

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
NAZWA ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO	PRZEBUDOWA OBIEKTÓW OŚRODKA SZKOLENIA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W SŁUPSKU
ADRES OBIEKTU	Miejscowość: ul. Młyńska, 76-200 Słupsk dz. nr ewidencyjny: 422/2, 424/8, 1069/2 obręb ewidencyjny: 13 [0013] jednostka ewidencyjna: Miasto Słupsk [226301_1]
INWESTOR ADRES	Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej w Gdańsku Ul. Sosnowa 2, 80-251 Gdańsk

Branża	Imię i nazwisko	nr uprawnień budowlanych, specjalność	podpis
Elektryka autor	mgr inż. Łukasz Gągała	POM/0256/PBE/16 sieci i instalacje elektryczne	

Kod zamówienia wg CPV:

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
31625200-5 Systemy przeciwpożarowe

Słupsk, grudzień 2023 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
1.1 Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.3. Dokumentacja techniczna kontraktu - wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy.....	3
po przyznaniu mu kontraktu.....	3
1.4. Ogólny zakres robót.....	3
1.5. Określenia podstawowe.....	3
2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu.....	4
2.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji.....	4
2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	5
2.3 Sprzęt.....	5
2.4. Transport.....	6
3. Ochrona i bezpieczeństwo.....	6
3.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	6
3.2. Ochrona i utrzymanie robót.....	6
4. Instalacje elektryczne.....	6
4.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych.....	6
4.2 Roboty przygotowawcze -wymagania ogólne.....	7
4.2.1. Trasowanie.....	7
4.2.1. Kucie bruzd.....	7
4.2.2 Przejścia przez ściany i stropy.....	7
4.3. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne.....	7
4.3.1. Osadzanie puszek.....	7
4.3.2. Układanie i mocowanie przewodów.....	7
4.3.3. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.....	8
4.4. Montaż przewodów i osprzętu.....	8
4.4.1. Układanie przewodów i kabli.....	8
4.4.2. Montaż osprzętu i aparatury.....	8
4.4.3. Montaż opraw oświetleniowych.....	9
4.4.4. Montaż rozdzielnic wnekowych.....	9
4.4.5. Zwody poziome oraz przewody odprowadzające.....	9
4.4.6 . Montaż wyposażenia rozdzielnic.....	9
4.5. Ochrona od porażień.....	10
4.6. Badania i pomiary.....	10
4.7 Kontrola jakości robót.....	10
4.7.1. Zasady kontroli jakości robót.....	10
4.7.2. Oględziny instalacji elektrycznych.....	11
4.7.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	11
4.7.4 Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.....	11
4.7.5 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.....	11
4.7.6. Umieszczenie schematu, tablic ostrzegawczych.....	11
4.7.7. Połączenie przewodów.....	12
6. Oddymianie klatek schodowych.....	13
6.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji.....	13
- zasilanie: 230V/50Hz.....	13
- napięcie robocze: 16 ... 30 V DC.....	13
- napięcie wejściowe: 18 ... 28 V DC.....	13
7. Zasilacz UPS do szafy GPD.....	13
8. Przepisy związane.....	14

1.Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót elektrycznych dla przebudowy obiektów ośrodka szkolenia Państwowej Straży Pożarnej w Słupsku, działki 422/2, 424/8, 1069/2, obręb 13 Słupsk, miasto Słupsk

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z załączoną dokumentacją , a także specyfikacją techniczną.

1.3. Dokumentacja techniczna kontraktu - wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

Projekt techniczny

Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych

1.4. Ogólny zakres robót

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych:

- układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej
- wykonanie instalacji gniazda wtyczkowych ogólnych
- wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego w budynkach
- wykonanie instalacji siłowej
- wykonanie instalacji odgromowej
- wykonanie ochrony przeciwporażeniowej
- wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej
- ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną
- budowa i przebudowa rozdzielnic elektrycznych

1.5. Określenia podstawowe

Kierownik Budowy – przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Dziennik Budowy – książka służąca do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione, uwag dotyczących realizacji budowy.

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna– dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Cześć czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego.

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający

przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp. **Urządzenia elektryczne** – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej. **Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energia mechaniczna itp.). **Klasa ochronności** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku. **Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła, a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. **Stopień ochrony IP** – określona umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę.

2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu

2.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji

Dopuszcza się zastosowanie co najmniej równoważnych urządzeń za zgodą i akceptacją projektanta i Inwestora.

Rozdzielnice elektryczne

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Wewnątrz rozdzielnicy powinien być umieszczony schemat elektryczny. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem powinny być tak zainstalowane, aby ułatwić ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oprzewodowanie powinno być oznakowane aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub przy zmianach instalacji była możliwa identyfikacja jego elementów.

Należy przewidzieć tabliczki lub inne środki identyfikacyjne określające przeznaczenie aparatów łączeniowych i sterowniczych. Na rozdzielnicach należy umieścić oznakowanie ostrzegawcze.

Przewody

Przewody PE winny posiadać izolację koloru zielonożółtego.

Jako materiał przewodzący stosować miedź. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV, a przekroje żył: 1,5 do 50 mm². Stosować przewody instalacyjne z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża. Ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 450/750 V.

Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu technicznego zawierającego, co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła
- plan rozmieszczenia opraw
- plan instalacji zasilającej oprawy

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

Gniazdka wtyczkowe

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Wpusty wnekowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego. Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju 2,5mm²

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250 V lub 250/400 V; 50 Hz
- prąd znamionowy: 16 A dla gniazd 1-fazowych
- prąd znamionowy: 16 A dla wpustów 3-fazowych
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44

Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych. Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1.5 mm².

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz
- prąd znamionowy: do 16 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza zainstalowana w tablicach (rozłączniki, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, złączki – przystosowane do montażu na szynie montażowej, bezpośrednio na tablicy montażowej winny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 60947-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-EN 60947-7-1:2012 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze -- Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach.

2.3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,
- elektronarzędzia,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

2.4. Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie.

3. Ochrona i bezpieczeństwo

3.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

3.2. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadowalającym aż do momentu końcowego odbioru.

4. Instalacje elektryczne

4.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Należy oba przewody połączyć w rozdzielnicę.

Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować zerowanie ochronne.

W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
- charakterystyce czasowo-prądowej:
 - typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych

Stosować zasadę prowadzenia przewodów p.t. prostopadle do osprzętu, poziome odcinki na ścianach prowadzić prostopadle do krawędzi ścian. Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Każdą linię kablową zewnętrzną należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników. Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10m. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, w wejściach do przepustów rurowych itp. zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych;

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożonego co najmniej 250mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała i następująca:

- niebieska – w przypadku kabli po napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV
- czerwona – w przypadku kabli po napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm, a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza niż 200mm.

4.2 Roboty przygotowawcze -wymagania ogólne

4.2.1. Trasowanie

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania wewnątrz budynku:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Trasowanie zewnętrznych instalacji elektrycznych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową.

4.2.1. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnic przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebicie przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

4.2.2 Przejścia przez ściany i stropy

Przepusty przez ściany i stropy pomieszczenia zamkniętego, dla którego klasa odporności ogniowej jest wyższa lub równa EI 60 / REI 60 oraz o średnicy większej niż 4 cm, w którym prowadzone są przewody instalacji fotowoltaicznych należy wykonać i zabezpieczyć analogicznie do innych przewodów elektrycznych przechodzących przez tego typu przegrody. Z kolei w przypadku przepustów przez ścianę oddzielenia ppoż. należy dokonać ich zabezpieczenia zgodnie z klasą danej ściany oddzielenia ppoż. Do zapewnienia odporności ogniowej przepustów z przewodami należy zastosować uszczelnienia dobrane do klasy odporności ogniowej materiału, z którego wykonana jest ściana oraz typu i rodzaju prowadzonego okablowania. Wykonany przepust powinien charakteryzować się klasą odporności ogniowej nie niższą niż klasa danej przegrody, przez którą przechodzi.

4.3. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Instalacje układać jako podtynkową.

4.3.1. Osadzanie puszek

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

4.3.2. Układanie i mocowanie przewodów

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami podtynkowymi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe, zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszki, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

4.3.3. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i

osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętka oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielominutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

4.4. Montaż przewodów i osprzętu

4.4.1. Układanie przewodów i kabli

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej. Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2.5mm² Cu.

Poziom izolacji przewodów kabelkowych -750V.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami t.j.

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor siwy, brązowy, czarny

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie podłoża (rur ochronnych)
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i ciecie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

4.4.2. Montaż osprzętu i aparatury

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Wytrasowanie miejsc osadzania aparatury
- Przygotowanie podłoża
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszek
- Osadzenie puszek w gotowym podłożu
- Odkrywanie puszek
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów
- Zamknięcie puszek
- Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury
- Podłączenie łączników i gniazd wtykowych
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatów - należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

4.4.3. Montaż opraw oświetleniowych

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw.

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów

- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie

4.4.4. Montaż rozdzielnic wnekowych

Zasadnicze czynności:

- wnęka pod rozdzielnicę winna być wyprawiona i wyczyszczona z gruzu i odpadów
- mocowanie rozdzielnic należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, którego podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do obudowy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej obudowy
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- długość żył przewodów wprowadzających do obudowy powinna umożliwić przyłączenie ich do dowolnego zacisku
- Końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a niewykorzystanych, należy izolować i unieruchomić
- przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury

4.4.5. Zwody poziome oraz przewody odprowadzające

- druty FeZn fi 8mm przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych
- zwody poziome nie izolowane powinny być układane co najmniej 2 cm od połączeń dachowej na dachach o pokryciach nie palnych i trudnopalnych oraz co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach stalowych ocynkowanych, cynkowych i miedzianych
- wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody niskie połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu
- zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania
- do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami
- przewody odprowadzające i uziemiające układać w rurkach grubościennych
- połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane

4.4.6 . Montaż wyposażenia rozdzielnic

- Rozdzielnicę należy wyposażać zgodnie z dokumentacją oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta
- połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach muszą być wykonane z użyciem szyn, grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic
- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

4.5. Ochrona od porażen

Wszystkie rozdzielnice winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy połączyć z zaciskami ochronnymi PE. W. Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim.

4.6. Badania i pomiary

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

- Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej
- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listwa adresowa
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Pomiar rezystancji uziemienia

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty
- Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

4.7 Kontrola jakości robót

4.7.1. Zasady kontroli jakości robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć inwestorowi protokoły z badań. Stąd te instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których mogą stać się przyczyną. Inwestor przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- godności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych
- odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu,
- w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronne neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

4.7.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

4.7.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez:

- izolowanie części czynnych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania

nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim;

Ochrona przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie:

- samoczynnego wyłączenia zasilania
- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.

4.7.4 Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

4.7.5 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno - neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno - neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

4.7.6. Umieszczenie schematu, tablic ostrzegawczych

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schemacie i innych środkach informacyjnych,
- umieszczono we właściwych miejscach schemat oraz czy w wystarczającym zakresie pozwala na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

4.7.7. Połączenie przewodów


Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolacje, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób

bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

5. Oprawy oświetleniowe

<p>Oprawa indeks 1,2,9,10,15</p> 	<p>Oprawa LED. Rozsył symetryczny Moc oprawy: zgodnie z projektem Strumień oprawy : zgodnie z projektem Wskaźnik oddawania barw: Ra>80 Temperatura pracy: 0°C - +25°C Stopień ochrony oprawy IP20, IP44 Odporność na uderzenia: IK06 Dyfuzor: opalowy, mikroporyzmatyczny (zgodnie z projektem) Kolor: biały Materiał obudowy: aluminium lakierowane</p>
<p>Oprawa indeks 7, 11</p> 	<p>Oprawa LED. Rozsył symetryczny Moc oprawy:zgodnie z projektem Strumień oprawy : zgodnie z projektem Wskaźnik oddawania barw: Ra>80 Temperatura pracy: -20°C - +50°C Stopień ochrony oprawy IP66 Odporność na uderzenia: IK08 Dyfuzor: opalowy Kolor: biały/czarny Materiał obudowy: PC</p>
<p>Oprawa indeks 3,4,5</p> 	<p>Oprawa LED. Rozsył symetryczny Moc oprawy:zgodnie z projektem Strumień oprawy : zgodnie z projektem Wskaźnik oddawania barw: Ra>80 Temperatura pracy: -10°C - +35°C Stopień ochrony oprawy IP54 Odporność na uderzenia: IK07 Dyfuzor: opalowy Kolor: biały Materiał obudowy: PC</p>
<p>Oprawa indeks 6,12,13,14</p> 	<p>Oprawa LED. Rozsył symetryczny Moc oprawy:zgodnie z projektem Strumień oprawy : zgodnie z projektem Wskaźnik oddawania barw: Ra>=80 Temperatura pracy: 0°C - +25°C Stopień ochrony oprawy IP20, IP44 Dyfuzor: opalowy Kolor: biały Materiał obudowy: blacha stalowa</p>

	<p> Oprawa LED. Rozsył średnioszeroki Moc oprawy: zgodnie z projektem Strumień oprawy : zgodnie z projektem Wskaźnik oddawania barw: Ra>=80 Temperatura pracy: -40°C - +50°C Stopień ochrony oprawy IP65 Dyfuzor: przezroczysty Kolor: czarny Materiał obudowy: aluminium </p>
---	---

6. Oddymianie klatek schodowych

6.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji

Dopuszcza się zastosowanie co najmniej równoważnych urządzeń za zgodą i akceptacją projektanta i Inwestora.

Centralki oddymiania z rozszerzeniem.

- zasilanie: 230V/50Hz
- Moc w stanie gotowości: 5W
- Wyjście: 24V DC/8A
- Zakres temperatury: -5°C ...+40°C
- linia/grupa: 2/3

Optyczna czujka dymu

- napięcie robocze: 16 ... 30 V DC
- prąd dozoru: 25 µA
- prąd w alarmie: 30 mA
- Zakres temperatury: -10°C ...+55°C

Przycisk oddymiania

- napięcie wejściowe: 18 ... 28 V DC
- stopień ochrony: Stopień ochrony
- obudowa: Aluminiowy odlew ciśnieniowy
- zakres temperatury: -5°C ...+40°C
- kolor: pomarańczowy (RAL ~2011)

7. Zasilacz UPS do szafy GPD

Obudowa

Zasilacz w obudowie do montażu w szafie rack, maksymalna wysokość urządzenia 2U. Wykonawca dostarczy wszelkie niezbędne akcesoria i okablowanie wymagane do podłączenia i montażu zasilacza awaryjnego w szafie rack udostępnionej przez Zamawiającego.

Parametry wyjściowe

- Moc wyjściowa 2.7kW / 3.0kVA,
- Topologia Line Interactive,
- Typ przebiegu sinusoida,
- Złącza wyjściowe 8x IEC 320 C13 (Zasilanie zapasowe) oraz 1x IEC 320 C19 (Zasilanie zapasowe),
- Częstotliwość na wyjściu (zsynchronizowana z siecią zasilającą) 50/60Hz +/- 3 Hz,
- Inne napięcia wyjściowe: 208, 220, 240,
- Współczynnik szczytu 3:1,
- Czas przełączania 6ms typowo (max. 10ms).

Parametry wejściowe

- Typ gniazda wejściowego IEC-320 C20, Schuko CEE 7 / EU1-16P, British BS1363A,
- Długość przewodu zasilania minimum 1.5 m,
- Częstotliwość wejściowa 50/60 Hz +/-3 Hz (automatyczne wykrywanie),
- Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym 140 - 280V,

8. Przepisy związane

PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Norma PN-IEC 60 364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Norma SEP 004 – Instalacje w budynkach mieszkalnych.

Norma N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

PN-EN 60947- :2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa

PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny

PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy”

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.

Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

PN-EN 50173-1 Wymagania ogólne;

PN-EN 50173-2 Budynki biurowe;

PN-EN 50173-5 Centra danych;

PN-EN 50173-6 Rozproszone usługi budynkowe;

PN-EN 50174-1:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania:

PN-EN 50174-1 Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;

PN-EN 50174-2 Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;