

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. Wstęp.
  - 1.1. Dane ogólne.
  - 1.2. Podstawa opracowania.
  - 1.3. Przepisy i normy związane.
  - 1.4. Charakterystyka elektroenergetyczna.
- II. Opis techniczny.
  - 2.1. Przedmiot i zakres opracowania.
  - 2.2. Zasilanie energią elektryczną.
  - 2.3. Rozdzielnice i tablice elektryczne.
  - 2.4. Opomiarowanie energii elektrycznej.
  - 2.5. Instalacje oświetlenia ogólnego, miejscowego, ewakuacyjnego.
  - 2.6. Instalacje siły i sterowania (zasilanie wentylacji i klimatyzacji).
  - 2.7. Instalacje siły i gniazd wtyczkowych dla celów ogólnych i elektromedycznych.
  - 2.8. Oddymianie klatki schodowej
  - 2.9. Ochrona przepięciowa.
  - 2.10. Instalacje uziemiające i wyrównawcze.
  - 2.11. Instalacje ochrony odgromowej.
  - 2.12. Zagadnienia ochrony p. pożarowej.
  - 2.13. Uwagi ogólne.
- III. Instalacje teletechniczne.
  - 3.1. Przedmiot i zakres opracowania.
  - 3.2. Instalacje strukturalne – telefoniczne i komputerowe.
  - 3.3 Instalacje kontroli dostępu.
  - 3.5. Instalacje przyzywowe.
- IV. Obliczenia techniczne dla instalacji elektrycznych.
  - 4.1. Obliczenia natężenia oświetlenia.
  - 4.2. Dobór przewodów i zabezpieczeń..
  - 4.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony p. porażeniowej.

## **RYSUNKI:**

1. Schemat główny zasilania.	Rys. E01
2. Plan instalacji oświetlenia. Parter.	Rys. E02
3. Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Parter.	Rys. E03
4. Plan instalacji zasilania wentylacji. Piwnica.	Rys. E04
5. Plan instalacji koryt, uziemień i połączeń wyrównawczych. Parter.	Rys. E05
6. Plan instalacji niskoprądowych. Część 1 z 2. Parter.	Rys. E06
7. Plan instalacji niskoprądowych. Część 2 z 2. Parter.	Rys. E07
8. Schemat ideowy tablicy „TOS”. Część 1 z 2.	Rys. E08
9. Schemat ideowy tablicy „TOS”. Część 2 z 2.	Rys. E09
10. Schemat ideowy tablicy „TOSR”. Część 1 z 2.	Rys. E10
11. Schemat ideowy tablicy „TOSR”. Część 2 z 2.	Rys. E11
12. Schemat ideowy tablicy „TUPS”.	Rys. E12
13. Schemat ideowy tablicy „TK”.	Rys. E13
14. Schemat ideowy tablicy „IT3”.	Rys. E14
15. Schemat ideowy tablicy „IT2”.	Rys. E15
16. Schemat ideowy tablicy „IT1”.	Rys. E16
17. Schemat ideowy sterowania PWP i PWP-UPS.	Rys. E17
18. Schemat ideowy systemu przyzywowego.	Rys. E18
19. Schemat ideowy systemu kamer CCTV.	Rys. E19
20. Schemat ideowy systemu kontroli dostępu KD.	Rys. E20
21. Schemat ideowy sieci strukturalnej IT.	Rys. E21
22. Schemat ideowy tablicy „OTSP”.	Rys. E22
23. Schemat ideowy zasilacza UPS.	Rys. E23

## **I. WSTĘP**

### **1.1. DANE OGÓLNE**

- 1.1.1. Inwestor: Powiatowe Centrum Zdrowia w Brzezinach, Sp. z o.o.  
ul. M.C. Skłodowskiej 6, 95-600 Brzeziny
- 1.1.2. Adres inwestycji: 95-600 Brzeziny  
ul. M.C. Skłodowskiej 6
- 1.1.3. Temat: PRZEBUDOWA SZPITALNEGO ODDZIAŁU RATUNKOWEGO  
KONCEPCJA TECHNOLOGICZNO - FUNKCJONALNA
- 1.1.4. Branża: Elektryczna.
- 1.1.5. Zespół Projektowy:  
Główny projektant: **Formart s.c. Pracownia Architektury**  
90-418 Łódź, ul. Sienkiewicza 48  
Proj. części elektr.: **PION-EL-PRO MARCIN PIONTKOWSKI**  
93-202 Łódź, ul. Dąbrowskiego 105 lok.26  
mob. 668-403-237  
email: piontkowski.marcin@gmail.com
- 1.1.6. Data opracowania: maj 2024 r.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- umowa ze Zleceniodawcą,
- PT architektoniczno – budowlany
- PT innych branż, opracowywanych równolegle,
- aktualne przepisy i Polskie Normy w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, szczególnie w zakresie obowiązujących przepisów ochrony przeciwporażeniowej.

### **1.3. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

Dokumentację niniejszą opracowano w oparciu o:

Wykaz norm branżowych (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- **PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje;**

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego;
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa;
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne;
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –Oprzewodowanie;
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami;
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych;
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe;
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Cz. 6: Sprawdzanie;

- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych;
- N SEP-E-001 Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa;
- N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;
- PN-ISO/IEC 2382-25:1996 Technika informatyczna. Terminologia. Lokalne sieci komputerowe;

#### **Ustawy i rozporządzenia**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 207 z 2003r., wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (tekst jednolity - Dz. U. nr 153 z 2003r., poz. 1504; wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r., poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r., poz. 401);
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/719);
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 20.06.2007r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późniejszymi zmianami)

## **II. OPIS TECHNICZNY**

### **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **2.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem Opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla przebudowy Szpitalnego Oddziału Ratunkowego koncepcja technologiczno -

funkcjonalna; 95-600 Brzeziny ul. M.C. Skłodowskiej 6 w obręb 102101\_1.0008, działka nr 383

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje:

- a). rozdzielnice i tablice elektryczne,
- b). instalacje oświetlenia ogólnego,
- c). instalacje oświetlenia miejscowego,
- d). instalacje oświetlenia awaryjnego,
- f). instalacja zasilania lamp bezcieniowych,
- g). instalacje zasilanie urządzeń elektromedycznych i wentylacji,
- h). instalacje gniazd wtykowych dla celów ogólnych i elektromedycznych,
- i). instalacje zasilania gniazd wtykowych w układzie „IT”,
- m). instalacje uziemień wyrównawczych,
- n). instalacje uziemiające,
- o). instalacje ochrony przepięciowej.

#### **UWAGI:**

1. Układanie, na korytarzach korytek i drabinek kablowych musi być bezwzględnie skoordynowane z pozostałymi instalacjami (w szczególności z wentylacją).
2. Wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować, jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. W przypadku oprav oświetleniowych zamiana typu i producenta musi być potwierdzona stosownymi obliczeniami. Przy każdej zamianie należy uzyskać zgodę projektanta danej branży.
3. Doboru sprzętu aktywnego dla instalacji teletechnicznych należy dokonać na etapie wykonawstwa po konsultacji z działem IT szpitala.

**Projekt niniejszy nie obejmuje:**

- instalacji AKPiA (sterowania i automatyki) wentylacji i klimatyzacji.

## **2.2. ZASILANIE ENERGIA ELEKTRYCZNA**

Wszystkie projektowane instalacje elektryczne zasilane będą z sieci elektroenergetycznej szpitala

Przebudowywany SOR zasilany będzie poprzez istniejące rozdzielnice główne **RGR** i **RGNN** i nowoprojektowaną rozdzielnicę **RUPS** na poziomie piwnicy.

Przebudowywany obiekt wyposażony został w przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu zabudowane przy wejściach do budynku. Projektuje się następujące główne wyłączniki prądu (wyłączniki p. pożarowe):

**PWP i PWP-UPS**; przeciwpożarowy wyłącznik tablic oddziałowych: **TOS, TOSR, TK, UPS** – wyłącznikiem tym wyłącza się instalacje elektryczne w pomieszczeniach SOR.

## **UWAGA**

**Elementy wentylacji wyłączane będą również przy zadziałaniu czujki, instalacji sygnalizacji pożaru (SSP).**

Po wyłączeniu zasilania za pomocą w/w przeciwpożarowych wyłączników prądu oddział SOR pozostaje bez napięcia- z wyjątkiem elementów ppoż zasilanych z wyspy pożarowej zasilanej sprzed wyłącznika głównego całego budynku. Wyłączenie UPS następuje po wyraźnej zgodzie lekarza dyżurnego SOR.

Ponowne załączenie zasilania będzie możliwe poprzez ręczne załączenie wyłączników w rozdzielnicach głównych. Przewody sterujące do w/w wyłączników wykonane zostaną w klasie E 90, odporności ogniowej. Odporność E 90 muszą również posiadać elementy mocujące tych przewodów. Rozmieszczenie wyłączników pokazano na planach oraz na schemacie głównym.

Z rozdzielnic głównych budynku wyprowadzone będą wewnętrzne linie zasilające poszczególne rozdzielnice zlokalizowane na parterze budynku. Wewnętrzne linie zasilające wyprowadzone będą z sekcji nierezutowanej, rezerwowanej agregatem prądotwórczym i z sekcji podpartej UPS-em przeznaczonym na cele medyczne. Dla bloku przewidziano główny szacht dla zasilania elektrycznego.

W skład zestawu rozdzielnic parteru wchodzi:

- rozdzielnica obwodów oświetlenia, siły i gniazd wtyczkowych – obwody nierezutowane,
- rozdzielnica obwodów oświetlenia, siły i gniazd wtyczkowych – obwody rezerwowane agregatem prądotwórczym,
- rozdzielnica obwodów zasilanych z UPS-a.

Poza w/w rozdzielnicami, projektuje się rozdzielnice obwodów sieci „IT”. Są one zasilane z dwóch źródeł: pierwszego, podstawowego – zasilanie z rozdzielnicy TUPS, rezerwowanej zasilaczem UPS i drugiego rezerwowego z rozdzielnicy obwodów rezerwowanych agregatem prądotwórczym.

W rozdzielnicach TUPS przewidziano zainstalowanie układów, do kontroli prądów różnicowych (zgodnie z zaleceniem IEC60364-7-710) - dla wykrywania i lokalizacji doziemień w sieci zasilającej. Informacje o alarmach wyprowadzone są do systemu nadrzędnego poprzez konwertery sygnałów.

Trasa kabli, ich typ i przekroje podane zostały na załączonych rysunkach i schematach ideowych.

W instalacjach elektrycznych wprowadzono podział odbiorów na poszczególne kategorie pod względem pewności zasilania:

**odbiorniki I kategorii** (dopuszczalna przerwa w zasilaniu do 0,5s): - oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i kierunkowego).

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego, zasilane będą z Centralnej Baterii Oświetlenia Awaryjnego z czasem podtrzymania 1 godziny.

**odbiorniki II kategorii** (dopuszczalna przerwa do 30 min): - wydzielona część obwodów zasilających urządzenia technologiczne (np. gniazda wtykowe zasilające lodówki) - zasilanie z tablic, których zasilanie winno być rezerwowane agregatem prądotwórczym.

**odbiorniki III kategorii** - pozostałe odbiorniki, dla których przerwa w zasilaniu może przekraczać czas 30 min - zasilanie z rozdzielnic nn-0,4kV, nierezerwowanej agregatem prądotwórczym.

Typy kabli i przewodów zasilających projektowane rozdzielnice i tablice elektryczne oraz ich przekroje podane zostały, na schematach ideowych.

Aby zapewnić wszechstronną ochronę pacjenta w projektowanych instalacjach związanych z salami zabiegowymi, salami resuscytacji i w sali obserwacji, zastosowano dodatkowe środki bezpieczeństwa - układ sieciowy „IT” według wytycznych normy DIN VDE 0107:1994-10. Do szczególnie korzystnych cech tego układu zalicza się:

- duże bezpieczeństwo eksploatacji,
- występowanie minimalnego prądu dotykowego i doziemieniowego,
- możliwość łatwego wykrycia doziemienia,
- możliwość bezprzerwowego zasilania przy doziemieniu jednobiegunowym,
- małe wymagania oporności uziemień ochronnych.

Obwody elektryczne w w/w pomieszczeniach zasilane będą poprzez transformatory separacyjne z kontrolą stanu izolacji oraz sygnalizacją poprawności pracy i ewentualnych uszkodzeń. Dla zachowania dużej pewności zasilania w/w obwodów oraz pełnego bezpieczeństwa zastosowano następujące rozwiązania (oddzielne transformatory dla: sal resuscytacji, sali zabiegowej i sali obserwacji:

- zasilanie obwodów elektrycznych gniazd wtykowych w sal resuscytacji, sali zabiegowej i sali obserwacji będzie się odbywało za pośrednictwem transformatorów separacyjnych,
- każdy transformator zasilany będzie za pośrednictwem typowego układu „SZR”, dwoma liniami: zasilanie podstawowe, z rozdzielni rezerwowanej UPS i rezerwowe, z rozdzielni rezerwowanej zasilaczem agregatem prądotwórczym. W przypadku zaniku zasilania podstawowego układ zostanie automatycznie przełączony na zasilanie rezerwowe.
- transformatory separacyjne posiadają II klasę ochronności oraz wyposażone są czujniki temperatury,
- zastosowano kontrolę obciążenia dla bezzwłocznego ostrzeżenia personelu medycznego,
- przewiduje się zastosować urządzenia kontroli izolacji. Układ ten w sposób ciągły i pewny kontroluje rezystancję sieci „IT”. W przypadku doziemienia uaktywnia także układ lokalizacji doziemień, który wskazuje doziemiony odpyływ. Wszystkie stany alarmowe przekazywane są natychmiast do kasety sygnalizacyjno – kontrolnej,



umieszczonej w danej sali oraz do systemu nadrzędnego poprzez sieć RS485 i konwertery sygnałów. Stan awarii sygnalizowany jest na kasecie akustycznie i optycznie, z możliwością wyłączenia sygnału akustycznego.

### **2.3. ZASILACZE UPS**

Dla zapewnienia bezawaryjnego (bezprzerwowego) zasilania urządzeń elektromedycznych, w szczególności sieci „IT” i obwodów komputerowych, przewidziano zainstalowanie zasilacza UPS, o mocy 60kVA, z czasem podtrzymania 15min. W przypadku zaniku zasilania podstawowego obwody są zasilane za pośrednictwem akumulatorów, przez okres min. 15min. W tym czasie układ zasilania podstawowego przechodzi na zasilanie rezerwowe, z agregatu prądotwórczego. Stan taki trwa, aż do czasu powrotu zasilania podstawowego. Wszystkie linie zasilające dla w/w obwodów będą wyprowadzone za pośrednictwem RGUPS dla zasilacza UPS.

### **2.4. ROZDZIELNICE I TABLICE ELEKTRYCZNE**

Projektowane rozdzielnice instalacji elektrycznych przewiduje się wykonać w oparciu o katalog typowych rozdzielnic i aparatury łączeniowej i zabezpieczającej modułowej. Rozdzielnice wewnętrznych instalacji elektrycznych (oddziałowe), wykonane będą jako szafy przyścienne / wolnostojące, umieszczone w wydzielonym „szachcie elektrycznym”, zamykanym drzwiami. Typy zastosowanej aparatury, sposób wykonania tablic winno być podane na schematach tablic i rozdzielnic.

### **2.5. OPOMIAROWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Istniejące nie ujęte niniejszym opracowaniem.

### **2.6. INSTALACJE OŚW. OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO ORAZ AWARYJNEGO**

Oświetlenie pomieszczeń projektuje się jako ledowe. Instalacje projektuje się wykonać przewodem N2XH-J 3x1,5mm układanym pod tynkiem i w korytkach kablowych - w przestrzeni międzystropowej (powyżej stropu podwieszonego). Wymagane średnie natężenie oświetlenia jest zgodne z normą PN-EN-12464-1.

Na korytarzach, w sali wybudzeń, w salach zabiegowych i niektórych pomieszczeniach (np., W.C. - osób niepełnosprawnych, w laboratoriach, w salach łóżkowych itp.) zainstalowano oprawy oświetlenia awaryjnego. Są to oddzielne od oświetlenia ogólnego oprawy, zasilane z modułów indywidualnych które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 3 godzin. Załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V. W czasie pracy bezawaryjnej oprawy te nie są załączone (tzw. „praca na ciemno”).

We wszystkich salach operacyjnych zainstalowane oświetlenie zaliczono do kategorii oświetlenia bezpieczeństwa. W tym przypadku oprawy zasilane są z obwodów rezerwowanych zasilaczem UPS.

Na korytarzach, w szluzach, przy wyjściach zainstalowane będą również oprawy oświetlenia kierunkowego. Będą one również zasilane z w/w modułów, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 1 godziny. W momencie zaniku zasilania podstawowego ich zapalone piktogramy wskazywać będą kierunek ewakuacji (w czasie zasilania bezawaryjnego oprawy te są wyłączone).

Rozmieszczenie w niniejszym projekcie, opraw oświetlenia kierunkowego należy traktować, jako orientacyjne. Ich dokładną lokalizację należy ustalić na etapie wykonawstwa na podstawie opracowania operatu przeciwpożarowego.

Oświetlenie miejscowe (przy umywalkach) będzie załączane indywidualnie.

Typ zastosowanych opraw i ich rozmieszczenie, łączników, osprzętu, szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, przekrój i typ przewodów określono na planie instalacji i schematach zasilania z poszczególnych tablic. Sposób wykonania instalacji podano na załączonych rysunkach.

## **2.7. INSTALACJE SIŁY I STEROWANIA (ZASILANIE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI)**

Dla projektowanych pomieszczeń przewidziano wentylację / klimatyzację mechaniczną. Jej załączanie odbywać się będzie z szaf zasilających – sterowniczych, wyposażonych w aparaturę zabezpieczającą, sterowniczą i automatykę. Będzie ona zaprojektowana i dostarczona przez wykonawcę automatyki AKPiA. Również sposób załączania wentylacji będzie określony przez w/w wykonawcę AKPiA.

Miejsce usytuowania urządzeń wentylacyjnych, typ i rodzaj stosowanego osprzętu przedstawiono na załączonych rysunkach.

### **UWAGA:**

**Na planach nie przedstawiono urządzeń elementów automatyki (regulatorów przycisków itp.) – winny być one zainstalowane przez wykonawcę instalacji wentylacji).**

## **2.8. INSTALACJE ZASILANIA LAMP BEZCIENIOWYCH**

Zainstalowane w salach zabiegowych lampy bezcieniowe będą zasilane za pośrednictwem dwóch źródeł: pierwszego - z rozdzielnicy rezerwowanej zasilaczem „UPS” i drugiego i z rozdzielnicy rezerwowanej agregatem prądotwórczym. Usytuowanie lamp, sposób prowadzenia instalacji i typ osprzętu przedstawiono na planie.

### **UWAGA:**

**Na planie przewidziano zainstalowanie lamp bezcieniowych wyposażonych w wewnętrzne zasilacze (w podstawie lampy, pod sufitem) – doprowadzić do nich należy przewody 2× N2XH-J 3×2,5mm<sup>2</sup> (z UPS-a i z rozdzielnicy rezerwowanej agregatem prądotwórczym).**

W przypadku instalowania lamp z zewnętrznymi zasilaczami należy je instalować na ścianie, w korytarzu. Doprowadzić do nich należy również przewody  $2 \times \text{YDY } 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  (z UPS-a i z rozdzielnicy rezerwowanej agregatem prądotwórczym). Ponadto pomiędzy zasilaczem a samą lampą należy doprowadzić przewody  $2 \times \text{YDY } 2 \times 6 \text{ mm}^2$ .

## **2.9. INSTALACJE SIŁY I GN. WTYK. DLA CELÓW OGÓLNYCH I ELEKTROMED.**

W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się instalacje gniazd wtykowych, do celów ogólnych wykonanych przewodami typu N2XH-J  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ . W przypadkach zasilania konkretnych urządzeń elektrycznych, będą one zasilane przewodami o przekroju dobranym do mocy zasilanych urządzeń.

Wszystkie zainstalowane gniazda wtykowe będą wyposażone w bolce ochronne. Obwody gniazd będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadmiarowym.

Dokładne miejsce zainstalowania gniazd wtykowych i innych urządzeń elektrycznych, typ i rodzaj stosowanego osprzętu oraz sposób prowadzenia instalacji przedstawiono na załączonych rysunkach.

## **2.10. INSTALACJE ZASILANIA GNIAZD WTYKOWYCH W UKŁADZIE „IT”**

Ze względu na zapewnienie właściwej ochrony przeciwporażeniowej w salach operacyjnych, sali wybudzeń i w pomieszczeniach przygotowania pacjenta, gniazda wtykowe będą zasilane za pośrednictwem transformatorów separacyjnych. W systemie tym projektuje się układ sieciowy „IT” z pełną kontrolą stanu izolacji. Przewiduje się, że będą one zainstalowane dla następujących pomieszczeń:

### **SALE resuscytacji**

- zasilanie obwodów elektrycznych gniazd wtykowych w pomieszczeniu Sali operacyjnej, będzie się odbywało za pośrednictwem transformatorów separacyjnych o mocy: 6,3kVA,

### **SALA zabiegowa**

- zasilanie obwodów elektrycznych gniazd wtykowych w w/w pomieszczeniach będzie się odbywało za pośrednictwem transformatorów separacyjnych o mocy: 4,0kVA.

### **SALA obserwacji**

- zasilanie obwodów elektrycznych gniazd wtykowych w w/w pomieszczeniach będzie się odbywało za pośrednictwem transformatorów separacyjnych o mocy: 8,0kVA

## **2.10.1. UKŁAD SIECI „IT”**

### **Zasilanie pomieszczeń medycznych grupy 2 (odbiorniki kategorii Ia).**

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu w pomieszczeniach medycznych grupy 2 stosowane muszą być medyczne transformatory separacyjne tworzące układ sieci IT, wraz z urządzeniami kontrolnymi o dużym stopniu pewności i niezawodności. Urządzenia te muszą spełniać wymagania obowiązujących w Polsce norm, w tym przede wszystkim PN-HD 60364-7-710, PN-EN 61557-8:2007.

W związku z powyższym, pomieszczenia medyczne grupy 2 muszą być zasilane napięciem separowanym, zasilonym dwoma liniami z układem SZR.

### **Opis układu sieci zasilającej odbiorniki w pomieszczeniach medycznych grupy 2**

Przyjęto układ sieci IT. Każdy blok funkcjonalny pomieszczeń zasilany jest z odrębnego transformatora medycznego 230/230V o mocy dobranej do odbiorników przyłączonych po stronie wtórnej, z uwzględnieniem 20% rezerwy, w połączeniu z układem kontrolno-przełączającym, z układem indywidualnej lokalizacji obwodu doziemionego i z kasetami lub panelami sygnalizacyjnymi. Jedna z kaset lub panel sygnalizacyjny musi znajdować się w pomieszczeniu monitorowanym.

#### **- Moduł sieci IT**

Rozdzielnica w systemie IT musi być wyposażona w moduł do ciągłego monitorowania stanu izolacji sieci, prądu obciążenia oraz temperatury uzwojeń transformatora, 2 napięć wejściowych i 1 wyjściowego, z kontrolą stanu SZR. Należy zastosować dedykowane do tego celu moduły kontrolno-przełączające wyposażone w niezbędny osprzęt pomiarowy i sygnalizacyjny, pochodzące z seryjnej produkcji. Należy zastosować SZR z elektromechanicznymi elementami przełączającymi. Sterowanie przełączeniem SZR na podstawie pomiaru napięcia za SZR.

Do sterowania układem IT należy zastosować sterownik o budowie zintegrowanej, z następującymi głównymi funkcjami: sterowanie i kontrola napięć i stanu SZR, kontrola parametrów sieci IT / izolacji IT, temperatury i obciążenia transformatora, oraz zintegrowany w sterowniku generator sygnałowy do indywidualnej lokalizacji doziemienia.

Przekroczenie nastawionych wartości sygnalizowane jest optycznie i tekstowo na module sterownika układu IT.

Pomiar rezystancji obwodów musi być prowadzony metodą impulsową.

Transformator medyczny, moduł kontrolno-przełączający, zabezpieczenia odpływów muszą być zainstalowane wspólnie w metalowej szafie rozdzielczej o klasie ochrony I, z rozdzieleniem przestrzeni transformatora od przestrzeni modułu kontrolno-przełączającego i z chłodzeniem przestrzeni transformatora (dla

transformatorów  $\geq 8$  kVA wentylator z filtrem i termostatem). Lokalizacja szafy musi zapewniać wystarczający dopływ powietrza chłodzącego.

#### **- Wymagane parametry transmisji danych wewnętrznej i zewnętrznej**

Wszystkie tablice medyczne, kasety sygnalizacyjne, konwertery systemowego protokołu komunikacyjnego do protokołu BMS lub TCP i inne elementy systemu IT, muszą pracować we wspólnej magistrali komunikacyjnej. Przyjęto standard magistrali Can Bus. Magistrala musi zapewniać poprawną pracę na odległość (długość magistrali) nie mniejszą niż 2.500m, bez zastosowania wzmacniaczy. Zasada pracy magistrali musi być multi master, z osobną pulą 16 adresów na każdą klasę urządzeń. Wykonanie magistrali skrętką ekranowaną kat. 5e w układzie szeregowym.

Rozdzielnice IT muszą być zdalnie monitorowane za pośrednictwem sieci BMS w standardzie ModBus i w sieci Ethernet za pośrednictwem konwerterów. Każdy konwerter powinien zapewniać monitoring nie mniej niż 32 tablic IT.

Sterowniki układów IT muszą mieć możliwość wprowadzenia 6 sygnałów cyfrowych pochodzących z zewnętrznych urządzeń np. klimatyzacji, UPS do każdego ze sterowników układu IT. Informacja z zewnętrznych urządzeń powinna być dostępna na wszystkich kasetach sygnalizacyjnych w sieci IT, bez konieczności wykonywania odrębnych połączeń do kaset.

#### **- Wymagane parametry transformatorów medycznych**

Należy stosować transformatory spełniające wymagania dopuszczające do stosowania w medycznych sieciach IT potwierdzone świadectwem CE, o parametrach nie gorszych niż:

Dane elektryczne transformatora

Moc znamionowa	10000 VA
Częstotliwość znamionowa	50...60 Hz
Napięcie znamionowe wejścia	230/400 V
Napięcie znamionowe wyjścia	230/115 V
Prąd znamionowy wejścia	44,7/25,9 A
Prąd znamionowy wyjścia	43,5 A
Prąd włączeniowy przy impedancji sieci ok. 0,15 $\Omega$	<8 (12) x In
Prąd upływu po stronie wtórnej	ok. 270 $\mu$ A
Zabezpieczenie wejściowe	gL 100/63 A
Prąd biegu jałowego wejścia io	< 2,8%
Napięcie biegu jałowego wyjścia uo ,	< 232 V
Napięcie zwarcia uk	2,3%
Indukcja	1,1 T
Rezystancja Ruzw. pierwotne	0,05 $\Omega$

Rezystancja Ruzw. wtórne	0,06 $\Omega$
Współczynnik sprawności	96%
Straty przy pełnym obciążeniu	310 W
Maks. temperatura otoczenia	40 °C
Wzrost temperatury w biegu jałowym	20 °C
Wzrost temperatury przy pełnym obciążeniu	77 °C

#### **- Wymagane parametry kasety kontrolno-sygnalizacyjnej**

Dla każdego z pomieszczeń zasilanych z IT zastosowana będzie osobna kasetka sygnalizacyjna, która musi zapewniać zdalną kontrolę układu zasilania IT, bezzwłoczne wyświetlanie informacji alarmowych. Kasetka sygnalizacyjna zapewnia komunikację ze sterownikami układów IT. Kasetka przeznaczona jest do wyświetlania parametrów monitorowanego systemu zasilania w obiektach medycznych w układzie IT (stanów pracy, alarmów i wartości pomiarowych), prądów różnicowych w sieci TN i innych urządzeń np. UPS, klimatyzacji.

Kasety należy zainstalować w każdej grupie funkcjonalnej pomieszczeń, zasilanych w układzie IT. Kasetka musi umożliwiać indywidualne programowanie komunikatów w celu dostosowania do nazewnictwa sal i obwodów stosowanych w szpitalu. Kasety muszą wzajemnie kontrolować swój stan. Jedna kasetka powinna umożliwiać monitorowanie do 16 układów IT. Wiele kaset powinno móc monitorować jeden układ IT.

Sygnały awarii lub zagrożeń są emitowane poprzez przetwornik akustyczny, wyświetlacz w pełni graficzny ze zmienną programowaną wysokością znaków oraz zmianę koloru ekranu wyświetlacza zielony – pomarańczowy - czerwony.

Kasetka wyposażona jest w przyciski nawigacji i przycisk testu stanu izolacji. Kasetka umożliwia testowanie podłączonych rozdzielnic IT.

Kasetka instalowana jest wtynkowo i zlicowana z powierzchnią ściany. Kasetka musi zapewniać stopień ochrony IP54.

Foliowana powierzchnia przednia musi być wykonana z materiału szczególnie odpornego na środki czyszczące i dezynfekujące, wykazującego odporność na działanie alkoholu i rozpuszczalników acyklicznych, musi zapewniać wysoką odporność na działanie promieni UV i posiadać właściwości antyrefleksyjne.

Zasilanie kasety powinno być redundantne, zapewnione poprzez magistralę komunikacyjną, bez konieczności stosowania odrębnych przewodów zasilających.

Menu użytkownika, komunikaty, alarmy muszą być dostępne w języku polskim.

Kasetka powinna pokazywać naprzemiennie wszystkie błędy, jakie wystąpią jednocześnie w kontrolowanym układzie np. zanik napięcia zasilającego, alarm izolacji w obwodzie wyjściowym, awaria UPS zasilającego, przekroczenie

temperatury transformatora itp. Szczegółowe parametry techniczne układu IT znajdują się w załączonych kartach urządzeń.

## **2.11. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA**

**Projektuje się ochronę przed przepięciami, którą zapewniają ochronniki przepięciowe:**

- II stopień ochrony – ochronniki typu B+C, w pozostałych projektowanych, tablicach elektrycznych.

## **2.12. INSTALACJE UZIEMIAJĄCE I WYRÓWNAWCZE**

W projektowanych pomieszczeniach, przewiduje się instalacje uziemiające mające na celu wyrównanie potencjałów pomiędzy poszczególnymi instalacjami. Z tego względu w tych pomieszczeniach należy połączyć z tą siecią: wszystkie konstrukcje metalowe, kanały wentylacyjne, rury: wodne, c.o., c.w., kanalizacji, metalowe ościeżnice drzwi, konstrukcje opraw oświetleniowych itd. (połączenia wykonać zgodnie ze schematem zasilania). Instalacje należy wykonać przewodami LgY 4mm<sup>2</sup> (połączenia uziemiające, dodatkowe). Instalację należy układać pod tynkiem (poniżej stropu podwieszonego) i luźno w rurkach RVKL, pod konstrukcji (przy ciągach pojedynczych) lub w korytkach kablowych (przy ciągach wielokrotnych), powyżej stropu podwieszonego. W korytarzu instalację układać w korytku kablowym (nad stropem podwieszonym).

Do miejsc zainstalowania zlewów (instalacje wod-kan), projektuje się doprowadzić instalacje uziemiające mające na celu wyrównanie potencjałów pomiędzy poszczególnymi instalacjami. Z tego względu w tych miejscach należy połączyć z tą siecią: rury: wodne, c.o., c.w.u. i kanalizacji (połączenia wykonać przewodami DY 4mm<sup>2</sup> (połączenia uziemiające dodatkowe). Korytka kablowe połączyć z instalacją uziemiającą, przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup>.

Szczegółowe rysunki z planami uziemień i połączeń wyrównawczych przedstawione zostaną na oddzielnych planach.

### **UWAGA:**

- 1. W przypadku wykonywania instalacji wod-kan, rurami z PCW instalacji uziemiającej w sanitariatach, nie wykonywać.**
- 2. Należy bezwzględnie uziemić kanały wentylacyjne (do instalacji uziemień na 2 piętrze) wchodzące z poziomu dachu do budynku, instalację należy wykonać przewodem nie mniejszym niż LgY6.**

### **Przewody uziemiające:**

- w rozdzielniach - szachtach,
- w miejscu wprowadzenia rurociągów metalowych do budynku,

- w miejscach wykonania połączeń wyrównawczych,
- w szachtach elektrycznych,

**Główne szyny wyrównawcze:**

- lokalizacja: w rozdzielniach głównych – poziom piwnicy,
- podłączenia: przewód ochronny (PE), konstrukcja budynku, metalowe części instalacji nieelektrycznych.

**Miejscowe połączenia wyrównawcze:**

- dla każdej instalacji odbiorczej / systemu rozdziału energii,
- dla każdego węzła sanitarnego z urządzeniem kąpielowym (natrysk, wanna).

## **2.13. ZAGADNIENIA OCHRONY P. POŻAROWEJ**

Dla całego obiektu, w przypadku instalacji elektrycznych zastosowano następujące rozwiązania:

- W układzie zasilania projektowanych pomieszczeń, w głównych rozdzielnicach nn-0,4kV zaprojektowano rozłączniki z możliwością ich zdalnego wyłączenia (zastosowano cewki wzrostowe). W tym celu przewidziano zainstalowanie głównych wyłączników p. pożarowych. Ich rozmieszczenie przedstawiono na załączonych rysunkach. Wyłącznikami tym, w przypadku zagrożenia pożarem można wyłączyć całość instalacji elektrycznych spod zasilania, z wyjątkiem obwodów zasilających: oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne i kierunkowe). W tym przypadku będą one zasilane z własnych źródeł zasilania tj. centralnej baterii.
- zadziałanie czujki instalacji sygnalizacji pożaru powoduje: odłączenie spod zasilania wentylację i klimatyzację, zamknięcie odpowiednich klap p. pożarowych (w kanałach wentylacyjnych).
- dla zasilania urządzeń ochrony p.poż. zastosować należy przewody o podwyższonej odporności E90 – NHXH FE180/E90 5x2,5.
- instalacje elektryczne, w przejściach ewakuacyjnych (korytarze) układać w korytkach kablowych o odporności E90, które następnie należy pokryć powłoką ogniochronną, np. masą PYRO - SAFE Flammoplast Ks1. Takie wykonanie instalacji stanowi alternatywę do innych biernych zabezpieczeń p. pożarowych. W przypadku używania kabli bez-halogenowych N2XH-J nie ma potrzeby stosowania powyższego rozwiązania.

Pokrycie w/w masą umożliwi:

- zabezpieczenie tras kablowych przed zapaleniem kabli i przewodów od zewnętrznego źródła ognia, przez 30 ÷ 40 min,
- zabezpieczenie instalacji przed zapaleniem, w przypadku zwarcia lub przeciążenia,
- zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się płomienia po palnej części izolacji instalacji,



- zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru przez kapiącą i palącą się izolację.
- f. wszystkie przejścia przez strop należy wykonać, jako ognioodporne, uszczelnione masą „HILTI”, „PROMATEK”,
- g. Instalacje związane z ochroną pożarową układane będą na korytkach kablowych o odporności E90.

## **2.14. UWAGI OGÓLNE**

- wszystkie instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami i wytycznymi,
- przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać odbioru instalacji na zgodność z przepisami normy PN-IEC 60364,
- dla zasilania urządzeń ochrony p. poż. zastosować należy przewody o podwyższonej odporności ogniowej (przewody sterownicze do wyłącznika p. poż.) typu NHXH FE180/E90.

- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,

W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się sieć odbiorczą w układzie TN-S. Jako ochronę od porażień projektuje się system szybkiego wyłączania zwarcia. W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłę ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielenie funkcji przewodu neutralnego (zerowego) N i ochronnego PE. Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Zadaniem dodatkowych połączeń wyrównawczych jest metaliczne połączenie wszystkich mas metalowych, przewodu ochronnego PE, do którego należy przyłączyć wszystkie przewody ochronne obwodów gniazd wtykowych (podłączone do kołków ochronnych), opraw oświetleniowych wymagających ochrony oraz żyły ochronne przewodów instalacji elektrycznych. Zaciski ochronne PE, tablic należy uziemić. Wymagana wartość oporności uziemienia:

$$R_u \leq 10 \, \Omega$$

Przewód neutralny N w projektowanej instalacji winien być izolowany. Wszystkie przewody ochronne „PE” winny mieć izolację barwy żółtozielonej względnie zakończenia tych przewodów powinny być oznaczone w pasy żółtozielone. Analogicznie przewody neutralne „N” winny być oznaczone barwą jasnoniebieską.

Dla ochrony instalowanych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi w niniejszym projekcie przyjęto 2-strefową koncepcję ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi. Przewiduje się, że pierwszy stopień ochrony jest już umieszczony w głównych rozdzielniach. Drugi stopień ochrony wykonany będzie za pomocą ochronników typu B+C i instalowany w rozdzielnicach pozostałych.

Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne”. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.

### **3. INSTALACJE TELETECHNICZNE**

#### **3.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem Opracowania jest projekt wykonawczy instalacji teletechnicznych w pomieszczeniach SOR.

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje:

- a). instalacje strukturalne – telefoniczne,
- b). instalacje strukturalne – komputerowe,
- c). instalacje kontroli dostępu – KD,
- g). instalacje przyzywowe.

#### **UWAGA:**

1. Projekt nie obejmuje instalacji sygnalizacji alarmu pożaru – SSP - instalacje te będą ujęte, oddzielnym opracowaniem).
2. Układanie, na korytarzach korytek kablowych, pod instalacje teletechniczne musi być bezwzględnie skoordynowane z pozostałymi instalacjami (w szczególności z instalacjami elektrycznymi i wentylacją).
3. Wymienione w niniejszym opracowaniu wyroby należy traktować, jako przykładowe. Ewentualne ich zamienniki powinny mieć nie gorsze parametry techniczne i eksploatacyjne. Przy każdej zmianie należy uzyskać zgodę projektanta danej branży.

#### **3.2. INSTALACJE STRUKTURALNE – TELEFONICZNE I KOMPUTEROWE**

Podstawą do Opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- PN-EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie, jakości;
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających

**Uwaga:**

- 1. Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. W szczególności w przypadku urządzeń pasywnych i aktywnych sieci teleinformatycznej oraz telefonicznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny, przełączniki sieciowe i inne należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej.**

## **INSTALACJE TELEFONICZNE**

W pomieszczeniu ruchu elektrycznego (piwnica) zostanie zarezerwowane miejsce na główną szafę instalacji teletechnicznych. W szafie GPD zostanie zarezerwowane miejsce na centralę telefoniczną, którą dostarczy i zainstaluje Inwestor.

W obiekcie nie projektuje się wydzielonej instalacji telefonicznej. Łączność telefoniczna realizowana będzie poprzez sieć okablowania strukturalnego (telefoniczna i komputerowa), w technologii IP.

**Uwaga:**

**W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi dobór i dostawa elementów tj. centrala telefoniczna, aparaty telefoniczne, faks itd.**

## **INSTALACJE KOMPUTEROWE**

Projektuje się kabel co najmniej kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6

(komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu). Instalacja ta pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej,
- sieci dostępu do internetu przewodowego,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,
- sieci komputerowej dla potrzeb instalacji teletechnicznych.

### **ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

Do każdego portu RJ45 w kontrolerze KD oraz centrali SSWIN oraz kolejnych elementów wchodzących w skład systemu zaznaczonych na schematach należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. W celu odróżnienia kabli okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych powłoka kabla ma posiadać kolor fioletowy. Do podłączenia czujek, manipulatorów oraz elementów peryferyjnych dla SSWIN jest zastosowany typowy kabel YTDY lub YTKSY 2x2x0,5mm<sup>2</sup>.

Cechy kabla do komunikacji IP:

- Konstrukcja U/UTP
- Powłoka bezhalogenowa w kolorze fioletowym.
- Zgodny z kategorią 6
- Znacznik długości od 305 do 0, co 1m.
- Testowany do 350 MHz
- Wewnętrzny separator par
- Powłoka zewnętrzna:LSOH
- Średnica zewnętrzna:max 5,2 mm
- Średnica przewodnika:23 AWG

Cechy kabla do SSWIN:

- Powłoka polwinitowa
- Żyły miedziane
- Konstrukcja 2x2x0,5mm<sup>2</sup>.

Cechy kabla zasilającego OMY:

- Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, do odbiorników ruchomych i przenośnych.
- Napięcie znamionowe: 300/300 V
- Norma: PN-91/E-90103
- Dopuszczalna temperatura pracy: 70°C
- 3x0,75mm<sup>2</sup>

Kable należy zakończyć na nieekranowanych panelach kategorii 6. Wymaga się aby wewnątrz kabla znajdował się separator rozdzielający pary w kablu. Separator odpowiada za utrzymanie odpowiedniej pozycji par i ich odległości względem siebie, eliminując przesłuchy wewnątrz kabla. Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt małym promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

### **PUNKTY LOGICZNE**

Liczba i rozmieszczenie poszczególnych punktów logicznych znajduje się na dołączonych rzutach z instalacjami teletechnicznymi. Gniazda zaprojektowano w postaci jednego lub dwóch modułów RJ-45. Gniazda montować w korelacji z gniazdami elektrycznymi.

#### **Uwaga:**

**Osprzęt elektroinstalacyjny (tj. puszki, ramki) ujęty w tomie instalacji elektrycznych powinien umożliwiać zamontowanie modułów RJ-45 wybranego dostawcy okablowania strukturalnego.**

### **GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY (GPD)**

W piwnicy znajdować się będzie główny punkt dystrybucyjny instalacji komputerowej dla całego budynku. Jako GPD zastosowano szafę 18U 600MM GŁ. wiszącą EXL. Szafę GPD należy wyposażać w:

- panel wentylacyjny,
- panele światłowodowe,
- panele z przewodnikami kabla,
- listwy zasilające,
- urządzenia aktywne.

Sygnał internetowy zostanie doprowadzony do głównej szafy GPD z istniejącego budynku z punktu dystrybucyjnego LPD8. Sygnał należy doprowadzić światłowodem 12-włóknowym MM. Światłowodem tym należy wejść do punktu LPD8 i zakończyć go na nowym panelu krosowniczym. Daje to możliwość bezpośredniego skrosowania światłowodu do serwerowni lub do switcha znajdującego się w punkcie dostępowym LPD8.

Równolegle z światłowodem należy ułożyć 9-parową skrętkę telefoniczną YTKSY 9x2x0,5 aby istniała możliwość podłączenia urządzeń analogowych w budynku 6.

Równolegle ze światłowodem należy również ułożyć skrętkę 2x STP 4x2x0.5 kat. 6 która będzie rezerwowym doprowadzeniem sygnału w razie uszkodzenia podstawowego łącza światłowodowego.

**Uwaga:**

**Niniejsze opracowanie nie obejmuje doboru i dostawy elementów aktywnych dla sieci ogólnodostępnej i administracyjnej. Elementy te zostaną dostarczone i zamontowane przez Inwestora.**

### **URZĄDZENIA AKTYWNE**

Topologia i działanie przełączników sieciowych.

Innym elementem łączącym Kontrolery KD będzie użycie odpowiedniego przełącznika sieciowego tzw. „switcha” , który również zagwarantuje stabilność wykonywania algorytmów obliczeniowych w samym urządzeniu na kościach pamięci przy braku blokowania matrycy.

Przełącznik sieciowy L2 będzie on stanowił główny przełącznik pełniący funkcje nadzorujące.

Charakterystyka urządzenia:

Przełącznik do których będzie podłączony cały system:

- Obsługa L2,
- Posiadać 20 portów RJ45 + 4x typu GE Combo (SFP/RJ45) .
- Posiada obsługę: SNMP, SMTP, SNTP, IGMP, UPNP, VLAN, 802.1p/q, QoS, CLI, WEB, Console (RJ45), Telnet, SNMP v1, v2, v3, SysLog, SSH, RMON I, RMON II, MIB access, HTTPS, SSL, BOOTP, FTP/TFTP. Multicast VLAN, IGMP query, IGMP v1/v2/v3 snooping, IGMP fast leave v2/v3, IPv6 MLD v1/v2 snooping Port based VLAN, GVRP, LACP,
- Obsługa PoE.

### **TESTY KOŃCOWE**

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym. Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,

- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,
- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych,

#### **Uwaga:**

**Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Zamawiającemu przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.**

#### **ZALECENIA INSTALACYJNE**

- Wszystkie gniazda/wtyki, panele rozdzielcze, krosownice, szafy itd. powinny być oznaczone przy użyciu etykiet umieszczonych na poszczególnych elementach. Rozmieszczenie etykiet oraz ich treść powinna być zatwierdzona przez Zamawiającego.
- Bez względu na przyjęty system numeracji, każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach.
- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.
- Wszystkie ekrany kabli telekomunikacyjnych i transmisji danych oraz związane z nimi urządzenia powinny być poprawnie uziemione w punktach dystrybucyjnych zgodnie z wymaganiami odnośnych norm.
- Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku.

Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.

- Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- Okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.
- Wszystkie kable światłowodowe i miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
- Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6 i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli oraz kable kategorii 6 nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

### **3.3 INSTALACJE KONTROLI DOSTĘPU**

W przebudowywanym budynku, przewidziano zastosowanie systemu kontroli dostępu (SKD) do wybranych pomieszczeń i wydzielonych stref.

W celu zabezpieczenia przed dostępem osób niepowołanych przewidziano zastosowanie kontroli dostępu (KD) do wybranych pomieszczeń oraz wydzielonych stref.

Kontrolę projektowana jest w oparciu o sterowniki oraz czytniki kart zbliżeniowych wykorzystujących technologię Mifare® - kart pracujących przy częstotliwości 13,65



MHz w standardzie ISO/IEC 14443A. Po zbliżeniu uprawnionej karty do czytnika wejściowego lub wyjściowego nastąpi otwarcie rygla (zwory bądź elektrozaczepu) na określony czas w celu możliwości otwarcia drzwi. Dodatkowo po zbliżeniu karty z uprawnieniami rygiel otworzy drzwi na stałe, dioda sygnalizacyjna zmieni kolor na zielony do momentu ponownego zbliżenia karty z uprawnieniami „praca bistabilna”. Nastąpi wtedy ponowne zablokowanie rygla, a kolor diody na czytniku, zmieni się na czerwony. Wyjście z pomieszczenia będzie odbywać się za pomocą przycisku wyjścia, będzie również umieszczony przycisk ewakuacyjny po stronach wewnętrznych. Na schematach zaznaczono w miejscach wyznaczonych kontrolę jedno i dwustronną. Należy przewidzieć odpowiedni sposób montaż w szybach windowych w uzgodnieniu z wykonawcą branżowym. Cały system jest wpięty w strukturę IP, gdzie można monitorować pracę poszczególnych elementów i nadawać odpowiednie uprawnienia.

### **ELEMENTY SKŁADOWE PUNKTU Z CZYTNIKIEM.**

Dwa punkty jednostronne oraz dwustronne będą składały się z następujących elementów:

- Kontroler do 2 czytników komunikacja TCP/IP zasilanych z PoE+ – 1 szt;
- Zasilacz
- Czytnik kart zbliżeniowych wykorzystujący magistralę w RS 485– 2 szt;
- Rygiel elektromagnetyczny – rewersyjny (NO) z kontaktronem, zasilany napięciem 12VDC – 1 szt;
- Przycisk wyjścia awaryjnego
- Przycisk wyjścia do kontroli jednostronnej

### **PARAMETRY PRACY URZĄDZEŃ.**

Wszystkie sterowniki zostaną podłączone do sieci komputerowej LAN w standardzie TCP/IP oraz zasilacze zamontowane będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym, w odpowiednich, obudowach chroniących elektronikę i uniemożliwiający otwarcie osobie postronnej.

Kontroler powinien się charakteryzować:

- Możliwością zasilania PoE+: IEEE 802.3at / PoE: IEEE 802.3af

- Pracą w warunkach: 0 – 55 °C oraz wilgotności względnej 10 – 93%
- Posiadać, co najmniej: 6 wejść dowolnie programowalnych, 3 wyjścia typu OC
- Dysponować możliwością komunikacji w standardach: 2x TTL / Wiegand; 2x RS485, oraz Ethernet 10/100 Base-TX.
- Spełniać odpowiednie normy bezpieczeństwa CE: EN50130 / EN55016 / EN55022 / EN60950 / EN61000.

Czytnik kontroli dostępu powinien się charakteryzować:

- Współpracować z technologią 13,56 MHz Mifare.
- Wspierać transmisję po RS485
- Posiadać wbudowane diody LED, o co najmniej 3 kolorach.
- Wykorzystywać transmisję wiegand

Każdy kontroler może być dowolnie zaprogramowany oferując rozbudowywaną bibliotekę, która obejmuje bardzo różne komponenty, od kontroli pojedynczych drzwi po skomplikowane przejścia, śluzy powietrzne czy reguły „czworga oczu”, Antypassback, zliczanie, monitorowanie kontaktronów po kompletny system wykrywania włamań czy wirtualny sterownik PLC.

System KD powinien również umożliwiać w przypadku ewentualnej awarii systemu zarządzania bezpieczeństwem ( nadrzędnego, spowodowanej winą użytkownika), samodzielne (niezależne) uruchomienie platformy, która może integrować systemy:

- Sygnalizacji Włamania i Napadu
- CCTV w przyszłej rozbudowie

Wymienione podsystemy platformy bezpieczeństwa muszą pochodzić od tego samego producenta, umożliwiającą wymianę informacji między poszczególnymi systemami na poziomie kontrolera. Dodatkowo, aby zagwarantować wyższy stopień stabilności i redundancji wymaga się automatycznego działania gdzie:

- kontrolery będą standardowymi urządzeniami sieciowymi (posiadającymi możliwość komunikacji z innymi urządzeniami w sieci TCP/IP bez konieczności stosowania jakiegokolwiek formy konwersji sygnału, w szczególności konwersji z RS 232/485 na TCP/IP),

- kontrolery będą komunikować się z innymi kontrolerami na zasadzie „peer to peer” (bez pośrednictwa serwera), Komunikacja pomiędzy kontrolerami jest realizowana za pomocą standardów TCP/IP bez obciążania serwera - mogą działać w trybie autonomicznym i samodzielnie podejmować decyzję o udzieleniu bądź zablokowaniu dostępu, a także interakcjami pomiędzy różnymi podsystemami zabezpieczeń. Dane wejściowe w jednym kontrolerze mogą bezpośrednio generować dane wyjściowe albo powodować działanie jednego albo większej liczby innych kontrolerów np. próba nieautoryzowanego wejścia lub drzwi otwarte zbyt długo powodują przejście kamery do określonego położenia, rozpoczęcie nagrywania oraz alarm w module graficznej wizualizacji alarmów i jednocześnie zablokowanie drzwi wyjściowych z obszaru.
- kontrolery będą posiadać dużą moc obliczeniową (CPU minimum 800MHz) i duże zasoby pamięci pozwalające na podejmowanie decyzji o autoryzacji i buforujące zdarzenia w systemie dzięki czemu będą w stanie pracować w trybie autonomicznym nawet podczas braku dostępności serwera w sieci.
- Komunikacja z wykorzystaniem protokołu TCP/IP w systemie jest szyfrowana i zabezpieczona protokołem SSL/TLS i szyfrem co najmniej 128 bitowym.
- Logowanie do systemu jest zabezpieczone indywidualnym loginem i hasłem, przy czym system pozwala na wymuszenie przez administratora stosowania haseł o określonej sile oraz ich zmianę po określonym interwale czasowym.
- System zapewnia swobodne programowanie funkcjonalności (na poziomie kontrolera) z poziomu prostej aplikacji graficznej za pomocą metod „drag and drop”
- System umożliwia tworzenia połączeń wirtualnych między elementami fizycznymi znajdującymi się na różnych kontrolerach
- System zapewnia nieograniczoną skalowalność poprzez możliwość zwiększania w dowolny sposób:
  - liczby identyfikatorów w systemie
  - liczby rekordów bazy danych
  - liczby filii zarządzanych z poziomu serwera centralnego
  - liczby zdarzeń w systemie
  - liczby użytkowników w systemie

Wymagania systemowe do oprogramowania zarządzającego KD:

- J2EE zgodna z serwerem aplikacji JBoss.
- Skalowalna i wydajna architektura (Architektura serwera globalnego).
- Niezależne od platformy (systemu operacyjnego i bazy danych).
- Wspierane bazy danych: SQL Server 2000 / 2005 / 2008, Oracle 9i, 10g, 11g, PostgreSQL (oprogramowanie otwarte), My SQL, SQL lite.
- Moduły dynamicznego importu i eksportu, wsparcie ODBC, interfejs XML, LDAP.

### **3.4. INSTALACJE PRZYZYWOWE**

Prosty system przywoławczy przeznaczony dla małych obiektów. Umożliwia m.in. realizowanie prostych instalacji przywoławczych w obiektach służby zdrowia. System nadzoruje podłączone urządzenia, a o nieprawidłowościach informuje w postaci szybko pulsującej diody w lampce, przycisku i urządzeniu w pomieszczeniu nadzoru / dyżurce.

Urządzeniem do odbierania i wizualizowania alarmów jest Terminal-Numerator. Obejmuje swoim nadzorem maksymalnie 8 pomieszczeń. W przypadku większej ilości pomieszczeń należy zastosować drugi Terminal-Numerator.

Głównym urządzeniem w każdym pomieszczeniu jest moduł alarmowy (MA) :

- *Przywoławczo-kasujący-lekarski MA (M-PKL-MA)*

Moduł alarmowy przekazuje alarmy z pomieszczenia. Nadzoruje 3 obwody przywoławcze i sygnalizuje alarmy na trzy kolorowej lampce. Obwód 1 obsługuje wezwania z łóżek, w następstwie których załącza się czerwony LED na lampce. Obwód 2 obsługuje wezwania z łazienki i sygnalizuje alarmy świeceniem dwóch kolorów LED, czerwony i biały. Alarmy z obwodów 1 i 2 przekazywane są wspólnym wyjściem do powiadamiania, które przyłączamy do Terminala-Numeratora lub zbiorczej lampki sygnalizacyjnej.

Obwód 3 umożliwia przyłączenie przycisku alarmowego ( np. lekarski), w następstwie alarmu załącza się kolor niebieski na lampce i w przycisku. Obwód 3 posiada niezależne wyjście do powiadamiania.

W systemie istnieją różne przyciski przywoławcze, których kombinację funkcjonalną można dowolnie zestawiać. Przykładowo można zamówić gniazdo przywoławcze z przyciskiem kasującym i lekarskim. Przycisk przywoławczo-odwoławczy z dwoma gniazdami. Przycisk przywoławczy sznurkowy z kasownikiem, itp.

Każdy przycisk systemowy jest w wykonaniu antybakteryjnym. Przyciski mają duże pola do naciśnięcia, świeące w całości po naciśnięciu. Przyciski przywoławcze

podłączone do obwodu pierwszego posiadają podświetlenie, pozwalające zlokalizować przycisk w nocy.

Urządzenia montowane są do puszek fi60. Ramka jest zawsze biała, ale tło elewacji może być dobrane zgodnie z życzeniem inwestora. Warunkiem doboru tła jest kolorystyka kontrastująca z przyciskami przywoławczymi. Możliwe jest również wydrukowanie małego logo na każdym urządzeniu. Obudowa jak i elewacja są pokryte powłoką antybakteryjną eliminującą rozwój bakterii na powierzchni urządzeń.

#### **IV OBLICZENIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

##### **4.1 OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA**

Obliczenia przeprowadzono programem komputerowym f-my „Luxiona”. Wielkości natężenia oświetlenia są zgodne z normą PN-EN-12464-1.

##### **4.2 DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ**

Obwody instalacji oświetlenia zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy wyłączników różnicowoprądowych z członem nadmiarowym o charakterystykach B. Obwody gniazd wtykowych zabezpieczono również w/w wyłącznikami o charakterystykach B i C. Wewnętrzne linie zasilające zabezpieczono przed skutkami zwarć przy pomocy bezpieczników topikowych o charakterystykach zwłocnych.

Przekrój przewodów obwodów instalacji i wewnętrznych linii zasilających dobrano w oparciu o normę PN-IEC 60364-5-523, uwzględniając sposób prowadzenia i układania przewodów.

##### **4.3. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY P. PORĄŻENIOWEJ**

W wyniku przeprowadzonej analizy projektowanego układu zasilania stwierdzono, że warunki skuteczności ochrony p. porażeniowej zostaną spełnione dzięki zachowaniu dopuszczalnych czasów wyłączenia przez zaprojektowane i istniejące elementy zabezpieczające oraz zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.

Przyjęto, że ochrona jest skuteczna, gdy prąd jednofazowego zwarcia z ziemią obliczony jest większy od prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia w czasie:

$t \leq 5 \text{ sek.}$  - dla tablic,

$t \leq 0,4 \text{ sek.}$  - dla elementów instalacji

$t \leq 0,2 \text{ sek.}$  - dla elementów instalacji o zwiększonym zagrożeniu (łazienki, WC, itp.).

Czasy zadziałania zabezpieczeń określono wg charakterystyk prądowo-czasowych zabezpieczeń dla obliczonych uprzednio prądów zwarcia.

WYKONAŁ:

Mgr inż. Marcin Piontkowski