

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 techniczny : PRZEBUDOWA (MODERNIZACJA) BLOKU PORODOWEGO WRAZ Z SALĄ CIĘĆ ODDZIAŁU GINEKOLOGICZNO - POŁOŻNICZEGO w SPZZOZ W WYSZKOWIE

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 techniczny : PRZEBUDOWA (MODERNIZACJA) BLOKU PORODOWEGO WRAZ Z SALĄ CIĘĆ ODDZIAŁU GINEKOLOGICZNO - POŁOŻNICZEGO w SPZZOZ W WYSZKOWIE

w zakresie: instalacje elektryczne

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis sprawdzającego)

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	2
OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO	3
SPIS TREŚCI	4
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	5
SPIS RYSUNKÓW	5
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	6
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
3. STAN ISTNIEJĄCY	6
4. STAN PROJEKTOWANY	8
4.1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE	8
4.1.1. ZASILANIE	8
4.1.2. ROZDZIAŁ ENERGII	9
4.1.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.	10
4.1.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	10
4.1.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	12
4.1.6. INSTALACJA GNIAZD	14
4.1.7. INSTALACJA SIŁY	15
4.1.8. OKABLOWANIE. TRASY KABLOWE	16
4.1.9. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	20
4.1.10. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	21
4.1.11. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA	21
4.1.12. INSTALACJA EKWIPOWOTENCJALNA	21
ZAŁĄCZNIKI	24
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	25
RYSUNKI	26

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP	Opis
1	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta.
2	Bilans mocy
3	Lista kablowa

SPIS RYSUNKÓW

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys
1.	Legenda	-	IE-000
2.	Schemat rozdziału energii	-	IE-001
3.	Schemat rozdzielnicy RG.nn	-	IE-011
4.	Schemat rozdzielnicy 1.1TK.R	-	IE-021
5.	Schemat rozdzielnicy 1.2TK.R	--	IE-022
6.	Schemat rozdzielnicy TK	-	IE-023
7.	Schemat rozdzielnicy TUIU1.01	-	IE-031
8.	Plan instalacji oświetlenia. Piętro 1.	1:100	IE-101
9.	Plan instalacji elektrycznej. Piętro 1.	1:100	IE-111
10.	Plan instalacji elektrycznej. Dach.	1:100	IE-112

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla zadania: PRZEBUDOWA (MODERNIZACJA) BLOKU PORODOWEGO WRAZ Z SALĄ CIĘĆ ODDZIAŁU GINEKOLOGICZNO - POŁOŻNICZEGO w SPZZOZ W WYSZKOWIE

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- zasilanie;
- rozdział energii;
- instalację głównego wyłącznika prądu;
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację oświetlenia awaryjnego;
- instalacje siły;
- instalację uziemiającą i odgromową;
- 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

Przy ul. Komisji edukacji w Wyszkanie mieści się Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej. Zespół składa się z budynku głównego oraz towarzyszących budynków technicznych. Budynki posiadają zasilanie podstawowe z złącza kablowego oraz rezerwowe z agregatora prądotwórczego jak na schematach poniżej.

Zgodnie z informacją od Inwestora do budynku doprowadzone jest przyłącze o mocy 150 kW, które jest wystarczające. Jako zasilanie rezerwowe jest agregat prądotwórczy o mocy 330kW. Agregat jest przewidziany na całe zapotrzebowanie budynku. Podczas awarii dział techniczny powiadamia personel o awarii, nie używa się urządzeń o znacznych poborach np. rentgen itp.

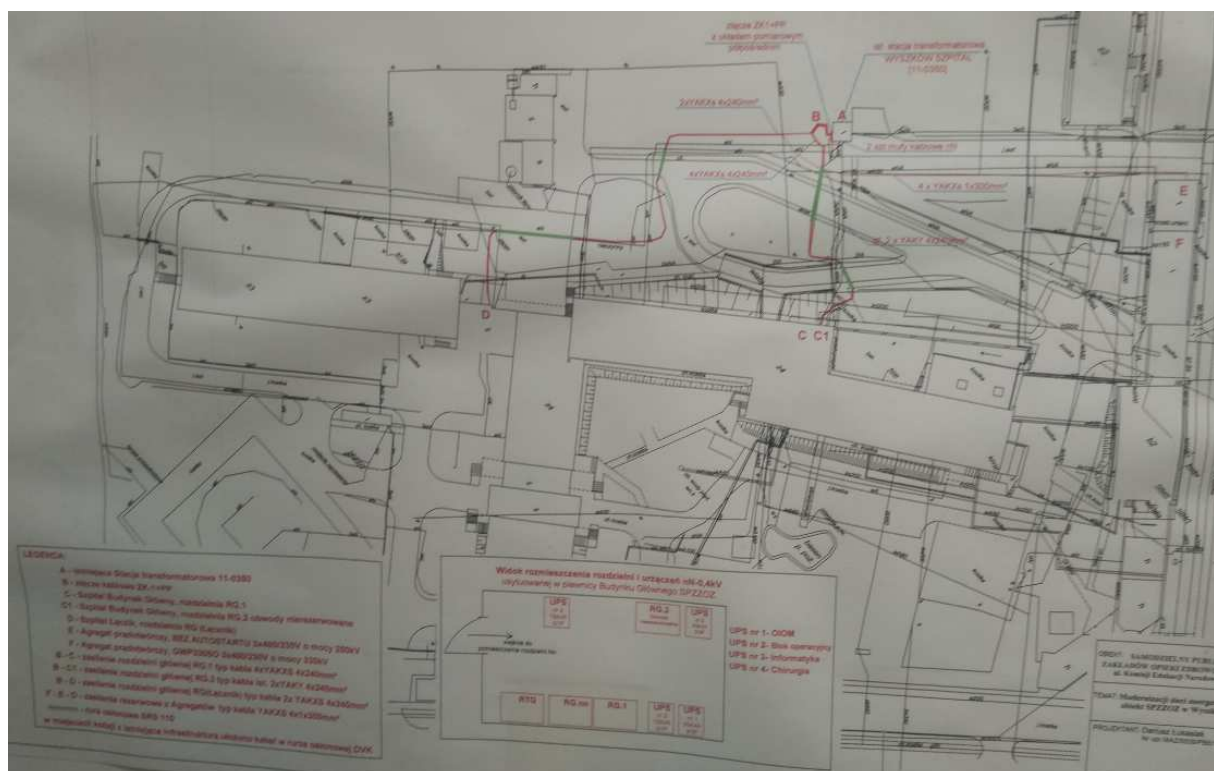
W pomieszczeniu rozdzielnic głównej zabudowane są UPSy dla rozdzielnic medycznych. Każda z rozdzielnic posiada nowy UPS.

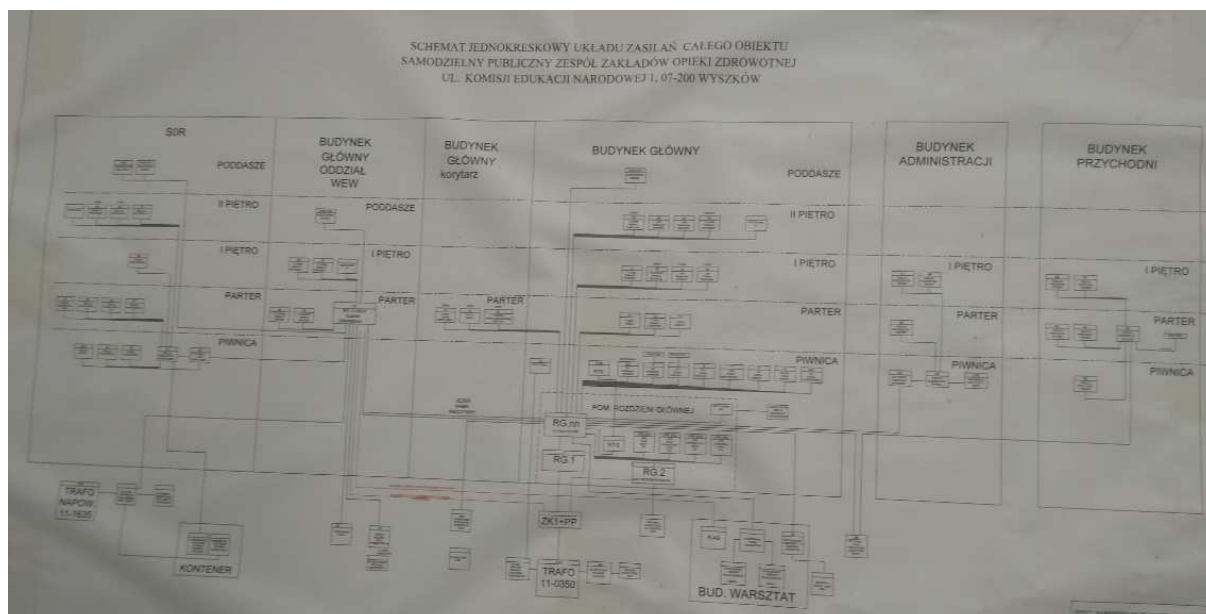
Zasilanie dla obwodów komputerowych na obiekcie realizowane jest z dwóch istniejących UPSów w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej. Na obiekcie rozlokowane są rozdzielnice UPSowe służące do rozdziału energii do gniazd komputerowych.

Zgodnie z informacją od Inwestora na etapie prac projektowych przy niniejszym projekcie dla pomieszczenia elektrycznego zaplanowano modernizację w postaci wyniesienia istniejących UPSów do pomieszczenia przed pomieszczeniem elektrycznym.

Na oddziale w stanie istniejącym zabudowane są trzy rozdzielnice:

- Dla oddziału ginekologicznego,
- Dla oddziału położniczego,
- Dla pomieszczeń porodowych oraz cesarskich cięć.





4. Stan projektowany

Inwestor planuje przebudowę oddziału ginekologiczno-położniczego.

Dla oddziału projektuje się:

- Wymianę istniejących rozdzielnic piętrowych
- Przebudowa istniejącej instalacji oświetlenia podstawowego,
- Przebudowę istniejącej instalacji oświetlenia awaryjnego,
- Modernizację urządzeń siły na obiekcie,
- Zasilanie nowych urządzeń na oddziale,
- Dobebezpieczenie nowych urządzeń instalacyjnych na dachu instalacją odgromową,

4.1. Instalacje elektryczne wewnętrzne

4.1.1. Zasilanie

Dla projektowanego oddziału zapotrzebowanie na moc szczytową określono w bilansie mocy.

Oddział zasilany będzie z istniejącej rozdzielnic RG.nn zabudowanej w pomieszczeniu elektrycznym budynku.

Dla rozdzielnic 1.1TK.R oraz 1.2TK.R zasilanie doprowadzić z istniejących obwodów w rozdzielnic zgodnie z schematem rozdziału energii tj.:

- 1.1TK.R – obwód z likwidowanej rozdzielnic T O.POŁ oddziału położniczego,
- 1.2TK.R – obwód z likwidowanej rozdzielnic T.BP oddziału ginekologicznego.

Dla rozdzielnic obwodów medycznych TUIT1.01 okablowanie doprowadzić z dwóch z pól rozdzielnic głównej tj.:

- Zasilanie rozdzielnic TUIT1/01 poprzez UPS.IT - z pola rezerwowego,
- Zasilanie rozdzielnic TUIT1/01 bezpośrednio – obwód z likwidowanej rozdzielnic T.BP bloku porodowego.

Wszystkie obwodu muszą być rezerwowane z agregatu prądotwórczego.

Zasilanie z rozdzielnic głównej w przestrzeni piwnicy należy prowadzić korytarzami i pomieszczeniami technicznymi wykorzystując istniejące trasy kablowe. W przypadku potrzeby kable mocować uchwyty do sufitu/ściany lub zabudować dodatkowe trasy kablowe. Okablowanie prowadzić w kierunku szachtu kablowego i wprowadzić na 1 piętro do rozdzielnic. Dokładną trasę okablowania ustalić z inwestorem na budowie.

Oddział zasilany będzie linią kablową o parametrach określonych w liście kablowej.

4.1.2. Rozdział energii

Zgodnie z wymaganiami Inwestora przewiduje się następujący rozdział energii.

Dla oddziału zaprojektowano trzy rozdzielnice piętrowe. Rozdzielnice zlokalizowane będą na korytarzach.

Rozdzielnica będzie wykonana o parametrach określonych na schemacie.

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

Na etapie montażu należy zapewnić min. 30% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic. Podczas przebudowy rozdzielnic należy zinwentaryzować instalację. W przypadku, gdy z likwidowanych rozdzielnic zasilane obwody dla pomieszczeń nieobjętych modernizacją obwody należy przenieść do nowych rozdzielnic. Istniejące rozdzielnice piętrowe zabudowano w tych samych miejscach.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnice 1.1TK.R oraz 1.2TK.R będzie montowane podtynkowo.

Rozdzielnice TUIT1/01 będzie montowana jako szafa stojąca.

Dla rozdzielnic przewidziano rezerwę miejsca. Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy potwierdzić lokalizację rozdzielnic, ilości miejsca oraz sposób montażu.

Wszystkie rozdzielnice powinny być w całości dostarczane przez uprawnionych i certyfikowanych prefabrykatorów. Do każdej rozdzielnic 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 instalacyjnych
- obwody urządzeń niskoprądowych

Dla zapewnienia zasilania urządzeń i instalacji należących do 2 grupy przewiduje się zainstalowanie jednostki zasilania rezerwowanego UPS 10kW z czasem trzymania 1h, która będzie zasilala rozdzielnicę TUIT1/01. UPS.IT będzie wyposażony w jednostkę sterującą, stojak na baterie oraz zewnętrzny układ by-pass dla celów serwisowych.

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 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.

Dla zapewnienia zasilania urządzeń komputerowych zgodnie z informacją od Inwestora wykorzystuje się istniejące rozdzielnice UPSowe, które posiadają rezerwę na zabudowę dodatkowych komputerów. Istniejące komputery na oddziale zostają zdemonstrowane. Dla nowych obwodów komputerowych można wykorzystać istniejące obwody.

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 16mm² 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. Przeciwpowarowy wylacznik pradu.

W projektowanym budynku jest istniejący przeciwpowarowy wylacznik pradu.

Dla projektowanego UPSa należy wykonać przeciwpowarowe wylaczniki pradu.

Przycisk będzie umieszczony na wysokości 1,1m w pobliżu glównych wejść do budynku. Przycisk będzie wyposażony w sygnalizator optyczny informujący o obecności napięcia sterującego.

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

4.1.4. Instalacja oswietlenia podstawowego

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

Celem oswietlenia 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 oswietlenia:

Typ pomieszczenia	średnia wartość natężenia oswietlenia
ADMINISTRACJA	
- pokoje personelu	- 300 lx

- biura personelu	- 500 lx
- pomieszczenia biurowe	- 500 lx
POKOJE BADAŃ ZABIEGÓW	
- pokoje badań	- 500 lx
- badania i zabiegi	- 1000 lx
BLOK OPERACYJNY	
- sale operacyjne	- 1000 lx
- sale przygotowania pacjenta	- 500 lx
- myjnia lekarzy	- 500 lx
- korytarz bloku operacyjnego czysty/brudny	- 200 lx - 50 lx w nocy
- sale zabiegowe	- 500 lx
WYMAGANIA OGÓLNE DLA WSZYSTKICH ODDZIAŁÓW	
- pokoje badań	- 300 lx
- pokoje pobytu dziennego	- 200 lx
- łazienki, WC	- 200 lx
POZOSTAŁE	
- szatnie zbiorowe personelu	- 200 lx
- szatnie	200 lx
- poczekalnia	- 200 lx
- korytarze	- 200 lx - 50 lx w nocy
- klatki schodowe	- 150 lx
- pomieszczenia techniczne, pomieszczenia elektryczne	- 200 lx
- magazyny	- 100 lx
- zaplecze socjalne	- 200 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
≥750 lx	500 lx
500 lx	300 lx
300 lx	200 lx
≤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 zmieszane zgodnie z typem sufitu oraz wymaganiami Architekta.

Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach będzie się odbywało za pomocą:

- łączników klawiszowych
- czujek ruchu
- sterowników radiowych.

Sterowaniem oświetleniem korytarzy będzie zrealizowane za pomocą kaset sterowniczych. Kasea sterownicza będzie posiadać przycisk, łącznik oraz sterownik radiowy zgodnie z schematem. W kasetach zabudowane będą łączniki umożliwiające załączenie oświetlenia na 100% oraz na 50%. Oprawy oświetleniowe i sterownik radiowy należy zasilić bezpośrednio. Do sterownika radiowego zostanie podłączone łączniki/przyciski kasety sterowniczej. Sterownik będzie sterował radiowo zaprogramowanymi oprawami. Na korytarzy zostanie zamontowanych n kaset sterowniczych z zamontowanymi sterownikami radiowymi.

Sterowaniem oświetleniem pokoi chorych będzie zrealizowane za pomocą łączników oświetlenia. Łączniki umożliwią sterowanie oświetleniem na 100% natężenia oraz na 50%. Łączniki zapalające oświetlenie w pokojach chorych należy montować od strony korytarza.

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

Kasety sterowania należy montować na wysokości 1,2m od poziomu podłogi.

W części biurowej 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.

4.1.5. 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 60m² 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 dojeżdżenie 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 wewnętrznie.

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 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 zasilić 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.

4.1.6. Instalacja gniazd

Instalacje gniazd stanowiąc będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia
- gniazda 230V/IP44 sanitariaty
- gniazda 230V/IPxx pomieszczenia techniczne
- gniazda 230V/IP44 zaplecze kuchenne
- 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.

W salach chorych, dyżurkach przewiduje się gniazda w panelach przyłóżkowych (panele w zakresie oddzielnego opracowania), gniazda ogólnego przeznaczenia montowane na wysokości 0,3m, gniazda na potrzeby odbiornika telewizyjnego montowane na wysokości 1,5m. Przy aneksie gniazda należy montować nad blatem na wysokości 1,2m, a gniazdo dedykowane dla lodówki należy montować na wysokości 0,6m.

W salach zabiegowych, pokojach badań gniazda ogólnego przeznaczenia oraz zestawy PEL będą montowane na wysokości 0,3m. W salach zabiegowych w przypadku lokalizacji gniazd w okolicach gazu medycznego należy je montować na wysokości 1,6, od poziomu posadzki. Przy aneksie gniazda należy montować nad blatem na wysokości 1,2m. Gniazda w pobliżu odbioru gazów medycznych należy montować na wysokości 1,5m (należy zachować min odległość gniazd od poboru gazów medycznych)

W salach operacyjnych zestawy gniazd będą montowane w pobliżu odbioru gazów medycznych należy montować na wysokości 1,6m (należy zachować min odległość gniazd od poboru gazu medycznych).

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

Osprzęt w pokojach, w których przebywają dzieci bez nadzoru dorosłych, powinien być zabezpieczony przed dostępem pacjentów i instalowany na wysokości 1,8m nad posadzką.

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

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

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

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

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 adaptory umożliwiające montaż gniazd RJ-45.

Gniazda będą w wykonaniu podtynkowym.

Zestawy gniazd PEL... będą montowane przy stanowiskach roboczych podtynkowo.

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 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 sieci IT – zielony

4.1.7. Instalacja siły

Instalacje siły stanowić będą obwody zasilające:

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

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

Gniazdo dedykowane do zasilania urządzeń należy wyposażać 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 z szafami zasilająco-sterującymi wraz z okablowaniem. Na szafie centrali będzie zainstalowany wyłącznik serwisowy.

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 klimatyzacji

Klimatyzatory zostaną dostarczone z panelem sterujących lub sterowanie będzie się odbywało za pomocą pilota.

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

W zakresie projektu instalacji elektrycznych przewiduje się doprowadzenie zasilania do jednostek zewnętrznych.

Zasilanie jednostek wewnętrznych układów VRF/VRV należy wykonać z sekcji odłączanej z SAP.

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

Zasilanie urządzeń elektrycznych niskoprądowych

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

Zasilacze ppoż oraz inne urządzenia niskoprądowe, których działanie jest niezbędne w czasie trwania pożaru będą zasilane z rozdzielnicy pożarowej sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Dodatkowo centrale te i szafy będą wyposażone w własne układy zasilania awaryjnego.

Okablowanie instalacji bezpieczeństwa pożarowego należy wykonać kablami ognioodpornymi.

Zasilanie urządzeń technologicznych

Urządzenia medyczne sal zabiegowych zasilac poprzez gniazda sieci napięcia podstawowego. W pomieszczeniach przewidziano również gniazda napięcia agregatowego.

4.1.8. 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 wyposażyć w systemowe łącznik, 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
- dla zasilania urządzeń zewnętrznych przewidziano przepusty kablów z budynku składające się z rur ochronnych
- 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 nad sufitem podwieszanym należy wykonywać w puszkach instalacyjnych
- wszystkie przewody do tablic należy wprowadzać pamiętając o zachowaniu odpowiedniego stopnia IP. W razie potrzeby należy stosować dławnice kablów oraz uszczelniać miejsca wprowadzenia przewodów
- okablowanie w łazienkach należy wykonać zgodnie z normą 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.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia powinny spełniać wymagania zawarte w poniższej 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 _{ca} -s2,d1,a2	B2 _{ca} -s1b,d1,a1

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 II	D _{ca} -s2,d1,a3				B2 _{ca} -s2,d1,a3		B2 _{ca} -s1b,d1,a3	

*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*

	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 II	E _{ca}				D _{ca} -s2,d1,a3		B2 _{ca} -s2,d1,a3	

*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.)

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 przeciwpowodziowego 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 [Ω]

R_o - rezystancja przewodu w spodziewanej temperaturze pożaru, w [Ω]

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, uszczelnąć 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 uszczelnąć.

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 16mm² 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.

4.1.9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-C-S.

W rozdzielnicy głównej przewód PEN rozdzielono na przewód N i PE. W przewodzie PEN nie mogą być umieszczone wyłącznik lub urządzenie izolujące.

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.

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 $S \text{ mm}^2$	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm^2
$S \leq 16$	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 wyłączenia, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

4.1.10. 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 zasilającej 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.

4.1.11. Instalacja odgromowa i uziemiająca

W istniejącym obiekcie jest istniejąca instalacja odgromowa i uziemiająca.

Urządzenia elektryczne zainstalowane na dachu (jednostkę zewnętrzną klimatyzacji, centralę wentylacyjną, wentylatory dachowe) należy chronić przed wyładowaniami atmosferycznymi. W tym celu na dachu należy wykonać układ zwodów pionowych o odpowiedniej wysokości, aby wszystkie urządzenia znalazły się w strefie chronionej. Instalację odgromową chroniącą urządzenia na dachu należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu. Instalacja odgromowa powinna być wykonana zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 63205 "Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia".

W celu eliminacji wystąpień przeskoków iskrowych pomiędzy urządzeniami piorunochronnymi, a chronionym obiektem należy zachować odpowiedni odstęp izolacyjny.

Elektryczna izolacja pomiędzy zwodem lub przewodem odprowadzającym a: konstrukcyjnymi częściami metalowymi, instalacjami metalowymi i wewnętrznymi systemami może być uzyskana poprzez zapewnienie pomiędzy częściami odstępu większego niż wymagany odstęp izolacyjny s (należy obliczyć dla każdego przypadku zgodnie z normą).

4.1.12. Instalacja ekwipotencjalna

Uziom obiektu połączony zostanie z główną szyną uziemiającą GSU przy rozdzielnicy głównej RG oraz z lokalnymi szynami uziemiającymi LSU w rozdzielnicach lokalnych, pomieszczeniach technicznych, szachtach oraz łazienkach.

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

Do głównej szyny uziemiającej GSU powinny być podłączone:

- przewody ochronne wyrównawcze,
- przewody uziemiające,
- przewody ochronne,
- przewody uziemiające funkcjonalne.

Połączenia wyrównawcze główne powinny obejmować:

- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku (lokalu) przewodów telekomunikacyjnych,
- uziom fundamentowy budynku i/lub inne sztuczne bądź naturalne uziomy przy budynku, jeśli występują,
- wszelkie rozproszone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- 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, kanały podłogowe, wsporniki),
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych.

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

- 16mm² miedź, lub
- 50 mm² 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

- 2,5mm² Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4 mm² Cu w przypadku niestosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,

Minimalny przekrój przewodów wyrównawczych pokazano na schemacie instalacji ekwipotencjalnej.

Również w pomieszczeniach łazienek, należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze łącząc metalowe części wanny, brodzika, z metalowymi rurami, armatura łazienkową przewodem LgY 6mm² 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 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.

Metalowe brodziki natrysków oraz wanny należy połączyć z lokalną szyną uziemiającą. W przypadku braku możliwości określenia na etapie projektowania z jakiego materiału wykonana będzie wanna/ brodzik w miejsce ich lokalizacji należy doprowadzić przewód ochronny wyrównawczy w celu przyszłościowego podłączenia.

ZAŁĄCZNIKI

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

RYSUNKI