

# PROJEKT WYKONAWCZY

---

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>TEMAT :</b>                   | PROJEKT WYKONAWCZY<br>przebudowy części pomieszczeń budynku szpitala w Brzegu<br>Dolnym                           |
| <b>LOKALIZACJA :</b>             | 56-120 Brzeg Dolny, Aleje Jerozolimskie 26<br>dz. nr 6/2, obręb Brzeg Dolny                                       |
| <b>INWESTOR :</b>                | Gmina Brzeg Dolny<br>ul. Kolejowa 29, 56-120 Brzeg Dolny  |
| <b>JEDNOSTKA<br/>PROJEKTOWA:</b> | DETAL PROJEKTOWANIE I REALIZACJE MARTA PYRCZ<br>ul. Starodębowa 77, 51-251 Wrocław,<br>tel.: 665446077, 693430311 |
| <b>RODZAJ<br/>OPRACOWANIA :</b>  | Projekt wykonawczy  |
| <b>BRANŻA:</b>                   | Elektryczna   |

## AUTORZY:

| imię i nazwisko            | zakres<br>opracowania | branża                    | uprawnienia | podpis |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------|--------|
| mgr inż. arch. Rafał Pyrcz | główny<br>projektant  | architektura              | 76/08/DOIA  |        |
| mgr inż. Rafał Bulak       | projektant            | instalacje<br>elektryczne | 109/DOŚ/05  |        |
| inż. Łukasz Chorągwicki    | opracowanie           | instalacje<br>elektryczne | -           |        |
| mgr inż. Piotr Cieślak     | sprawdzający          | instalacje<br>elektryczne | 289/DOŚ/06  |        |

Wrocław, wrzesień 2020r.

## Spis treści opisu technicznego:

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Informacje ogólne.....   | 3  |
| 1.1   | Przedmiot i zakres opracowania .....   | 3  |
| 2     | Elektryczne instalacje wysokoprądowe .....                                   | 4  |
| 2.1   | Demontaże .....  | 4  |
| 2.2   | Zasilanie obiektu .....  | 4  |
| 2.2.1 | Opis ogólny .....  | 4  |
| 2.2.2 | Rozdzielnica piętrowa TB2 .....  | 4  |
| 2.2.3 | Rozdzielnica medyczna RMED .....   | 4  |
| 2.2.4 | Bilans mocy .....  | 5  |
| 2.2.5 | Kompensacja mocy biernej .....   | 5  |
| 2.2.6 | Przeciwpożarowe wyłączenie prądu .....                                       | 5  |
| 2.2.7 | Zasilanie awaryjne .....   | 5  |
| 2.2.8 | Trasy kablowe wewnątrz budynku .....   | 5  |
| 2.3   | Obwody wymagające podwyższonej pewności zasilania w energię elektryczną..... | 6  |
| 2.3.1 | Klasyfikacja projektowanych obwodów ze względu na pewność zasilania .....    | 6  |
| 2.3.2 | Grupa 0 .....  | 7  |
| 2.3.3 | Grupa 1 .....  | 7  |
| 2.3.4 | Grupa 2 .....  | 7  |
| 2.3.5 | Klasa <0,5s .....  | 7  |
| 2.3.6 | Klasa >0,5s <15s.....  | 7  |
| 2.3.7 | Klasa >15s .....   | 7  |
| 2.4   | Oświetlenie elektryczne.....   | 7  |
| 2.4.1 | Opis ogólny .....  | 7  |
| 2.4.2 | Oświetlenie podstawowe dla pomieszczeń grupy 0.....                          | 8  |
| 2.4.3 | Oświetlenie podstawowe dla pomieszczeń grupy 1 i grupy 2.....                | 8  |
| 2.4.4 | Oświetlenie podstawowe dla komunikacji na parterze.....                      | 9  |
| 2.4.5 | Oświetlenie nocne.....   | 10 |
| 2.4.6 | Oświetlenie bezpieczeństwa .....   | 10 |
| 2.4.7 | Oświetlenie awaryjne .....   | 10 |
| 2.4.8 | Łączniki oświetleniowe .....   | 13 |
| 2.5   | Instalacja gniazd wtyczkowych .....  | 13 |
| 2.5.1 | Gniazda w korytarzach .....  | 13 |
| 2.5.2 | Gniazda w pomieszczeniach grupy 0 .....                                      | 14 |
| 2.5.3 | Gniazda w pomieszczeniach grupy 1 .....                                      | 15 |
| 2.5.4 | Gniazda w pomieszczeniach medycznych grupy 2 .....                           | 15 |
| 2.5.5 | Zasilanie gniazd grupy 2 .....   | 16 |
| 2.6   | Instalacje zasilające odbiory siłowe .....                                   | 18 |
| 2.7   | Instalacja ochrony przed elektrycznością statyczną.....                      | 18 |
| 2.8   | Ochrona przeciwporażeniowa .....   | 19 |
| 2.9   | Połączenia wyrównawcze .....   | 19 |
| 2.9.1 | Główne połączenia wyrównawcze .....  | 19 |
| 2.9.2 | Pomieszczenia medyczne grupy 1, 2 .....                                      | 20 |
| 2.9.3 | Pomieszczenia medyczne grupy 0 i pomieszczenia niemedyczne.....              | 20 |
| 2.10  | Ochrona przeciwprzepięciowa .....  | 21 |
| 2.11  | Ochrona odgromowa .....  | 23 |
| 2.12  | Przebiecia przez ściany i stropy.....  | 23 |
| 2.13  | Wymogi BHP .....   | 23 |
| 2.14  | Zastrzeżenia prawno – budowlane .....  | 23 |
| 2.15  | Materiały, praca i urządzenia .....  | 24 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3     | Elektryczne instalacje niskoprądowe .....                         | 25 |
| 3.1   | Instalacja oddymiania .....                                       | 25 |
| 3.2   | Kontrola dostępu .....  | 25 |
| 3.2.1 | Wytyczne branżowe .....   | 26 |
| 3.3   | Instalacja automatycznej sygnalizacji pożaru SSP .....            | 26 |
| 3.3.1 | Opis funkcjonalny systemu SSP .....                               | 26 |
| 3.3.2 | Opis techniczny systemu SSP .....                                 | 27 |
| 3.3.3 | Instalacja obwodów dozorowych .....                               | 28 |
| 3.3.4 | Zasilanie urządzeń .....  | 29 |
| 3.3.5 | Wybór wariantu alarmowania .....                                  | 29 |
| 3.3.6 | Monitorowanie sygnałów .....                                      | 30 |
| 3.3.7 | Obsługa urządzeń – zalecenia eksploatacyjno-konserwatorskie ..... | 30 |
| 3.4   | Okablowanie strukturalne .....                                    | 30 |
| 3.4.1 | Ogólny opis okablowania strukturalnego .....                      | 30 |
| 3.4.2 | Założenia projektowe .....  | 30 |
| 3.4.3 | Prowadzenie okablowania .....                                     | 31 |
| 3.4.4 | Punkty przyłączeniowe .....                                       | 32 |
| 3.4.5 | Szafa dystrybucyjna .....   | 32 |
| 3.4.6 | Sprawdzenie sieci, pomiary .....                                  | 33 |
| 3.4.7 | Sprzęt aktywny .....  | 34 |
| 3.4.8 | Przyłącze telekomunikacyjne .....                                 | 34 |
| 3.4.9 | Wymagania gwarancyjne .....                                       | 34 |
| 3.5   | Instalacja przyzywowa .....                                       | 34 |

#### Spis rysunków:

| Nr             | Tytuł  |
|----------------|--|
| <b>ES_01</b>   | SCHEMAT IDEI ZASILANIA II PIĘTRA                   |
| <b>ES_02</b>   | SCHEMAT ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ TB2                 |
| <b>ES_03</b>   | SCHEMAT ROZDZIELNICY MEDYCZNEJ RMED                |
| <b>ES_04</b>   | SCHEMAT TABLICY WENTYLATORÓW DACH. II PIĘTRA – TW2 |
| <b>ES_05</b>   | SCHEMAT ZASILANIA SYSTEMU PRZYZYW. – TABLICA TP    |
| <b>ES_06</b>   | SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO OBIEKTU         |
| <b>ES_07</b>   | SCHEMAT SYSTEMU PRZYZYWOWEGO                       |
| <b>ES_08</b>   | SCHEMAT SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU                   |
| <b>ES_09</b>   | SCHEMAT SYSTEMU ODDYMIANIA                         |
| <b>ES_10</b>   | SCHEMAT SYSTEMU SSP                                |
| <b>ES_11</b>   | SCHEMAT SYSTEMU NADRZĘDNEGO                        |
| <b>ES_12</b>   | SCHEMAT SYSTEMU MONITORINGU OŚWIETLENIA AWARYJNEGO |
| <b>ER_01</b>   | PIWNICA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE                   |
| <b>ER_02</b>   | PARTER – INSTALACJE ELEKTRYCZNE                    |
| <b>ER_03</b>   | I PIĘTRO – INSTALACJE ELEKTRYCZNE                  |
| <b>ER_04.1</b> | II PIĘTRO – INSTALACJE ELEKTRYCZNE                 |
| <b>ER_04.2</b> | II PIĘTRO – INSTALACJE ELEKTRYCZNE - SUFITY        |
| <b>ER_05</b>   | PODDASZE – INSTALACJE ELEKTRYCZNE                  |

## **1 Informacje ogólne**

### **1.1 Przedmiot i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy przebudowy części pomieszczeń budynku szpitala w Brzegu Dolnym

W zakresie opracowania instalacji elektrycznych wysoko- i nisko- prądowych są:

- usunięcie opraw oświetleniowych w pomieszczeniach podlegających modernizacji,
- usunięcie gniazd i łączników elektrycznych w pomieszczeniach podlegających remontowi,
- usunięcie przewodów obwodów ulegających likwidacji, które były wykonane jako natynkowe,
- unieczynnienie przewodów obwodów ulegających likwidacji, które były wykonane jako podtynkowe,
- zabudowanie nowej rozdzielnicę piętrowej TB2;
- zabudowanie nowej rozdzielnicę medycznej RMED – system sieci IT;
- zabudowanie UPS-a dedykowanego sali wzmożonego nadzoru;
- zabudowanie tablicy wentylatorów dachowych na poddaszu;
- zabudowanie tablicy zasilania systemu przyzywowego w dyżurce pielęgniarskiej;
- zasilanie projektowanych rozdzielnic z rozdzielnicę głównej w piwnicy;
- instalacje elektryczne wewnętrzne gniazd wtykowych powierzchni objętych inwestycją,
- instalacje elektryczne wewnętrzne oświetlenia podstawowego i awaryjnego powierzchni objętych inwestycją,
- elektryczne instalacje siłowe powierzchni objętych inwestycją,
- instalacje niskoprądowe powierzchni objętych inwestycją:
  - system SSP,
  - okablowanie strukturalne,
  - system przywoławczy;
- instalacje połączeń wyrównawczych powierzchni objętych inwestycją

#### **UWAGA:**

Instalacje awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, system sygnalizacji pożarowej oraz instalacja oddymiania dotyczą całego budynku, natomiast wszystkie pozostałe punkty dotyczą piętra II.

Pozostała część instalacji i urządzeń objęta jest projektami dotyczącymi pozostałych opracowań branżowych. Niniejsza dokumentacja powinna być rozpatrywana wyłącznie wraz z pozostałymi projektami dotyczącymi innych branż, gdyż instalacje ujęte w pozostałych opracowaniach, przenikają się z instalacjami ujętymi w niniejszym projekcie.

## 2 Elektryczne instalacje wysokoprądowe

### 2.1 Demontaże

We wszystkich objętych zadaniem pomieszczeniach zdemontować i zutylizować:

- istniejące oprawy oświetleniowe,
- istniejące gniazda i łączniki elektryczne,
- przewody obwodów ulegających likwidacji, które były wykonane jako natynkowe,

oraz unieczynnić przewody obwodów ulegających likwidacji, które były wykonane jako podtynkowe.

### 2.2 Zasilanie obiektu

#### 2.2.1 Opis ogólny

Projektowana powierzchnia zasilana będzie z istniejącej rozdzielnicy głównej zabudowanej w piwnicy budynku. Rozdzielnica RG składa się z:

- sekcji I nierezewowanej;
- sekcji PPOŻ rezerwowanej;
- sekcji II rezerwowanej przez agregat, bez UPS;
- sekcji III rezerwowanej przez agregat i UPS;

Zasilanie awaryjne rozdzielnicy RG realizowane jest z wykorzystaniem agregatu prądotwórczego zlokalizowanej poza obrysem budynku.

Powyższe sekcje zapewniać będą zasilanie podstawowe i rezerwowe projektowanych rozdzielnic TB2 oraz RMED.

#### 2.2.2 Rozdzielnica piętrowa TB2

Rozdzielnica TB2 zasilana będzie z sekcji I RG (zasilanie podstawowe – sekcja n-rez) oraz z sekcji III (zasilanie rezerwowe – sekcja rez). W sekcji I rozdzielnicy RG zabudować należy zabezpieczenie **gG 125A** trójfazowe. W sekcji III zainstalować zabezpieczenie w postaci wkładki bezpiecznikowej **gG 25A**.

Dodatkowo przewidziano możliwość ręcznego przełączenia zasilania sekcji rezerwowej rozdzielnicy TB2 za pomocą ręcznego przełącznika zasilania, np. **SPAMEL PRZK 4063 W02**. Przełącznik ten umożliwi w wypadku awarii zasilania rezerwowego przełączyć sekcję rezerwową na zasilanie z zasilania podstawowego.

#### 2.2.3 Rozdzielnica medyczna RMED

Projektowana rozdzielnica RMED zasilana będzie z sekcji I RG (zasilanie podstawowe) oraz z sekcji II (zasilanie rezerwowe). W sekcji I oraz sekcji II rozdzielnicy RG zabudować należy zabezpieczenia **gG 35A** (jednofazowe).

Rozdzielnicę RMED dodatkowo uziemić za pomocą żyły miedzianej 25 mm<sup>2</sup> podłączonej do głównej szyny wyrównania potencjału budynku.

## 2.2.4 Bilans mocy

Rozdzielnica TB2

| Rozdzielnica | Sekcja                 | Pi          | kj       | Pz          |
|--------------|------------------------|-------------|----------|-------------|
| RB2          | Oświetlenie podstawowe | 3,6         | 1        | 3,6         |
|              | Gniazda podstawowe     | 29,3        | 0,4      | 11,7        |
|              | Dezynfektory           | 27,0        | 0,6      | 16,2        |
|              | Went/klim              | 8,2         | 0,8      | 6,6         |
|              | Jedn. Med.             | 5,8         | 0,8      | 4,6         |
|              | Komputery              | 6,6         | 0,7      | 4,6         |
|              | rezerwowane            | 3,9         | 1        | 3,9         |
|              | <b>SUMA</b>            | <b>84,4</b> | <b>-</b> | <b>51,2</b> |

## 2.2.5 Kompensacja mocy biernej

Ze względu na brak takich wytycznych od Inwestora nie przewiduje się kompensacji mocy biernej na poziomie projektowanych rozdzielnic elektrycznych.

## 2.2.6 Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu

Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu realizowane jest w istniejącej rozdzielnicy RG, w związku z czym nie zachodzi konieczność instalowania wyłącznika przeciwpowozarowego w projektowanych rozdzielnicach.

## 2.2.7 Zasilanie awaryjne

Budynek wyposażony jest obecnie w dwa przyłącza energetyczne, w tym jedno rezerwowe. Sposób zasilania budynku nie ulegnie zmianie.

Na potrzeby zasilania rozdzielnic medycznej RMED projektuje się UPS zabudowany w pomieszczeniu magazynu leków na projektowanym poziomie budynku.

### Projektowany UPS:

zasilacz Riello serii Sentryum model S3T 15 ACT o mocy 15kVA/15kW z bateriami wewnątrz na czas 7 min dla 10kW obciążenia

## 2.2.8 Trasy kablowe wewnątrz budynku

W obiekcie, na potrzeby prowadzenia ciągów kablowych wielokrotnych projektuje się trasy kablowe. W głównych ciągach poziomych stosować koryta kablowe perforowane z blachy stalowej cynkowanej metodą Sendzimira – grubość 1,5 mm, prowadzone w przestrzeni międzystropowej.

Przewidziano osobne koryto kablowe dla instalacji wysokoprądowych i niskoprądowych. Przy czym koryto instalacji niskoprądowych powinno być przykryte pokrywą (stalowe koryto z pokrywą zagwarantuje ekranowanie instalacji niskoprądowych). W miejscu, gdzie nie zaprojektowano osobnych koryt przewody niskoprądowe prowadzić w ogólnym korycie wyposażonym w przegrodę – przedział niskoprądowy przykryć pokrywą.

Instalacje poza korytami prowadzić w rurkach lub bezpośrednio w tynku (instalacje niskoprądowe wyłącznie w rurkach). Przewody w ścianach g/k układać w rurkach ochronnych lub stosować odpowiednie tulejki ochronne w potencjalnych miejscach styku z konstrukcją ściany.

Zgodnie z § 258. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione co zgodnie z załącznikiem nr 3 do rozporządzenia wyklucza materiały oznaczone A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; B-s1, d0;

B-s2, d0; B-s3, d0; C-s1, d0; C-s2, d0; C-s3, d0; D-s1, d0; D-s2, d0; D-s3, d0;

Można zatem stosować wyłącznie kable i przewody: FLAME-X 950 HDGs 300/500V B2ca-s1a, d0, a1; FLAMEBLOCKER NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1; FLAMEBLOCKER N2XH 0,6/1kV; FLAMEBLOCKER N2XCH 0,6/1kV B2ca-s1a, d0, a1; FLAMEBLOCKER NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1.

Przewody o podwyższonej odporności ogniowej układać poza korytami stosując systemowe mocowania do stropów i ścian.

Koryta kablowe podłączyć do najbliższej szyny wyrównania potencjału.

## **2.3 Obwody wymagające podwyższonej pewności zasilania w energię elektryczną**

### **2.3.1 Klasyfikacja projektowanych obwodów ze względu na pewność zasilania**

Zgodnie z normą PN-EN 60364-7-710 klasyfikuje się projektowane obwody elektryczne pod względem pewności ich zasilania:

**na grupy:**

- Grupa 0 - pomieszczenia, gdzie nie przewiduje się stosowania części aplikacyjnych – instalacje odbiorcze na ogólnych zasadach (sieć TN-S, wyłączniki różnicowoprądowe 30mA typu AC);
- Grupa 1 - pomieszczenia, gdzie przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych zewnętrznie lub inwazyjnie, ale nie są pomieszczeniami w których awaria zasilania może spowodować zagrożenie życia (sieć TN-S, wyłączniki różnicowoprądowe 30mA typu A lub B);
- Grupa 2 - pomieszczenia, gdzie przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych inwazyjnie i są pomieszczeniami w których awaria zasilania może spowodować zagrożenie życia: pomieszczenia zabiegów kardiologicznych, sale operacyjne i sale intensywnej terapii, sala przygotowawcza i wybudzeń itp. (medyczny system sieci IT, składający się z transformatora medycznego, urządzeń kontrolujących rezystancję izolacji metodą AMP, prąd obciążenia, temperaturę transformatora oraz wyposażony w system lokalizacji doziemień EDS151 i zespół przełączająco – kontrolny ATICS).

**oraz klasy:**

- Klasa <0,5s – zasilanie lamp bezcieniowych i oświetlenia endoskopów oraz pomieszczenia, gdzie zanik napięcia dłuższy niż 0,5s może spowodować zagrożenia życia lub zdrowia pacjenta lub uszkodzenie czy utratę danych urządzeń medycznych biorących udział w zabiegu czy operacji (wymagany UPS lub UPS w tandemie z agregatem, zapewniający podtrzymanie zasilania przez czas nie krótszy niż 3h);
- Klasa >0,5s <15s – pomieszczenia, gdzie dopuszczalny jest zanik napięcia (spadek napięcia o więcej niż o 10 % wartości znamionowej napięcia zasilania, na okres dłuższy niż 3 s), lecz na czas nie dłuższy niż 15s (wymagany agregat prądotwórczy zapewniający podtrzymanie zasilania przez czas nie krótszy niż 24h) Do takich odbiorów zalicza się:
  - oświetlenie bezpieczeństwa
  - wybrane dzwigi dla strażaków;
  - system wentylacji dla odprowadzenia dymu;
  - systemy przywoławcze;
  - aparatura elektromedyczna używana w pomieszczeniach medycznych grupy 2 użytkowana dla celów chirurgicznych lub innego przeznaczenia ważnego dla życia (określona przez odpowiedzialny personel),
  - urządzenia elektryczne dla zaopatrzenia w gazy medyczne łącznie z powietrzem pod ciśnieniem, próżnią i wyciągiem gazów narkotycznych (anestetyków), jak również urządzeń je monitorujących;
  - czujek pożarowych, alarmu pożarowego i systemu gaszenia pożarów.;



- Klasa >15s – Urządzenia inne niż wymienione powyżej, których działanie jest konieczne dla obsługi szpitala (mogą być połączone samoczynnie lub ręcznie ze źródłem bezpieczeństwa zdolnym do zasilania w czasie co najmniej 24 h). Do takich urządzeń można zaliczyć np.: urządzenia sterylizacyjne; klimatyzacja, systemy ogrzewania i wentylacji, systemy zaopatrzenia i usuwania odpadów; urządzenia chłodnicze; urządzenia kuchenne; ładowanie baterii akumulatorów.

### **2.3.2 Grupa 0**

Do grupy 0, zgodnie z wytycznymi projektu technologii, kwalifikuje się wszystkie projektowane instalacje, z wyłączeniem sal chorych, gabinetu zabiegowego oraz sali wzmożonego nadzoru.

### **2.3.3 Grupa 1**

Do grupy 1, zgodnie z wytycznymi projektu technologii, kwalifikuje się część obwodów oświetleniowych sal chorych oraz gabinetu zabiegowego.

### **2.3.4 Grupa 2**

Do grupy 2, zgodnie z wytycznymi projektu technologii, kwalifikuje się część obwodów gniazdowych oraz oświetleniowych sali wzmożonego nadzoru.

### **2.3.5 Klasa <0,5s**

Do klasy <0,5s, zgodnie z wytycznymi projektu technologii, nie kwalifikuje się obwody zasilające:

- angiografy,
- oświetlenie bezcieniowe (własne UPS-y),

### **2.3.6 Klasa >0,5s <15s**

Do klasy >0,5s <15s, zgodnie z wytycznymi projektu technologii, kwalifikuje się obwody zasilające:

- oświetlenie bezpieczeństwa,
- gniazda grupy 2,
- systemy przywoławcze;
- urządzenia elektryczne dla zaopatrzenia w gazy medyczne łącznie z powietrzem pod ciśnieniem, próżnią i wyciągiem gazów narkozyjnych (anestetyków), jak również urządzeń je monitorujących;

### **2.3.7 Klasa >15s**

Do klasy >15s, zgodnie z wytycznymi projektu technologii kwalifikuje się obwody zasilające:

- urządzenia sterylizacyjne,
- klimatyzację,
- systemy ogrzewania i wentylacji.

## **2.4 Oświetlenie elektryczne**

### **2.4.1 Opis ogólny**

Zgodnie z wytycznymi PFU instalacja oświetleniowa powinna obejmować oświetlenie ogólne wszystkich pomieszczeń. Natężenie oświetlenia należy przyjąć zgodnie z aktualnie obowiązującą normą. Jako podstawowe warunki dobrego oświetlenia należy przyjąć:

- stosowanie opraw gwarantujących czystość i aseptykę



- barwę światła w miarę jednolitą dla całego obiektu, dla pomieszczeń zabiegowych zalecana barwa światła wynosi 3000-4000 K.
- źródła światła powinny posiadać wysoką wydajność świetlną, a oprawy wysoki stopień niezawodności

W większości pomieszczeń takich jak: pokoje personelu, korytarze należy stosować oprawy LED sufitowe. W miarę możliwości oprawy należy instalować w sufitach podwieszanych.

W pomieszczeniach wilgotnych takich jak: brudowniki, łazienki, WC należy stosować oprawy LED hermetyczne. W salach zabiegowych należy stosować oprawy z rastrem i szklanym kloszem odporne na działanie środków myjących i dezynfekcyjnych oraz odporne na uszkodzenia mechaniczne.

W pomieszczeniach medycznych grupy 1 i 2 oprawy oświetleniowe muszą być zasilane co najmniej z dwóch źródeł poprzez dwa niezależne obwody. Jeden z obwodów musi być podłączony do źródła bezpiecznego zasilania. Nad drogami ewakuacyjnymi poszczególne oprawy muszą być naprzemiennie podłączone do bezpiecznego źródła zasilania.

Dla oświetlenia pomieszczeń wykonać instalację oświetleniową podtynkową lub natynkową (zgodnie z rysunkiem). Stosować oprawy z  $R_a \geq 80$ .

Stosować łączniki antybakteryjne, ponadto w pomieszczeniach, gdzie ściany będą zmywalne, zastosować łączniki IPX4.

W pomieszczeniach socjalnych i administracyjnych zastosować oprawy oświetleniowe rastrowe, paraboliczne LED, zapewniające natężenie oświetlenia 500lx.

Na korytarzach zastosować oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego (1h podtrzymania), 1lx natężenia, łącznie z oprawami wskazującymi kierunki ewakuacji.

#### **2.4.2 Oświetlenie podstawowe dla pomieszczeń grupy 0**

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodem kabelkowym 750V typu YDYżo, o przekroju podanym na schematach. Wyjątkowo dla obwodów na drogach komunikacyjnych wykorzystywanych do celów ewakuacji (lub przez nie przechodzących nieobudowanym pożarowo transferem) stosować przewody NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1.

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz z normą PN-EN 12464-1 „Światło dzienne. Oświetlenie miejsc pracy”.

Zabudować oprawy zgodne z projektem, w przypadku zmiany zaprojektowanych opraw na inne należy zwrócić szczególną uwagę na posiadanie przez zamienne oprawy wymaganych prawem atestów oraz na parametry świetlne, które powinny być identyczne z oprawami ujętymi w projekcie.

Do sterowania oświetleniem należy wykorzystywać łączniki lub przyciski o odpowiednim IP skoordynowane pod względem wyglądu z gniazdami wtykowymi (ten sam producent i ta sama linia). Sterowanie oświetleniem będzie odbywać się lokalnie – łącznikami jednobiegowymi, świecznikowymi, schodowymi, krzyżowymi oraz przyciskami monostabilnymi, które będą załączały oświetlenie poprzez system nadrzędny.

Wszystkie obwody oświetlenia podstawowego zasilic w układzie sieci TN-S.

Oświetlenie wszystkich projektowanych pomieszczeń grupy 0, klasyfikuje się jako klasę >15s.

#### **2.4.3 Oświetlenie podstawowe dla pomieszczeń grupy 1 i grupy 2**

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1, o przekroju podanym na schematach.

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz z normą PN-EN 12464-1 „Światło dzienne. Oświetlenie miejsc pracy”.

Zabudować oprawy medyczne, zgodne z projektem, w przypadku zmiany zaprojektowanych opraw na inne należy zwrócić szczególną uwagę na posiadanie przez zamienne oprawy

wymaganych prawem atestów oraz na parametry świetlne, które powinny być identyczne z oprawami ujętymi w projekcie.

Do sterowania oświetleniem należy wykorzystywać łączniki o odpowiednim IP skoordynowane pod względem wyglądu z gniazdami wtykowymi (ten sam producent i ta sama linia).

W pomieszczeniach medycznych grupy 1 i grupy 2 oprawy oświetleniowe powinny być zasilane dwoma obwodami z co najmniej dwóch różnych źródeł. Jeden z tych dwóch obwodów powinien być przyłączony do zasilania instalacji bezpieczeństwa.

W gabinetach zabiegowych przewiduje się oświetlenie zapewniające natężenie średnie w wysokości 1000lx.

Oświetlenie pomieszczeń gabinetów zabiegowych klasyfikuje się jako klasę >15s (oprawy oświetlenia bezpieczeństwa jako klasę <15s).

W sali wzmożonego nadzoru przewiduje się oświetlenie zapewniające natężenie średnie w wysokości 1000lx.

Oświetlenie sali wzmożonego nadzoru klasyfikuje się jako klasę >15s (oprawy oświetlenia bezpieczeństwa jako klasę <15s).

Wszystkie obwody oświetlenia podstawowego zasilić w układzie sieci TN-S.

#### **2.4.4 Oświetlenie podstawowe dla komunikacji na parterze**

Projektowane obwody oświetlenia na drogach komunikacyjnych wykorzystywanych do celów ewakuacji wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1.

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz z normą PN-EN 12464-1 „Światło dzienne. Oświetlenie miejsc pracy”.

Drogi komunikacyjne na parterze (w zakresie objętym opracowaniem) sterowane będą automatycznie za pośrednictwem czujek ruchu/bytowych współpracujących z magistralą DALI.

Na drogach ewakuacyjnych oprawy oświetleniowe powinny być przyłączone przemiennie do zasilania z instalacji bezpieczeństwa.

Oświetlenie dróg komunikacyjnych na parterze klasyfikuje się jako klasę >15s (oprawy oświetlenia bezpieczeństwa jako klasę <15s).

### **2.4.5 Oświetlenie nocne**

Oświetlenie nocne (20lx) przewiduje się w salach chorych, Sali wzmożonego nadzoru oraz dyżurce pielęgniarskiej. Jako oświetlenie nocne wykorzystać w odpowiedni sposób wysterowane oprawy oświetlenia podstawowego lub oprawy oświetlenia pośredniego zabudowane w medycznych jednostkach zasilających (sale chorych). Oświetlenie to klasyfikuje się jako klasę >15s (oprawy oświetlenia bezpieczeństwa jako klasę <15s).

### **2.4.6 Oświetlenie bezpieczeństwa**

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-7-710 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia medyczne” w razie uszkodzenia sieci zasilającej niezbędne minimalne natężenie oświetlenia, w wymienionych poniżej miejscach, powinno być zapewnione przez rezerwowe źródło zasilania. Czas przełączenia na to źródło bezpieczeństwa nie powinien przekraczać 15 s (agregat prądotwórczy):

- drogi ewakuacyjne;
- świetlne oznakowanie wyjść;
- miejsca usytuowania aparatury łączeniowej i sterowniczej zespołów powodujących stan zagrożenia, głównych rozdzielnic zasilania normalnego i zasilania urządzeń bezpieczeństwa;
- pomieszczenia przeznaczone dla podstawowych służb. W każdym pomieszczeniu przynajmniej jedna oprawa oświetleniowa powinna być zasilana ze źródła bezpieczeństwa;
- pomieszczenia medyczne grupy 1. W każdym pomieszczeniu przynajmniej jedna oprawa oświetleniowa powinna być zasilana ze źródła bezpieczeństwa;
- pomieszczenia medyczne grupy 2. Co najmniej 50 % oświetlenia powinno mieć zasilanie ze źródła zasilania urządzeń bezpieczeństwa.

Instalacje opraw oświetlenia bezpieczeństwa należy wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1, o przekroju podanym na schematach.

### **2.4.7 Oświetlenie awaryjne**

#### **2.4.7.1 Opis ogólny**

Zgodnie z § 181. 1-2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasiląć co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej oraz wyposażać w samoczynnie załączające się **oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne)**.

Awaryjne oświetlenie zapasowe należy stosować w pomieszczeniach, w których po zaniku oświetlenia podstawowego istnieje konieczność kontynuowania czynności w niezmiennym sposób lub ich bezpiecznego zakończenia, przy czym czas działania tego oświetlenia powinien być dostosowany do uwarunkowań wynikających z wykonywanych czynności oraz warunków występujących w pomieszczeniu.

Zgodnie z normą PN EN 1838 oświetlenie awaryjne ewakuacyjne dzieli się na:

- oświetlenie zapasowe,
- oświetlenie ewakuacyjne:
  - oświetlenie drogi ewakuacyjnej,
  - oświetlenie strefy otwartej,
  - oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.

#### **2.4.7.2 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych, stref otwartych oraz**

### ***stref wysokiego ryzyka***

Zgodnie z § 181. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy stosować:

1) w pomieszczeniach:

- o widowni kin, teatrów i filharmonii oraz innych sal widowiskowych - **BRAK**,
- o audytoriów, sal konferencyjnych, czytelni, lokali rozrywkowych oraz sal sportowych, przeznaczonych dla ponad 200 osób - **BRAK**,
- o wystawowych w muzeach - **BRAK**,
- o o powierzchni netto ponad 1000 m<sup>2</sup> w garażach oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym - **BRAK**,
- o o powierzchni netto ponad 2000 m<sup>2</sup> w budynkach użyteczności publicznej, budynkach zamieszkania zbiorowego oraz w budynkach produkcyjnych i magazynowych – **BRAK**,

2) na drogach ewakuacyjnych:

- o z pomieszczeń wymienionych w pkt 1 – **BRAK**,
- o oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym - **SA**,
- o w szpitalach i innych budynkach przeznaczonych przede wszystkim do użytku osób o ograniczonej zdolności poruszania się - **SA**,
- o w wysokich i wysokościowych budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego - **BRAK**.

Ponadto wg norm dotyczących oświetlenia awaryjnego oraz wytycznych projektowania oświetlenia awaryjnego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy stosować:

- o w strefach o nieokreślonych drogach ewakuacyjnych w halach lub obiektach o powierzchni podłogi większej niż 60m<sup>2</sup> lub o powierzchniach mniejszych, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystania tej powierzchni przez dużą liczbę osób - **BRAK**,
- o w windach – **BRAK**,
- o w zewnętrznych strefach bliskiego otoczenia wyjść ewakuacyjnych – **BRAK** (w zakresie opracowania),
- o na schodach i platformach ruchomych - **BRAK**,
- o w toaletach, lobby, przebieralniach i szatniach o powierzchni powyżej 8m<sup>2</sup> i bez względu na wielkość w pomieszczeniach dla osób niepełnosprawnych - **SA**,
- o w pomieszczeniach technicznych, które mogą być używane do działań bezpieczeństwa – **SA**,
- o na oddziałach intensywnej opieki medycznej oraz salach operacyjnych – **SA**.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (wyciąg powyżej) w części projektowanych dróg komunikacyjnych objętych opracowaniem istnieje konieczność stosowania **awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego dróg ewakuacyjnych**.

Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować zarówno oświetlenie drogi ewakuacyjnej jak i podświetlane znaki wskazujące kierunek ewakuacji.

Na środku drogi ewakuacyjnej należy zapewnić natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 1lx, na obrzeżach drogi nie mniejsze niż 0,5lx. Zapewnić równomierność na drodze ewakuacyjnej nie gorszą niż 1:40. Oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać autonomiczne działanie, po zaniku napięcia przez czas nie krótszy niż 1 godzina.

Ponadto nad każdym wyjściem ewakuacyjnym z projektowanych powierzchni będą

znajdować się podświetlane znaki wskazujące wyjścia ewakuacyjne.

Poza spełnieniem wymogu równomiernego natężenia oświetlenia awaryjnego (1/40) oraz wskazywania kierunków ewakuacji oprawy awaryjne powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych ewakuacyjnych,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia ewakuacyjnego końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy (5lx, jeśli dalej niż 2m od drogi ewakuacyjnej),
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego SSP (zalecane 5lx, jeśli dalej niż 2m od drogi ewakuacyjnej).

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (wyciąg powyżej) w części projektowanych pomieszczeń objętych opracowaniem istnieje konieczność stosowania **awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego stref otwartych**.

Celem oświetlenia strefy otwartej (zapobiegającej panice) jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych przez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdowaniu kierunku ewakuacji.

W obrębie pustego pola strefy otwartej, wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi i stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1. Wskaźnik oddawania braw  $R_a=40$ .

Oświetlenie strefy otwartej powinno zapewniać autonomiczne działanie, po zaniku napięcia przez czas nie krótszy niż 1 godzina.

Ponadto nad każdym wyjściem ewakuacyjnym z projektowanych powierzchni będą znajdować się podświetlane znaki wskazujące wyjścia ewakuacyjne.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (wyciąg powyżej) w części projektowanych pomieszczeń objętych opracowaniem istnieje konieczność stosowania **awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego stref wysokiego ryzyka**.

Celem oświetlenia awaryjnego stref wysokiego ryzyka jest zapewnienie bezpieczeństwa ludziom zaangażowanym w potencjalnie niebezpieczny proces lub sytuację i umożliwienie im właściwego zakończenia procedur ze względu na bezpieczeństwo innych osób przebywających w danym obiekcie.

W takiej strefie należy zastosować oświetlenie gwarantujące, po zaniku napięcia natężenie nie mniejsze niż 10% oświetlenia podstawowego i nie mniejsze niż 15lx. Wskaźnik oddawania braw  $R_a=40$ .

#### **2.4.7.3 Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego**

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne (dróg ewakuacyjnych, stref otwartych oraz stref wysokiego ryzyka) zrealizować poprzez zastosowanie wydzielonych opraw oświetlenia awaryjnego z wbudowanymi inwerterami, zapewniających min 1h pracę autonomiczną oprawy, w przypadku braku napięcia.

Na potrzeby oświetlenia ewakuacyjnego stosować wyłącznie oprawy oświetleniowe posiadające dopuszczenia CNBOP. Oprawy ewakuacyjne oznaczyć żółtym paskiem umieszczonym na oprawie lub bezpośrednio obok niej.

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasiląć z obwodów oświetlenia



posiadających podtrzymanie pracy ze źródła bezpieczeństwa (agregat prądotwórczy), sprzed łącznika lub stycznika sterującego danym obwodem. Oprawy ewakuacyjne, z wyjątkiem opraw kierunkowych, powinny pracować w trybie „na ciemno”, a oprawy kierunkowe w trybie „na jasno”.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego objęte niniejszym opracowaniem powinny być nadzorowane przez system centralnego monitoringu oparty o centralkę z własnym podtrzymaniem akumulatorowym.

#### **2.4.7.4 Oprzewodowanie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego**

Instalacje opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1, o przekroju podanym na schematach.

#### **2.4.8 Łączniki oświetleniowe**

W projekcie zakłada się stosowanie łączników i przycisków białych bądź kremowych p/t. Przy doborze łączników należy zwrócić szczególną uwagę, że powinny być to łączniki antybakteryjne, umożliwiające montaż w ramkach oraz że w linii wzornictwa danej serii powinny być dostępne łączniki:

- pojedynczy,
- pojedynczy IP44,
- świecznikowy,
- świecznikowy IP44,
- schodowy,
- schodowy IP44,
- podwójny schodowy,
- przycisk monostabilny jednoklawiszowy,
- przycisk monostabilny dwuklawiszowy,
- przycisk monostabilny jednoklawiszowy IP44.

Zastosowane łączniki pod względem wzornictwa powinny odpowiadać zastosowanym gniazdom wysoko i nisko prądowym – powinny być z tej samej serii.

Łączniki instalować na wysokości wg architektonicznego projektu wnętrz i projektu technologii. Jeśli łącznik występuje w bezpośredniej bliskości gniazda elektrycznego lub innego łącznika, bezwzględnie należy zastosować ramki wielokrotne i odpowiednie do osprzętu ramkowego puszek instalacyjnych.

Wszystkie łączniki na obiekcie opisać w widocznych miejscach nr obwodów i nazwą rozdzielnic, do których są podłączone. Numeracja powinna być wykonana w sposób trwały.

W pomieszczeniach medycznych zarówno numeracja, jak i osprzęt ramkowy powinny być odporne na promieniowanie UV oraz na zmywanie detergentami stosowanymi w szpitalach.

## **2.5 Instalacja gniazd wtyczkowych**

### **2.5.1 Gniazda w korytarzach**

Wszystkie instalacje gniazdowe w korytarzach wykorzystywanych do celów komunikacji (lub przez nie przechodzących nieobudowanym pożarowo transferem) stosować przewody NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1.

Instalacje należy wykonać w układzie sieci TN-S. Wszystkie obwody gniazdowe w sieci TN-S wyposażać w wyłączniki różnicowoprądowe typu AC.

W projekcie przewidziano montaż gniazd elektrycznych wysokoprądowych p/t osadzanych w systemie ramkowym w odległościach co 6-7m.

Przy doborze gniazd należy zwrócić szczególną uwagę, że powinny być to gniazda umożliwiające montaż w ramkach oraz że w linii wzornictwa danej serii powinny być dostępne gniazda:

- elektryczne, z bolcem – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem, IP44 – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem – podwójne,
- elektryczne z blokadą, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem czerwonym,
- elektryczne, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem zielonym,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – pojedyncze,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – podwójne.

Zastosowane gniazda pod względem wzornictwa powinny odpowiadać zastosowanym łącznikom oświetleniowym – powinny być z tej samej serii. Nie należy stosować gniazd w systemie SCHUKO.

Gniazda instalować na wysokości wg architektonicznego projektu wnętrza i projektu technologii. Wszystkie gniazda na obiekcie opisać w widocznych miejscach nr obwodów i nazwą rozdzielnic, do których są podłączone. Numeracja powinna być wykonana w sposób trwały.

### **2.5.2 Gniazda w pomieszczeniach grupy 0**

Wszystkie instalacje gniazdowe w pomieszczeniach grupy 0 należy wykonać przewodem kabelkowym NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1.

Instalacje należy wykonać w układzie sieci TN-S. Wszystkie obwody gniazdowe w sieci TN-S wyposażać w wyłączniki różnicowoprądowe typu A lub B.

W pomieszczeniach, gdzie będą występować jednocześnie obwody gniazdowe zakwalifikowane do różnych grup lub klas należy je jednoznacznie rozróżnić poprzez zastosowanie różnych ich kolorów:

- grupa 0 – kolor biały gniazd,
- grupa 1 – kolor czerwony gniazd,
- grupa 2 – kolor zielony gniazd.

W projekcie przewidziano montaż gniazd elektrycznych wysoko i nisko prądowych p/t osadzanych w systemie ramkowym.

Przy doborze gniazd należy zwrócić szczególną uwagę, że powinny być to gniazda umożliwiające montaż w ramach oraz że w linii wzornictwa danej serii powinny być dostępne gniazda:

- elektryczne, z bolcem – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem, IP44 – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem – podwójne,
- elektryczne z blokadą, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem czerwonym,
- elektryczne, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem zielonym,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – pojedyncze,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – podwójne.

Zastosowane gniazda pod względem wzornictwa powinny odpowiadać zastosowanym łącznikom oświetleniowym – powinny być z tej samej serii. Nie należy stosować gniazd w systemie SCHUKO.

W pomieszczeniach łazienek oraz pomieszczeniach medycznych stosować gniazda o wysokim IP.

Gniazda instalować na wysokości wg architektonicznego projektu wnętrza i projektu technologii.

Wszystkie gniazda na obiekcie opisać w widocznych miejscach nr obwodów i nazwą rozdzielnic, do których są podłączone. Numeracja powinna być wykonana w sposób trwały.



### **2.5.3 Gniazda w pomieszczeniach grupy 1**

Wszystkie instalacje gniazdowe w pomieszczeniach grupy 1 należy wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1, o przekroju podanym na schematach.

Instalacje należy wykonać w układzie sieci TN-S. Wszystkie obwody gniazdowe w sieci TN-S wyposażać w wyłączniki różnicowoprądowe typu A lub B.

W pomieszczeniach, gdzie będą występować jednocześnie obwody gniazdowe zakwalifikowane do różnych grup lub klas należy je jednoznacznie rozróżnić poprzez zastosowanie różnych ich kolorów:

- grupa 0 – kolor biały gniazd,
- grupa 1 – kolor czerwony gniazd,
- grupa 2 – kolor zielony gniazd.

W projekcie przewidziano montaż gniazd elektrycznych wysoko i nisko prądowych p/t osadzanych w systemie ramkowym w wykonaniu antybakteryjnym.

Przy doborze gniazd należy zwrócić szczególną uwagę, że powinny być to gniazda antybakteryjne, umożliwiające montaż w ramkach oraz że w linii wzornictwa danej serii powinny być dostępne gniazda:

- elektryczne, z bolcem – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem, IP44 – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem – podwójne,
- elektryczne z blokadą, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem czerwonym,
- elektryczne, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem zielonym,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – pojedyncze,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – podwójne.

Zastosowane gniazda pod względem wzornictwa powinny odpowiadać zastosowanym łącznikom oświetleniowym – powinny być z tej samej serii. Nie należy stosować gniazd w systemie SCHUKO.

Gniazda instalować na wysokości wg architektonicznego projektu wnętrz i projektu technologii.

Wszystkie gniazda na obiekcie opisać w widocznych miejscach nr obwodów i nazwą rozdzielnic, do których są podłączone. Numeracja powinna być wykonana w sposób trwały.

W pomieszczeniach medycznych zarówno numeracja, jak i osprzęt ramkowy powinny być odporne na promieniowanie UV oraz na zmywanie detergentami stosowanymi w szpitalach.

### **2.5.4 Gniazda w pomieszczeniach medycznych grupy 2**

W każdym miejscu poddawania pacjenta zabiegowi, np. u wezglowia łóżka, układ gniazd wtyczkowych powinien być następujący:

- powinny być zainstalowane co najmniej dwa oddzielne obwody zasilające gniazda wtyczkowe,  
albo
- każde gniazdo wtyczkowe powinno być zabezpieczone indywidualnie przed przetężeniem.

Jeżeli w tym samym pomieszczeniu obwody są zasilane z innych układów (układu TN-S lub TT), to gniazda wtyczkowe, przyłączone do medycznego układu IT powinny mieć:

- taką konstrukcję, która uniemożliwi ich użycie w innych układach,  
albo
- wyraźne i trwałe oznakowanie.

Osprzęt elektryczny (np. gniazda i wyłączniki) powinien być instalowany w odległości

poziomej co najmniej 0,2 m (pomiędzy środkami) od wypustów różnych gazów medycznych celem zmniejszenia ryzyka zapłonu palnych gazów.

Wszystkie instalacje gniazdowe w pomieszczeniach grupy 2 należy wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1, o przekroju podanym na schematach.

Instalacje należy wykonać w układzie sieci TN-S oraz IT (zgodnie z rysunkami). Wszystkie obwody gniazdowe w sieci TN-S wyposażać w wyłączniki różnicowoprądowe typu A lub B.

W pomieszczeniach, gdzie będą występować jednocześnie obwody gniazdowe zakwalifikowane do różnych grup lub klas należy je jednoznacznie rozróżnić poprzez zastosowanie różnych ich kolorów:

- grupa 0 – kolor biały gniazd,
- grupa 1 – kolor czerwony gniazd,
- grupa 2 – kolor zielony gniazd.

W projekcie przewidziano montaż gniazd elektrycznych wysoko i nisko prądowych p/t osadzanych w systemie ramkowym w wykonaniu antybakteryjnym.

Przy doborze gniazd należy zwrócić szczególną uwagę, że powinny być to gniazda antybakteryjne, umożliwiające montaż w ramkach oraz że w linii wzornictwa danej serii powinny być dostępne gniazda:

- elektryczne, z bolcem – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem, IP44 – pojedyncze,
- elektryczne, z bolcem – podwójne,
- elektryczne z blokadą, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem czerwonym,
- elektryczne, z bolcem – pojedyncze, wyróżnione kolorem zielonym,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – pojedyncze,
- gniazda RJ45 kat. 6 UTP – podwójne.

Zastosowane gniazda pod względem wzornictwa powinny odpowiadać zastosowanym łącznikom oświetleniowym – powinny być z tej samej serii. Nie należy stosować gniazd w systemie SCHUKO.

Gniazda instalować na wysokości wg architektonicznego projektu wnętrza i projektu technologii.

Wszystkie gniazda na obiekcie opisać w widocznych miejscach nr obwodów i nazwą rozdzielnic, do których są podłączone. Numeracja powinna być wykonana w sposób trwały.

W pomieszczeniach medycznych zarówno numeracja, jak i osprzęt ramkowy powinny być odporne na promieniowanie UV oraz na zmywanie detergentami stosowanymi w szpitalach.

### **2.5.5 Zasilanie gniazd grupy 2**

Wszystkie gniazda grupy 2 zasilć z obwodów rozdzielnic medycznych, z obwodów w układzie sieci IT.

Rozdzielnica medyczna RMED ma zapewnione zasilanie ze źródła podstawowego (rozdzielnic RG sekcja I) oraz awaryjnego (bezpieczeństwa) – rozdzielnic RG sekcja II. W projektowanej rozdzielnicie przewidziano **zintegrowany moduł przełączająco-kontrolny** zgodny z PN-HD 60364-7-710:2012, PN-EN 61508:2009, PN-EN61557-8:2007 i PN-EN 61557-9:2004, o właściwościach:

- Diagnostyka układu poprzez sprawdzanie wszystkich jego elementów zgodnie z PN-EN 61508
- kontrola napięcia na linii zasilania normalnego (linia podstawowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
- kontrola napięcia na linii zasilania ze źródła bezpiecznego zasilania (linia rezerwowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości
- kontrola napięcia na szynach rozdzielnic (za SZRem) wraz z pomiarem prądu za układem

przełączającym

- układ przełączający bez możliwości zgrzania styków
- możliwość ręcznego przełączenia zasilania i blokowania poprzez kłódkę lub plombę
- bypass serwisowy do bezprzerwowego przeprowadzania testów lub wymiany urządzenia
- możliwość współpracy z agregatem (poprzez jego załączenie)
- nastawy napięć w zakresie  $0,7 < U_n < 1,2 U_n$
- nastawialny czas powrotu na linię podstawową
- współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o zaistniałych stanach alarmowych (RS485)
- kontrola SZRu poprzez automatyczny test z wyświetleniem czasu przełączenia z linii 1 na linię 2
- galwaniczne oddzielenie linii zasilających w celu uniknięcia przeniesienia zwarcia z jednej linii na drugą (wymóg DIN VDE 0100-710)
- wymagana metoda pomiarowa przekątnika kontroli stanu izolacji (izometru) jako aktywna, impulsowa – umożliwiająca pomiar rezystancji izolacji i wykrycie doziemienia także w sieci z dołączonymi obwodami prądu stałego (DC) - (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
- rezystancja wewnętrzna izometru  $R_{wewn.} > 100k\Omega$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- napięcie pomiarowe izometru  $U < 25V$  DC (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd pomiarowy izometru  $< 1$  mA, nawet przy pełnym doziemieniu (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- pomiar rezystancji: sygnalizacja gdy  $R \leq 50k\Omega$  (nie może być możliwości nastawienia mniejszej wartości niż  $50k\Omega$ ).
- Czas reakcji powinien być  $< 5s$  jeśli rezystancja izolacji obniży się nagle do  $25k\Omega$  (50% z  $50k\Omega$ ). Wyłączenie alarmu powinno nastąpić w ciągu 5s jeśli rezystancja izolacji nagle wzrośnie od  $25k\Omega$  do  $10M\Omega$  (zgodnie z PN-EN61557-8:2007).
- kontrola połączenia izometru z siecią i przewodem PE (wymaganie przez DIN VDE 0100-710.531.3.1, zalecane przez PN-HD 60364-7-710:2012 i PN-EN 61557-8:2007)
- pomiar prądu obciążenia: sygnalizacja gdy prąd  $\geq I_n$  (zgodnie z PN-EN61557-8:2007)
- ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012 oraz PN-EN 61557-8:2007: sygnalizacja gdy temperatura przekroczy dopuszczalną)
- przycisk „TEST” umożliwiający przetestowanie przekątnika kontroli stanu izolacji
- programowalne wejście cyfrowe i wyjście przekątnikowe
- współpraca z systemem lokalizacji doziemień (wbudowane urządzenie testowe)
- współpraca z przekątnikiem kontroli izolacji dla lamp operacyjnych
- historia zdarzeń (alarmów).

Rozdzielnica ta wyposażona będzie w **transformator medyczny**:

- napięcie po stronie wtórnej transformatora  $U_n < 250V$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
- prąd biegu jałowego i napięcie zwarcia:  $< 3 \%$  (wymaganie IEC 61558-2-15, DIN VDE 0100-710)
- prąd upływu po stronie wtórnej  $< 0,5$  mA (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012)
- prąd załączania  $< 12I_n$  (wartość maksymalna) - wymaganie IEC 61558-2-15

Do monitoringu rozdzielnic medycznej służyć będzie **kaseta sygnalizacyjna** zlokalizowana w Sali wzmożonego nadzoru, zapewniająca funkcjonalność wg poniższego zestawienia:

- zielona lampka sygnalizująca normalny stan pracy (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka sygnalizująca, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekątnika – nie może być możliwości jej wyłączenia (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- alarm akustyczny, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji

- przekaźnika – ten alarm może być wyłączony (wymaganie IEC PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka musi zgasnąć, gdy usunięta zostanie przyczyna alarmu (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- wskazanie wartości prądu obciążenia transformatora przy normalnej sieci.
- 12 wejść cyfrowych
- możliwość programowania i wyświetlania informacji alarmowych z innych elementów sieci elektrycznej (np. układu lokalizacji doziemień, gazów medycznych, UPSów)

Układ zapewni możliwość komunikacji:

- cyfrowa komunikacja pomiędzy elementami układu zasilającego wraz z możliwością wymiany informacji z innymi układami poprzez RS485,
- monitoring sieci z wyprowadzeniem sygnałów do systemu nadrzędnego poprzez konwertery komunikacyjne,
- konwertery TCP z wyświetlaniem informacji i alarmów poprzez przeglądarkę internetową, z możliwością wprowadzania własnych opisów urządzeń, wbudowanym modułem Modbus RTU oraz modułem wizualizacyjnym pozwalającym na wprowadzanie własnego, graficznego opisu sieci,
- możliwość zdalnego testowania przekaźnika kontroli stanu izolacji, a także zmiany nastaw urządzeń w sieci (zabezpieczone hasłem)

Rozdzielnica wyposażona będzie również w **układ lokalizacji doziemień** zapewniający:

- współpraca z przekaźnikiem kontroli stanu izolacji (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004)
- lokalizowanie uszkodzonego (doziemionego) odpływu zarówno dla doziemień symetrycznych jak i niesymetrycznych (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004).
- wskazanie doziemionego odpływu na urządzeniu i kasecie sygnalizacyjnej
- współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o doziemionym odpływie i wartości prądu doziemienia

oraz w **układ monitorowania prądów różnicowych** zapewniający:

- monitorowanie ważnych odpływów w sieci w rozdzielnicach głównej przy pomocy systemu monitorowania prądów różnicowych (zalecenie PN-HD 60364-7-710:2012)
- wyświetlanie błędów w sieci na kasetach sygnalizacyjnych i poprzez wyprowadzenie sygnałów do systemu nadrzędnego.

## 2.6 Instalacje zasilające odbiory siłowe

Wszystkie instalacje siłowe w pomieszczeniach grupy 2 i grupy 1 należy wykonać przewodem NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1, o przekroju podanym na schematach.

Instalacje należy wykonać w układzie sieci TN-S.

Wszystkie instalacje siłowe w pomieszczeniach grupy 0 należy wykonać przewodem kabelkowym 750V typu YDYżo, o przekroju podanym na schematach. Wyjątkowo dla obwodów na drogach komunikacyjnych wykorzystywanych do celów komunikacji (lub przez nie przechodzących nieobudowanym pożarowo transferem) stosować przewody NHXMH 300/500V B2ca-s1a, d0, a1.

Kable zasilające urządzenia na dachu powinny być odporne na działanie wysokich i niskich temperatur oraz na działanie UV.

## 2.7 Instalacja ochrony przed elektrycznością statyczną

Zadaniem instalacji jest zapobiec niebezpiecznemu gromadzeniu się elektrycznych skupiających się na częściach izolacyjnych urządzeń, mebli, pościeli i odzieży personelu. W niniejszym opracowaniu dotyczy to jedynie Sali wzmożonego nadzoru.

Niniejsze opracowanie obejmuje jedynie podłączenie podłogowej siatki uziemiającej i jej połączenie z lokalną szyną wyrównania potencjału.

## 2.8 Ochrona przeciwporażeniowa

We wszystkich instalacjach stosować ochronę przed dotykiem bezpośrednim - izolację i obudowy izolacyjne.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przy pomocy wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz różnicowoprądowych. W wyłączniki różnicowoprądowe wyposażono wszystkie obwody gniazdowe – z wyłączeniem sieci IT, która wyposażona jest w system wykrywania i pomiaru prądów upływnościowych.

Stosować połączenia wyrównawcze.

W pomieszczeniach medycznych grupy 1 i grupy 2 dopuszczalne napięcie dotykowe  $U_L$  nie powinno przekraczać 25 V, zarówno dla sieci pracującej w IT, jak i TN.

Dla układu TN-S stosować monitorowanie poziomu izolacji wszystkich przewodów czynnych.

Układ medyczny IT powinien być wyposażony we wskaźnik stanu izolacji o następujących wymaganiach:

- wewnętrzna rezystancja a.c. powinna wynosić co najmniej 100 k $\Omega$ ;
- napięcie pomiarowe nie powinno być większe niż 25 V d.c.;
- wartość szczytowa prądu wprowadzonego, nawet w warunkach awaryjnych, nie powinna być większa niż 1 mA;
- wskazanie powinno mieć miejsce najpóźniej, gdy rezystancja izolacji obniży się do 50 k $\Omega$ .
- urządzenie powinno mieć możliwość testowania.

W każdym układzie medycznym IT powinien być zainstalowany w dogodnym miejscu system alarmowy akustyczny i optyczny, umożliwiający ciągłe monitorowanie przez personel medyczny sygnałów (akustycznych i optycznych), i składający się z następujących komponentów:

- zielonej lampki sygnalizacyjnej, która wskazuje normalną pracę;
- żółtej świecącej lampki sygnalizacyjnej, która świeci, gdy rezystancja izolacji uzyskuje ustaloną dla niej minimalną wartość. Nie powinno być możliwe skasowanie lub wyłączenie tego sygnału;
- alarmu akustycznego, który rozlega się, gdy rezystancja izolacji uzyskuje ustaloną dla niej minimalną wartość. Ten akustyczny alarm może być wyciszony;
- sygnał żółty powinien zniknąć po usunięciu uszkodzenia i przywrócenia warunków normalnych.

## 2.9 Połączenia wyrównawcze

### 2.9.1 Główne połączenia wyrównawcze

Stosować połączenia wyrównawcze główne (do 25mm<sup>2</sup> Cu) oraz miejscowe (6mm<sup>2</sup> Cu). Główną szynę wyrównania potencjału PASG zlokalizować w remontowanym pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku C przy rozdzielnicy RGC. Szyna ta będzie pełniła rolę szyny głównego wyrównania potencjału GWP.

Do systemu połączeń wyrównawczych głównych podłączyć:

- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych;
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej;
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych;
- metalowe elementy instalacji gazowej;
- metalowe elementy szypów i maszynowni dźwigów;
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych;
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji;



- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej,
- lokalne szyny wyrównania potencjału,
- szynę PE rozdzielnic zabudowanych w rozdzielni głównej budynku.

### **2.9.2 Pomieszczenia medyczne grupy 1, 2**

W każdym pomieszczeniu medycznym **grupy 1 i grupy 2** powinny być zainstalowane dodatkowe przewody połączeń wyrównawczych przyłączone do szyny wyrównawczej, celem wyrównania różnicy potencjałów pomiędzy następującymi częściami znajdującymi się w „otoczeniu pacjenta”:

- przewody ochronne;
- obce części przewodzące mogące przywlec obcy potencjał (meble przewodzące, instalacje wentylacyjne, instalacje wod-kan, gazów medycznych, koryta kablowe, ściany i elementy konstrukcyjne wykonane z materiałów przewodzących);
- ekran chroniący przed elektrycznymi polami zakłóceniowymi, jeśli jest zainstalowany;
- połączenie z przewodzącymi siatkami podłogi, jeśli są zainstalowane;
- metalowy ekran transformatora separacyjnego, jeśli występuje,
- lampy bezcieniowe;
- urządzenia medyczne (w tym angiograf);

Przy czym stałe przewodzące nieelektryczne elementy podtrzymujące pacjenta, takie jak stoły pól operacyjnych, leżanki fizykoterapeutyczne i fotele stomatologiczne powinny być połączone przewodem z szyną wyrównawczą, jeśli nie są celowo odizolowane od ziemi.

Uwaga: w pomieszczeniu angiografów zainstalować szyny wyrównania potencjału składające się z trzech niezależnych szyn połączonych rozłączalnym mostkiem.

W pomieszczeniach medycznych **grupy 2** rezystancja przewodów, włączając w to rezystancję połączeń, pomiędzy zaciskami dla przewodu ochronnego w gniazdach wtyczkowych i aparatów przyłączanych na stałe lub wszelkimi obcymi częściami przewodzącymi, a przewodem wyrównawczym nie powinna przekraczać 0,2  $\Omega$ . Wartość rezystancji może być osiągnięta przez zastosowanie przewodu o odpowiednim przekroju.

Szyna połączeń wyrównawczych powinna być umieszczona w, lub w pobliżu pomieszczenia medycznego. W każdej rozdzielnicy lub jej pobliżu powinna być przewidziana szyna połączeń wyrównawczych, do której powinny być przyłączone przewody dodatkowych połączeń wyrównawczych i przewody ochronne. Połączenie powinno być tak wykonane, aby było dobrze widoczne i łatwe do indywidualnego odłączenia.

### **2.9.3 Pomieszczenia medyczne grupy 0 i pomieszczenia niemedyczne**

W pomieszczeniach medyczne grupy 0 i pomieszczenia niemedycznych nie ma potrzeby stosowania lokalnych połączeń wyrównawczych. Wyjątkiem są łazienek.

W łazienkach należy wykonać połączenia wyrównawcze lokalne na odcinku tablica elektryczna obsługująca łazienkę (szyna PE) – łazienka i dalej do części przewodzących obcych mogących znaleźć się pod obcym potencjałem (np. brodzików i wanien, rur stalowych i miedzianych itp.) przewodem LYżo 4mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem.

Uwaga.

Wykonania połączeń wyrównawczych miejscowych w łazienkach zaniechać, gdy części przewodzące obce nie mają możliwości znaleźć się pod obcym potencjałem (np. gdy przyłącza i odpływy rurowe wykonane są z materiałów nie przewodzących prądu elektrycznego).

## 2.10 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-443 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi, projektuje się strefową ochronę przepięciową z wykorzystaniem odpowiednich ochronników przepięciowych.

Zgodnie z normą instalacje elektryczne w obiekcie budowlanym zostały podzielone na cztery następujące kategorie:

**Kategoria IV** – urządzenia elektryczne o znamionowym napięciu udarowym nie mniejszym niż 6 kV w instalacji elektrycznej o napięciu 230/400 V. Nadają się one do stosowania w złączu instalacji lub w jego pobliżu, np. przed rozdzielnicą główną od strony zasilania. Charakteryzują się bardzo dużą wytrzymałością udarową i zapewniają wymagany wysoki stopień niezawodności. Przykłady takich urządzeń obejmują: liczniki energii elektrycznej i główne zabezpieczenia przetężeniowe;

**Kategoria III** – urządzenia elektryczne o znamionowym napięciu udarowym nie mniejszym niż 4 kV w instalacji elektrycznej o napięciu 230/400 V nadają się do stosowania w stałej instalacji po stronie odbiorów oraz w rozdzielnicach głównej, zapewniając duży stopień dostępności. Urządzenia kategorii III obejmują tablice rozdzielcze, kable zasilające, oprzewodowanie instalacji elektrycznej wraz z wyposażeniem elektrotechnicznym;

**Kategoria II** – urządzenia elektryczne o znamionowym napięciu udarowym nie mniejszym niż 2,5 kV w instalacji elektrycznej o napięciu 230/400 V nadają się do stosowania tylko w stałej instalacji, zapewniając stopień dostępności normalnie wymagany od urządzeń odbiorczych. Przykłady takich urządzeń obejmują urządzenia gospodarstwa domowego, elektryczne narzędzia przenośne itp.;

**Kategoria I** – urządzenia elektryczne o znamionowym napięciu udarowym nie mniejszym niż 1,5 kV w instalacji elektrycznej o napięciu 230/400 V nadają się do zastosowania tylko w instalacji stałej, w której SPD są zainstalowane na zewnątrz urządzenia, aby ograniczyć przejściowe przepięcia do określonego poziomu. Przykładem takich urządzeń są układy elektroniczne, np. komputery, sprzęt RTV itp.

W niniejszym opracowaniu nie występują instalacje objęte kategorią IV.

Urządzenia ograniczające przepięcia, przeznaczone do pracy w danej strefie, należy zabudować w taki sposób, aby ich odporność udarowa była większa w porównaniu z dopuszczalnymi wartościami szczytowymi udarów, jakie mogą wystąpić w rozważanym obszarze.

### Strefa 0a

Zagrożone są przede wszystkim urządzenia elektryczne i elektroniczne (pracujące na wolnym powietrzu), na bezpośrednie działanie prądu piorunowego o nieograniczonej wartości szczytowej oraz impulsowego pola elektromagnetycznego. Są to najczęściej urządzenia nieekranowane przed polem elektromagnetycznym i niezabezpieczone przed napięciami i prądami udarowymi. Wartości szczytowe występujących przepięć wynikają z wytrzymałości udarowej izolatorów, izolacji kabli lub urządzeń wewnątrz obiektów budowlanych. Ogólnie przyjmuje się, że stwarzający zagrożenie prąd piorunowy osiąga w czasie 10 ms wartość 100 kA.

### Strefa 0b

Urządzenia pracujące w tej strefie narażone są na:

- bezpośrednie oddziaływanie impulsowego pola elektromagnetycznego wywołanego przez prąd piorunowy o nieograniczonych wartościach szczytowych oraz
- napięć i prądów udarowych indukowanych przez prąd piorunowy w instalacjach przewodzących.

Urządzenia występujące w tej strefie instalowane są najczęściej w nieekranowanych obiektach, pozbawione własnych ekranów elektromagnetycznych (np. metalowych osłon lub



obudów) oraz urządzeń ograniczających przepięcia w instalacji elektrycznej lub w liniach przesyłu sygnałów.

Wartości szczytowe napięć udarowych w tej strefie wynoszą:

- w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 10 kV,
- w liniach transmisji sygnałów 6 kV.

### **Strefa 1**

Obszar w strefie 1 jest pozbawiony bezpośrednich uderzeń pioruna. Urządzenia elektroniczne pracujące w tej strefie są chronione przed:

- bezpośrednim działaniem impulsowego pola elektromagnetycznego – wykorzystywany jest
- pojedynczy ekran, który tworzą najczęściej połączone ze sobą przewodzące elementy konstrukcji budynku,
- napięciami i prądami udarowymi – elementy i układy ograniczające przepięcia, tworzące
- tzw. ochronę podstawową – jednostopniowy układ ograniczników przepięć.

Impulsowe pole elektromagnetyczne jest redukowane, gdy wnikając ze strefy Ob trafia na przeszkodę w postaci ekranu, jaki mogą tworzyć połączone ze sobą elementy przewodzące konstrukcji budynku takie jak:

- żelbetowe, zbrojone ściany,
- lite ekrany pomieszczeń,
- metalowe osłony i obudowy samych urządzeń.

Wartości szczytowe napięć udarowych występujących w tej strefie wynoszą:

- w instalacji elektrycznej 6 kV,
- w liniach transmisji sygnałów 4 kV.

### **Strefy 2, 3, 4**

Pomiędzy strefami w instalacji elektrycznej i w liniach przesyłu sygnałów powinny być instalowane elementy lub układy ograniczające przepięcia atmosferyczne.

Ograniczniki przepięć SPD instalowane pomiędzy strefami należy dobierać w taki sposób, aby ich odporność udarowa była większa niż dopuszczalne wartości szczytowe sygnałów udarowych, jakie mogą wystąpić w danej strefie.

Wartości dopuszczalnych poziomów napięć w poszczególnych strefach w sieci elektroenergetycznej 230/400 V wynoszą:

- strefa 2 – 4 kV,
- strefa 3 – 2,5 kV,
- strefa 4 – 1,5 kV.

w liniach przesyłu sygnałów (przewód-ziemia)

- strefa 2 – 2 kV,
- strefa 3 – 1 kV,
- strefa 4 – 0,5 kV.

Dla zapewnienia trójstopniowego systemu ograniczania przepięć w niniejszym obiekcie zainstalować układów ograniczników:

- typu 1 na granicy stref 0 i I,
- typu 2 na granicach stref I i II,
- typu 3 na granicy stref II i III.

W rozdzielnicach RGC, RGUPS zastosować ogranicznik przepięć typu 1 – kombinowany i

połączyć z przewodami fazowymi przewodami o przekroju 10 mm<sup>2</sup> Cu oraz z główną szyną wyrównawczą (GSW) przewodem o przekroju 25 mm<sup>2</sup> Cu. Wykonać połączenie ogranicznika za pomocą układu V (bezpośrednio z GSW oraz z szyną PE rozdzielnic). Niedozwolone jest tworzenie pętli z przewodów łączących ochronnik. Ze względu na duże zabezpieczenia przeciążeniowe obwodów zasilających projektowane rozdzielnice główne ochronniki należy dobezpieczyć bezpiecznikami o wartości i charakterystyce wg schematu.

W podrozdzielnicach stosować ograniczniki przepięć typu 2.

Wszystkie ochronniki przepięciowe Typ 1 oraz 2 projektowanych rozdzielnic objąć systemem monitoringu (MS).

Ponadto ochroną przepięciową objąć wszystkie linie elektryczne wysokoprądowe oraz niskoprądowe wychodzące poza obrys budynku. Linie te chronić ochronnikami zapewniającymi nienaruszanie integralności ochrony strefowej.

## **2.11 Ochrona odgromowa**

Przy budowie instalacji objętych niniejszym opracowaniem należy stosować zapisy PN-EN 60305-2 Ochrona odgromowa.

Jeśli pojawią się na dachu jakiegokolwiek nowoprojektowane urządzenia, to należy objąć je ochroną odgromową, przez zastosowania zwodów pionowych (iglice). Iglice należy podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej.

## **2.12 Przebiecia przez ściany i stropy**

W miejscach, gdzie konieczne jest przeprowadzenie instalacji elektrycznych lub teletechnicznych przez ściany zewnętrzne garażu należy na etapie prac betonarskich zastosować rozwiązania systemowe uniemożliwiające przenikanie wody i gazu – np. system przepustów typu P-Liner Basic KFR firmy Arot, które to są wyposażone w specjalne uszczelki zapobiegające przenikaniu wody po zewnętrznej ścianie przepustu.

Na etapie układania kabli w gotowych już przepustach, zastosować, w zależności od potrzeb, pierścienie uszczelniające np. ADS czy HSN lub wkłady HRD tej samej firmy.

Prowadzenie instalacji przez ściany wewnętrzne projektuje się wyłącznie w miejscach przebić wskazanych na rzutach architektonicznych. Poza przebiciami – przez wiercone otwory planuje się prowadzić jedynie pojedyncze przewody.

Przebiecia w przegrodach wydzielenia pożarowego, przez które prowadzone są instalacje elektryczne oraz teletechniczne należy zabezpieczyć odpowiednią masą przeciwpożarową, która zapewni odporność pożarową przebiecia nie gorszą niż odporność przegrody.

Na potrzeby pionowego rozprowadzenia przewodów wykorzystać przewidziane na rzutach architektonicznych elektryczne pion-y instalacyjne dedykowane instalacjom elektrycznym i teletechnicznym.

## **2.13 Wymogi BHP**

Materiały budowlane muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i znak CE i/lub bezpieczeństwa B. Wszystkie urządzenia i aparaty zainstalowane w placówce muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do eksploatacji pod względem BHP, z zachowaniem standardów europejskich.

Wszystkie prace należy prowadzić ze ścisłym zachowaniem warunków BHP.

Na terenie budowy powinna znajdować się apteczka z wyposażeniem umożliwiającym udzielenie pierwszej pomocy w razie wypadku. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.

## **2.14 Zastrzeżenia prawno – budowlane**

Niniejszy punkt opisuje wymogi jakie winien spełniać Wykonawca przy realizacji kontraktu

na opisywaną budowę.

Projekt winien być czytany łącznie z warunkami kontraktu, kosztorysem, innymi dokumentami opisującymi przyszłą inwestycję i stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne, organizacyjne i inne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Użytkownikowi a nie zawarte w komplecie materiałów zwanym dalej dokumentacją techniczną winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami, sztuką budowlaną i zasadami realizacji obiektu, jego części i wyposażenia.

Roboty nie ujęte w dokumentacji a wynikające z technologii, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń, winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy i brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wszelkie dodatkowe wyjaśnienia dokumentacyjne związane z realizacją przedsięwzięcia mogą być przygotowane przez Biuro Projektów w formie rysunków roboczych i nadzorów technicznych w trakcie trwania realizacji inwestycji. Zmiany w zastosowanych materiałach i rozwiązaniach technicznych muszą zostać zatwierdzone przez upoważnionego przedstawiciela Biura Projektów. Zakres prac opisanych w kosztorysie nie może stanowić podstawy do zamawiania materiałów lub określania zakresu prac a kosztorys winien być czytany łącznie z całością dokumentacji technicznej. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu.

## **2.15 Materiały, praca i urządzenia**

Wszelkie materiały, wyroby i urządzenia stosowane na budowie winny być najwyższej jakości, odpowiadać Polskim Normom, odnosnym przepisom ich stosowania i wykorzystania. Wykonawca zapewni wykwalifikowanych pracowników do odpowiednich robót i warunki pracy odpowiadające wymogom BHP. Wykonawca ponosi odpowiedzialność prawną w razie zaniedbania tych wymogów.

### **3 Elektryczne instalacje niskoprądowe**

#### **3.1 Instalacja oddymiania**

Do oddymiania klatki schodowej K1 przyjęto system ochrony produkcji D+H. oparty na automatycznej centrali sterującej RZN-44xx (moc centrali należy dostosować do mocy dostarczonych siłowników oddymiania i napowietrzania). Do celów oddymiania w projekcie architektury przewidziano dla klatki schodowej okna oddymiające. Do napowietrzania przewidziano w projekcie architektury dla klatki schodowej ręczne otwarcie drzwi zewnętrznych na poziomie parteru. Otwarcie okien nastąpi poprzez zadziałanie siłownika elektrycznego, wyposażonego w wyłączniki krańcowe i przeciążeniowe. Dobór okien oddymiających wraz z siłownikami w projekcie architektury.

Sterowanie pracą siłowników przez centrale oddymiania po otrzymaniu sygnału:

- z centrali SSP będącej w stanie alarmu (automatyczne uruchomienie sekcji przy zadziałaniu czujek dymu);
- sterowanie ręczne za pomocą ręcznych przycisków oddymiania;

Instalację zasilającą siłowniki należy wykonać przewodem HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup> PH30. Do przycisków oddymiania doprowadzić przewód HTKSH 5x2x0,8 PH90. Okna wraz z siłownikami wg projektu architektury. Stan systemu oddymiania będzie monitorowany przez system SSP. Wszystkie centrali oddymiania posiadają zasilanie awaryjne w postaci akumulatorów.

Centrala oddymiania umieszczona na ostatniej kondygnacji klatki schodowej (montaż centrali na wysokości max. 1,80 m.). Przyciski przewietrzania zintegrowane z przyciskami oddymiania. Dla zwiększenia komfortu w obiekcie zainstalowana zostanie automatyka pogodowa z czujnikiem wiatr/deszcz.

Centralę należy zasilć prądem przemiennym 230V (50Hz) z rozdzielni p.poż z wydzielonego oznaczonego pola - obwód E30. Do tego pola nie wolno przyłączać żadnych innych odbiorników energii elektrycznej. Obwód zabezpieczyć bezpiecznikiem oznaczonym na czerwono. Na wypadek awarii w zasilaniu system posiada zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów. Centralę należy uziemić.

#### **3.2 Kontrola dostępu**

W obiekcie przewiduje się instalację systemu kontroli dostępu. Ochroną objęte zostały drzwi wskazane przez inwestora. Na drogach ewakuacyjnych przewidziano awaryjne przyciski wyjścia typu „zbij szybę”. Kontaktry magnetyczne oraz elektrorygły (lub zwory magnetyczne) montowane na etapie produkcji stolarki (wg projektu architektury). Autoryzowane przejścia do stref (pomieszczeń) wydzielonych kontrolą dostępu za pomocą czytników kart zbliżeniowych. Dzięki zainstalowaniu kontroli dostępu ograniczony zostanie dostęp do stref obiektu, gdzie przebywać mają tylko osoby uprawnione. Pozwoli to na zmniejszenie prawdopodobieństwa drobnych kradzieży czy ingerencji w urządzenia techniczne zainstalowane w obiekcie. System składa się z kontrolerów drzwi pracujących na magistrali systemowej RS-485 podłączonej poprzez konwerter do sieci LAN. Na dedykowanym komputerze należy zainstalować oprogramowanie zarządzające systemem (obsługa zdarzeń, nadawanie uprawnień, programowanie kart). Komputer wyposażić w programator kart.

Oprogramowanie nadzorcze dedykowane do pracy z zastosowaniem platformy WINDOWS.

W obiekcie przewidziano montaż 7 przejść jednostronnie kontrolowanych. System powinien posiadać możliwości rozbudowy o kolejne przejścia - kolejne etapy przebudowy obiektu.

Kontrolery wraz z zasilaczami należy montować możliwie blisko obsługiwanych przejść i jeżeli jest to możliwe w przestrzeni międzysufitowej lub chronionych pomieszczeniach. Kontaktry oraz elektrorygły montowane na etapie produkcji stolarki (wg projektu architektury). Zasilanie i uziemienie zasilaczy z kontrolerami wg części elektrycznej projektu. Każdy zasilacz posiada zasilanie alarmowe w postaci akumulatora 7Ah. Główne ciągi kablowe (magistrala) prowadzić w

przestrzeniach międzysufitowych. Bezpośredni podejścia do czytników, kontrolerów wykonać w rurze p/t. Wszystkie urządzenia montować wg DTR producenta.

### **3.2.1 Wytyczne branżowe**

#### **Branża architektoniczna**

- Drzwi z kontrolą dostępu parteru wyposażać w elektrozaczep NO, samozamykacz, od strony chronionej pochwyt; kontaktron magnetyczny z przewodem wyprowadzonym nad ościeżnicę drzwi

## **3.3 Instalacja automatycznej sygnalizacji pożaru SSP**

### **3.3.1 Opis funkcjonalny systemu SSP**

Zgodnie z wytycznymi przeciwpożarowej ekspertyzy technicznej projekt obejmuje ochronę całkowitą projektowanego budynku system sygnalizacji alarmu pożaru SSP. W pierwszym etapie przewiduje się zabezpieczenie systemem SSP zakresu przebudowy – poziom 2 piętra oraz klatkę schodową. Docelowo zabezpieczony zostanie cały budynek – system posiada rezerwę na rozbudowę.

Zabezpieczone zostaną wszystkie pomieszczenia, które wg wymagań ochrony przeciwpożarowej winny być objęte systemem automatycznych i ręcznych sygnalizatorów pożaru.

Przewidziano w projektowanym systemie:

- przekazanie sygnału sterującego do systemu monitoringu PSP ,
- przekazanie sygnału uruchamiającego system sygnalizacji alarmu pożarowego,
- przekazanie sygnału uruchamiającego instalację oddymiania klatki schodowej,
- przekazanie sygnału wyłączenia wentylacji bytowej,
- przekazanie sygnału do wind – blokada pożarowa,
- przekazanie sygnału zwalniającego przejścia objęte kontrolą dostępu,
- przekazanie sygnału zwalniającego drzwi wyposażone w elektrotrzymacze,
- przekazanie sygnału zamknięcia przeciwpożarowych klap odcinających w kanałach wentylacyjnych;

Zakres rzeczowy niniejszego projektu obejmuje projekt zabezpieczenia garażu systemem Sygnalizacji Alarmu Pożaru, na bazie centrali FPA-5000 produkcji Bosch Security Systems, w tym:

- instalację centrali FPA-5000 wraz z zasilaniem - pomieszczenie wydzielone pożarowo – rozdzielnia elektryczna -1.8 na poziomie piwnicy,
- instalację wyniesionego pola obsługi FMR-5000 wraz z zasilaniem - izba przyjęć 0.32 na poziomie parteru;
- instalację linii dozorowych pętlowych klasy „A”, w oparciu o optyczne, dwudetektorowe (optyczno-temperaturowe) detektory pożaru serii FAP-425 oraz liniowe elementy sterujące, stanowiące automatyczny układ wyzwalania ,
- instalację ręcznych ostrzegaczy pożarowych serii FMC-210, stanowiących nieautomatyczny układ wyzwalania,

### **Wytyczne dla scenariusza ochrony pożarowej dla obiektu**

Poniższy scenariusz ma na celu:

- bezpieczną ewakuację ze strefy objętej pożarem ,
- ograniczenie ryzyka wystąpienia paniki wśród ludzi znajdujących się w pozostałych strefach pożarowych,
- umożliwienie prowadzenia akcji gaśniczej w obiekcie.

### **Część realizowana przez sygnalizację alarmu pożarowego:**

- Zainicjowanie alarmu pożarowego II stopnia na skutek wykrycia dymu lub wzrostu temperatury przez SSP, wciśnięcie przycisku ROP;

- Alarm II stopnia powoduje zaalarmowanie straży pożarnej i uruchomienie całej procedury alarmowej w tym:
- przekazanie sygnału alarmowego do PSP,
- przekazanie sygnału alarmowego poprzez sygnalizatory,
- przekazanie sygnału do central oddymiania;
- przekazanie sygnału wyłączenia wentylacji bytowej,
- przekazanie sygnału do wind – blokada pożarowa,
- zwolnienie przejść objętych kontrolą dostępu,
- zwolnienie elektrozaczepów drzwi pożarowych,
- zamknięcia klap przeciwpożarowych w kanałach wentylacyjnych,
- zadziałanie głównego wyłącznika prądu nastąpi tylko w trybie ręcznym,

#### **System ma również za zadanie:**

- Bezpieczna ewakuacja ludzi ze strefy objętej pożarem.
- W pozostałych strefach wszystkie instalacje, w tym instalacja wentylacji i klimatyzacji działają normalnie, oraz nie są rozgłaszane komunikaty o zagrożeniu dla uniknięcia paniki i wystąpienia niekontrolowanej ewakuacji.
- W razie konieczności przeprowadzana jest ewakuacja ludzi z pozostałych stref dotychczas nie objętych pożarem.
- Przywrócenie sterowanych systemów do pozycji oczekiwania następuje wyłącznie po skasowaniu alarmu pożarowego II stopnia w sytuacji usunięcia przyczyny alarmu.
- ewakuacja pacjentów wspomagana przez personel medyczny;

**Instrukcję bezpieczeństwa pożarowego wraz ze szczegółowym algorytmem sterowań oraz podziałem na strefy alarmowania wykona Użytkownik w oparciu dane związane z funkcjonalnością obiektu oraz scenariusz pożarowy. Scenariusz pożarowy wraz z wytycznymi ochrony obiektu, podziałem na strefy i uwzględnieniem infrastruktury technicznej wykona rzeczoznawca p.poż.**

Przyjęto system wykrywania i sygnalizacji pożaru z automatycznymi czujkami i ręcznymi ostrzegaczami ROP podłączonymi do centrali sygnalizacji pożaru. Centrala posiada możliwość łączenia central w sieć (w przypadku ewentualnej rozbudowy). Centrala pożarowa zlokalizowana w pomieszczeniu wydzielonym pożarowo. pomieszczeniach objętych opracowaniem nie występuje zagrożenie wybuchem.

#### **3.3.2 Opis techniczny systemu SSP**

Głównym elementem systemu sygnalizacji pożaru jest adresowalna analogowa mikroprocesorowa centrala z układem analizy zagrożenia. System może pracować w układzie wielo-centralowym co zapewnia możliwość ochrony obiektów z kilkoma tysiącami automatycznych i ręcznych ostrzegaczy pożaru. Do centrali doprowadzone są linie dozoru / sterujące i wyprowadzone z niej linie sprzęgające z wyniesionym panelem obsługi.

Jako podstawowy detektor zastosowano czujki optyczne typu rozproszeniowego, których powierzchnia dozoru (ochrony) wynosi 60-80 m<sup>2</sup> a ich klasa przydatności jest pozytywna dla testów TF2-TF5.

Przeznaczona jest do wykrywania dymu powstającego w początkowej fazie powstawania pożaru, gdy materiał jeszcze się tli, czyli na długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury.

W pomieszczeniach, gdzie może wystąpić szybki wzrost temperatury oraz ze względu na warunki nie można instalować czujek optycznych zastosowane zostaną nadmiarowo-różniczkowe czujki temperatury, których powierzchnia dozoru (ochrony) wynosi 20-30 m<sup>2</sup>.



W pomieszczeniach technicznych zastosowane zostaną czujki dwudetektorowe (optyczno-termiczna) – typ pracy dobrany i programowany w czasie instalacji.

Każdy element systemu posiada izolator zwarć. Do sterownia urządzeniami zewnętrznymi oraz kontroli zadziałania zastosowano elementy wejścia/ wyjścia.

W szybach windowych detekcja z zastosowaniem czujek zasysających.

Wszystkie czujki w systemie posiadają indywidualny adres (możliwość szybkiej lokalizacji alarmu) i jednakowe gniazda (zmiana czujnika jeśli wymaga tego aranżacja obiektu).

W proponowanych czujkach analogowych zastosowana jest cyfrowa kompensacja umożliwia adaptację każdej czujki do warunków otoczenia /zabrudzenie, starzenie się materiałów itp./, co powoduje, że zachowana jest stała różnica między poziomem alarmu i aktualnym poziomem otoczenia. Możliwa jest także regulacja czułości sensorów detektora z poziomu centrali.

Rozgłaszanie alarmu pożaru poprzez sygnalizatory akustyczno-optyczne. Podstawowym zasilaniem centrali jest sieć 230V 50Hz w układzie L1,PE+N przewodem o odporności E30 sprzed wyłącznika pożarowego, a rezerwowym - zabudowane w obudowie akumulatory 24V ładowane z zabudowanego zasilacza pozwalające na awaryjne zasilanie systemu w stanie dozoru do 72 godzin, po zaniku napięcia sieciowego, 0,5h w przypadku alarmowania.

### **3.3.3 Instalacja obwodów dozorowych**

Na terenie obiektu zaprojektowano linie dozoru klasy „A” wykonane przewodami unipolnymi PH-0.

Przewody sterujące i kontrolne dla urządzeń, których pracą zarządza system SSP w czasie pożaru należy wykonać jako niepalne PH-90. Prowadzenie tras przewodów i sposób mocowania wg wytycznych zawartych w certyfikacie danego przewodu.

Łącznie na terenie obiektu zaprojektowano 4 linie dozoru pętlowe klasy A wykonane przewodami HTKSHekw 1x2x1,0 oraz 3 linie pętlowe modułów kontrolno-sterujących wykonane przewodami PH90 HTKSHekw 1x2x1,0. Przewody prowadzić przez obszary chronione czujkami. Dojścia do pomieszczeń w których znajdują się urządzenia niezbędne do prowadzenia akcji gaśniczej (centrala SSP i oddymiania) przyciski ROP i sygnalizatory powinny być wyraźnie oznakowane. Linie dozoru wykonać w obszarach nie objętych instalacją SSP przewodem PH90.

Podstawowym ostrzegaczem stosowanym do ochrony obiektu będzie czujka optyczna. Ostrzegacze ręczne instalowane w ciągach komunikacyjnych obiektu. Wszystkie elementy systemu muszą być oznakowane, umożliwiając jednoznaczną identyfikację.

Rozgłaszanie alarmów pożarowych za sygnalizatorów akustycznych z funkcją optyczną.

Wszystkie przejścia przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić masami ognioodpornymi.

#### **Uwagi:**

- czujki należy instalować w odległości minimum 0,5 m. od ewentualnych opraw oświetleniowych, podciągów itp.; 1,5m. od aparatów grzejnych (nawiew/wywiew);
- czujki zasysające instalowane zgodnie z DTR producenta;
- należy na bieżąco koordynować montaż elementów systemu z innymi branżami, celem uniknięcia kolizji;
- czujki (wszystkie elementy systemu) należy montować zapewniając dostęp serwisowy (zapewnić rewizje),
- przyciski ROP mocowanie na wysokości około 1,4m. od poziomu podłogi;
- instalację linii dozoru wykonać przewodami HTKSHekw 1x2x1,0;
- instalacja linii modułów sterująco-kontrolnych PH90 HTKSHekw 1x2x1,0;
- zasilanie sygnalizatorów oraz linie sterownicze przewodem HTKSHekw PH90 1x2x1,8;
- przewody linii dozoru nie mogą przebiegać w odległości mniejszej niż 30 cm od przewodów elektrycznych, należy układać je w listwach lub rurkach PVC;
- kable osobnych linii dozoru dopuszcza się układać w jednym korytku; nie dotyczy to



- przewodu zasilającego centralę, który ułożyć należy w osobnym korycie;
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej;
- wszystkie przejścia przez strefy pożarowe uszczelnić masami ognioodpornymi HILTI lub analogicznymi;
- wszystkie elementy instalacji łączyć zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową dostarczoną przez producenta urządzeń;
- wszystkie sterowania i punkty styku z innymi branżami dokładnie uzgodnić na budowie;
- Czujki w przestrzeniach międzysufitowych montować, gdy przestrzeń jest większa od wysokości czujki z gniazdem.

### **3.3.4 Zasilanie urządzeń**

Centralki projektuje się zasilać prądem 230V/50Hz sprzed wyłącznika głównego z wydzielonego, oznaczonego pola tablicy głównej rozdzielni elektrycznej - obwód E30. Do tego pola nie wolno przyłączać żadnych innych odbiorów energii elektrycznej. Obwód zasilania należy zabezpieczyć bezpiecznikiem z oznaczeniem na czerwono informującym o podłączeniu instalacji przeciwpożarowej.

Na wypadek awarii zasilania system SSP posiada własne zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów kwasowych-żelowych SLA, zabudowanych w centralce CSP, w celu zapewnienia zasilania awaryjnego, przez okres minimum 72 godzin po zaniku napięcia sieciowego. Do akumulatorów nie można przyłączać żadnych odbiorników energii nie związanych z sygnalizacją pożarową.

Dla zasilaczy p.poż. należy wykonać z rozdzielnic p.poż. obwody zasilające E30. Praca zasilaczy (awaria, brak 230V) monitorowana poprzez dedykowane wejścia modułów sterujących

W celu zwiększenia odporności instalacji na zakłócenia należy zastosować ochronę w postaci zerowania ochronnego.

W centrali SSP należy przewidzieć akumulatory pozwalające na pracę przez min. 72h po zaniku napięcia sieciowego oraz min. 0,5h pracy w stanie alarmu.

### **3.3.5 Wybór wariantu alarmowania**

Centrala Systemu Sygnalizacji Pożaru ma możliwość pracy w dwóch trybach:

Praca „obsługa obecna”,

Praca „obsługa nieobecna”.

#### **Praca „OBSŁUGA OBECNA”**

W momencie wykrycia w danej strefie pożarowej potencjalnego zagrożenia pożarowego przez czujniki automatyczne, sygnał alarmowy zostanie przekazany do centrali SSP. Po potwierdzeniu odczytania komunikatu, Obsługa będzie miała czas na weryfikację czy zaistniałe zdarzenie wiąże się z zagrożeniem pożarowym. W przekroczeniu zadanego czasu alarmu I stopnia lub po wciśnięciu przycisku ROP system wywołuje w danej strefie alarm II stopnia i realizuje procedury pożarowe zgodnie z zaprogramowaną matrycą sterowań.

Użycie przycisku ROP wywołuje w centrali bezpośrednio procedury alarmu II stopnia.

#### **Praca „OBSŁUGA NIEOBECNA”**

W momencie wykrycia potencjalnego zagrożenia pożarowego przez czujniki automatyczne, sygnał alarmowy zostanie przekazany do centrali SSP, gdzie system automatycznie wywołuje alarm II stopnia.

Użycie przycisku ROP wywołuje w centrali bezpośrednio procedury alarmu II stopnia.

### **3.3.6 Monitorowanie sygnałów**

Projektowany system SSP przystosowany jest do przesyłania sygnałów do PSP za pośrednictwem głównej linii sygnałowej po łączu komutowanym /w obiekcie należy zainstalować nadajnik monitoringu – umowa Inwestora/. Docelowo na obiekcie przewiduje się przekazywanie sygnału alarmu pożarowego i uszkodzenia przez system. Na użytek systemu monitorowania Producent przewidział standardowo stałe obwody tj. ;

- przekaźnik zbiorczego sygnału alarmu II stopnia
- przekaźnik zbiorczego sygnału alarmu uszkodzenia

### **3.3.7 Obsługa urządzeń – zalecenia eksploatacyjno-konserwatorskie**

Zabudowaną na obiekcie instalację powinien obsługiwać przeszkolony personel obiektu, który musi znać zakres podstawowych czynności, jakie w przypadku zaistniałego alarmu bądź awarii należy wykonać. Zainstalowane urządzenia należy poddawać regularnym badaniom okresowym. Fakt przeprowadzania wszelkich prac związanych z konserwacją lub naprawą systemu powinien być zapisany w zeszycie konserwacji systemu, przechowywanym u użytkownika obiektu. Konserwację systemu należy zlecić wyspecjalizowanej firmie.

W miejscu zainstalowania centrali CSP, dla potrzeb osób obsługujących m.in. system wykrywania i sygnalizacji pożaru powinny znajdować się następujące dokumenty:

- instrukcja obsługi centrali
- książka kontroli systemu
- tabela zestawienia konfiguracji systemu - opis przydziału elementów dozorowych do poszczególnych stref i pomieszczeń (w ramach dokumentacji powykonawczej)

### **Załączniki dla systemu SSP:**

Załącznik nr 1 – tabela modułów

Załącznik nr 2 – dobór zasilaczy

## **3.4 Okablowanie strukturalne**

### **3.4.1 Ogólny opis okablowania strukturalnego**

Okablowanie strukturalne obejmować będzie sale chorych, salę wzmożonego nadzoru oraz wszystkie pomieszczenia wyposażone w stanowiska komputerowe. Do zasilania urządzeń zaprojektowano dedykowaną sieć zasilającą – wg części projektu instalacje elektryczne. Dystrybucja sygnałów telefonicznych będzie realizowana poprzez okablowanie strukturalne. Sieć strukturalna nieekranowana kategorii 6 daje możliwość zaimplementowania w sieci najnowszych usług w sieci cyfrowej, transmisji danych, techniki wideo, systemów sterowania czy systemów zabezpieczeń. Sieć okablowania strukturalnego umożliwi transmisję sygnałów o częstotliwości transmisji do 250MHz – wszystkie komponenty spełniające klasę E.

### **3.4.2 Założenia projektowe**

Projekt wykonano w oparciu o elementy okablowania strukturalnego jednego producenta:

- Sieć strukturalna nieekranowana kategorii 6, spełniająca normy EIA/TIA 568B;
- Konfiguracja logiczna sieci w systemie gwiazdy;
- Okablowanie skrętką nieekranowaną 4 parową U/UTP kat.6, LS0H, B2ca;
- System z pośrednim punktem dystrybucyjnym (szafa 19", 600x600mm, 18U) zlokalizowana w pomieszczeniu magazynu 1.16 - 1 piętro;
- Na każdy punkt logiczny sieci składać się będzie gniazdo RJ45 UTP kat.6;
- Przyłącze telekomunikacyjne poza zakresem opracowania;

- Liczba i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych zgodnie z wytycznymi Inwestora (CUI) i założeniami projektanta;
- Każde gniazdo logiczne zostanie zainstalowane obok gniazda elektrycznego tworząc wspólnie punkt elektryczno-logiczny (PEL). Zasilanie urządzeń teletechnicznych wg części projektu instalacje elektryczne;
- Okablowanie w budynku rozprowadzane rurach p/t (bezpośrednio do gniazd);
- Przyłącze telekomunikacyjne oraz sieciowe poza zakresem opracowania ;

Sieć okablowania strukturalnego będzie się składała z następujących elementów:

- **lokalnego punktu dystrybucyjnego (szafa 18U)**
- **Okablowania poziomego**
- **Gniazd odbiorczych**

Wszystkie kable z gniazd umieszczonych w pomieszczeniach zakresu opracowania doprowadzone zostaną do szafy PPD-1. Przewody zakończone na panelach 24xRJ45 UTP kat.6.

### **3.4.3 Prowadzenie okablowania**

Rozprowadzenie bezpośrednio do gniazd w rurach układanych p/t lub w suficie (do puszek projektora). Trasy okablowania oraz lokalizację gniazd koordynować na budowie z branżą elektryczną.

W przypadku krzyżowania się kabli teleinformatycznych i zasilających należy zachować kąt skrzyżowania 90 stopni i minimalną odległość 30cm.

Do każdego gniazda doprowadzić przewód UTP kat.6. Prowadzenie przewodów: nie dopuszcza się łączenia kabli UTP, należy zachować promienie gięcia podane przez producenta, przy układaniu nie przekraczać dopuszczalnych naprężeń kabla, średnice rur powinny zapewniać swobodne wciąganie wiązek przewodów.

Trasy kablowe muszą być ułożone w taki sposób, aby chronić kable przed bezpośrednim uszkodzeniem przez pracowników. Przy realizacji tras kablowych należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Wszystkie kable muszą być umieszczone w sposób uporządkowany i zgodny z wytycznymi producenta tak, aby nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych (tylko w punktach, gdzie nie ma zgięć i skręceń) i rzepowych, zachowując właściwy promień gięcia. Dopuszcza się następujące rozwiązania:

- Kanały i listwy instalacyjne – zawierające przegrodę oddzielającą kable zasilające od kabli miedzianych do transmisji danych i głosu, specjalne uchwyty i puszki umożliwiające montaż gniazd zasilających oraz telekomunikacyjnych. Okablowanie układane w kanałach i listwach instalacyjnych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału lub listwy instalacyjnej w której jest prowadzone.
- Trasy podtynkowe – należy stosować rurki osłonowe typu peszel w całym przebiegu kabla do puszki gniazda podtynkowego. Nie należy układać kabli bezpośrednio pod tynkiem. Nie należy instalować w tej samej rurze osłonowej kabli elektrycznych i telekomunikacyjnych. Okablowanie nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego rury osłonowej w której jest prowadzone. Należy pozostawić w rurze peszlowej pilot umożliwiający wprowadzenie w przyszłości dodatkowych kabli.

- Sufit podwieszany - kable muszą być prowadzone w przestrzeni międzysufitowej w kanale kablowym, który jest przymocowany bezpośrednio do sufitu właściwego. Jeśli sufit właściwy ma powłokę ognioodporną, nie powinien być nawiercany. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie pozostawić zabrudzeń na demontowanych na potrzeby instalacji kasetonach. Okablowanie układane w kanałach kablowych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału kablowego w której jest prowadzone.
- Kanały podłogowe – kable muszą być prowadzone pod podłogą w kanałach instalacyjnych lub na drabinach kablowych. Podłoga podniesiona musi posiadać zainstalowane puszki podłogowe, służące do montażu standardowych gniazd abonenckich. Należy pozostawić zapas 3m kabla, zwinięty pod puszką podłogową. Okablowanie układane w kanałach i drabinach kablowych nie może przekraczać 75% objętości przekroju poprzecznego kanału lub drabiny kablowej w której jest prowadzone.

Po wykonaniu przejścia należy dokonać wypełnienia ubytków w stropie powstałych na skutek przewiertu bądź przekucia. W przypadku zapór ogniowych należy zabezpieczyć otwór oraz elementy drogi kablowej odpowiednią powłoką ognioodporną wraz z przywieszką identyfikacyjną (firma wykonująca, data wykonania, typ masy uszczelniającej, identyfikator przejścia). Niedopuszczalne jest zastosowanie (w celu zabezpieczenia powłoką ognioodporną zapory ogniowej) masy uszczelniającej innego typu niż wcześniej zastosowana (dotyczy przejść przez istniejące zapory ogniowe).

#### **3.4.4 Punkty przyłączeniowe**

Wszystkie punkty przyłączeniowe zbudowane zostaną z gniazd RJ45 kat.6 UTP montowanych obok gniazd elektrycznych 230V tworząc punkt elektryczno-logiczny PEL.

Gniazda montowane we wspólnym osprzęcie (puszka i ramka wspólna z instalacją zasilającą) w puszkach podtynkowo.

W okablowaniu musi zostać zastosowany jednolity system opisu gniazd logicznych, paneli krosowych oraz kabli tworzących połączenie logiczne według przykładu:

a. Opisy punktów abonenckich

X/Y/1 X/Y/2 X/Y/3

Gdzie:

X - oznacza numer pomieszczenia

Y - oznacza numer przyłącza w pomieszczeniu

1-3 - oznacza numer gniazda w przyłączy licząc od lewej strony

Przykład: 0.04/3/2 – gniazdo nr 2, przyłączy nr 3, pomieszczenie nr 0.04

Etykiety gniazd samoprzylepne: białe tło, czarne napisy.

#### **3.4.5 Szafa dystrybucyjna**

Punkt dystrybucyjny należy zorganizować w postaci 19" szafy wiszącej 18U 600x600 mm z przednim i tylnym stelażem, wykonany z blachy stalowej pokrytej powłoką proszkową w kolorze szarym lub czarnym. Szafa musi być dostarczona w stanie złożonym, gotowym do montażu paneli oraz osprzętu (wyposażenie: drzwi przednie perforowane (w zależności od potrzeby drzwi szklane), zamek patentowy punktowy, możliwość otwierania na lewą/prawą stronę (w celu przełożenia drzwi), demontowane osłony boczne, drzwi tylne pełne (w zależności od potrzeby osłony tylne perforowane), regulowane stopki, pełne uziemienie wszystkich sekcji szafy, podłoga z szczotkowym przepustem kablowym (w zależności od potrzeby również dach), listwa zasilająca 9x220V (standard PL) bez bezpiecznika z możliwością podłączenia do UPS-a (wtyk C-14) (sztuk:1), listwa zasilająca 9x220V (standard PL) bez bezpiecznika (sztuk:1), półka stała, organizery pionowe (w ilości wymaganej dla danej szafy), organizery poziome (w ilości wymaganej dla danej szafy).

W szafie zakończone zostaną kable z wszystkich gniazd sieci strukturalnej na panelach

24xRJ45 kat.6 UTP (oddzielne dla gniazd telefonicznych). Dodatkowo w szafie umieszczony będzie zasilacz UPS.

Zasilanie gwarantowane szafy RACK należy wykonać w oparciu o urządzenia UPS kompatybilne z oprogramowaniem StruxureWare Data Center Expert, o mocy min. moc 2kVA, technologii: online, czasie podtrzymania: nie krótszym niż 30 minut (dla 100% obciążenia urządzenia). Urządzenie należy wyposażać w kartę monitorującą temperaturę oraz wilgotność w pomieszczeniu (interfejs sieciowy: 100/1000Base-T; protokoły:HTTPS, IPv4, IPv6(opcja), NTP, SNMPv2c, SNMPv3, , SSH v2, TCP/IP,).

### **3.4.6 Sprawdzenie sieci, pomiary**

Urządzenia pomiarowe stosowane do testowania sieci teleinformatycznej muszą być zaakceptowane przez producenta systemu okablowania strukturalnego a wyniki pomiarów przeprowadzonych przy ich pomocy stanowią podstawę do udzielenia certyfikatu gwarancyjnego. Wyniki testów muszą zostać przekazane w formie papierowej oraz elektronicznej wraz z programem do obsługi danych. Testy końcowe muszą być wykonane po ukończeniu realizacji. Wszystkie błędy i uszkodzenia muszą być zdiagnozowane, naprawione i ponownie przetestowane z powodzeniem. Urządzenie pomiarowe musi posiadać aktualne świadectwo kalibracji (należy okazać kopię świadectwa kalibracji, w przypadku dostarczenia dokumentów obcojęzycznych należy dostarczyć tłumaczenia wykonane przez tłumacza przysięgłego).

- Kable miedziane - pomiary muszą być przeprowadzone miernikiem o dokładności pomiarów co najmniej Level IV (wg IEC 61935-1/Ed. 3) z odpowiednimi adapterami umożliwiającymi pomiar łącza stałego Permanent Link. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A2:2010. Wymagane parametry: Mapa połączeń (Wire Map), Długość (Length), Tłumienie (Attenuation), Opóźnienie propagacji (Propagation delay), Delay Skew, NEXT, PSNEXT, FEXT, PSFEXT, ACR, PSACR, ELFEXT, PSELFEXT, Insertion Loss, Return Loss.
- Kable światłowodowe – pomiary powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010 oraz wymaganiami opisanymi w dokumencie "Pomiary kabli światłowodowych".

Dla wykonanej instalacji wykonać dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać:

- informację o podstawie prawnej opracowania (nr zlecenia, nr umowy, data zlecenia i umowy),
- rysunek/rysunki przebiegu okablowania strukturalnego,
- rysunek/rysunki przebiegu tras kablowych,
- schemat logiczny instalacji (oznaczenie szafy, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych),
- schemat rozmieszczenia urządzeń/infrastruktury w obrębie szafy,
- numery norm, zgodnie z którymi wykonano projekt,
- symbolikę i oznaczenia wykorzystane w projekcie,
- spis rysunków i schematów wykonanych zgodnie z określonymi w niniejszej normie zasadami ich sporządzania
- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi;
- karty katalogowe, instrukcje montażu i eksploatacji oraz certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające ocenić zgodność proponowanego rozwiązania z wymaganiami niniejszego dokumentu;
- certyfikat gwarancyjny producenta okablowania.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać przy odbiorze. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia bezpłatnej gwarancji.



### **3.4.7 Sprzęt aktywny**

Sprzęt aktywny poza zakresem opracowania – dostawa, montaż, uruchomienie po stronie Inwestora. W szafie dystrybucyjnej przewidziano miejsce do montażu sprzętu aktywnego.

### **3.4.8 Przyłącze telekomunikacyjne**

Przyłącze telekomunikacyjne poza zakresem opracowania. Do projektowanej szafy należy doprowadzić przyłącze telekomunikacyjne (połączenie z głównym punktem dystrybucyjnym budynkowym) – poza zakresem opracowania.

### **3.4.9 Wymagania gwarancyjne**

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (wymagany certyfikat gwarancyjny producenta okablowania udzielony bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiący 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania). Oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub inne osoby nie będą równoważne względem powyższych wymagań. 25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi spełniającymi wymogi stawiane przez normę PN-EN 50173-1:2011 dla klasy E);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy PN-EN 50173-1:2011));

W celu zagwarantowania najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

## **3.5 Instalacja przyzywowa**

Na potrzeby projektowanego obiektu projektuje się instalację przywoławczą personelu, składającą się z przycisków wezwania umieszczonych przy stanowiskach łóżkowych oraz węzłach higieniczno-sanitarnych dostępnych dla pacjentów oraz tablic alarmowych sygnalizujących wezwanie umieszczonych w miejscach dyżurowania personelu dozorującego pacjenta. Przywołanie powinno być sygnalizowane wizualnie oraz akustycznie.

System zapewnia możliwość archiwizacji wezwań oraz pełną integrację z siecią LAN szpitala.

---

Opracował:  
mgr inż. Rafał Bulak  
inż. Łukasz Chorągwicki