

## OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

### 1. Wstęp

Zgodnie z wytycznymi Inwestora realizacja inwestycji pod nazwą: „Rozbudowa i przebudowa pomieszczeń SPZOZ w Kościanie na oddział chirurgii i ortopedii, blok operacyjny, sterylizatornię oraz pomieszczeń pomocniczych wraz z dobudową szybu dźwigowego i nadbudową klatki schodowej” będzie odbywała się etapowo.

### **ETAPY REALIZACJI ROBÓT:**

#### **ETAP 1:**

- 2 piętro (oddział chirurgii i ortopedii) wraz ze wszystkimi pracami koniecznymi do uruchomienia i prawidłowego funkcjonowania oddziałów
- budowa zewnętrznego dźwigu wraz z dostawą i montażem dźwigu
- budowa pomieszczenia gazów medycznych
- ocieplenie ścian od strony południowej obiektu (elewacje)

#### **ETAP 2 - wykonanie pozostałych prac budowlanych, w tym m.in.:**

- blok operacyjny (3 piętro)
- centralna sterylizatornia (4 piętro)
- ocieplenie pozostałej części budynku (elewacje)
- dostawa i montaż dźwigu szpitalnego (szyb nadbudowywany)

### 2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wykonywanych w ramach projektu rozbudowy i przebudowy pomieszczeń SPZOZ w Kościanie na oddział chirurgii i ortopedii, blok operacyjny, sterylizatornię oraz pomieszczeń pomocniczych wraz z dobudową szybu dźwigowego i nadbudową klatki schodowej wraz z infrastrukturą techniczną uzbrojenia terenu, drogami wewnętrznymi i miejscami parkingowymi. Projekt obejmuje rozdzielnice piętrowe TRP, rozdzielnicę wentylacji TW wraz z zasilaniem z istniejącej rozdzielnicy głównej RNN dla zasilania projektowanych urządzeń elektrycznych na 2, 3 i 4 piętrze i w pomieszczeniach pomocniczych. Projektowane instalacje obejmują zasilanie gniazd 230V, 24V, gniazd siłowych, zasilanie specjalistycznych urządzeń technologicznych, oświetlenie, a także specjalistyczne instalacje na bloku operacyjnym. Szpital dysponuje rezerwą mocy na poziomie 320,0kW.

### 3. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania niniejszego projektu w zakresie instalacji elektrycznych są:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- archiwalny projekt elektryczny szpitala,
- podkłady architektoniczne projektowanej przebudowy przez Spółkę Projektowania Architektonicznego Sadowski, Sadowska z Poznania,
- wytyczne do projektowania – program funkcjonalno-użytkowy,
- aktualne normy i przepisy,

- ekspertyza techniczna bezpieczeństwa pożarowego z października 2005 r.,
- uzgodnienia z użytkownikiem w zakresie zasilania obiektu w energię elektryczną.

#### 4. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji elektrycznych:

- rozdzielnie elektryczne piętrowe TRP,
- rozdzielnię wentylacji TW,
- instalacje oświetleniowe,
- instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacje gniazd wtyczkowych 230V<sub>AC</sub>,
- instalacje gniazd wtyczkowych 24V,
- instalacje gniazd siłowych 3x230V/400V,
- instalacje zasilania urządzeń specjalistycznych,
- instalacje zasilające lampy bakterioobójcze,
- instalacje przyłózkowe,
- instalacje rezerwowania napięcia w urządzeniach z koniecznością podtrzymania napięcia poprzez UPS,
- transformatory separujące na granicy sieci TN i IT,
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- instalację wyrównawczą,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację odgromową.

#### 5. Opis rozwiązań technicznych

##### 5.1. Zasilanie z rozdzielni RNN

Zasilanie dla poszczególnych kondygnacji budynku należy zapewnić z rozdzielnicy głównej budynku RNN, zlokalizowanej w części piwnicznej obiektu kablami prowadzonymi pionowo z pomieszczenia rozdzielni głównej. Z rozdzielnicy RNN należy wyprowadzić kabel YKYżo 5x70mm<sup>2</sup> z części rezerwowanej oraz kabel YKYżo 5x70mm<sup>2</sup> z części nierezerwowanej rozdzielni, którymi zasilić sekcje rezerwowane i nierezerwowane rozdzielni piętrowych TRP2 i TRP3. Do rozdzielni TRP4 doprowadzić kabel nierezerwowany o łącznej długości z RNN 110m. Odrębnym kablem YKYżo 5x70mm<sup>2</sup> długości 110m należy poprowadzić zasilanie z części nierezerwowanej rozdzielni RNN do tablicy wentylacji TW prowadząc go w kanałach kablowych razem z kablem zasilającym rozdzielnię piętrową TRP4. Kable zasilające poszczególne odbiory TRP2(n)-TRP3(n)-TRP4(n), TRP2(r)-TRP3(r) oraz TW należy zabezpieczyć w rozdzielni głównej wkładkami bezpiecznikowymi WT-gF 3x160A. W sumie z rozdzielni należy wyprowadzić 3 kable zasilające YKYżo 5x70mm<sup>2</sup>.

Punktem rozdziału energii elektrycznej na 2 piętrze będzie rozdzielnia TRP2. W związku z przebudową całego piętra i dużymi odległościami do projektowanych urządzeń po przeciwległej stronie szpitala projektuje się na piętrze dwie tablice bezpiecznikowe TB2a i TB2b, z których zasilane będą wyszczególnione odbiory. Tablice TB2a i TB2b również będą podzielone na sekcje rezerwowane i nierezerwowane. Kable zasilające poszczególne należy zabezpieczyć w TRP2 rozłącznikami bezpiecznikowymi ILTS3 63A.

Punktem rozdziału energii elektrycznej na 3 piętrze będzie rozdzielnica piętrowa TRP3, a na 4 piętrze rozdzielnica piętrowa TRP4. Urządzenia wentylacyjne zasilane będą z tablicy wentylacji TW zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym na 4 piętrze.

## 5.2. Tablice piętrowe TRP

Rozdzielnice piętrowe TRP2 i TRP3 na poszczególnych kondygnacjach należy zasilić z rozdzielni głównej budynku RNN kablem z sekcji rezerwowanej i nierezerwowanej. Rozdzielnie należy zlokalizować na korytarzach na 2 piętrze jako wolnostojącą, natomiast na 3 piętrze jako podtynkową. Rozdzielnię piętrową TRP4 zasilić kablem z sekcji nierezerwowanej. Dodatkowo należy poprowadzić kabel YKYżo 5x70mm<sup>2</sup> z szyn sekcji rezerwowanej rozdzielni piętrowej TRP3 do TRP4, który będzie pełnił rolę przewodu rezerwowego w przypadku uszkodzenia przewodu zasilania podstawowego. Nie należy jednak przewodu podłączać do szyn rozdzielni TRP4. Rozdzielnię piętrową zlokalizować w pomieszczeniu technicznym na 4 piętrze. Lokalizację projektowanych rozdzielnic przedstawiono na rysunkach od E-02, E-03 i E-05.

Rozdzielnice oddziałowe zostaną wykonane na bazie szafek typu AT - ABB, przystosowanych do zabudowy aparatury modułowej – zabezpieczeń poszczególnych obwodów oraz ochrony przeciwprzepięciowej. Dopuszcza się zastosowanie innych typów obudów spełniających odpowiednie warunki techniczne oraz warunki bezpieczeństwa użytkowania. Każda z sekcji rozdzielnic wyposażona będzie w ochronniki przepięciowe typu OVRT24L (ABB) i moduły sygnalizacyjne typu E229, a także zabezpieczenia poszczególnych odpływów wyłącznikami instalacyjnymi typu S201 B10 oraz wyłącznikami nadprądowo-różnicowymi DS951 B16A 30mA. Z rozdzielnic będą zasilane urządzenia oświetleniowe i gniazd wtykowych, a także urządzenia o przeznaczeniu specjalistycznym, stanowiska komputerowe, lampy bakterioobójcze i gniazda 24V itp. W rozdzielnicy należy umieścić zabezpieczenia poszczególnych obwodów zgodnie ze schematami E-06 - E-11. W poniższej tabeli przedstawiono nowoprojektowane rozdzielnice:

Nazwa rozdzielnicy	Oddział	Piętro / Skrzydło	Rysunek
TRP2	Chirurgii i ortopedii	2 piętro	E-06
TB2a	Chirurgii i ortopedii	2 piętro	E-07
TB2b	Chirurgii i ortopedii	2 piętro	E-08
TRP3	Blok operacyjny	3 piętro	E-09

TRP4	Sterylizatornia	4 piętro	E-10
TW	Sterylizatornia	4 piętro	E-11

Tablice pracujące w sieci IT przedstawiono w poniższej tabeli:

Nazwa rozdzielnic	Oddział	Piętro / Skrzydło	Rysunek
T-30-IT	blok operacyjny	3 piętro	E-16
T-31-IT	blok operacyjny	3 piętro	E-17
T-33-IT	blok operacyjny	3 piętro	E-18
T-18-IT	blok operacyjny	3 piętro	E-19
T-19-IT	blok operacyjny	3 piętro	E-20

Zestawy rozdzielnic piętrowych umieszczane są we wnękach zamykanych drzwiami (TRP3) lub jako przyścienne wolnostojące (TRP2, TRP4 i TW). W drzwiach wnęki zestawów rozdzielczych zamontować w części górnej kratkę wywiewną, a w dolnej kratkę nawiewną.

Zestawy zasilające obwody sieci IT wyposażone w transformatory separacyjne zostaną zabudowane w oddzielnych wnękach instalacyjnych. Ze względu na emisję ciepła przez urządzenia systemu IT przewiduje się zastosowanie wentylacji wymuszonej z wentylatorami oraz kratkami wentylacyjnymi zamocowanymi w drzwiach zamykających wnęki.

### 5.3. Instalacje oświetleniowe

Projektuje się instalacje oświetleniowe pomieszczeń, sal chorych, gabinetów zabiegowych, pokojów ordynatorów, punktów pielęgniarek, pomieszczeń gospodarczych, socjalnych, technologicznych, laboratoryjnych, sal operacyjnych oraz związanych z tymi pomieszczeniami pomieszczeń pomocniczych. Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>, w pomieszczeniach z sufitem podwieszanym przewody układać na korytkach kablowych w przestrzeni nad stropem podwieszonym, w pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego układać pod tynkiem w rurkach instalacyjnych typu RWS22. Główne puszkę rozgałęźną lokalizować na korytarzu. W pomieszczeniach węzłów sanitarnych należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny wpuszczony w tynk, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtynkowy (ABB).

Część opraw pracujących w systemie oświetlenia podstawowego będzie wyposażona w moduły awaryjne i pełnić będzie funkcję oświetlenia awaryjnego. Oświetlenie awaryjne zrealizowane będzie oprawami awaryjno – sieciowymi (oznaczonymi na rzutach symbolem „AW” i „C.B.”). W oprawach tych jedna świetlówka przeznaczona będzie do pracy awaryjnej. Podczas pracy normalnej świetlówka jest zasilana z centralnej baterii napięciem 230V AC. W wyniku zaniku napięcia podstawowego świetlówka zostaje przełączona na zasilanie baterijne (216V DC). Przełączanie z pracy normalnej na awaryjną odbywa się za pośrednictwem modułów przełączających montowanych w każdej z opraw przeznaczonej do pracy awaryjnej.

Oświetlenie awaryjne powinno charakteryzować się odpowiednim poziomem i równomiernością. Zaprojektowane oświetlenie awaryjne musi spełniać wymagania polskich norm oraz stosownych europejskich dyrektyw. Oświetlenie awaryjne powinno posiadać 3 godzinną autonomię zasilania. Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego min. 0,5 Lx przy ścianach zewnętrznych i 1 Lx centralnie przy powierzchni podłogi zgodnie z normą PN-EN 1838 2002 „Oświetlenie awaryjne”. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy wyróżnić żółtym paskiem.

Z baterii centralnej zasilane będą również oprawy ewakuacyjne. Oświetlenie ewakuacyjne zapewnione będzie wzdłuż wszystkich wydzielonych dróg ewakuacyjnych, nad schodami ewakuacyjnymi, nad wyjściami ewakuacyjnymi. Oświetlenie ewakuacyjne zapewni będzie dostrzeżenie dróg wyjścia, dostateczną widoczność przeszkód na drogach wyjścia, bezpieczny ruch w kierunku „ Do wyjścia” i „Od wyjścia”. Oświetlenie ewakuacyjne umożliwi także dostrzeżenie punktów alarmowych tj. ręcznych ostrzegaczy pożarowych i sprzętu przeciwpożarowego umieszczonego wzdłuż dróg wyjścia (hydranty itp.). Oprawy kierunkowe należy zainstalować wzdłuż dróg ewakuacyjnych (tak, aby pokazywały kierunek ewakuacji) oraz nad drzwiami wyjściowymi i nad drzwiami ewakuacyjnymi zgodnie z przepisami.

W sali wybudzeń wydzielono oprawy oświetleniowe zapewniające poziom natężenia oświetlenia 20lx sterowane oddzielnym łącznikiem, które pełnić będą funkcję oświetlenia nocnego.

Wszystkie zastosowane oprawy oświetleniowe i kable służące ochronie przeciwpożarowej posiadają odpowiednie atesty i certyfikaty. Znaki ewakuacyjne powinny posiadać certyfikaty CNBOP.

Kable zasilające oprawy oświetlenia awaryjnego z centralnej baterii będą typu FLAME-X950 NHXH FE180/E90 5x1,5mm<sup>2</sup>. Kable układać na korytkach kablowych. Elementy mocowań kabli zasilających oprawy awaryjne powinny posiadać odpowiednie certyfikaty. Nie należy stosować rur winidurowych do układania kabli z cechą PH. Zasilanie awaryjne z baterii centralnej będzie realizowane napięciem stałym 216 V zgodnie z przepisami VDE DIN 0108, DIN 5035 oraz polską normę PN-EN 12464-1:2003. Z tego względu wymagane jest zastosowania stateczników elektronicznych – osobnych dla świetlówek przeznaczonych do pracy z centralną baterią.

Typy przyjętych opraw oświetleniowych podano na planie instalacji oświetleniowej na rys. E-02 – E-05.

#### **5.4. Instalacje gniazd wtyczkowych 230V<sub>AC</sub>**

Instalacja obejmuje zasilanie gniazd wtyczkowych 1-fazowych 230V<sub>AC</sub> w zestawach przyłóżkowych na terenie sal chorych, punktu pielęgniarek, pomieszczenia ordynatora oraz pomieszczeń gospodarczych, sanitarnych, socjalnych, technicznych, technologicznych na bloku operacyjnym. Instalacje należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Instalacje należy prowadzić w rurkach pod tynkiem.

Gniazdzka wtyczkowe należy instalować na wysokości:

- sale chorych, pom. gosp. 30 cm od posadzki
- pom. socjalne 30 cm od posadzki

- toalety	100 cm od posadzki
- kuchnie, brudowniki	120 cm od posadzki
- gabinet zabiegowy	160 cm od posadzki
- sale operacyjne	160 cm od posadzki

W pomieszczeniach węzłów sanitarnych należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny wpuszczony w tynk, natomiast w pozostałych pomieszczeniach zastosować osprzęt podtynkowy (ABB). Lokalizację gniazd pokazano na planie na rys. E-02 - E-05.

### 5.5. Podział odbiorów na kategorie

Odbiorniki i urządzenia elektryczne w niniejszym szpitalu należy podzielić na następujące kategorie:

- **Kategoria Ia** - urządzenia oświetleniowe i elektromedyczne, dla których przerwa w dopływie energii nie może przekraczać 0,0 sek. Do kategorii tej zakwalifikowano oświetlenie operacyjne i zabiegowe, oświetlenie ewakuacyjne, urządzenia i aparaturę elektromedyczną, służącą do podtrzymania ważnych funkcji życiowych organizmu pacjentów.
- **Kategoria Ib** - oświetlenie bezpieczeństwa oraz urządzenia elektromedyczne, diagnostyczne i zabiegowe, służące podtrzymaniu ważnych funkcji życiowych organizmu, dla których przerwa w dostawie energii nie może przekraczać 15sek.
- **Kategoria II** - obejmuje urządzenia do utrzymania podstawowej działalności obiektu, dla których przerwa w dopływie energii nie może przekraczać 30min.
- **Kategoria III** - pozostałe urządzenia, dla których przerwa w dopływie energii może przekroczyć 30min.

Wobec powyższego dokonano następującej klasyfikacji urządzeń elektrycznych:

- **Kategoria Ia** - oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne, oświetlenie sal operacyjnych, sali wybudzeń, Sali przygotowania pacjenta zasilanie urządzeń i sprzętu elektromedycznego w salach operacyjnych, sali wybudzeń i Sali przygotowania pacjenta
- **Kategoria Ib** – nie występuje
- **Kategoria II** - wybrane oprawy oświetlenia ogólnego, część gniazd wtykowych ogólnych, stanowiska komputerowe oraz lodówki.
- **Kategoria III** - pozostałe odbiory

### 5.6. Instalacja technologiczna – kat I - sieć IT

Instalacja ta obejmuje wydzielone obwody gniazd wtykowych w kasetach IT oraz przyłączanych bezpośrednio urządzeń medycznych zasilanych poprzez zasilacz UPS zapewniający ciągłość dostawy energii elektrycznej w czasie krótkotrwałych przerw w zasilaniu oraz podczas uruchamiania agregatu prądotwórczego pracującego w sekcji kat. I. Instalację tą wykonać przewodami YDYp3\*2,5mm<sup>2</sup> o izolacji 1000V. Instalacja ta jest zaprojektowana w systemie IT. Głównymi elementami tego systemu są

transformatory separacyjne. Projekt przewiduje zastosowanie transformatorów 1-fazowych 230/230V o mocy 4 i 6,3kVA. Po stronie wtórnej oprócz zabezpieczeń nadprądowych zainstalowane zostaną wskaźniki stanu rezystancji izolacji, które w sposób ciągły kontrolują sieć IT. Prócz powyższego przewidziano system lokalizacji uszkodzonych obwodów przez pomiar prądu upływu. W zestawie zasilającym systemu IT, w salach operacyjnych oraz w pokoju wybudzeń zainstalowane zostaną sygnalizatory sieci IT informujące sygnałem akustycznym i optycznym o zmniejszeniu rezystancji izolacji. Przewody sieci IT należy układać w komunikacji na korytkach kablowych w przestrzeni nad stropem podwieszonym, w pomieszczeniu w tynku. Główne puszkę rozgałęźne lokalizować na korytarzu nad stropem podwieszonym.

### 5.7. Instalacja technologiczna – kat II

Instalacja obejmuje obwody:

- urządzeń chłodniczych,
- wydzielonych gniazd wtykowych,
- lamp bakteriobójczych,
- kaset sygnalizacyjnych gazów medycznych,
- systemu kontroli dostępu,
- systemu alarmowego na bloku operacyjnym,
- systemu instalacji przyzywowej,
- gniazd komputerowych

Instalacja zrealizowana zostanie jako 3-żyłowa (L1, N, PE), przewodami o żyłach miedzianych w izolacji 750V i wyprowadzona z sekcji rezerwowanej rozdzielnic.

Przewody prowadzić:

- w pomieszczeniach ze stropem podwieszonym - w korytkach instalacyjnych nad stropem podwieszonym
- podejścia do gniazd wtykowych - w tynku lub pod tynkiem

Gniazdko wtyczkowe dla lamp bakteriobójczych należy instalować na wysokości: na ścianie 220 cm od posadzki. Łączniki do uruchomienia lamp wyposażyć w lampkę sygnalizującą stan włączenia/wyłączenia lampy. Łączniki należy zainstalować pod zamknięciem, dostępne tylko dla personelu oddziału na wysokości 1,0m od powierzchni podłogi. Lokalizację zasilanych lamp bakteriobójczych pokazano na rzutach na rysE-02 – E-04

### 5.8. Instalacja technologiczna – kat III

Instalacja obejmuje obwody:

- gniazd wtykowych ogólnych
- zestawów gniazd przeznaczonych do przyłączenia przewoźnych aparatów RTG

Instalacja zrealizowana zostanie jako 3/5-żyłowa (L, N, PE), przewodami o żyłach miedzianych w

izolacji 750V i wyprowadzona z sekcji nierezzerwowanej rozdzielnic.

Przewody prowadzić:

- w pomieszczeniach ze stropem podwieszonym - w korytkach instalacyjnych nad stropem podwieszonym
- podejścia do gniazd wtykowych - w tynku lub pod tynkiem

### 5.9. Instalacje rezerwowania mocy przez UPS

Projekt przewiduje zastosowanie dwóch niezależnych zasilaczy UPS zasilających następujące urządzenia: Zasilacz UPS 24kVA/20kW 400/230V t=15min – zasilanie sal operacyjnych na bloku operacyjnym oraz zasilacz UPS 12kVA/10,0kW 230V t=15min – zasilanie sali przygotowania pacjenta oraz sali wybudzeń. Urządzenia UPS zasilane będą poprzez przełącznik (tzw. by-pass serwisowy). W czasie ewentualnego serwisowania zasilacza będzie możliwość przełączenia zasilania odbiorów na zasilanie sieciowe. Lokalizację urządzeń UPS przedstawiono na rysunku E-03.

### 5.10. Instalacje wentylacji

Urządzenia wentylacyjno klimatyzacyjne zostaną zasilone z rozdzielnic TW (sekcja nierezzerwowana). Urządzenia wymagające zasilania rezerwowego (system napowietrzania klatek schodowych 2p. 3p.) zostaną przyłączone do rozdzielnic TB2b (r) oraz TRP3 (r). Tablice sterowniczo-zasilające centrale wentylacyjne zostaną zainstalowane w pomieszczeniu na 4 piętrze. Wentylatory dachowe należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe w obudowach IP55 zlokalizowane na dachu przy wentylatorach.

UWAGA: Wykonanie oprzewodowania obwodów zasilających i sterowniczych między szafami zasilająco-sterującymi urządzeń technologicznych tymi urządzeniami i urządzeniami peryferyjnymi wykonać należy zgodnie z wytycznymi dostawcy urządzeń technologicznych.

### 5.11. Instalacje wyrównawcze

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych ogólnych przy zastosowaniu centralnej szyny uziemiającej ogólnej i system połączeń wyrównawczych medycznych przy zastosowaniu centralnej szyny uziemiającej medycznej.

Do zacisku uziemiającego ogólnego należy przyłączyć system połączeń wyrównawczych miejscowych przewodem CC typu LY35mm<sup>2</sup>:

- szynę PE rozdzielnic
- instalację wodną , kanalizacyjną i c.o.
- instalację wentylacyjną szczególnie kratki wentylacyjne
- instalację gazów technologicznych
- inne urządzenia przewodzące obce jak : korytka instalacyjne, konstrukcje stropów podwieszanych i.t.d.



- instalację ekwipotencjalizacji miejscowej w węzłach sanitarnych wyposażonych w natryski.

W sanitariatach system ekwipotencjalizacji miejscowej obejmuje

- szynę połączeń wyrównawczych części przewodzących obcych w pomieszczeniu,

do której należy przyłączyć przewodem LY 4mm<sup>2</sup>:

- metalowe instalacje i urządzenia sanitarne
- inne urządzenia metalowe np. konstrukcje drzwi i okien

Do zacisku uziemiającego medycznego przyłączyć system połączeń wyrównawczych miejscowych w salach operacyjnych, salach przygotowania pacjenta i sali wybudzeń obejmujący szynę połączeń wyrównawczych urządzeń elektrycznych - PE do której należy przyłączyć przewodem LY4mm<sup>2</sup> (LY 2,5/RVS18):

- zaciski ochronne gniazd wtykowych
- zaciski uziemiające w zestawach gniazd sieci IT
- szynę połączeń wyrównawczych części przewodzących obcych w pomieszczeniu - EC do której należy przyłączyć przewodem LY 4mm<sup>2</sup>
- siatkę miedzianą posadzki antyelektrostatycznej
- kanały i kratki nawiewne i wywiewne
- metalowe konstrukcje drzwi i okien
- instalacje wodne i centralnego ogrzewania
- metalowe obudowy lamp
- metalowe półki
- pozostałe przewodzące elementy wyposażenia sal

Szyny PE i EC należy połączyć ze sobą przewodem CC typu LY25mm<sup>2</sup> z możliwością rozłączenia. Szynę połączeń wyrównawczych urządzeń elektrycznych PE połączyć dodatkowo z PE rozdzielnic oddziałowych.

### **5.12. Ochrona przeciwprzebieciowa**

Jako ochronę przed przebieciami zastosowany zostanie system odgromników i ochronników zainstalowanych na szynach zbiorczych rozdzielnic ( II stopień ochrony). W ochronniki przebieciowe należy również wyposażyć urządzenia systemu wentylacji zainstalowane na poddaszu. Ochronniki w rozdzielnicach piętrowych zostaną wyposażone w moduły akustycznej sygnalizacji awarii.

### **5.13. Ochrona przeciwporażeniowa**

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano układ sieciowy TN-S

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- system sieci izolowanej IT – gniazda wtykowe i urządzenia medyczne w salach operacyjnych, pokojach przygotowania pacjenta i sali wybudzeń, których zasilanie odbywać się będzie za

pośrednictwem systemu IT składającego się z transformatora separacyjnego i systemu kontroli rezystancji izolacji. W systemie tym zastosować przewody w izolacji na napięcie 1000V.

- samoczynne wyłączenie zasilania – rozdzielnice, obwody oświetleniowe i technologiczne
- samoczynne wyłączenie zasilania wspomagane wyłącznikami nadprądowo-różnicowymi
- obwody gniazd wtykowych

Uwaga: W instalacji zasilania komputerów stosować wyłączniki nadprądowo-różnicowe odporne na przepięcia powstałe podczas załączania i wyłączania komputerów

#### 5.14. Uwagi ogólne

- Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż.
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażień.
- Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

#### 5.15. UWAGI KOŃCOWE

Roboty budowlane prowadzone będą w działającym (czynnym) obiekcie, w związku z tym należy uwzględnić konieczność dostosowania prowadzonych prac do wymagań zamawiającego w zakresie organizacji i specyfiki działalności budynku. Obręb robót należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami bhp w budownictwie.

**UWAGA: PROWADZENIE ROBÓT NIE MOŻE KOLIDOWAĆ Z BIEŻĄCĄ DZIAŁALNOŚCIĄ SZPITALA W TRYBIE CIĄGŁYM.**

Opracował: *inż. Grzegorz Chrapkowski*

*Upr. Bud 285/72 Bg GP-KZ-7342/231/93  
Projekt i kierow. Robotami budowy sieci  
Instalacji i urządzeń elektrycznych bez ograniczeń*

## 6. Bilans mocy

	Zapotrzebowanie na moc (zainstalowana / szczytowa)	Kj	Zapotrzebowanie na moc oświetleniową	Kj
<b>ZEWN.</b>	<i>TOSW</i> <b>Pi=13,6 kW , Ps=12,2 kW</b>	<b>0,9</b>	<i>TOSW</i> <b>Pi=13,6 kW , Ps=12,2 kW</b>	<b>0,9</b>
<b>2 PIĘTRO</b>	<i>TRP2 (r)</i> <b>Pi=13,5 kW , Ps=8,1 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TRP2 (r)</i> <b>Pi=4,5 kW , Ps=3,6 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TRP2 (n)</i> <b>Pi=37,0 kW , Ps=22,2 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TRP2 (n)</i> <b>Pi=17,0 kW , Ps=13,6 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TB2a (r)</i> <b>Pi=12,0 kW , Ps=7,2 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TB2a (r)</i> <b>Pi=2,4 kW , Ps=1,9 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TB2a (n)</i> <b>Pi=14,0 kW , Ps=8,4 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TB2a (n)</i> <b>Pi=7,6 kW , Ps=6,1 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TB2b (r)</i> <b>Pi=34,0 kW , Ps=20,4 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TB2b (r)</i> <b>Pi=2,4 kW , Ps=1,9 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TB2b (n)</i> <b>Pi=31,0 kW , Ps=18,6 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TB2b (n)</i> <b>Pi=2,1 kW , Ps=1,7 kW</b>	<b>0,8</b>
<b>3 PIĘTRO</b>	<i>TRP3 (r)</i> <b>Pi=33,0 kW , Ps=26,4 kW</b>	<b>0,8</b>	<i>TRP3 (r)</i> <b>Pi=8,0 kW , Ps=6,4 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TRP3 (n)</i> <b>Pi=22,0 kW , Ps=17,6 kW</b>	<b>0,8</b>	<i>TRP3 (n)</i> <b>Pi=10,0 kW , Ps=8,0 kW</b>	<b>0,8</b>
<b>4 PIĘTRO</b>	<i>TRP4 (n)</i> <b>Pi=34,5 kW , Ps=20,7 kW</b>	<b>0,6</b>	<i>TRP4 (n)</i> <b>Pi=7,5 kW , Ps=6,0 kW</b>	<b>0,8</b>
	<i>TW (n)</i> <b>Pi=40,0 kW , Ps=28,0 kW</b>	<b>0,7</b>	-	<b>0,8</b>
<b>SUMA</b>	<i>Całkowita moc zainstalowana:</i> <b>284,6 kW</b> <i>Całkowita moc szczytowa:</i> <b>190,0 kW</b>	-	<i>Zainstalowana moc oświetleniowa:</i> <b>75,1 kW</b> <i>Szczytowa moc oświetleniowa:</i> <b>61,5 kW</b>	-

W tabeli przedstawiono bilans mocy tablic i urządzeń elektrycznych rozbudowywanej i przebudowywanej części szpitala SPZOZ w Kościanie. Całkowita moc zainstalowanych urządzeń z projektowanych tablic zasilanych z rozdzielni niskiego napięcia zlokalizowanej w piwnicy budynku wynosi: **Pi= 284,6 kW**

Moc szczytowa dla rozbudowywanej i przebudowywanej części szpitala: **Ps= 190,0 kW**

W tabeli przedstawiono bilans oświetlenia w rozbudowywanej i przebudowywanej części szpitala SPZOZ w

Kościanie. Całkowita moc zainstalowanych urządzeń oświetleniowych w szpitalu wynosi:

**$P_i = 75,1 \text{ kW}$**

Moc szczytowa oświetlenia wynosi:

**$P_s = 61,5 \text{ kW}$**

## 7. Obliczenia techniczne

### 7.1. Sprawdzenie kabli na warunek obciążalności prądowej

L.p.	źródło	odbiornik	Moc	cos $\Phi$	Prąd	Typ kabla	Dł. kabla	$\Delta U$	I <sub>dd</sub>	kz	I <sub>dd'</sub> =I <sub>dd</sub> *kz
[-]	zasilania		[kW]	[-]	[A]	[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[%]	[A]	[-]	[A]
1	RNN	TRP2 n	87,5	0,93	135,96	YKY 5x 70	20	0,28	228	0,77	202,92
2	RNN	TRP3 n	38,3	0,93	59,51	YKY 5x 70	30	0,18	228	0,77	202,92
3	RNN	TRP4 n	20,7	0,93	32,16	YKY 5x 70	110	0,36	228	0,77	202,92
4	RNN	TRP2 r	62,1	0,93	96,49	YKY 5x 70	20	0,20	228	0,77	202,92
5	RNN	TRP3 r	26,4	0,93	41,02	YKY 5x 70	30	0,13	228	0,77	202,92
6	RNN	TW	28,0	0,85	47,60	YKY 5x 70	110	0,49	228	0,77	202,92
7	TRP2 n	TB2a n	8,4	0,93	13,05	YKY 5x 25	60	0,23	128	0,77	113,92
8	TRP2 r	TB2a r	7,2	0,93	11,19	YKY 5x 25	60	0,19	128	0,77	113,92
9	TRP2 n	TB2b n	18,6	0,93	28,90	YKY 5x 50	60	0,25	185	0,77	164,65
10	TRP2 r	TB2b r	20,4	0,93	31,70	YKY 5x 50	60	0,27	185	0,77	164,65
11	RNN	TBS	105,5	0,9	169,40	YKY 5x 120	65	0,64	313	0,77	278,57

L.p.	źródło	In	Io	I <sub>2</sub>	I <sub>obc</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>dd'</sub>				1,6I <sub>n</sub> < 1,45I <sub>dd'</sub>	
[-]	zasilania			[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
1	RNN	160	1600	184	136,0	< 160	< 202,9	256,0	< 294,2	
2	RNN	160	1600	184	59,5	< 160	< 202,9	256,0	< 294,2	
3	RNN	160	1600	184	32,2	< 160	< 202,9	256,0	< 294,2	
4	RNN	160	1600	184	96,5	< 160	< 202,9	256,0	< 294,2	
5	RNN	160	1600	184	41,0	< 160	< 202,9	256,0	< 294,2	
6	RNN	160	1600	184	47,6	< 160	< 202,9	256,0	< 294,2	
7	TRP2 n	63	630	72,45	13,1	< 63	< 113,9	100,8	< 165,2	
8	TRP2 r	63	630	72,45	11,2	< 63	< 113,9	100,8	< 165,2	
9	TRP2 n	63	630	72,45	28,9	< 63	< 164,7	100,8	< 238,7	
10	TRP2 r	63	630	72,45	31,7	< 63	< 164,7	100,8	< 238,7	
11	RNN	250	2500	287,5	169,4	< 250	< 278,6	400,0	< 403,9	

## 7.2. Obliczenia impedancji linii zasilających

1	RNN	TRP2 n	YKY 5x 70	20	0,266	0,0831	0,0053	0,0017	0,0056
2	RNN	TRP3 n	YKY 5x 70	30	0,266	0,0831	0,0080	0,0025	0,0084
3	RNN	TRP4 n	YKY 5x 70	110	0,266	0,0831	0,0293	0,0091	0,0307
4	RNN	TRP2 r	YKY 5x 70	20	0,266	0,0831	0,0053	0,0017	0,0056
5	RNN	TRP3 r	YKY 5x 70	30	0,266	0,0831	0,0080	0,0025	0,0084
6	RNN	TW	YKY 5x 70	110	0,266	0,0831	0,0293	0,0091	0,0307
7	TRP2 n	TB2a n	YKY 5x 25	60	0,739	0,09	0,0443	0,0054	0,0447
8	TRP2 r	TB2a r	YKY 5x 25	60	0,739	0,09	0,0443	0,0054	0,0447
9	TRP2 n	TB2b n	YKY 5x 50	60	0,373	0,847	0,0224	0,0508	0,0555
10	TRP2 r	TB2b r	YKY 5x 50	60	0,373	0,847	0,0224	0,0508	0,0555

## 7.3. Obliczenia techniczne

L.p.	Zwarcie	ZT	Z1	ZI	Zs	Io	Zs·Io
[-]		[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[A]	[V]
1	TRP2 n	0,015	0,0005	0,0056	0,02665	1600	42,6 < 230
2	TRP3 n	0,015	0,0005	0,0084	0,03222	1600	51,6 < 230
3	TRP4 n	0,015	0,0005	0,0307	0,07681	1600	122,9 < 230
4	TRP2 r	0,015	0,0005	0,0056	0,02665	1600	42,6 < 230
5	TRP3 r	0,015	0,0005	0,0084	0,03222	1600	51,6 < 230
6	TW	0,015	0,0005	0,0307	0,07681	1600	122,9 < 230
7	TB2a n	0,015	0,0005	0,0447	0,10484	630	66,0 < 230
8	TB2a r	0,015	0,0005	0,0447	0,10484	630	66,0 < 230
9	TB2b n	0,015	0,0005	0,0555	0,12656	630	79,7 < 230
10	TB2b r	0,015	0,0005	0,0555	0,12656	630	79,7 < 230

Warunki skutecznego wyłączenia zasilania w układzie TNC są spełnione.

## 7.4. Obliczenia natężenia oświetlenia

Zostały wykonane w programie obliczeniowym Dialux zgodnie z normami i przepisami. Obliczenia natężenia oświetlenia zostały dołączone do wersji archiwalnej projektu.

## 8. Zestawienia materiałów

### 8.1. Etap I

Typ i przekrój kabla											Gniazda i wtyczki									
YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	YKY 5x4mm <sup>2</sup>	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	YKY 5x10mm <sup>2</sup>	YKY 5x25mm <sup>2</sup>	YKY 5x35mm <sup>2</sup>	YKY 5x50mm <sup>2</sup>	YKY 5x70mm <sup>2</sup>	YKY 5x120mm <sup>2</sup>	NXHX 180/E90 5x1,5mm <sup>2</sup>	Łącznik jednobiegunowy	Łącznik świecznikowy	Gniazdo pojedyncze	Gniazdo pojedyncze IP44	Gniazdo podwójne	Gniazdo poczwórne	Gniazdo 24V	Gniazdo siłowe 400V	Zestaw gniazd przyłóżkowych
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	kpl.
270	100	20	56	16	16		8			65		3			8		2	2		
190	30											1			2		2			
190	30											1			2		2			
5540	3860	100		60	140	120		120	40		800	6	100	66	92	35	28	8	2	96
6190	4020	120	56	76	156	120	8	120	40	65	800	6	105	66	92	47	28	14	4	96

Oprawy oświetleniowe												Inne		
AGA LIGHT TROLL AGAT T5 4X14W PLX	AGA LIGHT TROLL AGAT T5 4X24W PLX	AGA LIGHT TROLL AGAT T5 4X24W PPAR RR	AGA LIGHT TROLL AGAT CLEAN T5 4X24W IP65 PLX	AGA LIGHT TROLL AGAT CLEAN T5 4X14W IP65 SH MAT	AGA LIGHT TROLL BERYL M22 SES S122 EVG 2X14W IP44	AGA LIGHT TROLL BERYL M22 SES S122 EVG 2X17W IP44	AGA LIGHT TROLL X-WALL K9	AGA LIGHT TROLL CRUISER PT IP53 + PIKTOGRAM	AGA LIGHT TROLL CRUISER KR IP20 + PIKTOGRAM	AGA LIGHT TROLL RUBIN X-LINE WALL 2X1X35W PLX IP44	AGA LIGHT E-Wall 5000/29/33 9W	Bateria centralna	Wkładki topikowe WT-gF 160A	Wkładki topikowe WT-gF 250A
szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
16	5							6		4		1	6	3
5	4							6		4				
5	4							6		4				
98	49	12	146	12	49	8	52	16	12	4	96			
124	62	12	146	12	49	8	52	34	12	16	96	1	6	3

## 8.2. Etap II

Typ i przekrój kabla										Gniazda i wtyczki											
YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	YKY 3x16mm <sup>2</sup>	YKY 5x2,5mm <sup>2</sup>	YKY 5x4mm <sup>2</sup>	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	YKY 5x10mm <sup>2</sup>	YKY 5x70mm <sup>2</sup>	NXHX 180/E90 5x1,5mm <sup>2</sup>	łącznik jednobiegunowy	łącznik świecznikowy	łącznik schodowy	łącznik krzyżowy	Gniazdo pojedyncze	Gniazdo pojedyncze IP44	Gniazdo podwójne	Gniazdo poczwórne	Gniazdo 24V	Gniazdo siłowe 400V	Transformator separacyjny S=6,3kVA	Transformator separacyjny S=4,0kVA
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
2380	1680		220			60		20	300	57	29	21	4	20		100	10	8		4	1
1160	880	500		60	60	420	30	270	300	46	25	12	2	44		28	2	6			
3540	2560	500	220	60	60	480	30	290	600	103	54	33	6	64	0	128	12	14	0	4	1





**CZĘŚĆ RYSUNKOWA –INSTALACJE ELEKTRYCZNE:**