

## **SPIS TREŚCI**

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....</b>	<b>3</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>3</b>
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
3. STAN ISTNIEJĄCY .....	4
4. STAN PROJEKTOWANY .....	4
4.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	4
4.1.1. ZASILANIE.....	4
4.1.2. ROZDZIAŁ ENERGII .....	5
4.1.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU .....	6
4.1.4. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ .....	6
4.1.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	6
4.1.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....	8
4.1.7. INSTALACJA GNIAZD .....	10
4.1.8. INSTALACJA SIŁY .....	11
4.1.9. OKABLOWANIE. TRASY KABLOWE .....	12
4.1.10. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	15
4.1.11. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	16
4.1.12. INSTALACJA ODGROMOWA, UZIEMIAJĄCA .....	17
4.1.13. INSTALACJA EKWIPOWOTENCJALNA.....	17
<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>19</b>
<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>20</b>
<b>RYSUNKI.....</b>	<b>21</b>

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

<b>LP</b>	<b>Opis</b>
1	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego.
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 TABLICY ROZDZELCZEJ TR	-	IE-021
3.	SCHEMAT ROZDZIELNICY PODSTAWOWEJ R2.P	-	IE-022
4.	SCHEMAT ROZDZIELNICY REZERWOWEJ R2.R	-	IE-023
5.	SCHEMAT ROZDZIELNICY SIECI IT – R2.IT	-	IE-024
6.	SCHEMAT CENTRALNEGO MONITORINGU OPRAW	-	IE-031
7.	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA – KONDYGNACJA +2	1:100	IE-101
8.	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – KONDYGNACJA +2	1:100	IE-111

# **OPIS TECHNICZNY**

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

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji silnoprządowych wewnętrznych dla zadania: „Przebudowa Oddziału Chorób Wewnętrznych w SPZZOZ - Szpital w Iłży”.

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- zasilanie,
- rozdział energii,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd i siły,
- trasy kablowe,
- 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.

## **3. Stan istniejący**

Obecnie na działce nr 114 znajdują się budynki Szpitala, które tworzą połączoną ze sobą bryłę architektoniczno-budowlaną.

Oddział, który podlega przebudowie jest użytkowany jako Oddział Wewnętrzny, znajduje się na II piętrze budynku „C” Szpitala w Iłży. Pod względem konstrukcyjnym budynek „C” stanowi samodzielny obiekt budowlany.

Budynek posiada instalację wodnokanalizacyjną, wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz elektryczną, gazów medycznych, kontroli dostępu, instalację ciepłej wody oraz C.O. zasilaną z własnej kotłowni gazowej (węzeł cieplny w piwnicy budynku „D”). Zasilanie rezerwowe realizowane jest z kotłowni na olej opałowy.

## **4. Stan projektowany**

Oddział po przebudowie w dalszym ciągu będzie pełnił funkcję Oddziału Wewnętrznego przy uwzględnieniu uwarunkowań technicznych i potrzeb Użytkowników.

Dla Oddziału projektuje się:

- Przebudowę istniejących rozdzielnic,
- Przebudowę istniejącej instalacji oświetlenia podstawowego,
- Przebudowę istniejącej instalacji oświetlenia awaryjnego,
- Modernizację urządzeń (gniazd i siły) zgodnie z nową architekturą,
- Zasilanie nowych urządzeń branżowych na oddziale.

### **4.1. Instalacje elektryczne**

#### **4.1.1. Zasilanie**

Szpital posiada przyłącze kablowe w postaci linii niskiego napięcia wyprowadzonej ze stacji transformatorowej zakładu energetycznego (zasilanie podstawowe – ZP). Linia doprowadzona jest do budynku technicznego z zabudowaną rozdzielnicą główną dla wszystkich budynków.

Do rozdzielnic głównej podłączony jest także agregat prądotwórczy z układem SZR przełączającym zasilanie w przypadku awarii (zasilanie rezerwowe – ZR). Z rozdzielnic wyprowadzona jest linia kablowa 4x240 jako zasilanie pierścieniowe (prowadzona wokół terenu) i wprowadzona m.in. do budynku „C” z projektowanym Oddziałem Chorób Wewnętrznych.

Zasilanie projektowanego Oddziału zostanie zrealizowane poprzez istniejący kabel 5x(1x50) doprowadzony do tablicy rozdzielczej na projektowanej kondygnacji +2 budynku „C”.

#### **4.1.2. Rozdział energii**

Zgodnie z wymaganiami Inwestora przewiduje się następujący rozdział energii.

W stanie istniejącym na kondygnacji +2 znajdują się rozdzielnice – zasilania podstawowego i rezerwowego oraz tablica rozdzielcza. Ww. rozdzielnice wraz z tablicą rozdzielczą znajdują się we wnętrzu na korytarzu Oddziału. Projektuje się przebudowę ww. rozdzielnic i tablicy rozdzielczej na:

- TR – tablica rozdzielcza (zasilająca niższe rozdzielnice)
- R2.P – rozdzielnicę podstawową kondygnacji +2
- R2.R – rozdzielnicę rezerwową kondygnacji +2

Ww. projektowane rozdzielnice R2.P i R2.R zostaną umieszczone w tym samym miejscu co rozdzielnice istniejące. Tablica rozdzielcza zostanie umieszczona w tym samym miejscu pod ww. rozdzielnicami.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

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

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.

Z ww. rozdzielnic będą zasilane:

- obwody oświetlenia
- obwody gniazd i siły
- obwody urządzeń instalacyjnych
- obwody urządzeń niskoprądowych
- obwody urządzeń komputerowych

Dla zapewnienia zasilania urządzeń i instalacji należących do 2 grupy przewiduje się zainstalowanie jednostki zasilania zapasowego (ZZ) UPS 15kW z czasem trzymania 60min, która będzie zasilala rozdzielnicę R2.IT. UPS będzie zasilany z tablicy rozdzielczej (TR).

Dla zagwarantowania wysokiego stopnia bezpieczeństwa pacjentów i personelu dla wybranych pomieszczeń zwanych pomieszczeniami grupy 2 stosowane muszą być urządzenia kontrolne o dużym stopniu pewności i niezawodności. W pomieszczeniach medycznych z grupy 2 zastosowane zostały moduły zasilająco-kontrolne współpracujące z kasetą sygnalizacyjną (KS...), która ma za zadanie przesyłanie cyfrowo informacji o zaistniałych stanach alarmowych. Z modułów zasilająco-kontrolnych zasilane są urządzenia i instalacje zlokalizowane w pomieszczeniach zakwalifikowanych do grupy 2. W zakresie ochrony przeciwporażeniowej w pomieszczeniach grupy 2 stosowany jest układ IT z izolowanym punktem neutralnym, ze stałą kontrola stanu izolacji i wyrównania potencjałów wszystkich mas metalowych. Każde pomieszczenie (zakwalifikowane do grupy 2) jest zasilone przez transformator medyczny o odpowiedniej mocy zlokalizowany w dedykowany module MZK.

Obwody instalacji IT zasilane są poprzez separacyjne transformatory medyczne spełniające wymagania norm DIN VDE 0107 oraz PN-IEC 60364-7-710. Transformatory wykonane w II klasie

ochronności (uzwojenia izolowane), wyposażone w termistory PTC, uzwojenie ekranujące oraz posiadające następujące parametry:

- przekładnia 230/230V,
- napięcie zwarcia  $u_z < 3\%$ ,
- prąd biegu jałowego  $I_0 \leq 3\%$ ,
- prąd włączenia  $I_r \leq 8 \times I_n$ ,
- izolacja klasy E.

Rozdzielnica R2.IT zasilana będzie z tablicy rozdzielczej TR oraz z UPS.IT.

Kable będą prowadzone na korytach 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 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. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Dla budynku "C" nie ma przeciwpowozarowego wyłącznika prądu. Inwestor zobowiązany jest do uzupełnienia instalacji o przeciwpowozarowy wyłącznik prądu dla opisywanego budynku. W niniejszym opracowaniu jest wyłącznie część budynku "C" – piętro 2. W związku z powyższym nie przewiduje się instalacji przeciwpowozarowego wyłącznika prądu w niniejszym opracowaniu.

#### 4.1.4. Kompensacja mocy biernej

Szpital posiada zabudowaną kompensację mocy biernej. Instalacja poza zakresem opracowania.

#### 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:

Pole zadania	Średnia wartość natężenia oświetlenia
<b>OGÓLNE</b>	
korytarze	100 lx 50 lx – noc
pomieszczenia gospodarcze	100 lx
magazyny	100 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx
<b>ADMINISTRACJA</b>	
biura / gabinety lekarskie	500 lx
sanitariaty ogólne	200 lx
zaplęcze socjalne	200 lx
<b>WYMAGANIA OGÓLNE DLA ODDZIAŁU</b>	
sale chorych	300 lx
sale chorych wzmożonego nadzoru	500 lx
pracownie / pokoje badań	500 lx

gabinety zabiegowe	500 lx 1000 lx – miejsce zabiegu
łazienki / WC dla pacjentów	200 lx
W miejscach stałego pobytu, eksploatacyjne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx.	

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 zwieszane zgodnie z typem sufitu oraz wymaganiami Architekta.

W salach chorych przewiduje się oświetlenie montowane w panelach przyłóżkowych. Przewiduje się oświetlenie nocne, dzienne oraz do czytania. Oświetlenie panelu należy zasilić z obwodów rezerwowych oświetlenia. Na budowie należy skonsultować zestawy w zależności od zabudowanego panelu.

#### Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach będzie się odbywało za pomocą:

- Łączników klawiszowych,
- Czujników ruchu/obecności.

Oświetlenie nocne przewiduje się w salach chorych, sali chorych wzmożonego nadzoru oraz na korytarzach.

Sterowaniem oświetleniem korytarzy będzie zrealizowane za pomocą przycisków monostabilnych. Przyciski będą pełnić funkcję zapalania oświetlenia dziennego na 100% oraz nocnego na 50%. Oprawy na korytarzu należy zasilać naprzemiennie z obwodów podstawowych i rezerwowych przy założeniu, że z obwodu rezerwowego zostanie zasilony obwód oświetlenia nocnego. Dla korytarzy zostanie zamontowanych  $n$  przycisków.

Sterowaniem oświetleniem pokoi chorych będzie zrealizowane za pomocą łączników oświetlenia. Łączniki umożliwią sterowanie oświetleniem na 100% natężenia oraz na 50%. Oprawy w pokojach chorych należy zasilать naprzemiennie z obwodów podstawowych i rezerwowych przy założeniu, że z obwodu rezerwowego zostanie zasilony obwód oświetlenia nocnego.

Sterowaniem oświetleniem pokoi medycznych będzie zrealizowane za pomocą przycisków monostabilnych. Przyciski umożliwią sterowanie oświetleniem na 100% natężenia oraz na 50%. Oprawy należy zasilать naprzemiennie z obwodów podstawowych i rezerwowych.

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

W korytarzach główne ciągi kabli będą prowadzone w korytkach kablowych, a do pomieszczeń prowadzone będą w rurkach osłonowych. 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 większa niż 40:1

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie tj:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
  - przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
  - przy każdej zmianie kierunku;
  - przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
  - 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 o IP65.

Instalacja oświetlenia awaryjnego będzie wyposażona w system centralnego monitoringu z centralą zainstalowaną w rozdzielnicę elektrycznej. Centrala z oprawami komunikuje się za pośrednictwem systemu radiowego. Do centrali monitorującej podłączone zostaną oprawy dla projektowanego oddziału. Centrala zostanie podłączona do instalacji okablowania strukturalnego LAN.



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).

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zadziałać w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek części zasilania oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zasilic z zabezpieczenia obwodu oświetlenia podstawowego danej strefy.

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 stanowić będą obwody zasilające:

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

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi.

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 salach chorych przewiduje się gniazda w panelach przyłóżkowych. Konfiguracje gniazd dla paneli przedstawiono w legendzie oraz w zestawieniu materiałów. Na budowie należy skonsultować zestawy w zależności od zabudowanego panelu. Gniazda ogólnego przeznaczenia montowane na wysokości 0,3m.

W salach zabiegowych, pokojach badań gniazda ogólnego przeznaczenia oraz zestawy PEL będą montowane na wysokości 0,3m. Przy aneksie gniazda należy montować nad blatem na wysokości 1,2m.

Gniazda w pobliżu odbioru gazów medycznych należy montować na wysokości 1,6m. Należy zachować minimalną odległość 0,2m gniazd elektrycznych od gazów medycznych.

W pomieszczeniach kuchennych/socjalnych należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń. Wysokość montażu gniazd należy dostosować do zasilanych urządzeń.

Dla pomieszczeń medycznych oraz sali chorych projektuje się gniazda zasilane z obwodów rezerwowych oraz z obwodów podstawowych zgodnie z rzutem i schematem.

Zestawy gniazd w pomieszczeniach grupy 2 zasilac z instalacji pracującej w układzie sieci IT.

Gniazda instalacji IT wyróżnić barwą (np. zieloną). W instalacji sieci IT nie stosować gniazd kodowanych mechanicznie.

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.

Gniazda będą w wykonaniu podtynkowym.

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

Sposób montażu wszystkich gniazd i zestawów gniazd przedstawiono w legendzie.

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 6 szt stanowisko roboczych przy założeniu obciążenia stanowiska 350W.

W pomieszczeniach kuchennych/socjalnych obwody gniazd będą dostosowane do przewidywanego odbiornika.

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe.

#### **UWAGA:**

**Gniazda elektryczne będą miały różne kolory w zależności z jakiej sieci będą zasilane:**

- gniazda ogólne – biały
- gniazda komputerowe – czerwony z blokadą
- gniazda zasilania rezerwowego – niebieski
- gniazda sieci IT – zielony

### **4.1.8. Instalacja siły**

Instalacje siły stanowić będą obwody zasilające:

- urządzenia wentylacji,
- urządzenia klimatyzacji,
- urządzenia technologiczne,
- instalacje niskoprądowe.

W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie okablowania to danego urządzenia/szafy zasilająco sterującej. W zakresie dostawcy urządzenia jest podłączenie okablowania.

Gniazdo dedykowane do zasilania urządzeń należy wyposażyć w rozłącznik izolacyjny.

#### **Zasilanie instalacji wentylacji**

##### *Wentylatory*

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.

Sterowanie wentylatorami na cele pomieszczeń sali chorych będzie się odbywać grupowo z przycisku zlokalizowanego na elewacji rozdzielnic. Przycisk będzie oddziaływał na cewkę stycznika, który załączy obwód wentylatorów.

Sterowanie wentylatorami na cele reszty pomieszczeń (sanitariaty, pom. biurowe itd.) odbywać się będzie za pomocą łącznika klawiszowego umieszczonego w pobliżu łącznika oświetlenia w danym pomieszczeniu.

Rozwiązania techniczne zostały uszczegółowione na schematach rozdzielnic z których zasilane są dane wentylatory.

##### *Centrale wentylacyjne*

Centrala wentylacyjna N1W1 zostanie dostarczona z szafą zasilająco-sterującą wraz z okablowaniem. Na szafie centrali będzie zainstalowany wyłącznik serwisowy.

Centrala wentylacyjna będzie zasilana z lokalnej rozdzielnic elektrycznej. Rozdzielnica zostanie wyposażona w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi.

Zasilanie wentylacji (wentylatorów, centrali wentylacyjnej i klimatyzacji) zostanie wykonane z sekcji odłączanej z SAP.

#### **Zasilanie instalacji klimatyzacji**

Klimatyzatory zostaną dostarczone z panelem sterującym.

Urządzenia klimatyzacyjne będą zasilane z lokalnej rozdzielnic elektrycznej. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi.

W przypadku jednostek typu split (zasilanie jednostki wewnętrznej ze sterownika jednostki zewnętrznej – okablowanie w zakresie branży sanitarnej) zasilanie jednostki zewnętrznej również należy wykonać z sekcji odłączanej z SAP.

Zadajniki i sterowniki do urządzeń klimatyzacyjnych zostaną uwzględnione w projekcie branży sanitarnej.

#### **Zasilanie pozostałych urządzeń HVAC**

W zakresie zasilania pozostałych urządzeń HVAC należy doprowadzić zasilanie do nagrzewnic elektrycznych z dedykowanych sekcji z rozdzielnic lokalnej. Zasilanie urządzeń generujących napływ powietrza (wentylatory oraz jednostki zewnętrzne klimatyzacji typu split) zostanie wykonane z sekcji odłączanej z SAP. Urządzenia niezasilane z gniazd należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe.

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

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

Ze względu na brak przeciwpożarowego wyłącznika prądu na obiekcie centrala p.poż centrala zamknięć ogniowych oraz inne urządzenia niskoprądowe, których działanie jest niezbędne w czasie trwania pożaru będą zasilane kablami ognioodpornymi z rozdzielnic rezerwowej R2.R. Dodatkowo centrale te i szafy będą wyposażone w własne układy zasilania awaryjnego. W sytuacji, gdy Inwestor zapewni na obiekcie przeciwpożarowy wyłącznik prądu, obwody tych urządzeń należy przenieść przed przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Okablowanie instalacji bezpieczeństwa pożarowego należy wykonać kablami ognioodpornymi.

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

#### **WYMAGANIA OGÓLNE**

Instalacje kablowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi lub aluminiumowymi o izolacji znamionowej na napięcie 500 lub 750V, a dla kabli 1000V.

Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-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 podstawowe z oprawami awaryjnymi 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 lub pod tynkiem;
- 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 wyposażyć w systemowy łącznik, połączenia kątowe;
- kable i przewody układane na dachu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim wpływem promieniowania UV (stosować pokrywy, kable układać w rurach).
- wszystkie ostre krawędzie koryt kablowych, rozdzielnic muszą zostać zabezpieczone taśmą ochronną
- wszystkie połączenia odgałęźne należy wykonywać w puszkach instalacyjnych
- wszystkie przewody do tablic należy wprowadzać pamiętając o zachowaniu odpowiedniego stopnia IP. W razie potrzeby należy stosować dławnice kablowe 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 kablów 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.

Wymagania w zakresie reakcji na ogień kabli – kable instalowane w wiązkach\*

	Budynek do dwóch kondygnacji nadziemnych		Budynek niski		Budynek średniowysoki		Budynek wysoki lub wysokościowy	
	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych
ZL I	Eca		Dca-s2, d1, a3				B2ca-s2, d1, a3	

ZL II	Dca-s2, d1, a3		B2ca-s2, d1, a3		B2ca-s1b, d1, a3
ZL III	Eca	Dca-s2, d1, a3			
ZL IV	Eca		Dca-s2, d1, a3		B2ca-s2, d1, a3
ZL V	Dca-s2, d1, a3		B2ca-s2, d1, a3		
PM, garaże i in.	Eca		Dca-s2, d1, a3	Eca	B2ca-s2, d1, a3
Budynki wymie- nione w § 213 rozporząd- zenia**	Eca				

\*zgodnie z „Kable elektryczne stosowane w budynkach – Wymagania dotyczące reakcji na ogień” Instytutu Techniki Budowlanej Warszawa 2020)

\*\*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 1065 z późn. zm.)

#### Wymagania w zakresie reakcji na ogień kabli – kable instalowane pojedynczo\*

Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej dla obiektów publicznych									
	Budynek do dwóch kondygnacji nadziemnych		Budynek niski		Budynek średniowysoki		Budynek wysoki lub wysokościowy		
	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	poza drogami ewakuacyjnymi	na drogach ewakuacyjnych	
ZL I	Eca				Dca-s2, d1, a3			B2ca-s2, d1, a3	
ZL II					Eca		Dca-s2, d1, a3		Eca
ZL III					Dca-s2, d1, a3				
ZL IV					Dca-s2, d1, a3				
ZL V					Eca		Dca-s2, d1, a3		Eca
PM, garaże i in.					Eca		Dca-s2, d1, a3		Eca
Budynki wymienione w § 213 rozporządzenia**	Eca								

\*zgodnie z „Kable elektryczne stosowane w budynkach – Wymagania dotyczące reakcji na ogień” Instytutu Techniki Budowlanej Warszawa 2020)

\*\*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2019 r., poz. 1065 z późn. zm.)

Dla kabli o odporni pożarowej nie obowiązuje klasa reakcji na ogień. Dla kabli pożarowych określona jest klasa odporności na ogień

#### BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

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:

$R_{20}$  - rezystancja przewodu w temperaturze 20°C, w [ $\Omega$ ]

$R_o$  - rezystancja przewodu w spodziewanej temperaturze pożaru, w [ $\Omega$ ]

$T_o$  - spodziewana temperatura otoczenia przewodów zasilających, która może wystąpić w czasie pożaru, w [K],

$k_x$  - współczynnik uwzględniający udział odcinka  $l_x$ , 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.

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

Trasy kablowe wewnątrz budynku należy stosować jako wykonane z blachy ocynkowanej metodą Sendzimira.

Kable w/w będą prowadzone na korytach 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.

Pojedyncze kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Montaż kabli należy wykonać do elementów konstrukcji budynku.

Wiązki kabli ognioodpornych będą prowadzone na korytach kablowych o odporności kablowej identycznej jak kabel. Nie należy prowadzić innych instalacji nad korytami kablowymi.

W przypadku prowadzenia instalacji nad pożarowymi trasami kablowymi lub skrzyżowania, należy wykonać obudowując instalację biegnącą ponad instalacją pożarową w klasie odporności, izolacyjności i wytrzymałości konstrukcji tej instalacji pożarowej.

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.

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:

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

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 użytkowania 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

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  $0_A$  i 1) lub ograniczniki przepięć typu 1+2 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej  $0_A$  i 1 oraz  $0_A$  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  $0_B$  i kolejnych i pomiędzy nimi).

Przy przekroczeniu długości linii zasilających (dotyczy WLZ) powyżej 10m należy zastosować dodatkowe ochronniki przepięć zainstalowane jak najbliżej urządzenia poddawanego ochronie.

#### **4.1.12. Instalacja odgromowa, uziemiająca**

W obiekcie jest istniejąca instalacja odgromowa i uziemiająca. Nie zakłada się uzupełnień w tym zakresie.

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

W obiekcie jest istniejąca instalacja uziemiająca i ekwipotencjalna. Zinventaryzowano szynę ekwipotencjalizacji w istniejącej szafie rozdzielni na korytarzu. Projektuje się wyprowadzenie płaskownika z najbliższego punktu istniejącej części instalacji ekwipotencjalnej.

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:

- przewód ochronny PE (PEN) linii zasilającej budynek (projektowane piętro) i wszelkie inne wprowadzone do budynku (projektowanego piętra) przewody (żyły) ochronne i uziemiające,
- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku (projektowanego piętra) przewodów telekomunikacyjnych,
- wszelkie rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.
- zbiorników metalowych,
- 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, wsporniki),
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia,
- 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-socjalnej 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,

Również w pomieszczeniach łazienek, należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łącząc metalowe części wanny, brodzika, z metalowymi rurami, armatura łazienkową przewodem H07V-K 6mm<sup>2</sup> i połączyć z szyną uziemiającą.

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 H07V-K, 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 ścienne ze stali nierdzewnej, wyposażenie kuchni.

## **ZAŁĄCZNIKI**

## **ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

## **RYSUNKI**