA typu ES710/4000
- moduł sterowniczo-kontrolny z SZR, na stelażu typu UMC107E-65
- kaseta sygnalizacyjna typu MK2418-12

Z transformatora zasilana jest tablica obwodowa obwodów separowanych TOS wyposażona w zabezpieczenia typu dwuprzewodowe B 16A stanowiące zabezpieczenia poszczególnych odpływów. Tablica TOS zabudowana została na korytarzu. Obwody zasilania gniazd wtykowych wykonane zostały przewodami YDY 3\*2,5<sup>2</sup>. Przewody poprowadzono po powierzchni ścian oraz nad sufitami podwieszanymi w korytkach metalowych. Wszystkie gniazda zabudowano z bolcem ochronnym. Zastosowano osprzęt firmy POLO.

Kaseta sygnalizacyjna została zabudowana w sterowni a pozostałe urządzenia zabudowano w szachcie na korytarzu. Szczegóły budowy poszczególnych urządzeń zawarto w ich dokumentacjach technicznych.

### Uwaga

*Gniazdo serwisowe zabudowane w pomieszczeniu technicznym zasilane zostało z tablicy TS – nie jest zasilane z transformatora separującego..*

Szczegóły dotyczące układu połączeń przedstawiono na rysunku 3.

## **2.9. Oświetlenie.**

W pomieszczeniach pracowni hemodynamiki tj. w pracowni badań, pomieszczeniu przygotowania lekarza, sterowni i pomieszczeniu technicznym zostały zabudowane oprawy oświetleniowe oraz wykonana została instalacja oświetleniowa. Instalacja oświetleniowa zasilana jest z szachtu elektrycznego zlokalizowanego na oddziale Kardiologii Inwazyjnej blok „0” poziom „0”.

Przewody instalacji wykonano YDY 3\*1,5<sup>2</sup>. Przewody poprowadzono po powierzchni ścian oraz nad sufitami podwieszanymi w korytkach metalowych.

Rozmieszczenie opraw dostosowanego do aktualnych potrzeb.

W pracowni oraz w sterowni i korytarzu, zostało zastosowane oświetlenie:

- podstawowe zrealizowane za pomocą opraw świetłówkowych rastrowych mocowanych w suficie podwieszanym lub na stropie typu PLEXIFORM Roma 4\*18W o stopniu ochrony IP65,

- podstawowe naścienne zrealizowane za pomocą opraw typu PLEXIFORM 2\*18W o stopniu ochrony IP55.
- awaryjne zrealizowane za pomocą modułów zasilania awaryjnego zabudowanych w wybranych oprawach oświetlenia podstawowego,
- bakteriobójcze - lampa zabudowana na ścianie pod sufitem pomieszczenia badań,
- bezcieniowe – lampa zabudowana pod sufitem w pomieszczeniu badań wchodząca w skład aparatu,
- ostrzegawcze – zabudowane nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia badań (oraz przed wejściem do pracowni) zrealizowane za pomocą plafonier.

W pozostałych pomieszczeniach nie wprowadzono zmian w instalacji oświetleniowej. Plan instalacji oświetleniowej przedstawia rys. nr 5.

## **2.10. Instalacje elektryczne technologiczne.**

W pracowni hemodynamiki zabudowane zostały następujące instalacje:

- oświetleniowa – szczegóły w punkcie 2.9,
- gniazd wtykowych – szczegóły w pkt. 2.8,
- gniazd teletechnicznych komputerowych i telefonicznych – ww. zakres prac wykonany został przez specjalistyczną firmę i nie jest przedmiotem niniejszej dokumentacji.

Wszystkie instalacje wykonano jako wtykowe lub prowadzone w kanałach nadstropowych i ściennych.

Układ sterowania w rozdzielni aparatu SIEMENS powoduje automatyczne załączenie lamp ostrzegających o radiacji po załączeniu generatora.

Plan instalacji gniazd wtykowych przedstawia rys. nr 5.

## **2.11. Instalacja uziemiająca (połączeń wyrównawczych).**

Wszystkie konstrukcje i elementy metalowe powinny być połączone z szyną uziemiającą SU (wyrównawczą) umieszczoną w pomieszczeniu technicznym znajdującą się nad TS. Z szyną tą w szczególności połączono zaciski PE rozdzielni. Ponadto wykonano połączenie pomiędzy SU a podłogą antyelektrostatyczną. połączenia wykonano linką o przekroju min. LgY 6mm<sup>2</sup> z zastosowaniem 4 punktów kontrolnych.

Plan instalacji uziemiającej przedstawia rys. nr 6.

## **2.12. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano przez izolowanie części czynnych (izolacją podstawową) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP 2X.

W sieci elektrycznej zasilającej TS zastosowano system ochronny typu TN- S.

„Samoczynne szybkie wyłączenie zasilania” realizowane jest przez:

- wkładki bezpiecznikowe, wyłączniki nadmiarowoprądowe,
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości prądowej 30mA.

Ochronie przeciwporażeniowej w instalacji przedmiotowej stacji podlegają:

- metalowe części w elementach zabudowanych w pracowni hemodynamiki,

W sieci elektrycznej zasilającej TOS zastosowano system ochronny typu IT z zastosowaniem układu kontroli stanu izolacji.

### **2.13. Pomiary ochronne.**

Po zakończeniu prac elektromontażowych wykonano następujące prace kontrolno-pomiarowe w instalacji elektrycznej:

- pomiary oporności:
  - izolacji przewodu zasilającego i przewodów poszczególnych obwodów elektrycznych,
  - instalacji uziemiającej.
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **2.14. Uwagi końcowe.**

1. Przy wykonywaniu prac kierowano się obowiązującymi przepisami i PN.
2. Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, PBUE, PN-E na podstawie stanu istniejącego.



## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1. Parametry zasilania w rozdzielni RNN-3 na podstawie pomiarów

$$U := 400V \quad - \text{ napięcie zasilania}$$

$$X_P := 0.03\Omega \quad - \text{ reaktancja fazowa}$$

$$R_P := 0.04\Omega \quad - \text{ rezystancja fazowa}$$

$$Z_P := \sqrt{(R_P)^2 + (X_P)^2}$$

$$Z_P = 0.05\Omega \quad - \text{ impedancja fazowa}$$

$$I_{pminP} := \frac{0.8 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_P}$$

$$I_{pminP} = 1848 A$$

$$I_{pmaxP} := \frac{1.1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_P}$$

$$I_{pmaxP} = 5081 A$$

### 4.2. Parametry linii kablowej zasilającej.

#### Odcinek: Rozdzielnia RNN-3 - TS

$$I_{d1} := 168A \quad - \text{ dopuszczalny długotrwały prąd obciążenia kabla Cu o przekroju } 50 \text{ mm}^2$$

$$l_1 := 50m \quad \gamma_{Cu} := 54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$$

$$s_1 := 50mm^2 \quad x_k := 0.082 \frac{\Omega}{km}$$

Rezystancja i reaktancja linii kablowej wynosi:

$$R_{L1} := \frac{l_1}{\gamma_{Cu} \cdot s_1} \quad R_{L1} = 0.019\Omega$$

$$X_{L1} := x_k \cdot l_1 \quad X_{L1} = 0.004\Omega$$

#### Odcinek: Rozdzielnia RS - PU1

$$I_d := 138A \quad - \text{ dopuszczalny długotrwały prąd obciążenia kabla Cu o przekroju } 35 \text{ mm}^2$$

$$l_2 := 10m \quad \gamma_{Cu} := 54 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$$

$$s_2 := 35mm^2 \quad x_k := 0.086 \frac{\Omega}{km}$$

Rezystancja i reaktancja linii kablowej wynosi:

$$R_{L2} := \frac{l_2}{\gamma_{Cu} \cdot s_2} \quad R_{L2} = 0.019\Omega$$

$$X_{L2} := x_k \cdot l_2 \quad X_{L2} = 0.004\Omega$$

### 4.3. Dane energetyczne.

Zgodnie z informacjami SIEMENS dla aparatu

Moc średnia:  $P_{pt} := 20kW$

Moc krótkoczasowa:  $P_{kt} := 160kW$

$\cos\phi := 1$  - współczynnik obciążenia

Na podstawie powyższego otrzymujemy obliczeniowy prąd obciążenia, który wynosi:

$$I_p := \frac{P_{pt}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} \quad I_p = 28.9 A$$

$$I_k := \frac{P_{kt}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} \quad I_k = 230.9 A$$

### 4.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

#### Obwód 3x400/230V - sieć TN

Ochronę przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN uzyskuje się poprzez połączenie części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym PE lub przewodem ochronno-neutralnym PEN, co przy zwarciu części czynnych powoduje przepływ prądu zwarciovego do dostępnych części przewodzących i samoczynne odłączenie odbioru od zasilania.

Ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania jest skuteczna, jeżeli odpowiednio od rodzaju chronionego obiektu prąd zwarciový zostanie wyłączony w czasie równym lub krótszym od 5s dla sieci rozdzielczych, wlv, obwodów odbiorczych do których przyłączone są urządzenia stacjonarne (stałe).

Dla obwodów odbiorczych, do których przyłączone są urządzenia ruchome i ręczne, czas wyłączenia prądu zwarciovego powinien być krótszy od 0,4s (warunki środowiskowe normalne) lub 0,2s (warunki środowiskowe stwarzające szczególne zagrożenie).

Podane wartości dopuszczalnych czasów wyłączenia określone są dla napięcia znamionowego względem ziemi ( $U_0$ ) wynoszącego 230V.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w sieci TN są spełnione jeżeli:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:  $Z_s$  - [ $\Omega$ ] impedancja pętli zwarcia =  $2 \cdot Z$

$I_a$  - [A] prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w czasie określonym powyżej, nie dłuższym niż 5s

$U_0$  - [V] napięcie znamionowe względem ziemi

Prąd  $I_a$  zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego:

- przetężeniowego (nadmiarowoprądowego), został wyznaczony na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych urządzeń wyłączających,
- ochronnego różnicowoprądowego, jest podanym znamionowym prądem wyzwalającym tego urządzenia  $I_{\Delta n}$ .

#### 4.4.1. Obliczenia parametrów zwarciovych sieci.

W szafie PU1 otrzymujemy następujące parametry zwarciové.

$$Z_{PU} := \sqrt{(R_{L1} + R_{L2} + R_P)^2 + (X_P + X_{L1} + X_{L2})^2} \quad Z_{PU} = 0.086 \Omega$$

$$I_{pminPU} := \frac{0.8 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_{PU}} \quad I_{pminPU} = 1073 A$$

$$I_{pmaxPU} := \frac{1.1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_{PU}} \quad I_{pmaxPU} = 2951 A$$

#### 4.4.2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczenia w TS -rozdzielni aparatu SIEMENS

$I_{pminPU} = 1073 A$  - minimalny prąd zwarcia zabezpieczanego odcinka

Czas maksymalny wyłączenia dla danego odbioru wynosi:

$$t_{wyl} < 5s$$

Typ urządzenia zabezpieczającego: wkładka bezp. gL/gG

$$I_{nb} := 63 A$$

Dla w/w czasu  $t_{wyl}$  wyznaczono na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej w/w urządzenia zabezpieczającego wartość prądu ( $I_a$ ), który zapewni samoczynne wyłączenie zasilania:

$$I_a := 350 A$$

$$I_a = 350 A < I_{pminPU} = 1073 A$$

#### 4.5. Sprawdzenie warunku zabezpieczenia linii kablowych przed skutkami zwarć.

Urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć powinny być tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w obwodzie elektrycznym następowało wcześniej aniżeli wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach.

Współczynnik zależy od właściwości materiałów przewodowych i izolacyjnych wynosi:

$$k_{Cu} := 115 \cdot \frac{A \cdot \sqrt{s}}{mm^2} \quad - \text{współczynnik dla przewodów z żyłami Cu w izolacji z PCV.}$$

##### a) Zwarcie w miejscu przyłączenia kabla, na początku linii zasilającej PU1

$I_{pmaxP} = 5081 A$  - obliczony prąd zwarcia trójfazowego w miejscu przyłączenia kabla

$S_k := 35 mm^2$  - przekrój żył roboczych kabla zasilającego

Dopuszczalny czas trwania zwarcia [ $t_{km}$ ] dla w/w kabla wyznacza się z następującej zależności::

$$t_{km} := \left( k_{Cu} \frac{S_k}{I_{pmaxP}} \right)^2$$
$$t_{km} = 0.628 s$$

Urządzenie zabezp. przedmiotową linię to wkładka bezpiecznikowa gLgG 63A

Na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej urządzenia zabezpieczającego wyznaczono czas [ $t_{ch}$ ] zapewniający samoczynne zadziałanie w/w urządzenia przy obliczonym prądzie zwarcia.

Ponieważ  $t_{km} = 0.628 s = t_{ch} := 0.001 s$  więc ww. kabel dobrano prawidłowo.

#### 4.7. Sprawdzenie warunku zabezpieczenia linii kablowych przed skutkami przeciążeń.

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód (linię) od przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_o \leq I_{nast} \leq I_{d_d} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1.45 \cdot I_{d_d}$$

gdzie:

$I_{nast}$  - prąd znamionowy lub nastawiony urządzenia zabezpieczającego

$I_z$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego ( $k_2 \cdot I_n$ )

**Odpyływ do PU1:**

Linia wykonana kablem z żyłami Cu o przekroju 35<sup>2</sup>

$I_{d2} := 138 A$  - obciążalność długotrwała prądowa w/w kabla

$I_{ob} := 28.9 A$  - prąd obliczeniowy obciążenia,

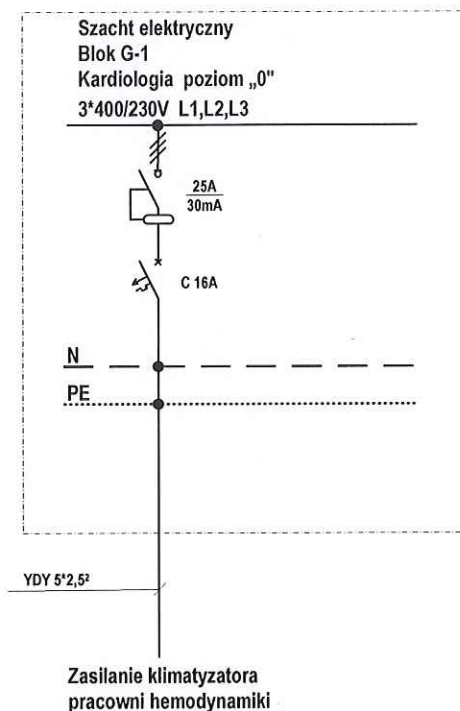
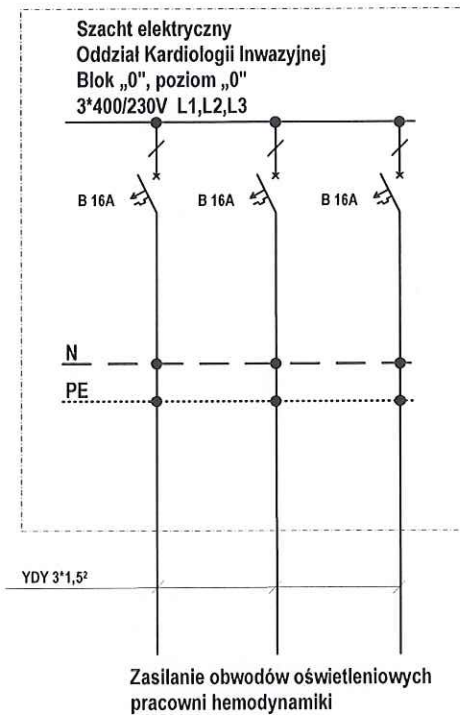
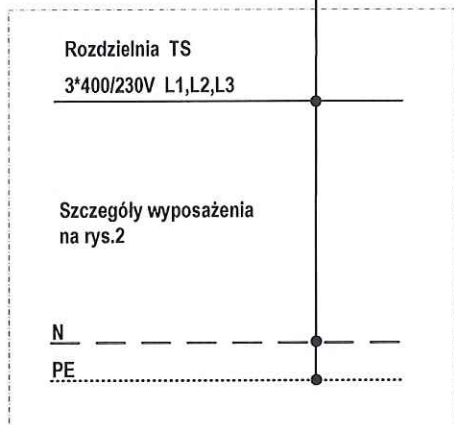
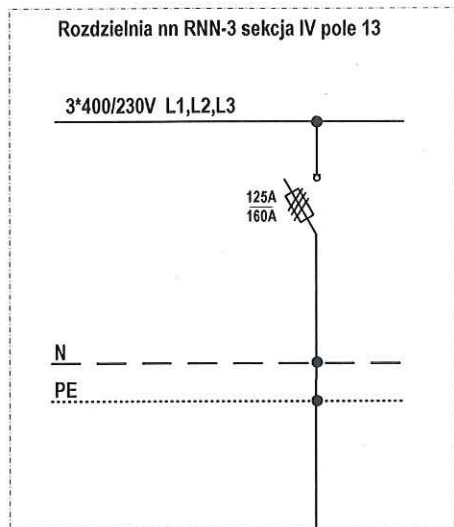
$I_{nb} := 63 A$  - prąd znamionowy zabezp. nadprądowego

$k_2 := 1.6$  - współczynnik dla bezpieczników

$$I_{ob} = 28.9 A < I_{nb} = 63 A < I_{d2} = 138 A$$

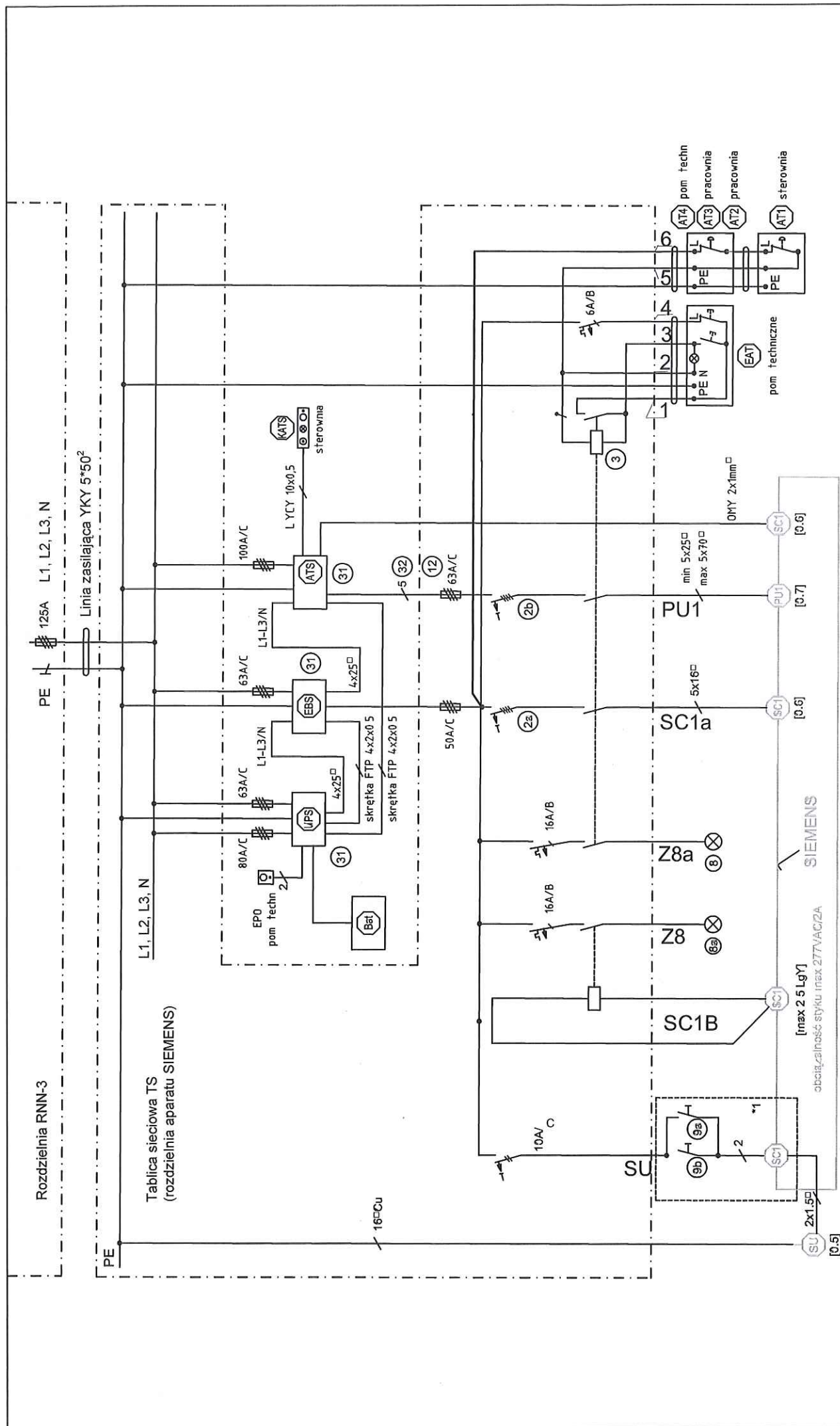
$$I_z := k_2 \cdot I_{nb} \quad I_z = 101 A < 1.45 I_{d2} = 200 A$$

Zabezpieczenie odpływu do szafy PU1 spełnia wymagania przepisów.



Skala -----	Imię i nazwisko	Nr uprawn.	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PWOE/05	07.2009r			Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim
Aktualizował						
Aktualizował						
Branża	Elektryczna					
Obiekt	Pracownia hemodynamiki					
Temat	Schemat ideowy zasilania 3*400/230 V					
					Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
					Nr rys.	1
					Nr str./ Il. ark.	1/1

UKŁAD PRACY SIECI:  
**TN-S**



Skala	Imię i nazwisko	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR	Branża	Elektryczna	Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	07.2009r			Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim	Obiekt	Pracownia hemodynamiki		
Aktualizował						Temat	Schemat strukturalny rozdzielni aparatu SIEMENS	Nr rys.	2
Aktualizował								Nr str./ Il. ark.	1/4



# Wykaz zastosowanych oznaczeń

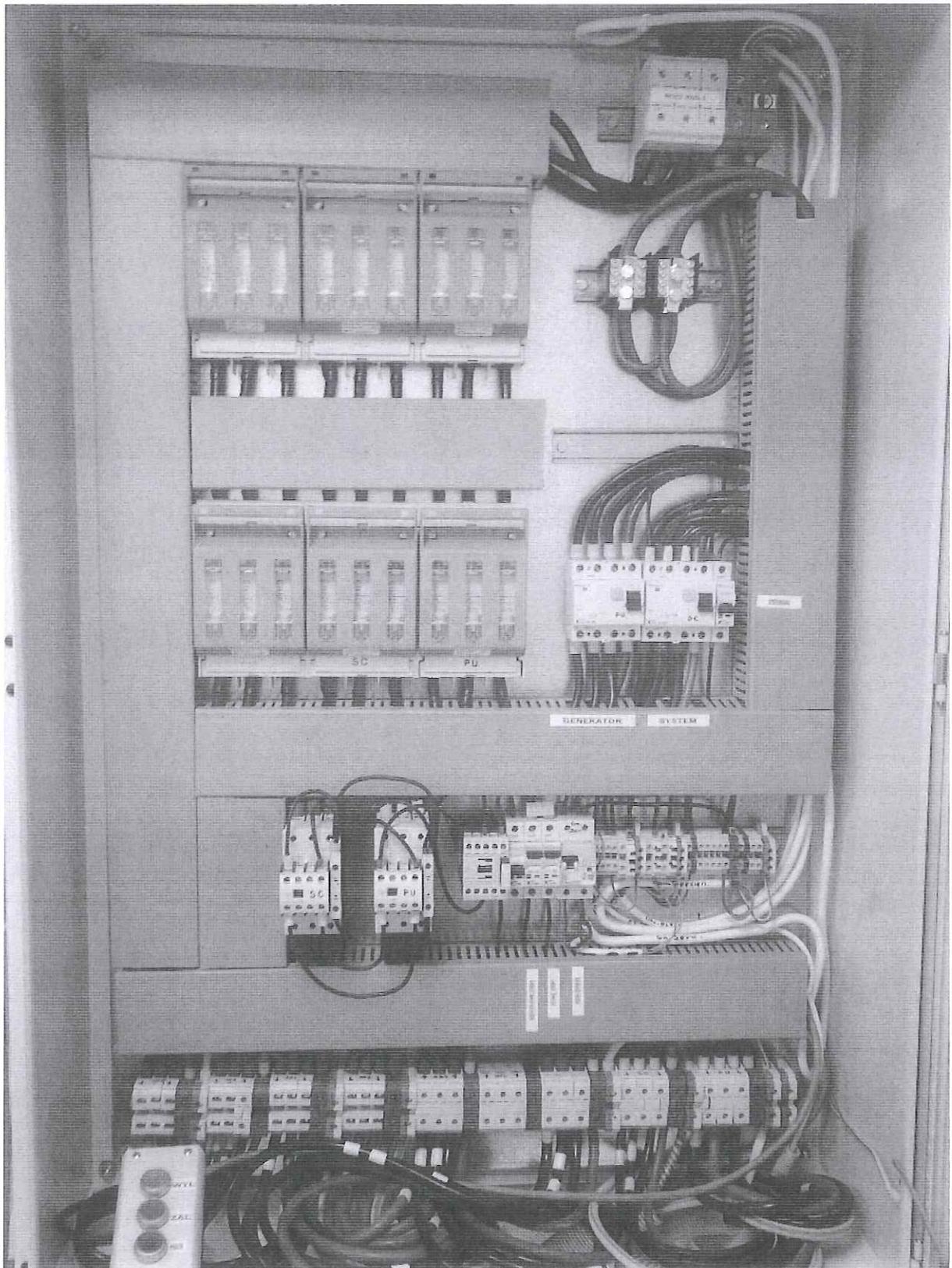
1	Połączenie wyrównawcze	
2	Wyłącznik różnicowo prądowy 40A/ $I_{\Delta N}$ 30mA	
2a	Wyłącznik różnicowo prądowy 63A/ $I_{\Delta N}$ 30mA, $U_N=400/415V\sim$ przykładowo: nr w katalogu Siemens: 5SZ3 466-OKG05	
3	Stycznik sieciowy	
4	Przełącznik zasilania	miernik (nadzór) izolacji
5	Transformator separujący z czujnikiem przeciążenia	
6	Czujnik izolacji	
7	Panel informacyjno - kontrolny	
8	Lampa ostrzegawcza o możliwości wystąpienia promieniowania ulokowana nad drzwiami do pracowni (do wykonania)	
8a	Lampa ostrzegawcza o występowaniu promieniowania ulokowana nad drzwiami do pracowni, sterowana z szafy systemowej (opcja)	
9a	Włącznik ścienny	*1 – opcje załączania lampy operacyjnej w pracowni
9b	Włącznik nożny	
9c	Stycznik sterowany złączem w szafie SC1	
10	Gniazdo poczwórne linii separowanej do zasilenia konsoli nadzoru hemodynamicznego	
11	Zacisk szyny PE przy konsoli nadzoru hemodynamicznego	
12	Zabezpieczenie wymagane: SIEMENS 3ND1822aM NH	
31	układ zasilania awaryjnego	
32	przekrój dobrać w zależności od obciążenia i wymaganej impedancji linii (L-L)	
SU	Lampa operacyjna w pracowni	
PU1	Angio generator – Użytkownik doprowadza zasilanie z tablicy do punktu PU1 pozostawiając 0.7 m zapasu	
SC1	Szafa systemowa – doprowadzić zasilanie pozostawiając 0.6 m zapasu	
AT	Wyłącznik awaryjny z blokowaniem mechanicznym (miejsca montażu na rys w-05).	
EAT	Włącznik/wyłącznik urządzenia z lampą kontrolną stanu	
CRE	Konsola nadzoru hemodynamicznego Sensis	
UPS	UPS dla systemu (generator PU1)	
ATS	Automatic Transfer Switch – automatyczny przełącznik zasilania	
KATS	konsola informacyjno sterująca ATS (w sterowni)	
EBS	skrzynka obejściowa UPS	
[ ]	Wartość w nawiasie pokazuje ilość wolnego końca kabla, jaką Użytkownik powinien pozostawić w pobliżu punktu instalacyjnego	
■	W dostawie Siemens	
■	Elementy firmy Eaton	

UKŁAD PRACY SIECI:  
**TN-S**

Skala -----	Imię i nazwisko	Nr uprawn.	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PWOE/05	07.2009r		 "KIEDOS"	Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim
Aktualizował						
Aktualizował						
Branża	Elektryczna				Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Obiekt	Pracownia hemodynamiki				Nr rys.	2
Temat	Schemat strukturalny rozdzielni aparatu SIEMENS				Nr str./ II. ark.	2/4



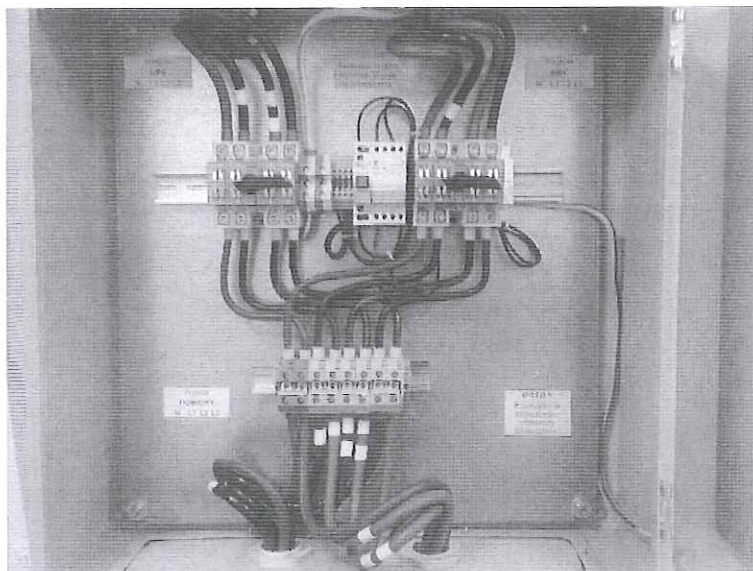
Wnętrze rozdzielni aparatu SIEMENS – tablice sieciowej TS



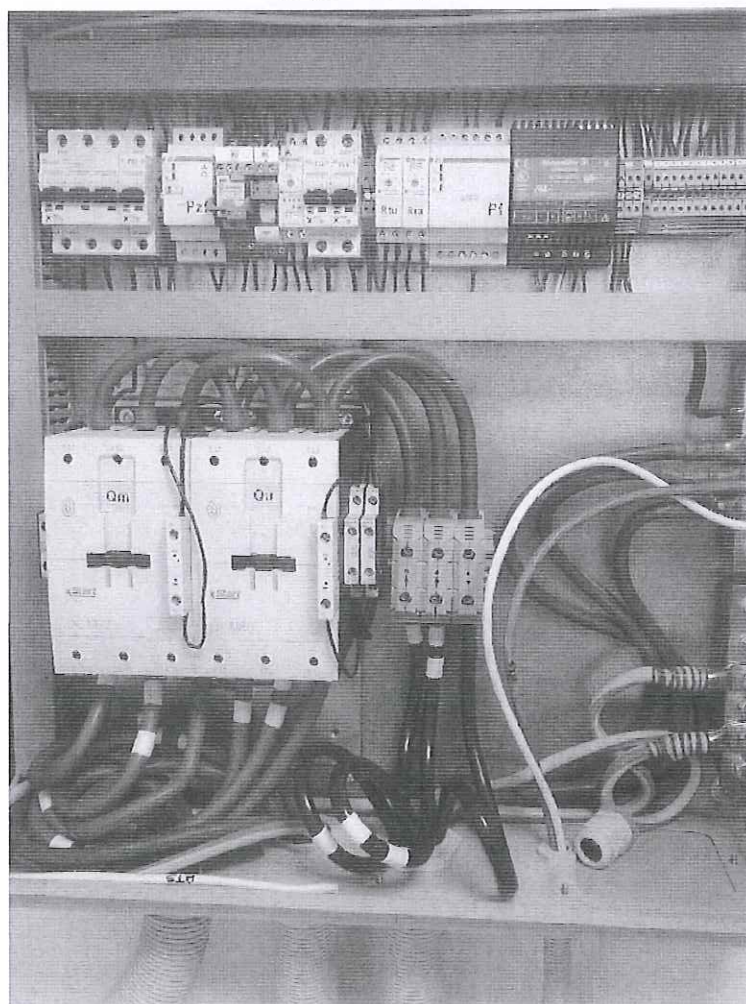
Skala -----	Imię i nazwisko	Nr uprawn.	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PWOE/05	07.2009r		 "KIEDOS"	Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim
Aktualizował						
Aktualizował						
Branża	Elektryczna				Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Obiekt	Pracownia hemodynamiki				Nr rys.	2
Temat	Schemat strukturalny rozdzielni aparatu SIEMENS				Nr str./ ll. ark.	3/4



Wnętrze tablicy EBS

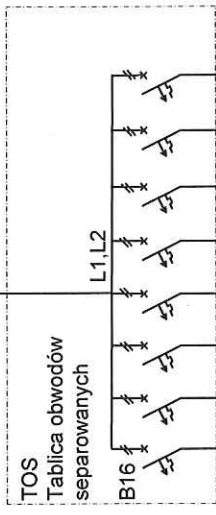
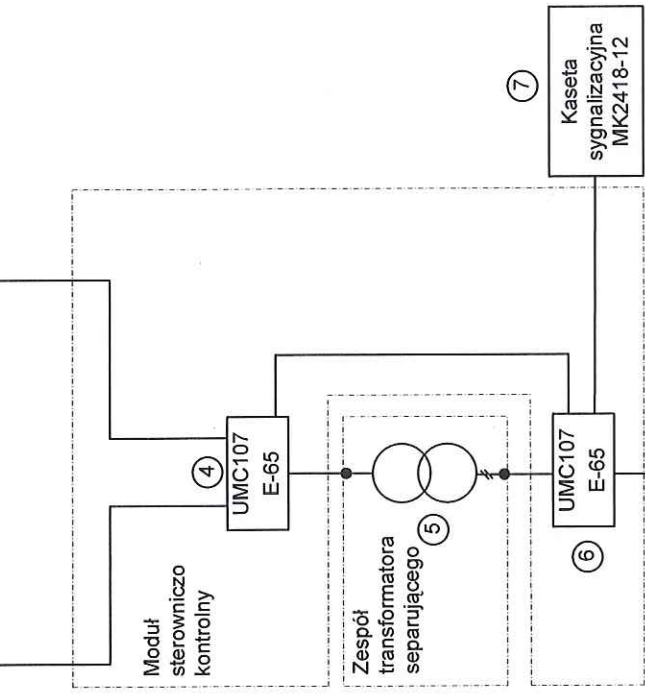


Wnętrze tablicy ATS



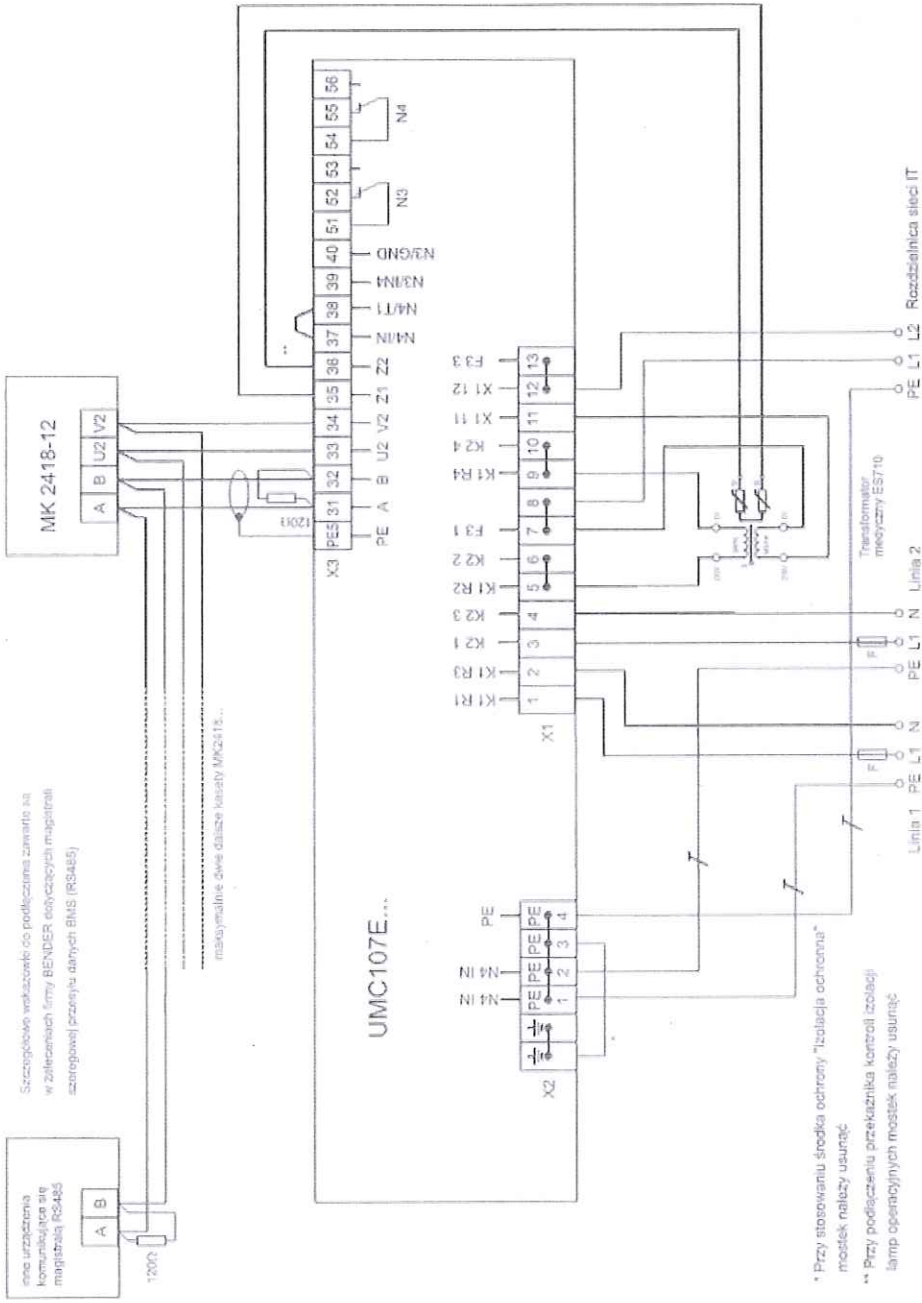
Skala -----	Imię i nazwisko	Nr uprawn.	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PWOE/05	07.2009r			Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim
Aktualizował						
Aktualizował						
Branża	Elektryczna				Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Obiekt	Pracownia hemodynamiki					
Temat	Schemat strukturalny rozdzielni aparatu SIEMENS				Nr rys.	2
					Nr str./ Il. ark.	4/4

Szacht elektryczny  
Blok G-1  
Kardiologia poz "0"



Obwody gniazd wtykowych w pomieszczeniach  
pracowni hemodynamiki

# Układ połączeń modułu UMC107E... z jednym transformatorem

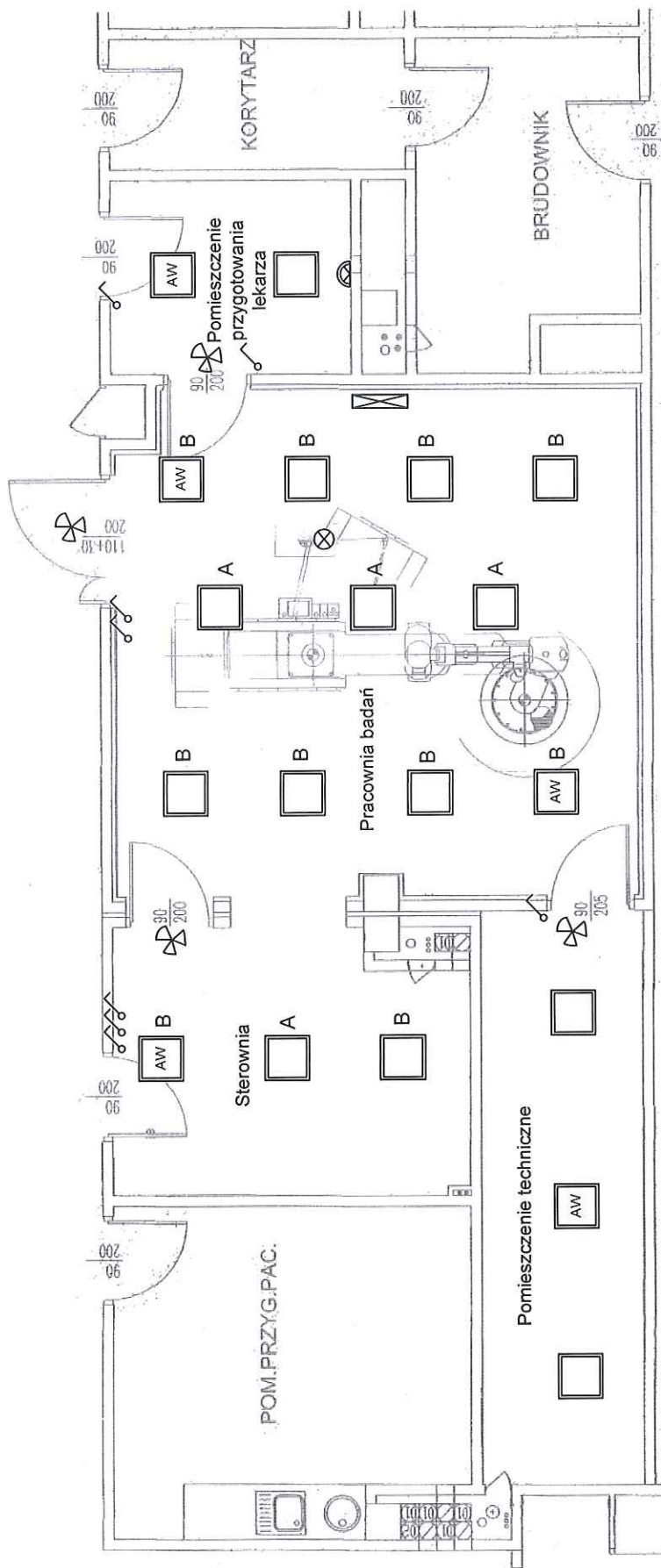


\* Przy stosowaniu środka ochrony "Izolacja ochronna" mostek należy usunąć  
\*\* Przy podłączeniu przełącznika kontroli izolacji lamp operacyjnych mostek należy usunąć

Skala	Imię i nazwisko	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR	Branża	Elektryczna	Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PW0E/05	07.2009r		Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim	Obiekt	Pracownia hemodynamiki		
Aktualizował						Temat	Schemat strukturalny instalacji transformatora separującego	Nr rys.	3
Aktualizował								Nr str./ II. ark.	1/1



# KORYTARZ ODDZIAŁU KARDIOLOGII INWAZYJNEJ



## KORYTARZ OGÓLNY SZPITALA

### Opis oznaczeń

- Lampa bakteriobójcza
- Oprawa oświetleniowa obwodu A 4\*18W, typ Plexiform ROMA IP65
- Oprawa oświetleniowa j.w. wyposażona w moduł zasilania awaryjnego 3h
- Oprawa oświetleniowa naścienna 2\*18W typ Plexiform IP55
- Oprawa oświetleniowa żarowa plafoniera ostrzegawcza o radiacji
- Lampa bezcieniowa

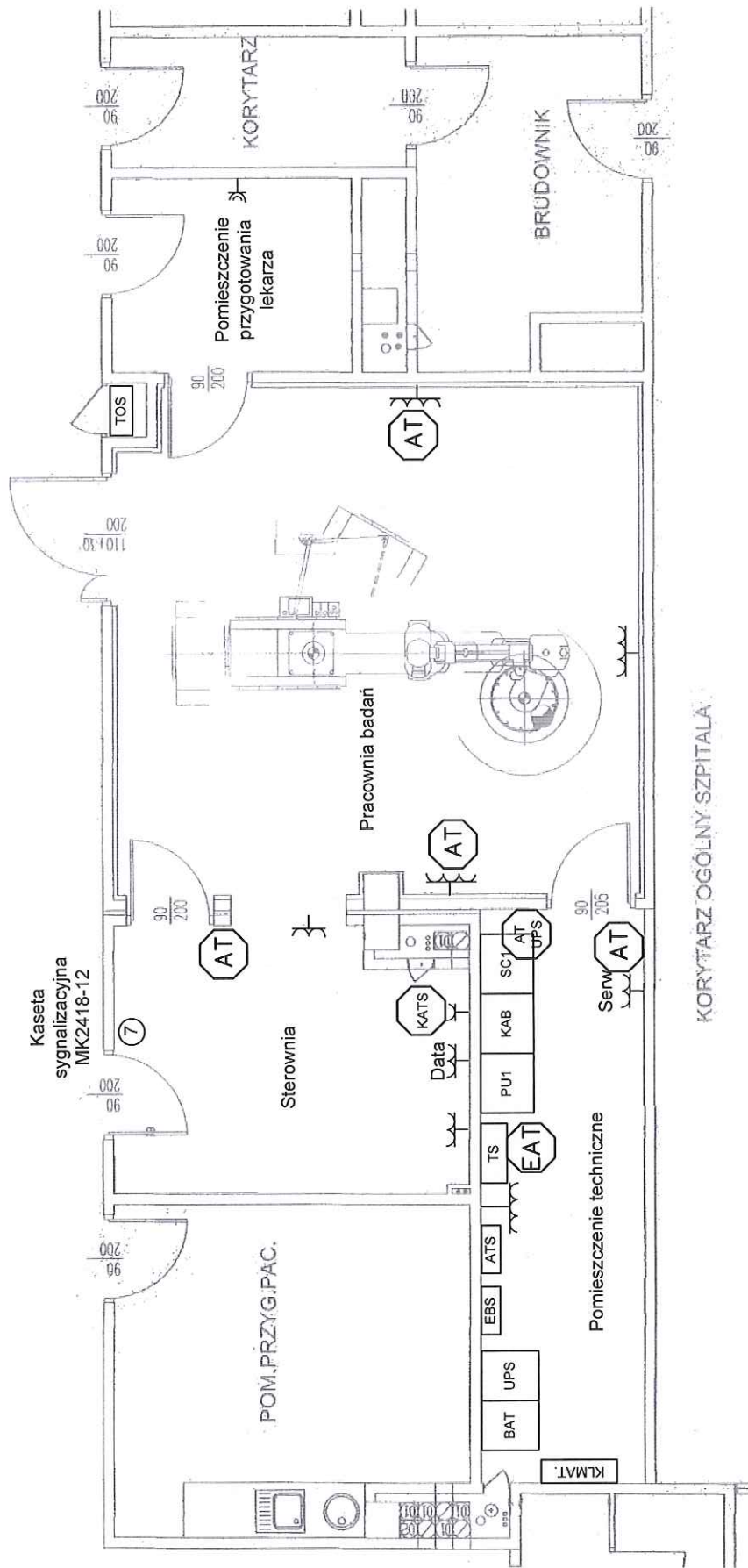
- Łącznik jednobiegowy sterowania oświetleniem POLO OPTIMA
- Łącznik grupowy sterowania oświetleniem POLO OPTIMA

### Uwagi:

1. Stosowano przewody o przekroju nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup>.
2. Przewody ułożono p/t oraz nad sufitem podwieszanym.
3. Oprawy mocowano w pomieszczeniach technicznych nastropowo, w pozostałych pomieszczeniach w suficie podwieszanym

Skala -----	Imię i nazwisko	Data	Podpis	OPRACOWANIE	INWESTOR	Branża	Elektryczna	Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK7056/ PW0E/05	07.2009r		Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim	Obiekt	Pracownia hemodynamiki		
Aktualizował						Temat	Plan instalacji oświetleniowej	Nr rys.	4
Aktualizował								Nr str./ Il. ark.	1/1

# KORYTARZ ODDZIAŁU KARDIOLOGII INWAZYJNEJ



- Gniazdko dwubiegunowe ze stykiem ochronnym – zasil. z transformatora separującego.

- Gniazdko dwubiegunowe ze stykiem ochronnym – zasil. z transformatora separującego dla zasilania komputera

- Gniazdko dwubiegunowe ze stykiem ochronnym – zasil. z TS

- Tablice rozdzielcze

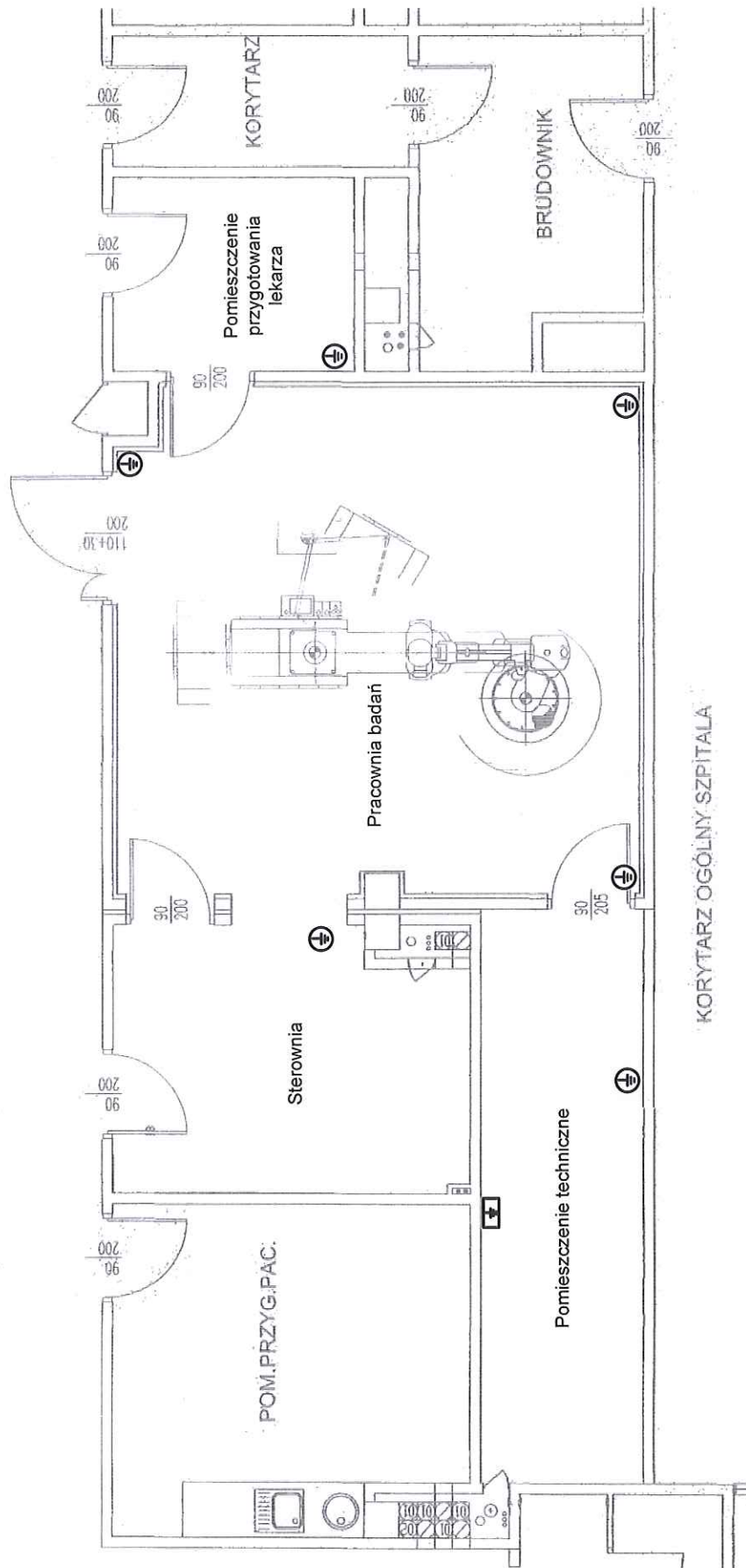
- wyłącznik bezpieczeństwa

- serwisowa kaseta sterownicza

Uwagi:  
1. Stosowano przewody o odpowiednim przekroju (nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>) i ilości żył.  
2. Przewody ułożono p/t.

Skala	Imię i nazwisko	Data	Opracowanie	INWESTOR	Branża	Elektryczna	Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PW0E/05	07.2009r	Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim	Obiekt	Pracownia hemodynamiki		
Projektował					Temat	Plan instalacji technologicznych	Nr rys.	5
Aktualizował							Nr str./ Il. ark.	1/1

# KORYTARZ ODDZIAŁU KARDIOLOGII INWAZYJNEJ



## Oznaczenia

- ⊕ - PA Złącze kontrolne podłączenia wykładziny antystatycznej do instalacji uziemiającej wynikowe w puszcze instalacyjnej
- ⊕ - SU Główna szyna wyrównawcza połączona z uziomem budynku szpitala przewodem LGY35<sup>2</sup>

## Uwagi:

- Do wykonania instalacji połączeń wyrównawczych zastosowano przewód LGY.
- Przewody ułożono p/t oraz nad sufitem podwieszanym.

Skala ----	Imię i nazwisko	Data	Opis	OPRACOWANIE	INWESTOR	Branża	Elektryczna	Symbol dok.	KP/3/a/09/SY
Opracował	mgr inż. Andrzej Kiedos	SLK/1066/ PW0E/05	07.2009r		Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Jana Pawła II w Grodzisku Mazowieckim	Obiekt	Pracownia hemodynamiki		
Aktualizował						Temat	Plan instalacji uziemiających	Nr rys.	6
Aktualizował								Nr str./ Il. ark.	1/1



SLK/OKK/7131.7132/1066/05

Katowice, dnia 15 grudnia 2005 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 12 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2005 r. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

**Panu(i) Andrzejowi Kiedos**  
Mgr inż. elektryk górniczy  
ur. dnia 23 października 1964 w Zabrzu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/1066/PWOE/05

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Andrzej Kiedos** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Otrzymują:

1. Pan(i) Andrzej Kiedos  
Heweliusza 22/2  
41-800 Zabrze
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



### Skład orzekający OKK

1.   
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.   
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
Mgr inż. Tadeusz Lipiński



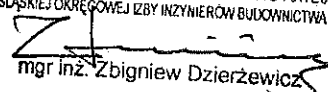
### **z a k r e s:**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Andrzej Kiedos** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

**bez ograniczeń.**

Na podstawie §3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz