

## **Spis treści**

- 1 Opis techniczny
- 2 Obliczenia techniczne
- 3 Rysunki:
  - Nr 1 – Plan instalacji elektrycznych
  - Nr 2 - Schemat zasilania

# 1. Opis techniczny

## 1.1 Zakres projektu

Niniejsze opracowanie podyktowane zostało remontem i modernizacją oddziału wewnętrznego łóżkowego szpitala w Lipnie ul. Nieszawska 6. Oddział wewnętrzny łóżkowy zajmuje stronę lewą II piętra bloku A.

Projekt obejmuje instalacje:

- oświetlenia podstawowego III kat.
- oświetlenia podstawowego II kat.
- oświetlenia administracyjno – nocnego II kat.
- oświetlenia bezpieczeństwa II kat.
- oświetlenia ewakuacyjnego II kat.
- do lampy bezcieniowej
- do lampy bakteriobójczej
- siły II kat.
- siły III kat.
- sterowniczą do przycisków przeciwpożarowych i paneli nadłóżkowych
- sygnalizacyjno – przyzewową
- dodatkowej ochrony od porażień
- ekwipotencjalizacji
- zasilania komputerów
- sieci logicznej LAN (komputer – telefon).

## 1.2 Podstawa opracowania projektu

Projekt opracowano na podstawie:

- projektów architektury, technologii i wentylacji
- wytycznych projektowania instalacji i urządzeń elektrycznych w szpitalach ogólnych – część I wydana przez MZiOS
- rozporządzenia MI nr 1240 z dnia 6.11.2008 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- wymagania z zakresu ochrony przeciwpożarowej- opracowanie Komendy Wojewódzkiej Straży Pożarnej w Toruniu
- uzgodnień z inwestorem
- aktualnie obowiązujących norm, przepisów i zarządzeń branżowych.

## 1.3 Dane energetyczne części objętej opracowaniem

- napięcie zasilania 230/400 V
- dodatkowa ochrona od porażień – szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S
- moc zainstalowana 61,6 kW
- moc szczytowa 38,3 kW.

## 1.4 Kategoria odbiorów

Przyjęto następujący podział poszczególnych odbiorów wg kategorii ich ważności:

- kategoria II – wydzielone odbiory oświetleniowe i siłowe określone technologią leczenia, obwody oświetlenia dróg komunikacyjnych, obwody sygnalizacyjno - przyzewowe oraz zasilanie komputerów
- kategoria III – wszystkie pozostałe odbiory.

## 1.5 Źródła zasilania

Źródłem zasilania dla odbiorów III kat. jest stacja dwutransformatorowa zlokalizowana na terenie szpitala, natomiast dla odbiorów II kat. zasilanie rezerwowe z zespołu prądotwórczego uruchamianego automatycznie w 6 sek. po zaniku zasilania podstawowego.

Moc zainstalowana na oddziale po remoncie jest niższa niż przed remontem.

Źródła zasilania dla odbiorów II i III kat. nie modernizuje się.

## 1.6 Rozdział energii

Odbiory w modernizowanej części zasilane będą jak dotychczas z rozdzielnic RNN-1 znajdującej się w bloku B. Rozdzielni RNN-1 nie modernizuje się.

Nowe wlvz-ty zasilające projektowane tablice piętrowe TO, TS i TR wyprowadzone zostaną bezpośrednio z RNN-1 z rezerwy i tam zabezpieczone. Rozdzielono tablice dla obwodów II i III kat. Piony dla tablic TB i TA pozostają bez zmian. W miejsce istniejących tablic piętrowych zabudować nowe.

## 1.7 Pomiar energii

Istniejący pomiar wspólny dla całego szpitala pozostaje bez zmian.

## 1.8 Instalacje wewnętrzne

Zaprojektowano następujące rodzaje instalacji elektrycznych:

1. Instalacje oświetleniowe
  - oświetlenia podstawowego III kat.
  - oświetlenia podstawowego II kat.
  - oświetlenia administracyjnego-nocnego II kat.
  - oświetlenia bezpieczeństwa II kat.
  - oświetlenia ewakuacyjnego II kat
  - do lampy bezcieniowej II kat.
  - do lampy bakterioobójczej III kat.
2. Instalacje siły i grzejnictwa
  - siły III kat.
  - siły II kat.
3. Instalacje sterowania i sygnalizacji
  - sterowanie wyłącznikami przeciwpożarowymi
  - sygnalizacyjno-przyzewowa
4. Instalacje ekwipotencjalizacji
5. Instalacje zasilania komputerów i sieć logiczna.

### 1.8.1 Instalacje oświetleniowe

- Instalacja oświetlenia podstawowego III kat. obejmuje zasilanie przeważającej ilości wypustów sufitowych i ściennych dla oświetlenia ogólnego i miejscowego. Dotyczy to również zasilania panela nadłóżkowego.
- Instalacja oświetlenia podstawowego II kat. jest częścią oświetlenia ogólnego i obejmuje między innymi oświetlenie sufitowe w łazienkach dla chorych, oświetlenie nocne i miejscowe lampami zainstalowanymi w panelu nadłóżkowym oraz oświetlenie oprawami z zainstalowanymi akumulatorami w wybranych pomieszczeniach.
- Instalacja oświetlenia administracyjno-nocnego (II kat.) jest częścią oświetlenia podstawowego i służy do oświetlenia ciągów komunikacyjnych. Załączanie centralne z pomieszczenia dyspozytora w bloku B – bez zmian.
- Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa prądu zmiennego (pozostawiono bez zmian zasilanie z RNN-1) jest częścią oświetlenia ogólnego i obejmuje

zasilanie wydzielonych wypustów w pokojach chorych i pokoju zabiegowym. Załączenie następuje z chwilą wystartowania agregatu prądotwórczego.

- Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego prądu zmiennego (zasilanie z TR) zapewnia minimalne oświetlenie dróg komunikacyjnych oprawami z autotestem z wbudowanymi akumulatorami o czasie działania 3 godziny. Niektóre oprawy mają oznaczony kierunek ewakuacji. Załączenie natychmiast po zaniku napięcia w RNN-1.
- Instalacja do lampy bezcieniowej w pokoju zabiegowym zaprojektowana została z obwodu oświetlenia ogólnego II kat. Lampa posiada wbudowany transformator na 24 V i główny wyłącznik.
- Instalacja do lamp bakteriobójczych w brudowniku i pokoju zabiegowym zaprojektowana została z obwodu oświetlenia ogólnego III kat. Załączenie wyłącznikiem z lampką umieszczonym na zewnątrz pomieszczenia i opisanym „OPRAWA UV”. Wyłącznik umieścić na wysokości 1,6 m od podłogi dla odróżnienia od pozostałych łączników.

#### 1.8.2 Instalacje siły

- Instalacja siły III kat. służy do zasilania gniazd 1-faz. 230 V i 3-faz. 400 V ogólnego przeznaczenia oraz innych odbiorów np. zmywarka.
- Instalacja siły II kat. służy do zasilania np. aparatury medycznej z gniazd zabudowanych w panelu nadłóżkowym.

#### 1.8.3 Instalacje sterowania i sygnalizacji

Instalacja sterowania wyłącznikami przeciwpożarowymi które służą do wyłączenia napięcia w razie pożaru. System zaprojektowano w oparciu o wyłączniki samoczynne z cewką wybijkową zamontowane w tablicach rozdzielczych. Wyłączniki opisać.

Instalacja zasilana napięciem 230VAC.

Instalacja sygnalizacyjno-przyzewowa zaprojektowana w oparciu o system SIGMA SCHNAIDER ELECTRIC umożliwi monitorowanie pomieszczeń lub osób przebywających w tych pomieszczeniach. W momencie naciśnięcia przycisku przywoławczego (PP) w łazience lub przy łóżku chorego, wskaźnik danego pomieszczenia (WP) i odpowiadający mu wskaźnik na panelu jednostki centralnej zaczynają pulsować światłem czerwonym i włączają się dźwiękowe sygnały alarmowe. Pulsujące światło czerwone na wskaźniku pomieszczenia pokazuje, z którego pomieszczenia został nadany sygnał przywołania. Kasowanie sygnału za pomocą przycisku kasującego (PK) w danym pomieszczeniu. System SIGMA jest kompatybilny z zaprojektowanym panelem nadłóżkowym OB4156 (dobrany w projekcie technologicznym).

Instalacja sterownicza zasilana jest napięciem 24VAC.

#### 1.8.4 Instalacje ekwipotencjalizacji

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu centralnej szyny uziemiającej. Do zacisku uziemiającego ogólnego przyłączyć system połączeń wyrównawczych miejscowych przewodem LgYżo 35 : szynę PE tablic rozdzielczych, instalację gazów technologicznych, instalację wodną, kanalizacyjną, co i wentylacji, inne urządzenia przewodzące obce np. korytka instalacyjne itd., instalację ekwipotencjalizacji miejscowej w węzłach sanitarnych wyposażonych w natryski. W sanitariatach system ekwipotencjalizacji miejscowej obejmuje szynę połączeń wyrównawczych części przewodzących obcych pomieszczeniu, do której należy przyłączyć przewodem LY 4 metalowe instalacje i urządzenia sanitarne, inne urządzenia metalowe np. konstrukcji drzwi oraz dodatkowo zespół paneli nadłóżkowych w pokoju chorego.

#### 1.8.5 Instalacje zasilania komputerów i sieć logiczna

Instalację zasilania komputerów, wobec braku centralnego UPS, zaliczono do odbiorów II kat. i wprowadzono jako obwody wydzielone z tablicy rezerwowanej TR. Sugeruje się zainstalowanie

lokalnych UPS-ów o mocy 150VA co zabezpieczy bezpieczeństwo zachowania danych w czasie od zaniku napięcia do wystartowania agregatu spalinowego.

Projekt przewiduje wybudowanie sieci logicznej (strukturalnej) umożliwiającej dołączenie w miejscu lokalizacji gniazd jw. zarówno aparatów telefonicznych jak i komputerów. Projektuje się wykonanie sieci strukturalnej pracującej w systemie „gwiazda”. Sieć wykonać przewodami kategorii 5e prowadzonymi od przełącznicy komputerowej zlokalizowanej w szafce rozdzielczej 19” do poszczególnych gniazd sieci. Maksymalna odległość do ostatniego gniazda od przełącznicy nie przekracza 90 m. Jako koncentrator projektuję się szafkę rozdzielczą 19”. Wyposażenie podano na rysunku nr 1. Zaprojektowaną przełącznicę zainstalować dokładnie w miejscu istniejącej. Przełączeń dokonać pod nadzorem służb informatycznych inwestora.

#### 1.9 Przewody, kable i sposób ich prowadzenia

Wszystkie kable i przewody zaprojektowano z miedzi jako 3(5) żyłowe w zależności od potrzeb.

Włz-ty układane będą w istniejących szachach.

Przewody jako natynkowe układane będą bądź w korytkach zamkniętych w przestrzeni technicznej korytarza lub jako wtykowe na podejściach do opraw oświetleniowych lub gniazd wtykowych i innych urządzeń.

Obwody bezpieczeństwa wykonać przewodami odpornymi na działanie płomienia.

W miarę możliwości do prowadzenia przewodów można wykorzystać rurki zatopione w betonie jako pozostałość po istniejącej instalacji

#### 1.10 Osprzęt

W pomieszczeniach suchych o posadzce nieprzewodzącej stosować osprzęt podtynkowy zwykły, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt podtynkowy szczelny (IP44).

W miarę możliwości unikać lokalizacji puszek rozgałęźnych w pomieszczeniach o wysokiej aseptyce i montować je w przestrzeni technicznej korytarza.

Puszki pomalować wewnątrz lakierem czerwonym – obwody rezerwowane, czarnym – obwody nierzewerwowane.

#### 1.11 Oprawy

Podstawowy rodzajem oświetlenia zastosowanym w budynku jest oświetlenie świetlówkowe.

Oświetlenie sal chorych realizowane jest światłem odbitym z paneli nadłóżkowych. Niektóre oprawy, w których zamontowane są akumulatory, spełniają funkcję oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

#### 1.12 Ochrona od porażen

Na projektowanym oddziale instalacja wykonana zostanie głównie w układzie TN-S co oznacza, że począwszy od rozdzielni RNN-1 przewód neutralny N będzie izolowany na całym swym przebiegu od przewodu ochronnego PE. Ochrona zapewniona będzie poprzez szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację wszystkich mas metalowych. Zapewni to zastosowanie w instalacji wyłączników nadmiarowo prądowych w połączeniu z wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30 mA. Ekwipotencjalizację zapewniają połączenia wyrównawcze. Punkt PE uziemić. Oporność uziomu  $\leq 30 \Omega$ .

#### 1.13 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z postanowieniem stosownych norm i przepisów w tym PBUE.

Przed oddaniem instalacji elektroenergetycznej do eksploatacji należy wykonać pomiary potwierdzające prawidłowość ich wykonania i sporządzić protokoły badań i poinformować użytkownika o co miesięcznym testowaniu wyłączników różnicowoprądowych.

Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały certyfikowane.

## 2. Obliczenia techniczne

### 2.1 Oświetlenie

Do obliczeń przyjęto średni poziom natężenia oświetlenia w :

komunikacji – 200 lx

pomieszczeniach technicznych – 200 lx

sanitariatkach – 200 lx

pokojach lekarskich/biurowych – 500 lx

Przeprowadzono obliczenia zgodnie z normą PN-EN 12464-1 przy pomocy programu DIALux 4.8 Light, a ich wyniki przedstawiono na rysunku nr 1.

## 2.2 Zapotrzebowanie mocy

Zapotrzebowanie mocy wyznaczono w oparciu o następujące wskaźniki:

- odbiorniki oświetleniowe II kat.  $k_z = 0,8$
- odbiorniki oświetleniowe III kat.  $k_z = 0,7$
- odbiorniki siłowe II kat. (w tym urządzenia elektromedyczne)  $k_z = 0,7$
- odbiorniki siłowe III kat.  $k_z = 0,5$

Charakter obciążenia

Na oddziale zainstalowane będą głównie odbiory oświetleniowo-grzejne (oprawy oświetleniowe, suszarki do włosów, suszarki do rąk, czajniki elektryczne, urządzenia biurowe itp.) o średnim współczynniku mocy  $\cos \varphi = 0,93-0,95$ .

Wyniki obliczeń dla poszczególnych tablic podano na rysunku nr 2.

## 2.3 Dobór przewodów i zabezpieczeń wg PN-IEC 60364-4-43 wybranych obwodów

Przy przeciążeniach powinny być spełnione dwa warunki

$$\begin{aligned} I &\leq I_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1,45 I_d \\ \text{czyli } I &\leq I_n \leq k \cdot I_n / 1,45 \end{aligned}$$

gdzie:

I – prąd obciążenia /A/

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia /A/

$I_d$  – prąd dopuszczalnego długotrwałego obciążenia przewodu /A/

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczenia w umownym czasie trwania przeciążenia

K – współczynnik zależny od rodzaju zabezpieczenia

Przewód z RNN-1 do TO 114

$$I = 3,2, I_n = 20, k = 1,45$$

$$10,8 \leq 40 \leq 40$$

$$3,2 \leq 20 \leq 20$$

Dobry przewód YDY 3x6 ułożony na ścianie ma obciążalność długotrwałą  $I_d = 57$  i spełnia warunki.

Kabel z RNN-1 do TR 114

$$I = 10,8, I_n = 40, k = 1,45$$

Dobry kabel YKY 5x16 ułożony na ścianie ma obciążalność długotrwałą  $I_d = 74$  i spełnia warunki.

Stwierdza się, że wszystkie pozostałe kable i przewody dobrane prawidłowo.

## 2.4 Ochrona przed dotykiem pośrednim

Wszystkie obwody chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości 30 mA. Obliczenia pomija się. Ochrona jest skuteczna.

opracował:  
mgr inż. W. Szmit