

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 1332 z późn. zm.) oświadczam, że:

**Projekt techniczno-wykonawczy: PRZEBUDOWA  
FRAGMENTU PIWNIC BUDYNKU A1 SZPITALA MSWiA W  
RZESZOWIE W CELU DOSTOSOWANIA ICH DO  
POTRZEB CENTRALNEJ STERYLIZATORNI**

**w zakresie: instalacje elektryczne**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis projektanta)

## **OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 1332 z późn. zm.) oświadczam, że:

**Projekt techniczno-wykonawczy: PRZEBUDOWA  
FRAGMENTU PIWNIC BUDYNKU A1 SZPITALA MSWiA W  
RZESZOWIE W CELU DOSTOSOWANIA ICH DO  
POTRZEB CENTRALNEJ STERYLIZATORNI**

**w zakresie: instalacje elektryczne**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis sprawdzającego)

## **SPIS TREŚCI**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>                | <b>2</b>  |
| <b>OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO .....</b>             | <b>3</b>  |
| <b>SPIS TREŚCI .....</b>                             | <b>4</b>  |
| <b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>                           | <b>5</b>  |
| 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....              | 6         |
| 2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....                        | 6         |
| 3. STAN ISTNIEJĄCY .....                             | 6         |
| 4. STAN PROJEKTOWANY .....                           | 6         |
| 4.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE .....         | 7         |
| 4.1.1. ZASILANIE.....                                | 7         |
| 4.1.2. ROZDZIAŁ ENERGII .....                        | 9         |
| 4.1.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU. ....         | 10        |
| 4.1.4. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ .....                | 10        |
| 4.1.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....      | 11        |
| 4.1.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....       | 12        |
| 4.1.7. INSTALACJA GNIAZD .....                       | 14        |
| 4.1.8. INSTALACJA SIŁY .....                         | 14        |
| 4.1.9. OKABLOWANIE. TRASY KABLOWE.....               | 15        |
| 4.1.10. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM ..... | 18        |
| 4.1.11. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....            | 19        |
| 4.1.12. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA .....     | 20        |
| 4.1.13. INSTALACJA EKWIPOWENCJALNA.....              | 20        |
| <b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>                              | <b>22</b> |
| <b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>                  | <b>23</b> |
| <b>RYSUNKI.....</b>                                  | <b>24</b> |

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

| <b>LP</b> | <b>Opis</b>   |
|-----------|---|
| 1         | Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta. |
| 2         | Bilans mocy   |
| 3         | Lista kablowa   |

## **SPIS RYSUNKÓW**

| <b>LP</b> | <b>Tytuł rysunku</b>                           | <b>Skala</b> | <b>Nr rys</b> |
|-----------|--|--------------|---------------|
| 1.        | Schemat rozdziału energii                      | -            | IE-011        |
| 2.        | Schemat rozbudowy rozdzielnicy RGnn1           | -            | IE-012        |
| 3.        | Schemat rozdzielnicy RZU/-2.1                  | -            | IE-021        |
| 4.        | Schemat rozdzielnicy RZU/-2.1.1                | -            | IE-022        |
| 5.        | Schemat rozdzielnicy R.UPS/-2.1                | -            | IE-023        |
| 6.        | Schemat rozbudowy rozdzielnicy RZP/4           | -            | IE-024        |
| 7.        | Plan instalacji oświetlenia                    | 1:100        | IE-101        |
| 8.        | Plan instalacji elektrycznej. Rzut piwnicy.    | 1:100        | IE-111        |
| 9.        | Plan instalacji elektrycznej. Rzut 1 pietra.   | 1:100        | IE-112        |
| 10.       | Plan instalacji elektrycznej. Rzut 4 pietra.   | 1:100        | IE-113        |
| 11.       | Plan instalacji tras kablowych. Rzut piwnicy.  | 1:100        | IE-121        |
| 12.       | Plan instalacji tras kablowych. Rzut 1 pietra. | 1:100        | IE-122        |

# **OPIS TECHNICZNY**

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Tematem opracowania jest projekt techniczno-wykonawczy instalacji elektrycznych dla zadania:

**PRZEBUDOWA FRAGMENTU PIWNIC BUDYNKU A1 SZPITALA MSWiA W RZESZOWIE W CELU DOSTOSOWANIA ICH DO POTRZEB CENTRALNEJ STERYLIZATORNI**

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- zasilanie;
- rozdział energii;
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację oświetlenia awaryjnego;
- instalacje siły;
- instalację ekwipotencjalną;
- ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

## **2. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- wytyczne Inwestora
- wytyczne branży architektonicznej,
- wytyczne branży instalacyjnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy
- inwentaryzację
- istniejący projekt budynku

## **3. Stan istniejący**

Przy ul. Krakowskiej 16 w Rzeszowie mieści się Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji.

Istniejący budynek jest wyposażony w kompletne instalacje elektryczne i niskoprądowe. Na terenie zewnętrznym zabudowane są kompletne sieci zewnętrzne wraz z układem budynków.

Projektowana sterylizatornia mieścić się w nowo wybudowanym funkcjonującym budynku. Pomieszczenia sterylizatorni zostały wyposażone w podstawowe instalacje takie jak:

- rozdział energii - rozdzielnica obiektowa
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację oświetlenia awaryjnego;
- instalacje siły;
- instalację ekwipotencjalną;
- ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

## **4. Stan projektowany**

Inwestor planuje przebudowę pomieszczeń sterylizatorni dostosowując ją do potrzeb centralnej sterylizatorni.

Dla pomieszczeń projektuje się:

- Dobudowę dodatkowych rozdzielnic na cele urządzeń technologicznych oraz komputerowych,
- Przebudowa istniejącej instalacji oświetlenia podstawowego,
- Przebudowę istniejącej instalacji oświetlenia awaryjnego,
- Modernizację urządzeń siły zgodnie z nową architekturą,
- Zasilanie nowych urządzeń na oddziale,

Z uwagi, że istniejąca instalacja jest nowa, urządzenia należy przebudować w jak najmniej inwazyjny sposób. Część oprav, gniazd itp. pozostaje.

## 4.1. Instalacje elektryczne wewnętrzne

### 4.1.1. Zasilanie

Istniejący budynek jest zasilony z dwóch przyłączy podstawowych w postaci linii kablowej i zasila dwusekcyjną rozdzielnicę główną nn RG. Zasilanie rezerwowe pełni agregat prądotwórczy i rezerwuje energię dla części obu sekcji rozdzielnicy RG.

Projektowane pomieszczenia posiadają zabudowaną rozdzielnicę obiektową RZP/-2.1. Zasila ona oświetlenie, gniazda ogólne oraz kable grzejne. Zgodnie z informacją od Inwestora z rozdzielnicy należy zasilic projektowane oświetlenie oraz gniazda ogólne. Posiada ona wystarczający zapas mocy. Rozdzielnica jest zasilana z rozdzielnicy głównej sekcji 1 RGnn1 z części podstawowej. Zgodnie z wymaganiami inwestora wszystkie urządzenia muszą być zasilane z sekcji rezerwowanej. Istniejące zasilanie należy przełączyć na sekcję rezerwową wraz z przełożeniem zabezpieczenia. W przypadku niewystarczającej długości kabli należy przedłużyć stosując mufę kablową oraz kabel o tej samej średnicy. Nazwę rozdzielnicy należy zmienić z RZP/-2.1 na RZR/-2.1.

Istniejący punkt zasilania rozdzielnicy RZP/-2.1 (RZR/-2.1) jak poniżej.



Wolna rezerwa dla zasilania rozdzielnicy RZP/-2.1 (RZR/-2.1) jak poniżej.



Dla projektowanych urządzeń technologicznych i HVAC zostanie zabudowana nowa rozdzielnica RZR/-2.1.1. Zasilanie zostanie doprowadzone z rozdzielnicy głównej sekcji 1 RGnn1 z części rezerwowanej. Okablowanie zasilające układane będzie w istniejących korytach kablowych oraz w istniejących szachtach zgodnie z wymaganiami Inwestora. Wszystkie naruszone przegrody pożarowe należy odtworzyć.

Dla zasilania obwodów komputerowych należy zabudować nową rozdzielnicę R-UPS/-2.1. Zasilanie zostanie doprowadzone z rozdzielnicy głównej sekcji 1 RGnn1 z części rezerwowanej. Okablowanie zasilające układane będzie w istniejących korytach kablowych oraz w istniejących szachtach zgodnie z wymaganiami Inwestora. Wszystkie naruszone przegrody pożarowe należy odtworzyć. UPS/-2 należy zabudować istniejącym pomieszczeniu P-2/06.

Szczegółowo moc określono w bilansie mocy.

Układ pomiaru energii elektrycznej pomiędzy zakładem elektrycznym oraz Inwestorem jest istniejącym i jest poza zakresem opracowania. Inwestor potwierdza, że posiada rezerwę zasilania dla projektowanych pomieszczeń. Zasilanie kablowe dla sekcji 1 i 2 jest o mocy 300kW, dla każdej z sekcji odnotowano maksymalny pobór mocy w okresie letnim na poziomie 110kW. Zgodnie z informacją od Inwestora zabudowany jest agregat o mocy 750kVA / 560kW.

### 4.1.2. Rozdział energii

Zgodnie z wymaganiami Inwestora przewiduje się następujący rozdział energii.

W budynku zabudowana jest istniejąca rozdzielnica główna.

Dla pomieszczeń sterylizatorni zaprojektowano rozdzielnice obiektowe, która będą zlokalizowana na korytarzu.

Rozdzielnice będą montowane jako rozdzielnice natynkowe. Dla rozdzielnic przewidziano rezerwę miejsca.

Z rozdzielnic obiektowych będą zasilane:

- istniejąca rozdzielnica RZR/-2.1
  - o obwody oświetlenia
  - o obwody gniazd
  - o kabli grzejnych
- rozdzielnica RZR/-2.1.1
  - o obwody urządzeń technologicznych
  - o obwody urządzeń instalacyjnych
- rozdzielnica R-UPS/-2.1
  - o obwody gniazd komputerowych
  - o obwody urządzeń niskoprądowych

Istniejącą rozdzielnicę RZU/-2.1 należy przepiąć z obwodu zasilania podstawowego na obwód zasilania rezerwowego zgodnie z schematem rozdziału energii.

Dla zapewnienia zasilania urządzeń komputerowych przewiduje się zainstalowanie jednostki zasilania gwarantowanego UPS 5kW z czasem trzymania 5min i z podtrzymaniem zasilania z zasilania rezerwowego, która będzie zasilala rozdzielnicę R-UPS/-2.1. UPS będzie wyposażony w jednostkę sterującą z bateriami oraz zewnętrzny układ by-pass dla celów serwisowych.

Z rozdzielnicy R-UPS/-2.1 będą zasilane:

- rozdzielnice elektryczne komputerowe – RUPSK

Dla zasilania pompy ciepła wymiennikowni należy wyprowadzić nowe zasilanie z istniejącej rozdzielnicy RGnn1 zgodnie z schematem.

Dla zasilania urządzeń na kondygnacji 4 (technicznej) należy wyprowadzić nowe zasilanie z istniejącej rozdzielnicy RZP/4 zgodnie z schematem.

Rozdzielnice obiektowe będą wykonane zgodnie z parametrami określonymi na schematach.

Obudowa rozdzielnicy będzie wyposażona w drzwiczki i zamek, a aparaty w rozdzielnicy powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek).

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic oraz rezerwę miejsca na listwy zaciskowe.

Rozdzielnica powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnice będą montowane jako szafy wiszące. Dla rozdzielnic przewidziano rezerwę miejsca. Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy potwierdzić lokalizację rozdzielnicy, ilości miejsca oraz sposób montażu.

Wszystkie rozdzielnice powinny być w całości dostarczane przez uprawnionych i certyfikowanych prefabrykatorów. Do każdej rozdzielnicy prefabrykator powinien dostarczyć deklarację zgodności UE.

Aparatura w rozdzielnicach powyżej 20 kW powinna być zgodna z normą IEC/EN 60947-2. Aparatura rozdzielnic o mniejszych mocach wykonać zgodnie z normą IEC/EN 60898-1.



Rozdzielnice obiektowe będą wyposażone w zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki mocy, bezpieczniki, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe oraz obwody pomocnicze zgodnie ze schematem.

Z rozdzielnic obiektowych będą zasilane:

- obwody oświetlenia
- obwody gniazd
- obwody urządzeń technologicznych
- obwody urządzeń instalacyjnych
- obwody urządzeń niskoprądowych

Rozdzielnice obiektowe będą zasilane kablami o parametrach określonych w liście kablowej oraz na schematach.

Kable wlv będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych. Kable o przekroju większym niż 16mm<sup>2</sup> prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable ognioodporne będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych o odporności kablowej identycznej jak kabel. Kable prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Trasy kablowe należy montować do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do kąt prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

#### **4.1.3. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.**

Budynek wyposażony jest w istniejący przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Dla UPSa należy wykonać przeciwpożarowe wyłączniki prądu.

Sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu będzie odbywało się za pomocą przycisku PWP/UPS. Przycisk będzie umieszczony na wysokości 1,1m w pobliżu głównych wejść do budynku. Przycisk będzie wyposażony w sygnalizator optyczny informujący o obecności napięcia sterującego.

Należy zastosować przyciski z sygnalizacją kontroli napięcia. Przycisk będzie umieszczony w kasecie (kolor czerwony) z szybką do zbicia. Nad każdym z przycisków należy zastosować piktogram zgodnie z normą PN-EN ISO 7010.

Okablowanie wyłącznika należy wykonać kablami ognioodpornymi o odporności ogniowej 90min. Kabel należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel.

#### **4.1.4. Kompensacja mocy biernej**

Budynek posiada istniejącą baterię do kompensacji mocy. Zgodnie z przedstawionym bilansem mocy z uwagi na głównie rezystancyjny charakter obwodów nie zakłada się konieczności rozbudowy baterii kondensatorów.

Faktyczną konieczność rozbudowy baterii kondensatorów należy potwierdzić poprzez wykonanie pomiarów po uruchomieniu inwestycji.

#### 4.1.5. Instalacja oświetlenia podstawowego

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia.

Celem oświetlenia jest stworzenie takiego środowiska świetlnego, aby znajdujący się w nim człowiek mógł wykonywać prace wzrokową w sposób bezpieczny i efektywny przy jednoczesnym zachowaniu komfortu widzenia.

W poszczególnych polach zadania zostaną zapewnione następujące natężenia oświetlenia:

| Typ pomieszczenia                                | średnia wartość natężenia oświetlenia |
|--|---------------------------------------|
| <b>STERYLIZATORNIA</b>                           |                                       |
| - pomieszczenie do sterylizacji                  | 300 lx                                |
| - pomieszczenie do dezynfekcji                   | 300 lx                                |
| <b>WYMAGANIA OGÓLNE DLA WSZYSTKICH ODDZIAŁÓW</b> |                                       |
| - łazienki, WC                                   | 200 lx                                |
| <b>POZOSTAŁE</b>                                 |                                       |
| - szatnie zbiorowe personelu                     | 200 lx                                |
| - szatnie  | 200 lx                                |
| - poczekalnia                                    | 200 lx                                |
| - korytarze                                      | 200 lx                                |
| - magazyny                                       | 100 lx                                |

Natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia może być niższe niż natężenie oświetlenia w polu zadania, jednakże nie może być niższe niż.

| Pole zadania  | Pole bezpośredniego otoczenia |
|---------------|-------------------------------|
| $\geq 750$ lx | 500 lx                        |
| 500 lx        | 300 lx                        |
| 300 lx        | 200 lx                        |
| $\leq 200$ lx | Wartość pola zadania          |

Natężenie oświetlenia na obszarze tła może być niższe, lecz nie mniej niż 1/3 wartości natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia.

Stosunek wartości średnich natężenia oświetlenia w pomieszczeniach sąsiadujących ze sobą, przez które odbywa się komunikacja wewnętrzna, nie powinien być większy niż 5 do 1.

Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika oddawania barw. W obliczeniach doboru opraw uwzględniono współczynnik utrzymania, który uzależniony jest od typu oprawy, środowiska instalowania oprawy oraz od przyjętego planu konserwacji oświetlenia.

##### Oprawy

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natężeń oświetlenia, zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła LED.

W oprawach zostaną zastosowane źródła światła o odpowiedniej temperaturze barwowej.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu.

##### Montaż opraw

Oprawy w pomieszczeniach będą montowane nastropowo, dostropowo lub będą mieszane zgodnie z typem sufitu oraz wymaganiami Architekta.

### Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach biurowych będzie się odbywało za pomocą łączników klawiszowych, czujek ruchu oraz przycisków i styczników bistabilnych.

Łączniki należy zabudować na wysokości 1,2m od poziomu podłogi.

Główne ciągi kabli będą prowadzone w korytkach kablowych. Kable pomiędzy korytem kablowym, a oprawami należy prowadzić w rurkach osłonowych. Doprowadzenie kabli do łączników należy wykonać pod tynkiem, a w pomieszczeniach wykończonych ceramiką w rurkach osłonowych.

Zgodnie z normą sprzęt i osprzęt (min. oprawy, łączniki) powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż:

- IPx7 w strefie 0 - zbiornik wody (basen natryskowy, wanna, umywalka)
- IPx5 w strefie 1 – bezpośrednio nad zbiornikiem wody
- IPx4 w strefie 2 – na odległości 0,6m od strefy 1
- IPx1 w strefie 3 – na odległości 2,4m od strefy 2

**UWAGA:** Wszystkie strefy mają wysokość 2,25m od poziomu podłogi.

**UWAGA:** W przypadku sanitariatów publicznych w strefie 2 i 3 obowiązuje IPx5.

Obwody oświetleniowe będą zabezpieczone za pomocą wyłączników przeciążeniowych z członami zwarciovymi. Typ wyłącznika zostanie dostosowany do obciążenia danego obwodu. W sanitariatach obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi wysokoczułymi.

Okablowanie obwodów należy wykonać zgodnie ze schematami.

### **4.1.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego w zakresie oświetlenia ewakuacyjnego:

- oświetlenie powierzchni dróg ewakuacyjnych
- oświetlenie powierzchni otwartych
- oświetlenie znaków bezpieczeństwa

Celem stosowania oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa podczas zaniku zasilania oświetlenia podstawowego.

Celem stosowania oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienia bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych przez zapewnienie warunków widzenia umożliwiających dotarcie do miejsca, z którego droga ewakuacyjna ma być rozpoznana. Za strefę otwartą traktuje się pomieszczenie o powierzchni większej niż 60m<sup>2</sup> lub powierzchni mniejszej, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystywania przez dużą liczbę osób. Do strefy otwartej zalicza się sanitariaty dla osób niepełnosprawnych.

Jeżeli pomieszczenie zaliczone do strefy otwartej nie jest w sąsiedztwie drogi ewakuacyjnej to należy zapewnić oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach umożliwiając dojście do drogi ewakuacyjnej.

W poszczególnych obszarach zostaną zapewnione następujące minimalne natężenia oświetlenia:

- na drogach ewakuacyjnych o szerokości do 2m, natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych,
- w strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi z wyjątkiem wyodrębnianego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5m,

W miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, urządzenia pierwszej pomocy powinno być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2m oraz pionowo do miejsca montażu wynosiło co najmniej 5lx

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie tj:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
  - w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
  - w pobliżu każdej zmiany poziomu;
  - przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
  - przy każdej zmianie kierunku;
  - przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
  - na zewnątrz w pobliżu każdego wyjścia końcowego aż do miejsca bezpiecznego;
  - w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
  - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;
  - w miejscach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych;
- (w pobliżu oznacza w obrębie 2m mierzone po poziomie)

Znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i znaki pierwszej pomocy powinny być tak oświetlone, aby w ciągu 5s osiągnęły luminancję o wartości 50% wymaganej luminancji, a w ciągu 60s osiągnęły luminancję o wartości wymaganej.

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka powinno zapewniać pełną wymaganą luminancję w sposób ciągły lub w ciągu 0,5s w zależności od zastosowania.

W zależności od sposobu oświetlenia znaków bezpieczeństwa maksymalną odległość widzenia należy wyznaczyć w następujący sposób:

$$d = s \cdot p$$

gdzie:

$d$  – odległość widzenia

$p$  – wysokość znaku

$s$  – stała:

100 dla znaków oświetlanych zewnątrz;

200 dla znaków oświetlanych wewnątrz

W celu realizacji oświetlenia ewakuacyjnego dobrano oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w źródła światła LED.

Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone wewnątrz.

Oprawy będą wyposażone w indywidualne rezerwowe źródła zasilania (akumulator) zamontowany w oprawie. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu. W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy o stopniu ochrony minimum IP44, a w pomieszczeniach technicznych i na zewnątrz o IP65.

Oprawy awaryjne będą wyposażone w moduł auto testu/ system indywidualnego nadzoru.

Oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych i przestrzeni otwartych będą pracowały w systemie „na ciemno” (oprawy ewakuacyjne świecą tylko w trybie awaryjnym).

Oświetlenie znaków ewakuacyjnych będą pracowały w systemie „na jasno” (znaki ewakuacyjne cały czas oświetlone).

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać stosowne certyfikaty oraz dopuszczenia (CNBOP).

Główne ciągi kabli będą prowadzone w korytkach kablowych. Kable pomiędzy korytem kablowym, a oprawami należy prowadzić w rurkach osłonowych.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

#### **4.1.7. Instalacja gniazd**

Instalacje gniazd stanowiąc będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia
- gniazda 230V/IP44 sanitariaty
- zestawy gniazd PEL... składające się z gniazd elektrycznych jak i informatycznych

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym lub natynkowym należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi. Z uwagi na ściany żelbetowe należy na budowie przeanalizować możliwości montażu gniazd podtynkowo.

W sanitariatach należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy montażu. Gniazda 230V/IP44 przy umywalkach należy montować w odległość 0,6m od kranu.

W pomieszczeniach technicznych należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń. Wysokość montażu gniazd należy dostosować do zasilanych urządzeń. Wysokość została określona na rysunku.

W pomieszczeniach w których wykorzystywane będą gazy medyczne, osprzęt należy instalować na wysokości 1,6m nad posadzką.

Należy zachować minimalną odległość 0,2m gniazd elektrycznych od gazów medycznych.

W zależności od przeznaczenia zestawy gniazd PEL... będą posiadały odpowiednią konfigurację gniazd. Konfiguracja gniazd została przedstawiona w legendzie. W zestawach przewidziano rezerwę miejsca dla gniazd informatycznych. Zestawy będą wyposażone w adaptery umożliwiające montaż gniazd IT.

Zestawy gniazd PEL... będą montowane przy stanowiskach roboczych na kanale elektroinstalacyjnym.

Gniazda będą zasilane z wydzielonych obwodów dedykowanych dla gniazd. W przypadku zastosowania w zestawach gniazd 230V/16A i 230V/16A/DATA zasilanie zestawu będzie z dwóch niezależnych obwodów. Z jednego obwodu przewiduje się zasilanie max 20 gniazd ogólnych. Z obwodów dedykowanych dla gniazd 230V/16A/DATA przewiduje się zasilanie max 6szt stanowisko roboczych przy założeniu obciążenia stanowiska 350W).

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe.

#### **4.1.8. Instalacja siły**

Instalacje siły stanowiąc będą obwody zasilające:

- urządzenia wentylacji,
- urządzenia chłodu,
- urządzenia grzewcze,
- instalacje niskoprądowe
- urządzenia technologiczne

W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie okablowania to danego urządzenia/szafy zasilającą sterującą. W zakresie dostawcy urządzenia jest podłączenie okablowania.

Gniazdo dedykowane do zasilania urządzeń należy wyposażyć w rozłącznik izolacyjny.

#### **Zasilanie instalacji wentylacji**

*Wentylatory*

Przy wentylatorze będzie zainstalowany wyłącznik serwisowy. W zależności od typu wentylatora urządzenia mogą być dostarczone wraz z regulatorami.

Urządzenie wentylacji będą zasilane i sterowane z lokalnych rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia i układy sterowania do zasilania wentylatorów zgodnie z wymaganiami branżowymi.

#### *Centrale wentylacyjne*

Centrale wentylacyjne zostaną dostarczone bez szaf sterujących. Szafy zostaną zabudowane z sterowaniem jak w stanie istniejącym zgodnie z wymaganiami Inwestora. Na szafie będzie zainstalowany wyłącznik serwisowy. Szafy zostaną wyposażone w czytelny schemat automatyki.

Centrale wentylacyjne będą zasilane z lokalnych rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi.

Zasilanie wentylatorów zostanie wykonane z sekcji odłączanej z SAP. Szafy zasilająco-sterujące centrale wentylacyjne zostaną wyposażone w styki SAP. Do styków SAP należy doprowadzić sygnał wyłączający z SAP (zakres instalacji niskoprądowych).

#### **Zasilanie instalacji pomp ciepła**

Urządzenia będą zasilane z lokalnych rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi.

#### **Zasilanie instalacji agregatów skraplających**

Urządzenia będą zasilane z lokalnych rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi.

#### **Zasilanie urządzeń elektrycznych niskoprądowych**

W zakresie zasilania urządzeń elektrycznych niskoprądowych będzie doprowadzenie zasilania do szafek/centralek/zasilaczy z lokalnych rozdzielnic elektrycznych.

Okablowanie instalacji bezpieczeństwa pożarowego należy wykonać kablami ognioodpornymi.

#### **Zasilanie urządzeń technologicznych**

Zasilanie urządzeń technologicznych będzie z dedykowanych szaf. W szafach rozdzielczych przewidziano rezerwowe zabezpieczenia dla kabli zasilających urządzenia. Dostawca urządzenia jest zobowiązany o właściwe dobranie zabezpieczenia i kabla w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej.

### **4.1.9. Okablowanie. Trasy kablowe**

#### **WYMAGANIA OGÓLNE**

Instalacje kablowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Obwody z oprawami awaryjnymi należy wykonać przewodami 4-żyłowymi.

Należy uwzględnić odpowiednią kolorystykę przewodów z przeznaczeniem podłączenia maszyn zgodnie z oznaczeniem żył dla konkretnych faz:

##### **a) Kabel 5-cio żyłowy**

- L1 – żyła w czarnej izolacji
- L2 – żyła w brązowej izolacji
- L3 – żyła w szarej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji

- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej
- b) Kabel jednofazowy 3 żyłowy
- L1 – żyła w brązowej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej
- c) Oświetlenie awaryjne kabel 4-ro żyłowy
- L1 – żyła w brązowej izolacji
- Law – żyła w czarnej izolacji (zasilanie obwodu Oświetlenia Awaryjnego)
- N – żyła w niebieskiej lub szarej izolacji (w przypadku szarej izolacji końce oznaczyć izolacją w kolorze niebieskim)
- PE – żyła w żółto-zielonej lub szarej izolacji (w przypadku szarej izolacji końce oznaczyć izolacją w kolorze żółtozielonym)

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

### WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Linie zasilające urządzenia związane z działalnością obiektu m.in. oświetlenie, gniazda, wykonać kablami lub przewodami, które prowadzone będą w następujący sposób:

- przewody zasilające oprawy oświetleniowe w korytach kablowych nad sufitem podwieszanym, a następnie w rurkach elektroinstalacyjnych;
- gniazda ogólne będą zasilone kablami prowadzonymi podtynkowo,
- gniazda w pomieszczeniach sanitariatów, aneksach kuchennych będą zasilone kablami prowadzonymi podtynkowo w rurkach osłonowych,
- pojedyncze kable nad sufitem podwieszanym należy prowadzić w rurach osłonowych typu „peszel”, rury prowadzić za pomocą uchwytów zbiorczych
- przewody zasilające zestawy gniazd PEL należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych, na których montowane są gniazda, kanały elektroinstalacyjne należy wyposażać w systemowe łączniki, połączenia kątowe;
- kable i przewody do osprzętu natynkowego (gniazda, zestawy gniazd, łączniki) wprowadzać podtynkowo, od tyłu urządzenia. Nie dopuszcza się kabli i przewodów wprowadzanych przez dławnice.
- kable i przewody do osprzętu natynkowego (gniazda, zestawy gniazd, łączniki) wprowadzać natynkowo. Kable prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach z PCV lub stalowych
- okablowanie zasilające technologie należy prowadzić w korytach kablowych nad sufitem podwieszanym oraz w rurach osłonowych podtynkowo lub w przepustach kablowych w podłodze
- wszystkie ostre krawędzie koryt kablowych, rozdzielnic muszą zostać zabezpieczone taśmą ochronną
- wszystkie połączenia odgałęźne nad sufitem podwieszanym należy wykonywać w puszkach instalacyjnych, puszki każdorazowo opisać nr. rozdzielnic i obwodu
- wszystkie przewody do tablic należy wprowadzać pamiętając o zachowaniu odpowiedniego stopnia IP. W razie potrzeby należy stosować dławnice kablone oraz uszczelniać miejsca wprowadzenia przewodów
- okablowanie w łazienkach należy wykonać zgodnie z norma PN-HD 60364-7-701; zabrania się prowadzenia okablowania przez strefę 1 oraz 2
- trasy kablone pionowe należy wykonać za pomocą drabin kablowych i uchwytów systemowych.

### WYMAGANIA CPR

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 nazywaną w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dopuszcza się do stosowania w budownictwie wyłącznie okablowanie o klasie reakcji na ogień sklasyfikowanej zgodnie z normą PN-EN 13501-6.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia powinny spełniać wymagania zawarte w poniżej tabeli (zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09):

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia powinny spełniać wymagania zawarte w poniżej tabeli (zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09):

| Charakterystyka budynku  | Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów poza obrębem dróg ewakuacyjnych | Klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów na drogach ewakuacyjnych |
|--|---|--|
| Budynki o kategorii zagrożenia ludzi ZL II – przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych | D <sub>ca</sub> -s2,d1,a2   | B2 <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1  |

Uwaga: Dopuszcza się stosowanie kabli, dla których nie została określona ich klasa reakcji na ogień lub ich klasa reakcji na ogień jest inna niż wymagana dla budynku, w obwodach doprowadzających energię elektryczną lub sygnał elektryczny do głównego punktu zasilania budynku, jeżeli główny punkt zasilania budynku znajduje się:

- poza budynkiem, np. na zewnętrznej ścianie budynku,
- w oddzielnym pomieszczeniu zlokalizowanym bezpośrednio przy ścianie zewnętrznej budynku, poza ciągami komunikacyjnymi, trasa kablowa nie jest prowadzona przez inne pomieszczenia, a długość odcinka linii kablowej wewnątrz budynku nie przekracza 5 m.

## BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Skrzyżowania instalacji pożarowych z innymi instalacjami należy wykonać obudowując instalację biegnącą ponad instalacją pożarową w klasie odporności, izolacyjności i wytrzymałości konstrukcji tej instalacji pożarowej. Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych są zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzielenia. Przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60, REI 60, EI 120 lub REI 120 lub wyższa zabezpieczone mają być certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy mają być uszczelnione materiałem uszczelniającym. Przewody instalacji elektrycznej przechodzące tranzytem przez kondygnacje, w obrębie których wyłączono napięcie instalacji elektrycznej, należy obudować osłonami (obudowami) w klasie REI 120 odporności ogniowej i zamknąć drzwiami w klasie EI 60 odporności ogniowej.

Kable ognioodporne zostały dobrane zgodnie z wytycznymi normy N SEP-E-005.

Zgodnie z w/w normą dla obliczenia rezystancji kabli ognioodpornych obliczono rezystancję zgodnie ze wzorem:

$$R_o = R_{20} \cdot k_x \cdot \left(\frac{T_o}{293}\right)^{1,16}$$

gdzie:

R<sub>20</sub> - rezystancja przewodu w temperaturze 20°C, w [Ω]

R<sub>0</sub> - rezystancja przewodu w spodziewanej temperaturze pożaru, w [Ω]

T<sub>0</sub> - spodziewana temperatura otoczenia przewodów zasilających, która może wystąpić w czasie pożaru, w [K],

k<sub>x</sub> - współczynnik uwzględniający udział odcinka l<sub>x</sub>, obwodu zasilającego o długości l, narażonego na działanie wysokiej temperatury, określone wzorem

$$k_x = \frac{l_x}{l}$$

gdzie:



$l$  – długość przewodu obwodu zasilającego, w [m]

$l_x$  – odcinek przewodu, obwodu zasilającego, narażony na działanie wysokiej temperatury, w [m]

## PROWADZENIE KABLI

Przejścia przewodów i kabli przez stropy chronić za pomocą osłon rurowych. Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić.

Trasy kablowe należy zastosować z stali chromoniklowanej. Koryta montować na dedykowanych uchwytach.

Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

Kable wlv będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych. Kable o przekroju większym niż 16mm<sup>2</sup> prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable ognioodporne będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych o odporności kablowej identycznej jak kabel. Kable prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Trasy kablowe należy montować do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd dokąd prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

### **4.1.10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Instalacje pracować będą w układzie TN-S.

Rozdział przewodu Pen został wykonany w rozdzielnicy głównej.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- Wyłączników mocy
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Wyłączniki różnicowe są wymagane w obwodach gniazd do 32A, w obwodach urządzeń ruchomych do 32A używanych na wolnym powietrzu, w obwodach w pomieszczeniach kąpielowych i saun (z wyjątkiem obwodu pieca), obwodach wiat przystankowych, reklam zewnętrznych, obwodach grzejników.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegunowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania. Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkownika urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci.

Minimalny przekrój przewodów ochronnych

| Przekrój przewodów fazowy S mm <sup>2</sup> | Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm <sup>2</sup> |
|---|---|
| $S \leq 16$                                 | S   |
| $16 < S \leq 35$                            | 16  |
| $S > 35$                                    | 0,5 S   |

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą, lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączania, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

#### 4.1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zadaniem instalacji przeciwprzepięciowej jest ochrona instalacji wewnętrznej przed przepięciami, które są związane z wyładowaniami atmosferycznymi lub przepięciami powstającymi przy operacjach łączeniowych.

Największym zagrożeniem przepięciowym jest przepływ prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej. Źródłem prądu piorunowego jest bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne. Istnieje kilka możliwości wprowadzenia prądu piorunowego do instalacji elektrycznej: bezpośrednie wyładowanie w napowietrzną linię zasilającą nn, bezpośrednie wyładowanie w instalację odgromową.

Źródłem przepięć powstających w instalacjach elektrycznych są także wyładowania atmosferyczne w obiekty znajdujące się w sąsiedztwie chronionego budynku, a także wyładowania odległe w linii zasilające nn. Piorun jest źródłem pola elektromagnetycznego, które indukuje przepięcia w instalacjach i urządzeniach elektrycznych.

Źródłem przepięć są także operacje łączeniowe wewnątrz instalacji związane np. z pracą niektórych urządzeń przemysłowych.

Charakterystyczne parametry płynącego prądu udarowego dla wyładowań atmosferycznych dają się opisać kształtem prądu udarowego  $10/350\mu s$ , a dla energii indukowanych przepięć i prądów udarowych płynących w zamkniętych obwodach można opisać kształtem prądu udarowego  $8/20\mu s$ .

Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 1 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0<sub>A</sub> i 1) lub ograniczniki przepięć typu 1+2 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0<sub>A</sub> i 1 oraz 0<sub>A</sub> i 2).

W celu ochrony instalacji elektrycznych i urządzeń końcowych przed zagrożeniami pochodzącymi od odległych trafiań pioruna, operacji łączeniowych, wyładowań elektrostatycznych oraz za

ogranicznikami przepięć typu 1 zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 2 i 3 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0<sub>B</sub> i kolejnych i pomiędzy nimi).

#### **4.1.12. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Budynek posiada instalację uziemiającą i odgromową. W zakresie instalacji nie wprowadzono zmian.

#### **4.1.13. Instalacja ekwipotencjalna**

Uziom obiektu połączony jest z główną szyną uziemiającą GSU przy rozdzielnicy głównej RG oraz z lokalnymi szynami uziemiającymi LSU w rozdzielnicach lokalnych, pomieszczeniach technicznych, szachtach, mieszkaniach, łazienkach oraz w pobliżu urządzeń technologicznych na słupach hali produkcyjnej.

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez główne szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

Połączenia wyrównawcze główne powinny obejmować:

- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku (lokalu) przewodów telekomunikacyjnych,
- wszelkie rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.
- instalacji wyrównawczej dla metalowej konstrukcji, rur i armatury sanitariatów,
- pozostałych urządzeń elektrycznych (wentylatorów, silników pomp, itp.),
- metalowej kanalizacji wodnej, gazowej (min co 30m) i kanalizacyjnej,
- elementów metalowych tras kablowych (koryta, drabinki, kanały podłogowe, wsporniki),
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia oraz drzwi przesuwnych,
- metalowych regałów.

Przekrój przewodów ochronnych wyrównawczych, które są przeznaczone do ochronnego połączenia ekwipotencjalnego i które są podłączane z GSU, nie powinny być mniejsze niż

- 16mm<sup>2</sup> miedź, lub
- 50 mm<sup>2</sup> stal.

W pomieszczeniach technicznych przewody wyrównawcze powinny być oznaczone: w izolacji lub pomalowane na kolor żółto/zielony. W hali, części biurowo-socjalne przewody powinny być oznaczone: w izolacji koloru żółto/zielonego lub oznaczone naklejkami z symbolem uziemienia.

Nie ma konieczności łączenia każdego indywidualnego przewodu ochronnego bezpośrednio z GSU, gdy mogą być one połączone z tym zaciskiem poprzez inne przewody ochronne.

Należy zadbać o zachowanie jak najmniejszej impedancji połączeń wyrównawczych.

Należy zapewnić możliwość odłączania każdego przewodu przyłączonego do GSU. To podłączenie powinno być wykonane w sposób pewny i jego rozłączenie może nastąpić wyłącznie z użyciem narzędzi.

Urządzenia łączące lub mocujące, które podlegają głównie na połączeniu lutowanym, nie są odpowiednie do zapewnienia wystarczającej wytrzymałości mechanicznej.

Przekrój każdego przewodu ochronnego, który nie jest częścią kabla lub nie jest we wspólnej osłonie z przewodem fazowym, nie powinien być mniejszy niż

- 2,5mm<sup>2</sup> Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4 mm<sup>2</sup> Cu w przypadku niestosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,

Połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami i przepisami Prawa budowlanego oraz wymaganiami Inwestora.

Połączenia wyrównawcze miejscowe:

- Należy wykonać miejscowe szyny wyrównawcze MSW do których będą przyłączane urządzenia posiadające zaciski ochronne na obudowach oraz elementy kwalifikowane jako część przewodząca obca
- Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonywać za pomocą linki LgY , przewód powinien być zakończony dwustronnie końcówkami kablowymi
- W związku z brakiem obowiązujących uregulowań dotyczących konieczności lub braku konieczności wykonywania miejscowych połączeń wyrównawczych za obowiązujące uznaje się kryterium pomiarowe – rezystancyjne (zgodne z NF C-15-100:2015 701.415.2). Wykonawca jest zobligowany do wykonania pomiarów rezystancji między daną częścią, a szyną wyrównawczą i objęcia ochroną odpowiednich elementów. Kryterium to ma zastosowanie w przypadkach spornych takich jak ościeżnice drzwi, płyty ściennie ze stali nierdzewnej, wyposażenie kuchni.

## **ZAŁĄCZNIKI**

## **ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

## **RYSUNKI**