

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA ZAMÓWIENIA:

Rozbudowa i przebudowa budynku Prudnickiego Centrum Medycznego wraz z zagospodarowaniem terenu oraz rozbiórką istniejącej wiaty dla karetek w ramach gminnego programu rewitalizacji Gminy Prudnik na lata 2023-2030 pn. „Przywrócenie funkcjonalności terenów i obiektów zdegradowanych przy szpitalu powiatowym w Prudniku” – Rewitalizacja terenów Powiatu Prudnickiego

LOKALIZACJA:

ul. Piastowska 64, 48-200 Prudnik, dz. nr 2601/127, k.m. 12
jednostka ewid.: 161004_4 Prudnik - Miasto, obręb ewid.: 0114 Prudnik

Inwestor - Zamawiający:

Powiat Prudnicki
ul. Kościuszki 76
48-200 Prudnik

NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH:

1.	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej	45311100-1
2.	Instalacje zasilania elektrycznego	45315300-1
3.	Roboty w zakresie instalacji i oprav elektrycznych	45311200-2
4.	Instalacyjne roboty elektrotechniczne	45315100-9
5.	Instalowanie osprzętu elektrycznego w budynkach	45314320-0
6.	Instalacyjne roboty elektryczne	45315100-9
7.	Instalacje niskiego napięcia	45315600-4
8.	Instalowanie rozdzielni elektrycznych	45315700-5
9.	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego	45316100-6
10.	Roboty w zakresie instalacji odgromowej	45312310-3

BRANŻA: Elektryczna

DATA: 14-10-2024 r.

SPIS TREŚCI

1 CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.	4
1.2 Przedmiot SST	4
1.3 Zakres stosowania SST	4
1.4 Przedmiot i zakres robót objętych SST	4
1.5 Określenia podstawowe.	5
1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.	8
1.7 Dokumentacja robót montażowych	8
1.8 Nazwy i kody:	8
2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW:	9
2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.	9
2.2 Rodzaje materiałów.	9
2.2.1 Rozdzielnice elektryczne.	9
2.2.2 Kable i przewody elektroenergetyczne.	10
2.2.3 Piasek.	10
2.2.4 Folia	10
2.2.5 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	10
2.2.6 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt	11
2.2.7 Osprzęt instalacyjny.	11
2.2.8 Ograniczniki przepięć.	12
2.2.9 Materiały do budowy instalacji uziemiającej.	12
2.2.10 Instalacja odgromowa.	12
2.2.11 Specyfikacja materiałowa.	12
2.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.	12
2.4 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	13
3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	13
4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	13
4.1 Transport materiałów	14
5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	14
5.1 Ogólne zasady wykonania robót.	14
5.2 Montaż rozdzielnic.	14
5.3 Montaż przewodów instalacji elektrycznych.	14
5.4 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.	15
5.5 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń Instalacja połączeń wyrównawczych.	16
5.6 Instalacja odgromowa.	16

5.7Zwody poziome.....	16
5.8Przewody odprowadzające i uziemiające.	17
5.9Uziom.....	17
5.10Instalacje teletechniczne.	17
5.10.1Instalacja przyzywowa.....	17
5.10.2Instalacja okablowania strukturalnego.....	18
6KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	21
6.1Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:	21
6.2Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	22
6.3Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych	22
7WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	22
7.1Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.....	22
8URUCHOMIENIE, SZKOLENIE, SERWIS.	23
8.1Informacje ogólne	23
9ODBIÓR ROBÓT.	23
9.1Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających	23
9.1.1Odbiór międzyoperacyjny	23
9.1.2Odbiór częściowy.....	24
9.1.3Odbiór końcowy.....	24
10PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.	24
10.1Zasady rozliczenia i płatności	24
11PRZEPISY ZWIĄZANE.	24
11.1Normy.....	24

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

„Rozbudowa i przebudowa budynku Prudnickiego Centrum Medycznego wraz z zagospodarowaniem terenu oraz rozbiórka istniejącej wiaty dla karet w ramach gminnego programu rewitalizacji Gminy Prudnik na lata 2023-2030 pn. „Przywrócenie funkcjonalności terenów i obiektów zdegradowanych przy szpitalu powiatowym w Prudniku” - Rewitalizacja terenów Powiatu Prudnickiego”, ul. Piastowska 64, 48-200 Prudnik, dz. nr 2601/127, k.m. 12 jednostka ewid.: 161004_4 Prudnik - Miasto, obręb ewid.: 0114 Prudnik

1.2 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych montażem opraw oświetleniowych, układaniem i montażem instalacji elektrycznych (układanie kabli i przewodów, montaż rozdzielnic, osprzętu, opraw oświetleniowych) w przebudowywanym budynku Prudnickiego Centrum Medycznego.

1.3 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna, stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4 Przedmiot i zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układanie kabli i przewodów - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- budowa przyłącza kablowego - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- budowa wyłącznika ppoż. - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- budowa rozdzielnic głównej - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- montażem osprzętu, opraw oświetleniowych, gniazd - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- montażem instalacji IT - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- montażem instalacji przyzywowej - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,
- montażem instalacji uziemienia i odgromowej - rodzaj i ilość zgodnie z dokumentacją projektową oraz przedmiarem robót,

SST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,

- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów.

1.5 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

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 danego 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.

Część 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 (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

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

Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej bezpośrednio na wysokości nie większej niż 14m.

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafki energetycznej w pozycji pracy.

Elektroenergetyczna linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym (ewentualnie kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle), wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Trasa kabla - Pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej – zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgałęziania linii kablowej.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Ośłona kabla – Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust – budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Uziomy – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią).

Zwody – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach). Rodzaje zwodów: – Zwody naturalne – zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obojętnej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki: 1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium 2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,

Przewody odprowadzające – część przewodu (odcinek) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub innym uziemem.

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziemem.

Uziom otokowy - uziom poziomy (bednarka – płaskownik) ułożony wokół budynku.

Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym, mającym na celu dokonanie pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenie ciągłości galwanicznej nadziemnej urządzenia piorunochronnego.

Przewód elektryczny – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować na i pod tynkiem.

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.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- puszki elektroinstalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- koryta kablowe.

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, energię mechaniczną itp.).

Tablica rozdzielcza – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające i zabezpieczające urządzenia odbiorcze.

Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe - zabezpieczenie działające pod wpływem prądu przekraczającego określoną wartość przez określony przeciąg czasu.

Zabezpieczenia przeciążeniowe - zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczonego przewodu od przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury, wywołanego przepływem prądu.

Zabezpieczenia zwarciovowe - zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę

zabezpieczanego przewodu od niepożądanych następstw wywołanych przepływem prądu zwarciovego.

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. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Łącznik elektryczny - urządzenie elektryczne służące do załączania i wyłączania odbiorników elektrycznych (np. oświetlenia elektrycznego).

Gniazdo wtykowe - urządzenie elektryczne służące do podłączania aparatów i urządzeń elektrycznych przenośnych lub przesuwnych.

Przewód ochronny - Przewód lub żyła przewodu wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- przewodzących dostępnych,
- przewodzących obcych,
- głównej szyny uziemiającej,
- uziomu,
- uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją; Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montażu uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

Pozostałe określenia - są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

1.7 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

1.8 Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót:

L.p.	Dział	Nr CPV
1.	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej	45311100-1
2.	Instalacje zasilania elektrycznego	45315300-1
3.	Roboty w zakresie instalacji i oprav elektrycznych	45311200-2
4.	Instalacyjne roboty elektrotechniczne	45315100-9
5.	Instalowanie osprzętu elektrycznego w budynkach	45314320-0
6.	Instalacyjne roboty elektryczne	45315100-9
7.	Instalacje niskiego napięcia	45315600-4
8.	Instalowanie rozdzielni elektrycznych	45315700-5
9.	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego	45316100-6
10.	Roboty w zakresie instalacji odgromowej	45312310-3

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW:

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1 *Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.*

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2 *Rodzaje materiałów.*

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.2.1 **Rozdzielnice elektryczne.**

Typowe rozdzielnice do zabudowy natynkowej i podtynkowej:

- Złącze **ZK-GWP z certyfikowanym urządzeniem sygnalizującym sterowniczym PWP** – złącze wyposażone w certyfikowany wyłącznik pożarowy, posadowione na fundamencie, przystosowane do montażu modułów na szynie TH i płytach montażowych wykonana w I klasie izolacji, z drzwiczkami z PVC zamykanymi na klucz, z listwami zaciskowymi N+PE, kompletnie wyposażona zgodnie z projektem, złącze o IP 44 wykonane w II klasie izolacji wyposażone zgodnie z projektem:
 - a. znamionowe napięcie izolacji 500V,
 - b. znamionowe napięcie pracy 230/400V
 - c. znamionowy prąd ciągły 100/160/250/400/630A

- Rozdzielnica główna – modułowa rozdzielnica podtynkowa/natynkowa, przystosowana do modułów na szynie TH, wykonana w I klasie izolacji, z drzwiczkami metalowymi zamykanymi na klucz, z listwami zaciskowymi N+PE, kompletna wyposażona zgodnie z projektem.

2.2.2 Kable i przewody elektroenergetyczne.

Układ sieciowy TN-S, przewód ochronny oddzielny. Przekrój przewodu neutralnego - jak dla przewodu fazowego. Przekrój przewodu ochronnego (PE):

- dla $S \leq 16 \text{ mm}^2$ – jak fazowy
- dla $16 \leq S \leq 35 \text{ mm}^2$ – 16 mm^2
- dla $S > 35$ – połowa przekroju fazowego

Do budowy należy stosować kable o izolacji i powłoce bezhalogenowej na napięcie 0,6 / 1 kV.

- przewody o przekroju do 10 mm^2 - trójżyłowe przewody instalacyjne o żyłach miedzianych jednodrutowych, o izolacji bezhalogenowej i powłoce zewnętrznej polwinitowej samogasnącej, nierozprzestrzeniającej płomienia.

Kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, pod tynkiem, lub w rurach ochronnych peszla, ilość żył 2; 3; 4; 5, zależna od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 450/750 V.

Przycisk wyłącznika p.poż. połączyć z rozłącznikiem przewodem niepalnym E-90.

Bębny z kablami należy przechowywać na utwardzonym podłożu pod dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Na drogach ewakuacyjnych stosować kable i przewody zgodnie z:

- Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. (CPR)
- Normą PN-EN 50575-03:2015 „Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne – kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej”
- Normą PN-EN 13501 A1:2019 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynku – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”.
- Rozporządzeniu o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12.04.2002 (dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

2.2.3 Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

2.2.4 Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendarowej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Dla kabli średniego napięcia (15kV) należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

2.2.5 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Rury ochronne wykonane z polietylenu wysokiej gęstości – powinny być wytrzymałe mechanicznie, chemicznie i odporne na działanie łuku elektrycznego. Przy skrzyżowaniach z drogami kable chronić rurami przeznaczonymi do układania w trudnych warunkach terenowych przy maksymalnych obciążeniach transportowych. Przy skrzyżowaniach z innymi sieciami lub kablami pod chodnikami i wjazdami stosować rury przeznaczone do montażu w miejscach o

małych obciążeniach. Na istniejących kablach stosować rury dwudzielne.

Należy stosować rury:

- do osłony kabli do 1 kV rury karbowane z gładką ścianką wewnętrzną o średnicach $\phi 75$, 110mm w kolorze niebieskim.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych, - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60$ stopni C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej.

2.2.6 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd, łączników instalacyjnych i odgałęźne. Wykonane z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa, 60 mm, rozgałęźna lub przelotowa 80 mm. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

2.2.7 Osprzęt instalacyjny.

Łączniki - ogólnego przeznaczenia, jedno biegunowe, świecznikowe, schodowe, przyciski wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych. przystosowane do instalowania w puszkach 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju $1,0 \div 2,5$ mm. Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44,

Oprawy oświetleniowe - Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego:

- 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 – klasa ochronności przed porażeniem elektrycznym I, II.

2.2.8 Ograniczniki przepięć.

Dla ochrony przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy zastosować ograniczniki przepięć typu:

- I+II (klasy B+C) o poziomie ochrony $<1,5kV$,
- II (klasy C) o poziomie ochrony $<1,5kV$ montowanych w rozdzielnicach piętowych i podrozdzielniach.

Na przyłączy telekomunikacyjnym zaprojektowano odgromniki gazowe trójelektrodowe. Rezystancja uziemienia instalacji nie powinna przekraczać 4 Ohm, co zapewni najskuteczniejszą ochronę po podłączeniu do niej odgromników.

- napięcie: 230V
- maksymalny impuls ($1kV/\mu s$): 800V
- impulsowy prąd wyładowania (8/20 μs , do 10 razy): 10kA
- impulsowy prąd wyładowania (10/100 μs , do 300 razy): 100A.

2.2.9 Materiały do budowy instalacji uziemiającej.

Do budowy uziemienia zastosować płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 30x4mm, który układać w gruncie na głębokości 0,6 m z przykryciem 10 cm warstwą gruntu rodzimego, w przypadku nieosiągnięcia wymaganej rezystancji dołożyć uziom pionowy.

2.2.10 Instalacja odgromowa.

Zwody - Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi arkusza norm PN-EN 62305. Jako materiały przewodzące stosować AL fi 8mm. Przy układaniu zwodów należy zachowywać bezpieczne odstępy od instalacji mogących wprowadzić potencjał do budynku. Instalacja powinna dodatkowo spełniać warunek, aby długość boku pętli nie przekraczała: – 15 m.

Przewody odprowadzające - jako materiały przewodzące stosować aluminium fi 8mm w rurach grubościennych odgromowych pod elewacją.

Złącza kontrolne - w studziencie w gruncie lub w puszkach odgromowych na elewacji.

Przewody uziemiające – Jako materiały przewodzące stosować bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm.

Uziomy otokowy – Jako materiały przewodzące stosować bednarkę stalową Fe/Zn 30x4 mm².

Osprzęt urządzeń piorunochronnych - Uchwyty do układania drutu, ocynkowane zaciski krzyżowe, rynnowe, drażki izolowane, złącza kontrolne do przewodów okrągłych i bednarki, bednarka.

2.2.11 Specyfikacja materiałowa.

Wyszczególnienie wszystkich materiałów ich ilość i jednostki miar podano w kosztorysie - w przedmiarze robót. Rozdzielnice kompletować zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST.

- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4 Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable i przewody winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiektowym. Kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w krążkach (oznaczenie „K”), Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków kabli (oznaczenie „B”) w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla. Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy wewnętrznych linii zasilających.

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie odniesie niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość zastosowanego sprzętu musi zapewniać wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- spawarka transformatorowa,
- wibromłot,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.1 Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą budowane linie kablowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST.

5.2 Montaż rozdzielnic.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie ręczne lub mechaniczne wnęk,
- montaż na gotowym podłożu rozdzielnic (pkt 2.2.1.), rozdzielnice powinny być osadzone tak aby dolna krawędź rozdzielnicy była na wysokości: -1,2m;
- wprowadzenie przewodów,
- montaż osprzętu modułowego,
- wykonanie połączeń w rozdzielnicy,
- znakowanie zgodnie wytycznymi z dokumentacji projektowej. Opisanie rozłączników i wyłączników poszczególnych obwodów,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu rozdzielnicy: naprawa ścian, tynkowanie,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wszystkie obwody w rozdzielnicach, powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach oraz łącznikach.

5.3 Montaż przewodów instalacji elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, wykonanie ślepych otworów albo kucie ręczne lub

- mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych, śrub kotwiących.
- układanie przewodów na gotowym podłożu,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.3.),
- oznakowanie zgodnie wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych, malowanie tynkowanych pasów.
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Przewody układać pod tynkiem. Na drewnianej konstrukcji przewody układać w rurkach peszla lub rurkach elektroinstalacyjnych. Układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej.

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki, pomiędzy żyłami przewodu nie uszkodzając ich izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek, uchwytów. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Łączenie, rozgałęzienie rur elektroinstalacyjnych należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonywanych bruzdach, łuki z rur sztywnych należy wykonać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania; najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić :

średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem, przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów lub rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm, wciąganie do rur instalacyjnych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne.

Przepusty o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie gniazd i łączników w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów.

5.4 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,

- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- montaż, demontaż i przesuwanie rusztowań,
- montaż opraw oświetleniowych, wypustów oświetleniowych, kinkietów i osprzętu instalacyjnego,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

5.5 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń **Instalacja połączeń wyrównawczych**

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego głównego (główna szyna wyrównawcza). Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury wody, centralnego ogrzewania itp. (metalowe), sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej. Główną szynę wyrównawczą należy uziemić łącząc ją z uziomem bednarką Fe/Zn 30x4mm.

Połączenia wyrównawcze mają spełniać wymagania normy PN-IEC 60364-4-41:6.22000.

5.6 Instalacja odgromowa.

Trasa instalacji odgromowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji odgromowej, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja odgromowa będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.7 Zwody poziome.

Drut AL fi 8mm przeznaczony na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami, odległość między wspornikami nie mniejsza niż 1m.

Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu należy chronić zwodami pionowymi (iglicami), połączonymi z siecią zwodów poziomych zamontowanych na dachu.

Do zwodów poziomych na dachu należy przyłączyć wszystkie elementy przewodzące obce znajdujące się na dachu. Wszelkie urządzenia zabudowane na dachu mogące wprowadzić potencjał do budynku chronić iglicami zachowując bezpieczny odstęp.

Zwody natęży prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm); nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciu blachą- przez oblutowanie.

5.8 Przewody odprowadzające i uziemiające.

Przewody odprowadzające i uziemiające układać na zewnętrznych ścianach budynku drut układać pod elewacją w rurach grubościennych odgromowych. Sposoby mocowania uchwytów do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału budynku.

Przewody odprowadzające połączyć z przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolne.

5.9 Uziom.

Uziom sztuczny należy wykonywać jako uziom otokowy bednarką Fe/Zn 30x4mm² minimum 1 m od fundamentu na głębokości minimum 0,6m.

5.10 Instalacje teletechniczne.

5.10.1 Instalacja przyzywowa

Montaż instalacji, sprawdzenie oraz uruchomienie powinno być dokonane przez uprawnionych instalatorów. Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami, przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Montaż central.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie ręczne lub mechaniczne wnęk,
- montaż na gotowym podłożu rozdzielnic (pkt 2.2.1.),
- wprowadzenie przewodów,
- wykonanie połączeń w centralkach,
- znakowanie zgodnie wytycznymi z dokumentacji projektowej.
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu rozdzielnicy: naprawa ścian, tynkowanie,
- przeprowadzenie prób i badań

Montaż przewodów

Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny być takie, aby napięcie dowolnego urządzenia lub elementu nie było mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza, przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu. Parametry izolacji przewodów muszą zapewniać ułożenie ich w tynku.

Połączenia przewodów powinny mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i elektryczną oraz powinny być od siebie elektrycznie odizolowane. Do połączeń przewodów należy wykorzystywać listwy zaciskowe w elementach oraz specjalne puszki połączeniowe. Nie dopuszcza się łączenia przewodów w listwach i korytkach instalacyjnych.

Wszystkie oprzewodowania powinno być odpowiednio zamocowane i rozprowadzone, albo zabezpieczone w celu uniknięcia uszkodzenia w środowisku, w którym jest stosowane. W przedmiotowym opracowaniu zastosowano instalację wtynkową, oraz na uchwytach w strefie międzystropowej.

Wyszczególnienie robót:

- Trasowanie

- Wykonanie bruzdy odpowiednią bruzdownicą z odkurzaczem
- Odmierzenie i ucięcie rur
- Układanie rur z mocowaniem i połączeniami
- Wciągnięcie przewodów i kabli
-

Instalacja przycisków

Wyszczególnienie robót:

- .. Trasowanie miejsca montażu przycisku
- .. Wykonanie otworów w podłożu
- .. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu
- .. Rozpakowanie przycisku
- .. Montaż przycisku do podłoża
- .. Obcięcie i zarobienie końcówek przewodów
- .. Podłączenie przewodów pod zaciski
- .. Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów
- .. Oczyszczenie obudowy

Instalacja elementów sygnalizacyjnych

Wyszczególnienie robót:

- .. Trasowanie miejsca montażu sygnalizatora
- .. Wykonanie otworów w podłożu
- .. Osadzenie śrub kotwiących w podłożu
- .. Rozpakowanie sygnalizatora
- .. Montaż sygnalizatora do podłoża
- .. Obcięcie i zarobienie końcówek przewodów
- .. Podłączenie przewodów pod zaciski
- .. Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów

Sprawdzenie i uruchomienie systemu

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają wszystkie elementy systemów.

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają również urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych i uszkodzeniowych do oddalonego centrum nadzorczego.

W wyznaczonym pomieszczeniu należy umieścić:

- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń
- wskazówki postępowania w przypadku alarmu
- książki serwisowe, do której należy wpisywać przeprowadzone kontrole instalacji, dokonywane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji

Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać poszczególne systemy. Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację instalacji i urządzeń systemów.

Użytkowanie

Zaleca się aby po sprawdzeniu działania systemów w obecności jego użytkownika i/lub właściciela były sporządzone protokoły zdawczo-odbiorcze. Użytkownicy instalacji powinni być poinstruowani o właściwym użytkowaniu systemów. Jeżeli nastąpi zmiana wystroju lub przeznaczenia pomieszczeń, to użytkownik odpowiednio wcześniej powinien rozważyć niezbędne zmiany systemów. Właściciel lub użytkownik obiektu zleci uprawnionej firmie stałą konserwację systemu. Konserwacja powinna być wykonywana zgodnie z obowiązującymi normami.

5.10.2 Instalacja okablowania strukturalnego.

Do Punktu Dostępowego w postaci szafy Rack 19" zostanie wyprowadzony przewód światłowodowy z istniejącej szafy szpitala. Szafa będzie wyposażona w drzwi przednie przeszkłone oraz perforowany dach. Szafa będzie wyposażona w zamek, komplet kluczy, oraz listwę zasilającą.

Szafa będzie posiadała niezbędną rezerwę miejsca na wypadek rozbudowy sieci. Dostęp do szafy będzie posiadał jedynie osoba upoważniona.

Podstawowe założenia do projektu okablowania strukturalnego

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta, być oznaczone jego nazwą lub logo i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego, światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd.)
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej lub kraju z nią stowarzyszonym, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kabli skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45) oraz światłowodowego. W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej lub w kraju z nią stowarzyszonym.
- Użyte elementy z oferty producenta winny być oznaczone logo tego samego producenta.
- Producent okablowania strukturalnego musi udzielić min. 25 gwarancji na oferowany system zabezpieczając Użytkownika przed nieprawidłowym działaniem poszczególnych komponentów i problemami instalacyjnymi.
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z normami referencyjnymi
- Producent musi objąć kluczowe produkty wchodzące w skład toru transmisyjnego tj. moduły przyłączeniowe oraz kabel, programem weryfikacyjnym potwierdzającym ich wydajność w sposób ciągły, co gwarantuje Użytkownikowi deklarowaną jakość dla całości oferty a nie tylko próbek dostarczanych do testów przez producenta.
- Zakłada się, iż środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako $M_1I_1C_1E_1$ wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1 : 2012.
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na bazie systemu ekranowanego kat. 6 zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011 oraz EN 50173-1 : 2012
- System ten powinien oferować moduły RJ45 z możliwością podłączania żył kabla bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych, narzędzi uderzeniowych co ułatwi eksploatację tej sieci w przyszłości
- Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędna dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezproblemową i bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika

Administracja i etykietowanie

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającą trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

Wymagania gwarancyjne

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa musi obejmować:

- gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniego czasu eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E)
- wieczystą gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że jego system okablowania przez okres „życia” zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed.2.2).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera uprawniający do wystąpienia do producenta o udzielenie gwarancji systemowej. Powyższe musi być udokumentowane stosownym certyfikatem producenta. Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;

- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

Odbiory

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E /Kategorii 6 zgodnie z normami referencyjnymi. W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych a w szczególności:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości kabli i przewodów,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru:
- pomiarach rezystancji izolacji,
- pomiarach rezystancji uziemienia,
- pomiarach skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- pomiarach wyłączników różnicowo-prądowych,
- pomiarach natężenia oświetlenia podstawowego.

Rezystancja izolacji przewodów typu YDY, N2XH-J nie powinna być mniejsza niż 1 MΩ.

Rezystancja izolacji kabli nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 500V, dla kabli 2500V.

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań instalacji elektrycznej zawarty jest w

PN-IEC 60364-6-61:2000,

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-IEC 61024-1-2.

6.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inwestora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Wykonawca może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

6.3 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:

- z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;
- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze,
- wyłączenie napięcia istniejącej instalacji i tablic rozdzielczych przeznaczonych do demontażu,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń.

Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe uprawnienia SEP-owskie oraz badania lekarskie.

Na placu budowy razem z instalacją elektrycznymi będą wykonywane instalacje innych branż. Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym
- Upadek z wysokości powyżej 5m

Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1 Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego: szt., kpl.
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: kpl.,
- dla rozdzielni: kpl.

8 URUCHOMIENIE, SZKOLENIE, SERWIS.

8.1 Informacje ogólne

Urządzenia zbudowane fabrycznie zostaną kompletnie zmontowane. Nabywca będzie uczestniczył w przeprowadzeniu następujących prób okresowych:

- Kontrola zadziałania każdego elementu systemu, wraz z elementami i systemami z nim zintegrowanymi, potwierdzona wydrukiem.
- Sprawdzenie okablowania wraz z pomiarami ciągłości elektrycznej oraz skuteczności ekranowania.
- Sprawdzenie środków zabezpieczających i ciągłości elektrycznej obwodu zabezpieczającego.

Próbki standardowych komponentów producenta będą udostępnione na życzenie w dowolnym etapie. Nabywca rezerwuje sobie prawo odrzucenia jakiegokolwiek materiału, jeśli nie będzie spełniał on jego standardów, nawet jeśli jest to badane w okresie początkowym lub w ogóle zrezygnowano z badania.

Uruchomienie zostanie wykonane przez Dostawcę.

Dostawca ujmie w kosztach szkolenie trzech reprezentantów Nabywcy, by nauczyć ich prawidłowego użytkowania dla każdego systemu. Trening będzie przeprowadzony bezpośrednio u Nabywcy zgodnie z wymaganiami określonymi przez instrukcje systemów.

Dostawca określi oddzielną cenę w dodatku do okresu gwarancyjnego, dla 12 miesięcznego serwisowego kontraktu począwszy od daty zakończenia instalacji. Ten kontrakt będzie zawierał usługi polegające na przeprowadzeniu wszystkich zapobiegawczych prac serwisowych polecanych przez producenta oraz normy i standardy.

Dostawca będzie zawierał standardowy kontrakt serwisowy z Nabywcą przez okres czasu, aż do wygaśnięcia gwarancji. W kontrakcie tym będzie wycenione dostarczenie usługi serwisowej jak w powyższej klauzuli razem z innymi alternatywnymi kontraktami. Kontrakt serwisowy będzie odnawialny corocznie.

Zaleca się powołanie odpowiednich służb do konserwowania poszczególnych instalacji. Zabrania się osobom niekompetentnym w jakikolwiek sposób ingerowania w sprzęt w/w instalacji. Nie dostosowanie się do w/w wskazówek może powodować powstawanie problemów eksploatacyjnych instalacji oraz może powodować utratę gwarancji.

9 ODBIÓR ROBÓT.

9.1 Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

9.1.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu podlega:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli,
- ułożenie przewodów przed zatynkowaniem,
- ułożenie uziemienia.

9.1.2 Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

9.1.3 Odbiór końcowy

- Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000; PN-E-04700:1998/Az1:2000 i normie PN-IEC 61024-1.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

10 PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT.

10.1 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego
- lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych
- umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

11 PRZEPISY ZWIĄZANE.

11.1 Normy.

PN-EN 1838 N SEP-E-004 PN-IEC99-4:1993	Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC-60364-4-41	Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC-60364-6-61	Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-EN 62305	Wieloarkuszowa norma - Ochrona odgromowa
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
ISO/IEC 11801 z dodatkami Am.1 i Am.2 –	Międzynarodowa Norma określająca ogólne przeznaczenia telekomunikacyjnych systemów okablowania
PN-EN 50173	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
PN-EN 50174	Technika informatyczna. Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50346	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50310:2012	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-EN 61935-1:2010E	Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

10.2. Inne dokumenty.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. Z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Region i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92, poz. 563 z późn. zm.) i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem z dnia 22 grudnia 2005r, Dz. nr 263. poz. 2203.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041.
- USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami.
Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r