

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	<i>Przebudowa i remont budynku usługowego wraz z wewnętrzną instalacją gazową oraz zbiornikami na gaz, budowa budynku pomocniczego socjalnego z wewnętrzną instalacją gazową, rozbiórka istniejącego budynku pomocniczego i dwóch budynków handlowych, budowa stanowisk kamperowych oraz budowa murów oporowych, przebudowa drogi wewnętrznej, budowa przyłączy kanalizacji sanitarnej wraz ze zbiornikami, budowa przyłączy kanalizacji deszczowej, budowa zbiornika przeciwpożarowego</i>
TOM:	<i>Część instalacyjna – Instalacje elektryczne i teletechniczne</i>
OBIEKT	<i>Przebudowa i remont budynku usługowego</i>
ADRES INWESTYCJI:	dz. nr 5697/6, 5697/14 34-335 Korbielów
INWESTOR:	Urząd Gminy w Jeleśni, ul. Plebańska 1, 34-340 Jeleśnia

FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO/ UPRAWNIENIA	PODPIS
OPRACOWANIE:	mgr inż. Jarosław Śledź <i>nr upr. SLK/3908/PWOE/11 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń</i>	
DATA:	01.2023	
NUMER PROJEKTU:	2211-10	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA	1
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	1
SIECI I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE	5
EL.00.00.00. Wymagania ogólne SST.....	5
EL.00.00.01. Przedmiot SST.	5
EL.00.00.02. Zakres stosowania SST.	5
EL.00.00.03. Zakres robót objętych SST.	5
EL.00.00.04. Określenia podstawowe.....	6
EL.00.00.05. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
EL.00.00.06. Dokumentacja robót montażowych.....	7
EL.00.01.00. Materiały.....	7
EL.00.01.01. Źródła uzyskania materiałów	7
EL.00.01.02. Materiały nieodpowiadające wymaganiom	8
EL.00.01.03. Przechowywanie i składowanie materiałów	8
EL.00.01.04. Wariantowe stosowanie materiałów	8
EL.00.01.05. Dopuszczenie materiałów do stosowania.....	8
EL.00.01.06. Rodzaje materiałów	8
EL.00.01.07. Kable i przewody.....	9
EL.00.01.08. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.....	9
EL.00.01.09. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt	9
EL.00.02.00. Osprzęt elektroinstalacyjny	10
EL.00.02.01. Łączniki.....	10
EL.00.02.02. Gniazda wtykowe	10
EL.00.02.03. Osprzęt oświetleniowy	10
EL.00.03.00. Specyfikacja materiałowa	11
EL.00.03.01. Oprawy oświetleniowe	11
EL.00.03.02. Kable, przewody, osprzęt kablowy.....	11
EL.00.03.03. Rozdzielnice, tablice	11
EL.00.03.04. Osprzęt instalacyjny.	11
EL.00.03.05. Materiały stosowane do wykonania instalacji odgromowej.....	12
EL.00.03.06. Materiały stosowane do wykonania instalacji sieci strukturalnej LAN.....	12
EL.00.03.07. Materiały stosowane do wykonania instalacji monitoringu wizyjnego.....	14
EL.00.03.07. Materiały stosowane do wykonania instalacji multimedialnej.....	15
EL.00.04.00. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	16
EL.00.05.00. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	16
EL.00.06.00. Sprzęt.	16
EL.00.06.01. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	16
EL.00.07.00. Transport.....	17
EL.00.07.01. Ogólne wymagania dotyczące transportu	17
EL.00.07.02. Transport materiałów	17

EL.01.00.00. Wykonanie robót – instalacje wewnętrzne	17
EL.01.00.01. Warunki przystąpienia do robót	17
EL.01.01.00. Montaż rozdzielnic	17
EL.01.01.01. Ogólne warunki wykonania robót	17
EL.01.01.02. Wykonawstwo instalacji	18
EL.01.01.03. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	18
EL.01.02.00. Instalacja bezpieczeństwa i sygnalizacji	18
EL.01.02.01. Oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne	18
EL.01.02.02. Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego	19
EL.01.03.00. Montaż przewodów instalacji elektrycznych.	19
EL.01.03.01. Trasowanie	20
EL.01.03.02. Instalacje pod tynkiem	20
EL.01.03.03. Instalacje w tynku	21
EL.01.03.04. Łączenie przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń	21
EL.01.03.05. Podejścia do odbiorników	22
EL.01.04.00. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	22
EL.01.05.00. Instalacja połączeń wyrównawczych	22
EL.01.06.00. Instalacja sieci strukturalnej LAN	23
EL.02.00.00. Wykonanie robót – zewnętrzne urządzenie piorunochronne	24
EL.02.00.01. Warunki przystąpienia do robót	24
EL.02.00.02. Określenia podstawowe	24
EL.02.01.00. Instalacja urządzeń piorunochronnych	25
EL.02.01.01. Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa	25
EL.02.01.02. Wykonywanie prac montażowych przy łączeniu naturalnych części urządzenia piorunochronnego z innymi częściami naturalnymi lub sztucznymi	25
EL.02.02.00. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku	26
EL.02.02.01. Zwody poziome niskie i podwyższone nie izolowane	26
EL.02.02.02. Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających	26
EL.02.02.03. Wykonywanie uziomów	28
EL.02.02.04. Wykonywanie prac montażowych w zakresie ochrony wewnętrznej	28
EL.03.00.00. Kontrola jakości robót	30
EL.03.00.01. Program zapewnienia jakości	30
EL.03.00.02. Zasady kontroli jakości robót	30
EL.04.00.00. Badania techniczne i pomiary kontrolne podczas montażu	30
EL.04.00.01. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych	30
EL.04.00.02. Oględziny instalacji elektrycznych	31
EL.04.00.03. Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych	31
EL.04.00.04. Instalacja przeciwporażeniowa	32
EL.04.00.05. Kontrola w trakcie montażu	32
EL.04.01.00. Próby	32

EL.04.01.01. Pomiar rezystancji uziomu naturalnego	33
EL.04.01.02. Pomiar rezystancji uziomu otokowego	33
EL.04.01.03. Pomiary kontrolne połączeń metalicznych urządzenia piorunochronnego.....	33
EL.04.01.04. Pomiar impedancji pętli zwarciowej	33
EL.04.01.05. Rezystancja izolacji instalacji elektrycznej	33
EL.04.01.06. Ochrona za pomocą separacji obwodów.....	34
EL.04.01.07. Sprawdzanie odbiorcze rozdzielnic.....	34
EL.04.01.08. Sprawdzenia odbiorcze instalacji	35
EL.04.02.00. Raporty z badań.....	35
EL.04.02.01. Badania prowadzone przez Zamawiającego.....	35
EL.04.02.02. Atesty, Certyfikaty i deklaracje zgodności	35
EL.04.03.00. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.....	36
EL.04.04.00. Dokumenty budowy	36
EL.04.04.01. Dziennik Budowy	36
EL.04.04.02. Księga obmiaru	37
EL.04.04.03. Dokumenty laboratoryjne.....	37
EL.04.04.04. Pozostałe dokumenty budowy	37
EL.04.04.05. Przechowywanie dokumentów budowy	37
EL.05.00.00. Obmiar robót.....	37
EL.05.00.01. Ogólne zasady obmiaru robót.....	37
EL.05.00.02. Jednostka obmiarowa.	37
EL.05.00.03. Zasady określania ilości robót i materiałów	37
EL.05.00.04. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	38
EL.05.00.05. Czas przeprowadzenia obmiaru	38
EL.06.00.00. Odbiór robót.....	38
EL.06.01.00. Rodzaje odbioru robót.....	38
EL.06.01.01. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	38
EL.06.01.02. Odbiór międzyoperacyjny	38
EL.06.01.03. Odbiór częściowy.....	39
EL.06.01.04. Odbiór końcowy.....	39
EL.06.01.05. Dokumenty odbioru końcowego.....	41
EL.06.01.06. Odbiór pogwarancyjny	41
EL.07.00.00. Podstawa płatności	42
EL.07.00.01. Zasady rozliczenia i płatności.....	42
EL.07.00.02. Zasady ustalenia ceny jednostkowej	42
EL.08.00.00. Przepisy związane	42

SZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

SIECI I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
CPV 45312310-3 Ochrona odgromowa
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
CPV 45312300-0 Instalowanie anten
CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

EL.00.00.00. Wymagania ogólne SST

EL.00.00.01. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania:

„Przebudowa i remont budynku usługowego wraz z wewnętrzną instalacją gazową oraz zbiornikami na gaz, budowa budynku pomocniczego socjalnego z wewnętrzną instalacją gazową, rozbiora istniejącego budynku pomocniczego i dwóch budynków handlowych, budowa stanowisk kamperowych oraz budowa murów oporowych, przebudowa drogi wewnętrznej, budowa przyłączy kanalizacji sanitarnej wraz ze zbiornikami, budowa przyłączy kanalizacji deszczowej, budowa zbiornika przeciwpożarowego”

EL.00.00.02. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. EL.00.00.01

EL.00.00.03. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- - przebudowę sieci zewnętrznych magistralnych – własność Tauron Dystrybja,
- - sieci zewnętrzne niskiego napięcia (wz-ty, oświetlenie, zasilania stanowiska kamperów, szlabany, kamery),
- - kanalizację teletechniczną;
- - wyłączenie pożarowe obiektu,
- - linie kablową nn zasilania obiektu,
- - rozdzielnicę główną RGnN,
- - tablice obwodowe nn,
- - instalację oświetlenia podstawowego,
- - instalację oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego),
- - instalacja siłowa 230/400V ogólnego przeznaczenia,
- - zasilanie urządzeń wentylacji i ogrzewania,
- - instalacja ochrony od porażeń,
- - instalacja ochrony przeciwprzepięciowej,
- - instalacja ochrony odgromowej,
- - instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.
- - instalacje oddymiania klatki schodowej
- - instalacja sieci LAN, sieci bezprzewodowej WiFi,
- - instalacja kontroli dostępu,
- - instalacja przyzywowa,
- - instalacja monitoringu wizyjnego,
- - instalacja systemu parkingowego,
- - instalacja RTV-SAT.

Specyfikacja Techniczna (ST) dotyczy czynności, których celem jest 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.

EL.00.00.04. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami, 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 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.

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.).

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

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniami 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 przeładowaniem 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 uchwyty do rur i przewodów;

- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych;
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych;
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

EL.00.00.05. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót, stosowanych materiałów i oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na własny koszt oraz do przedstawienia do akceptacji Inżyniera dokumentacji wykonawczej:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania na własny koszt oraz przedstawienia do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, uwzględniający rodzaj, kolejność, etapy i terminy wykonania robót, jak również przedstawić technologię wykonawstwa tych robót

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić warunki równoczesnego wykonywania kilku robót branżowych na sąsiednich odcinkach przylegających do siebie lub położonych jeden nad drugim, w celu zapobieżenia kolizjom i nieszczęśliwym wypadkom oraz powstawania przeszkód przy równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach.

EL.00.00.06. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i 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, późn. 664 z późn. zmianami),
- 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, późn. 664 z późn. zmianami);
- 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 2004r. nr 198, poz. 2042 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 2010 r. nr 243, poz. 1623 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.

EL.00.01.00. Materiały

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.

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.

EL.00.01.01. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie

atesty, aprobaty techniczne, świadectwa zgodności, świadectwa dopuszczenia itp. oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia każdorazowo jakościowego i ilościowego odbioru materiałów przed ich zabudowaniem w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót. Odbioru dokonuje Kierownik Robót elektrycznych sporządzając na tę okoliczność stosowną notatkę. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nieużywane). W uzasadnionych przypadkach używane pełnowartościowe materiały mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego lub na jego wniosek.

EL.00.01.02. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

EL.00.01.03. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zadba, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed wpływami warunków atmosferycznych, czynników fizykochemicznych, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Przy składowaniu należy przestrzegać wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń podanych przez producenta lub dostawcę. Miejsca czasowego składowania materiałów uzgodnione z Kierownikiem Budowy organizuje Wykonawca.

EL.00.01.04. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego. Jeżeli w dokumentacji projektowej lub ST podano, że dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych oznacza to, że zastosowane materiały i aparatura elektryczna zamienna muszą spełniać wszystkie parametry techniczne, jakościowe i użytkowe materiałów i aparatury wyszczególnionych w dokumentacji projektowej i ST.

EL.00.01.05. Dopuszczenie materiałów do stosowania

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 (IEC) 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.

EL.00.01.06. Rodzaje materiałów

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

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru prac. Typ oraz parametry przedstawiono w pkt. EL.00.03.00. Specyfikacja materiałowa.

EL.00.01.07. Kable i przewody

Kable energetyczne układane w budynkach winne posiadać izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Parametry techniczne zastosowanych kabli:

1. Kable niskiego napięcia:

- napięcia znamionowe - 0,6/1 kV;
- przekroje żył: - 6 do 120 mm²;
- materiał przewodzący – miedź lub aluminium.

Przewody instalacyjne układane w budynkach winne posiadać izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

1. Przewody niskiego napięcia:

- napięcia znamionowe - 450/750V;
- przekroje żył: - 1,5 do 10 mm²;
- materiał przewodzący – miedź.

EL.00.01.08. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - w wyniku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, 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. Ze względu na system montażu -występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania, co do ich wielkości: puszka sprzętowa Ø 60 mm, sufitowa lub końcowa Ø 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa Ø 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

EL.00.01.09. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) stosować wykonane z tworzyw sztucznych o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, 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°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. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od 0 16 do 0 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od Ø16 do Ø54 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów - spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

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 typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

EL.00.02.00. Osprzęt elektroinstalacyjny

UWAGA OGÓLNA.

Dopuszcza się montaż osprzętu (puszki, łączniki, gniazda wtykowe, oprawy oświetleniowe itp.) na podłożu palnym tylko ze znakiem . W innym przypadku podłoże należy przystosować (np. przez ułożenie blachy grub. min 0,5mm mm wystającą 5,0mm poza obręb montowanego osprzętu).

EL.00.02.01. Łączniki

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0-2,5 mm².

Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

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

EL.00.02.02. Gniazda wtykowe

Gniazda ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach φ60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Gniazda natynkowe 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 od 1,5-6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz;
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych;
- prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych;
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X;
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

EL.00.02.03. Osprzęt oświetleniowy

Montaż i rozmieszczenie opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej zawierającej:

- dobór opraw i źródeł światła;
- plan rozmieszczenia opraw;
- rysunki sposobu mocowania opraw;
- plan instalacji zasilającej oprawy;
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń;

- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe dobrano odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosować do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm² a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V, jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

EL.00.03.00. Specyfikacja materiałowa

EL.00.03.01. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe przyjęto stosownie do potrzeb oświetleniowych poszczególnych pomieszczeń oraz warunków środowiskowych, jakie tam występują w oparciu o wymagania normy PN-EN 12464-1. Oprawy te w zależności od tego, na jakim będą montowane podłożu (beton, sufity modułowe 600x600 mm, gipsowo kartonowe, itp.) należy dostarczyć z odpowiednim osprzętem mocującym i pomocniczym (jak np. uchwyty, zwieszaki itp.).

Wszystkie oprawy będą wyposażone w źródła LED.

Nie dopuszcza się stosowania opraw dwufunkcyjnych (spełniające jednocześnie funkcję opraw oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego). Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego muszą być wyposażone w układy zasilania awaryjnego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego w zależności od sposobu ich montażu (na ścianie, na stropie żelbetonowym, czy pod sufitem podwieszonym lub tp.) dostarczyć z odpowiednim pomocniczym osprzętem mocującym. Ponadto wszystkie oprawy oświetlenia kierunkowego należy wyposażyć w stosowne piktogramy zgodnie z normą.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i zapasowego oznakować trwale paskiem o szerokości 2cm koloru żółtego.

Dopuszcza się montaż opraw zamiennych, lecz o równoważnych parametrach technicznych i użytkowych spełniających wymagania normy j.w.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą spełniać wymogi normy PN-EN 60598-2-22:2004P oraz posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP-PIB.

Szczegółowy wykaz zastosowanych opraw oświetleniowych wg przedmiaru i książki standardów.

EL.00.03.02. Kable, przewody, osprzęt kablowy

Projektowane instalacje elektroenergetyczne wewnętrzne wykonane będą przewodami i kablami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinilowej, przy czym kable winny mieć izolację na napięcie 0,6/1 kV, natomiast przewody na napięcie 450/750V. Należy stosować kable i przewody o kolorystyce żył zgodnej z wymaganiami normy, przy czym przewody ochronne (PE) muszą mieć izolację koloru zielonożółtego, a przewody neutralne (N) koloru niebieskiego.

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru i książki standardów.

EL.00.03.03. Rozdzielnice, tablice

Projektowane główne rozdzielnice oraz tablice rozdzielcze nN montowane będą podtynkowo lub natynkowo w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Wszystkie pola rozdzielnic zarówno zasilających, jak i odpływowych należy trwale i czytelnie opisać i oznakować i opisać.

Aparatura rozdzielcza: rozłączniki wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, ochronniki przeciwprzepięciowe itp. zainstalować na szynach TH.

Dostęp do urządzeń rozdzielczych i zasilających powinien być możliwy tylko dla osób upoważnionych.

Większość tablic i rozdzielnic wyposażona będzie w aparaturę modułową do mocowania na szynach TH. Przeznaczenie wszystkich odpływów na tablicach i rozdzielnicach musi być starannie i trwale opisane.

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru i książki standardów.

Wszystkie tablice o stopniu ochrony minimum IP30, obciążalność szyn głównych zgodnie ze schematami.

EL.00.03.04. Osprzęt instalacyjny.

Puszki elektroinstalacyjne

Dla mocowania osprzętu puszki z tworzyw sztucznych niepalnych lub niepodtrzymujących palenia przystosowane do mocowania w nich osprzętu przez przykręcenie. Jako puszki przelotowe i rozgałęźne

stosować puszki z tworzyw sztucznych niepalnych lub nie podtrzymujących palenia, przy czym stosownie do miejsca montażu będą to puszki:

- podtynkowe z pokrywą, zwykle - w pomieszczeniach suchych lub szczelne w pomieszczeniach wilgotnych i w pomieszczeniach technicznych
- natynkowe, w przestrzeniach międzystropowych korytarzy i pomieszczeń z sufitami podwieszonymi oraz w części pomieszczeń technicznych z instalacją natynkową.

W zależności od technologii wykonania ścian (murowane czy z płyt suchego tynku na ruszcie) zastosować puszki odpowiednie do sposobu montażu instalacji.

Rury instalacyjne

Należy stosować rury z materiałów niepalnych lub co najmniej niepodtrzymujących płomienia, o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2kV, wraz z osprzętem jak łączniki, złączki, kolanka, uchwyty.

Do wykonania instalacji wewnętrznych przewidziano rury izolacyjne sztywne, gładkie oraz rury izolacyjne giętke karbowane. W niewielkim zakresie zastosowano także rury instalacyjne stalowe. Średnicę rur dostosować do liczby i przekroju układanych w nich przewodów lub kabli.

Łączniki

Łączniki winny być przystosowane do montażu w puszkach przez przykręcenie wkrętami. Obudowy łączników muszą być wykonane z materiałów niepalnych, dobrej jakości, łatwe w utrzymaniu czystości. W przypadku większej ilości osprzętu mocowanego obok siebie, mocować go w ramach wielokrotnych. W pomieszczeniach wilgotnych, technicznych oraz na ścianach z glazurą zabudować łączniki o stopniu szczelności IP-44.

Gniazda wtyczkowe

Wszystkie instalowane gniazda wtyczkowe muszą posiadać zestyk ochronny i być przystosowane do montażu w puszkach przez przykręcanie wkrętami.

Obudowy gniazd wtyczkowych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, dobrej jakości i łatwe w utrzymaniu czystości. W przypadku większej ilości gniazd mocowanych obok siebie stosować gniazda pojedyncze w ramach wielokrotnych. W pomieszczeniach wilgotnych, technicznych oraz na ścianach z glazurą zabudować gniazda wtyczkowe o stopniu szczelności IP44. W projekcie przyjęto gniazda wtyczkowe w obwodach jednofazowych 230V o obciążalności nie mniejszej niż 16A.

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru i książki standardów.

EL.00.03.05. Materiały stosowane do wykonania instalacji odgromowej

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru i książki standardów.

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

EL.00.03.06. Materiały stosowane do wykonania instalacji sieci strukturalnej LAN

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru.

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

Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, na Kategoria 5e: Skrętka teleinformatyczna musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Wydajność systemu okablowania (Permanent Link) musi być potwierdzona certyfikatami niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011- 06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}.

System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat). Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń. Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę projektanta, inspektora nadzoru i inwestora na wszystkie elementy zastosowane do wykonania projektu jeżeli dokonał zamiany komponentów w stosunku do wymienionych w projekcie przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Celem uzyskania zgody wykonawca musi przedstawić wszystkie karty katalogowe, deklaracje zgodności, certyfikaty niezależnych instytucji potwierdzających zgodność systemu okablowania dla danej klasy okablowania dla każdego zastosowanego zamiennika, standardowy program gwarancyjny zastosowanego systemu okablowania, aktualne certyfikaty imienne instalatora i projektanta oferowanego systemu okablowania. Wszystkie dokumenty muszą być potwierdzone przez producenta lub uprawnionego dystrybutora systemu pieczęcią i podpisem uprawnionego przedstawiciela oraz datą zgodną z terminem składania dokumentów do weryfikacji.

Wszystkie certyfikaty, karty katalogowe, muszą być aktualne i pochodzić z aktualnej i bieżącej oferty producenta zastosowanego systemu okablowania. Wszystkie certyfikaty muszą być zgodne z najnowszymi normami na dzień rozpoczęcia instalacji lub w zgodzie z zastosowanym w projekcie normami i standardami.

System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta.

Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

Moduły RJ45: muszą być wykonane w standardzie Keystone Jack; co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, powinny zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnej), muszą być w wersji beznarzędziowej i narzędziowej oraz wielokrotnego użytku - pozwalając na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5e) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Panele krosowe w standardzie modularnym: 19" Patch Panel niewyposażony na 24xRJ45, 1U, 19" Patch Panel niewyposażony 24xRJ45, 1U - obojętne na kategorie, dzięki czemu istnieje możliwość zastosowania różnych kategorii i technologii. Wszystkie panele muszą być wyposażone w tacki do organizacji kabli wraz z przeniesieniem numeracji portów dla łatwej identyfikacji. Dla paneli modularnych musi być możliwość zastosowania tzw. insertów światłowodowych i typu BNC.

Infrastruktura kablowa

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy odłogowe).

Drabinki instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

Koryta i korytka instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych, aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Ujęte w części elektrycznej.

Kanały i listwy instalacyjne – wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych, aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew

są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie o szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokości 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video..

Rury instalacyjne wraz z osprzętem – (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – 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°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia elementów narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych.

Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od \varnothing 16 do \varnothing 63 mm, natomiast średnice typowych rur karbowanych: od \varnothing 16 do \varnothing 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od \varnothing 13 do \varnothing 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od \varnothing 7 do \varnothing 48 mm i sztywnych od \varnothing 16 do \varnothing 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli sztywnych przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

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

- koryta metalowe z osprzętem,
- rury PCV z mocowaniami,
- rury typu peszel z mocowaniami
- koryta PCV do montażu gniazd

Gniazda sieciowe

Puszki elektroinstalacyjne - mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd teleinformatycznych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają minimalny stopień ochrony IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu, występują puszki: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia, puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa \varnothing 60 mm, sufitowa lub końcowa \varnothing 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa \varnothing 70 mm lub 75x75 mm – dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd teleinformatycznych i innych instalacji powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Wymagane jest aby minimalna głębokość puszek lub koryt do montażu gniazd wynosiła 50 mm. W przypadku stosowania mocowań prostych oraz może być mniejsza w przypadku stosowania mocowań kątowych.

Końcówki kablów w postaci gniazd RJ45 - wykonane z odpowiednich materiałów i spełniające odpowiednie wymagania zgodnie z obowiązującymi normami; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice.

Kable instalacyjne i przyłączeniowe

- □ Kabel UTP, 4 pary 23AWG, kategorii 6a,

EL.00.03.07. Materiały stosowane do wykonania instalacji monitoringu wizyjnego

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru.

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

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń. Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę projektanta, inspektora nadzoru i inwestora na wszystkie elementy zastosowane do wykonania projektu jeżeli dokonał zamiany komponentów w stosunku do wymienionych w projekcie przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Celem uzyskania zgody wykonawca musi przedstawić wszystkie karty katalogowe, deklaracje zgodności, certyfikaty niezależnych instytucji potwierdzających zgodność systemu okablowania dla danej klasy okablowania dla każdego zastosowanego zamiennika, standardowy program gwarancyjny zastosowanego systemu okablowania, aktualne certyfikaty imienne instalatora i projektanta oferowanego systemu okablowania. Wszystkie dokumenty muszą być potwierdzone przez producenta lub uprawnionego dystrybutora systemu pieczęcią i podpisem uprawnionego przedstawiciela oraz datą zgodną z terminem składania dokumentów do weryfikacji.

Wszystkie certyfikaty, karty katalogowe, muszą być aktualne i pochodzić z aktualnej i bieżącej oferty producenta zastosowanego systemu okablowania. Wszystkie certyfikaty muszą być zgodne z najnowszymi normami na dzień rozpoczęcia instalacji lub w zgodzie z zastosowanym w projekcie normami i standardami.

System instalacji monitoringu wizyjnego musi obejmować kompletne rozwiązanie.

Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

EL.00.03.07. Materiały stosowane do wykonania instalacji multimedialnej

Szczegółowy wykaz stosowanych materiałów wg przedmiaru.

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

Wszystkie elementy toru transmisyjnego instalacji multimedialnej mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń. Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę projektanta, inspektora nadzoru i inwestora na wszystkie elementy zastosowane do wykonania projektu jeżeli dokonał zamiany komponentów w stosunku do wymienionych w projekcie przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Celem uzyskania zgody wykonawca musi przedstawić wszystkie karty katalogowe, deklaracje zgodności, certyfikaty niezależnych instytucji potwierdzających zgodność systemu okablowania dla danej klasy okablowania dla każdego zastosowanego zamiennika, standardowy program gwarancyjny zastosowanego systemu okablowania, aktualne certyfikaty imienne instalatora i projektanta oferowanego systemu okablowania. Wszystkie dokumenty muszą być potwierdzone przez producenta lub uprawnionego dystrybutora systemu pieczęcią i podpisem uprawnionego przedstawiciela oraz datą zgodną z terminem składania dokumentów do weryfikacji.

Wszystkie certyfikaty, karty katalogowe, muszą być aktualne i pochodzić z aktualnej i bieżącej oferty producenta zastosowanego systemu okablowania. Wszystkie certyfikaty muszą być zgodne z najnowszymi normami na dzień rozpoczęcia instalacji lub w zgodzie z zastosowanym w projekcie normami i standardami.

System instalacji multimedialnej musi obejmować kompletne rozwiązanie obejmujące anteny, wzmacniacze, kable koncentryczne, gniazda abonenckie, urządzenia przeciwprzepięciowe, multiswitche.

Elementy systemu powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.

EL.00.04.00. 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

- 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.

EL.00.05.00. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

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

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

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.

EL.00.06.00. Sprzęt.

EL.00.06.01. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania, a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy;
- żuraw samochodowy;
- ciągnik kołowy;
- przyczepa do przewożenia kabli;
- rusztowania;
- elektronarzędzia;
- spawarka transformatorowa;
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

EL.00.07.00. Transport

EL.00.07.01. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

W czasie transportu oraz składowania materiałów oraz aparatury elektrycznej przestrzegać zaleceń wytwórców.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

EL.00.07.02. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przy obiektowego 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.

EL.01.00.00. Wykonanie robót – instalacje wewnętrzne

EL.01.00.01. Warunki przystąpienia do robót

W ramach komisijnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej;
- sprawdzenia dokumentacji (pozwolenie na budowę, uzgodnienia);
- oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia: *drog dowozu materiałów, *miejsc składowania materiałów.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od Generalnego Wykonawcy lub Zamawiającego.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. prąd, woda, c.o, niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności

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 ST oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

EL.01.01.00. Montaż rozdzielnic

EL.01.01.01. Ogólne warunki wykonania robót

1. Podstawowe warunki wykonania robót podano Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

2. Roboty elektromontażowe obejmują:

- czynności przygotowawcze polegające na organizacyjnym przygotowaniu robót, tj. ustaleniu i przygotowaniu - potrzebnych pracowników, sprzętu, narzędzi, materiałów, technologii i harmonogramu montażu;
- montaż rozdzielnic prefabrykowanych;
- montaż uziemień;
- montaż urządzeń, aparatury, osprzętu, kabli,

- przeprowadzenie prac rozruchowo-regulacyjnych;
- 5. Przed zainstalowaniem osprzętu, aparatury, urządzeń i innych materiałów należy sprawdzić ich stan techniczny, poprawność działania i zgodność z przeznaczeniem.
- 6. W czasie montażu, rozruchu (i eksploatacji) należy przestrzegać zasad prawidłowego wykonania połączeń.

EL.01.01.02. Wykonawstwo instalacji

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom j dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego;
 - uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych;
 - być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.
- Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem
- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
 - przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej;
 - przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

EL.01.01.03. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano

1. Sieć nN 230/400V

- Samoczynne Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-HD 60364-4-41. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym, powodującym w warunkach zakłóceńowych odłączenie zasilania.

Układy sieciowe przyjęto:

- Układ TN-C: sieć rozdzielcza;
- Układ TN-S: sieć odbiorcza;

Przewody ochronne PE należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych. Rozdział przewodu PEN na PE i N w szafce energetycznej. Należy wykonać uziemienie szyn: PEN i PE w rozdzielniach głównych nN. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Uziomy należy wykonać z płaskownika ocynkowanego. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie. Stopień zagęszczania gruntu co najmniej jak dla wykopów pod słupy. Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-HD 60364-5-54. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż wskazana w dokumentacji projektowej.

EL.01.02.00. Instalacja bezpieczeństwa i sygnalizacji.

Zgodnie z RMI z dnia 12.04.2002 r. wraz ze zmianami z dnia 12.03.2009r., § 187:

- ust.3. Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia, z zastrzeżeniem ust. 7. Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, powinna być wykonana zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Podtrzymanie funkcjonowania instalacji elektrycznej jest w świetle przepisów rozumiane, jako ciągłe zaopatrzenie w prąd budynku w wypadku pożaru. Dotyczy to określonych obwodów istotnych dla bezpieczeństwa, w budynkach, których przebywa jednocześnie duża ilość ludzi. Dotyczy to obwodów zasilania:

- oświetlenia ewakuacyjnego;
- i innych urządzeń, których działanie na wypadek pożaru jest wymagane.

EL.01.02.01. Oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne.

Zgodnie z RMI z dnia 12.03.2009r., budynek, w którym zanik napięcia w elektroenergetycznej sieci zasilającej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także znaczne straty materialne, należy zasilać co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej, oraz wyposażać w samoczynnie załączające się oświetlenie awaryjne (zapasowe lub ewakuacyjne).

Oświetlenie ewakuacyjne stanowi rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiające łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku napięcia. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego zgodnie wg PN-EN 1838 - 1,0 lx.

Czas podtrzymania zasilania wynosi 1 godzinę – zasilanie w systemie rozproszonym z oprawami oświetlenia awaryjnego wyposażonymi w indywidualne baterie z autotestem.

Awaryjne oświetlenie zapasowe należy stosować w pomieszczeniach, w których po zaniku oświetlenia podstawowego istnieje konieczność kontynuowania czynności w niezmienny sposób lub ich bezpiecznego zakończenia, przy czym czas działania tego oświetlenia powinien być dostosowany do uwarunkowań wynikających z wykonywanych czynności oraz warunków występujących w pomieszczeniu (drogi ewakuacyjne, miejsca usytuowania aparatury łączeniowej i sterowniczej, zespołów powodujących stan zagrożenia, głównych rozdzielnic i zasilania urządzeń bezpieczeństwa, pomieszczeń służb podstawowych).

EL.01.02.02. Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby były oświetlone strefy określonej przestrzeni. Z wymagania tego wynika, że wskazane jest umieszczanie opraw oświetleniowych, co najmniej 2m nad podłogą.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodnie z każdym PN-EN 60598-2-22: 2004P, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdzie to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b) w pobliżu schodów, tak, aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c) w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e) przy każdej zmianie kierunku;
- f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- h) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- i) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Jeśli punkty pierwszej pomocy lub urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło, co najmniej 5 lx („w pobliżu” oznacza „w obrębie” 2m mierzone w poziomie).

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego powinno być poparte obliczeniami natężenia oświetlenia w miejscach, gdzie należy się spodziewać najmniej korzystnych warunków (zmiana kierunku drogi ewakuacyjnej, pomieszczenia wysokie itp.). Przy projektowaniu rozmieszczenia opraw oświetlenia awaryjnego nie należy uwzględniać współczynników odbić od ścian, podłogi i sufitu, szczególnie należy za to brać pod uwagę wysokość pomieszczeń.

EL.01.03.00. 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: przekucia i przewierci ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach;
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem;
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów;
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
-------------------------------	----	----	----	----	----	----

Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie),
- 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 rur;
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm;
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej;
- montaż kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej;
- w przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne, przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia;
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej SST lub normami (PN-EN 60446);
- 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,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61.

EL.01.03.01. Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

1. Trasa powinna przebiegać, wszędzie tam gdzie to możliwe, wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).
2. Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe wodno-kanalizacyjne, grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.
3. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.
4. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

EL.01.03.02. Instalacje pod tynkiem

Trasowanie jak w punkcie EL.01.03.03

a) Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system), powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.

Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja pracuje oraz sam rodzaj instalacji.

b) Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka.

Wszystkie przepusty przez ściany i stropy oddzielen p.poż. (tzn. na granicy różnych stref pożarowych) należy uszczelnić systemowymi, atestowanymi materiałami uszczelniającymi, do odporności ogniowej elementów budowlanych. Natomiast przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany zewnętrzne budynku poniżej poziomu terenu uszczelnić przed możliwością wnikania gazu i wilgoci do wnętrza budynku.

c) Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie robót budowlanych, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji.

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Wszystkie takie przypadki wymagają konsultacji na miejscu z projektantem konstrukcji.

Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.

Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

d) Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w zaleceniach producenta rur. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie). Puszki powinny zostać 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 rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszek na głębokość do 5 mm. W przypadku ścian gipsowo kartonowych dostosować sposób montażu instalacji i czas wykonania do wymogów systemu budowlanego. Przed wciągnięciem przewodów do puszek puszki te należy pomalować wewnątrz lakierem o kolorze zależnym od rodzaju kategorii zasilania instalacji (I,II,III), dla której te puszki są przeznaczone.

e) Wciąganie przewodów do rur

Do ułożonych rur po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń.

Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur.

Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Po wciągnięciu przewodów do rur i wykonaniu połączeń na listwach zaciskowych w puszkach - na pokrywach puszek (od zewnątrz lub od wewnątrz), w zależności od tego, w jakich pomieszczeniach puszki są zlokalizowane, namalować trwale czytelne opisy numerów obwodów, których te puszki dotyczą.

EL.01.03.03. Instalacje w tynku

Trasowanie jak wyżej

Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

EL.01.03.04. Łączenie przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody wypustów instalacji oświetleniowej należy łączyć z przewodami opraw oświetleniowych za pomocą złączek.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości.

Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru.

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 nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

EL.01.03.05. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop musi być chronione przed uszkodzeniem. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych, odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

EL.01.04.00. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

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.

Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

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

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy instalować na wys. 1,1÷1,2m

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

EL.01.05.00. 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), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na poziomie (-1).

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

EL.01.06.00. Instalacja sieci strukturalnej LAN

Budowa punktów dystrybucyjnych

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości 800 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy osprzętem pasywnym i aktywnym jest duże. Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu, w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 100 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm. Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów. Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm² i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

Budowa gniazd użytkowników

Punkty dostępu do systemu mogą przybierać różne formy: gniazd podtynkowych, gniazd natynkowych, gniazd instalowanych w kanałach kablowych, gniazd w puszkach podłogowych, gniazd w słupkach instalacyjnych, gniazd instalowanych na meblach. Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45 keystonejack, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej. W każdym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym nie są wymagane specjalistyczne narzędzia dla modułów RJ45 keystonejack beznarzędziowych. Jedynie w przypadku kabli skrętkowych terminowanych na ekranowanym i nieekranowanym panelu krosowym 19" 24xRJ45 kategorii 6a, modułach narzędziowych, telefonicznym panelu krosowym 19" 50xRJ45, 25xRJ45 kategorii 3 oraz łączówce rozłącznej 10 parowej należy zastosować narzędzie uderzeniowe LSA. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i ewentualnie dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza. Dla złącza GG45 wymagane jest zastosowanie specjalistycznego narzędzia do zarabiania modułów GG45 oraz wykonanie zgodnie z wymaganiami producenta.

Należy przestrzegać zapisów instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

Instalacja urządzeń aktywnych

Urządzenia aktywne montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19" za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

Pomiary dynamiczne

Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru (pomiary części miedzianej okablowania poziomego i części światłowodowej okablowania pionowego).

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III-le poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST OmnisScanner, FLUKE DSP-4300 lub FLUKE DTX). Do pomiarów systemów klasy EA, F, FA wymagane są mierniki o klasie dokładności IV wg IEC 61935-1 (np. IdealLantekII 6A/7, Fluke DTX1800, AgilentWireshop Pro).
- Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded).
- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego odpowiedniej kategorii np. Kategorii 6A/Klasy EA (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.
- Należy wykonać odpowiednie pomiary dla zakładanej kategorii/klasy okablowania.

EL.02.00.00. Wykonanie robót – zewnętrzne urządzenie piorunochronne

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 ST oraz poleceniami Inżyniera.

EL.02.00.01. Warunki przystąpienia do robót

W ramach komisijnego przejęcia budowy Wykonawca powinien dokonać:

- sprawdzenia kompletności dokumentacji projektowej;
- sprawdzenia dokumentacji (pozwolenie na budowę, uzgodnienia);
- oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia: dróg dowozu materiałów, miejsc składowania materiałów.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od Generalnego Wykonawcy lub Zamawiającego.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać z Zamawiającym wszelkie wyłączenia zasilania w media tj. prąd, woda, c.o., niezbędne do prowadzenia robót, a także możliwość wykonywania niezbędnych prac w rejonie normalnej działalności

EL.02.00.02. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe U_d - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Ośłona izolacyjna - ośłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie

Ziemia odniesienia - miejsce, w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Uziom naturalny wykonany w innym celu, a używany do uziemienia.

Uziom sztuczny wykonany w celu uziemienia.

Zwody (przewody odprowadzające) - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przyjmowania uderzenia pioruna.

Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów

Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu, jako zwody naturalne,

Ochrona strefowa - obiekt znajdujący się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku.

EL.02.01.00. Instalacja urządzeń piorunochronnych.

EL.02.01.01. Wymagania ogólne dotyczące wykonawstwa

Projektuje się wykorzystywanie przewodzących elementów budynku jako naturalnych części urządzenia piorunochronnego, które przed zakryciem /zalaniem betonem/ należy dokonać odbioru międzyoperacyjnego robót ulegających zakryciu, wyniki odbioru międzyoperacyjnego należy wpisać do dziennika budowy.

EL.02.01.02. Wykonywanie prac montażowych przy łączeniu naturalnych części urządzenia piorunochronnego z innymi częściami naturalnymi lub sztucznymi.

Do ochrony odgromowej budynków przemysłowych i budownictwa ogólnego o konstrukcji stalowej i żelbetowej, projektuje się wykorzystywać następujące elementy budynku, jako naturalne części urządzenia piorunochronnego:

- a) jako zwody:
 - zewnętrzne metalowe warstwy pokrycia dachowego;
 - wewnętrzne metalowe warstwy pokrycia dachowego oraz metalowe dźwigary, tylko w przypadku obiektów lub ich części niezagrożonych wybuchem, jeżeli izolacyjne warstwy dachowe są niepalne lub trudno zapalne;
 - zbrojenia żelbetowego pokrycia dachu;
 - elementy metalowe wystające ponad dach;
 - zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia ścian bocznych jako zwody od uderzeń bocznych;
 - iglice odgromowe;
 - zwody odgromowe wysokie wykonane linką ALDREY 50mm².
- b) jako przewody odprowadzające:
 - stalowe i żelbetowe elementy konstrukcyjne budynku;

- stalowe i żelbetowe słupy nośne (zewnątrzne i wewnętrzne);
- warstwy metalowe pokrycia ścian zewnętrznych;
- pionowe elementy metalowe umieszczone na zewnętrznych ścianach obiektów;
- taśma FeZn 20x3 mm zatopiona w ścianach i słupach żelbetowych.
- przewody izolowane wysokonapięciowe,

c) jako uziomy:

- metalowe podziemne części obiektów budowlanych i urządzeń technologicznych, nieizolowane od ziemi;
- nieizolowane żelbetowe fundamenty i podziemne części chronionych obiektów; pokrycia betonu warstwą przeciwwilgociową za pomocą malowania nie należy uważać za warstwę izolacyjną.

Naturalne przewody odprowadzające powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami (naturalnymi lub sztucznymi) oraz z uziomami w ziemi bezpośrednio lub za pośrednictwem przewodzących elementów w konstrukcji.

Połączenia elementów urządzeń piorunochronnych można wykonać jako:

- spawane lub zgrzewane;
- śrubowe;
- zaciskowe.

Połączenia naturalnych przewodów odprowadzających ze zwodami i ze zbrojeniem uziomów fundamentowych należy wykonać jako nierozłączne.

Połączenia przewodów odprowadzających (naturalnych i sztucznych) z uziomami sztucznymi należy wykonać w sposób rozłączny za pomocą zacisków probierczych. (Zaleca się, aby zaciski (marki M12) usytuowane były na wysokości od 0,3÷0,5 nad posadzką i pod dachem na parterze oraz najwyższej kondygnacji).

EL.02.02.00. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku

EL.02.02.01. Zwody poziome niskie i podwyższone nie izolowane

1. Pręty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

2. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających. Wymiary poprzeczne materiałów użytych na zwody powinny być nie mniejsze od podanych w tabl. 16-1 WTW i ORB-M /dla drutu Fe-ZN Ø 8 mm/.

Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:

- co najmniej 2cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych;
- co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań określonych w tabl. 16-1 WTW i ORB-M oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.

4. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza:

- zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu;
- na dachach pochyłych przy nachyleniu ponad 30° jeden z przewodów sieci należy prowadzić nad kalenicą dachu.

5. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.

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

7. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami i technologią systemu wykonania połaci dachowej.

8. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania zgodnie z technologią systemu wykonania połaci dachowej

9. Łączenie zwodów powinno być wykonane zgodnie z punktem 5.2.2

EL.02.02.02. Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających

1. Przewody odprowadzające i uziemiające mogą być układane:

- na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego na wspornikach lub metodą bezuchwytową jako instalacje naprężane (przewody sztuczne zewnętrzne);
- wewnątrz obiektu.

2. Sztuczne przewody odprowadzające zewnętrzne należy instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych lub wsporników do instalacji naprężanych. Wymiary poprzeczne materiałów użytych do wykonania przewodów odprowadzających nie powinny być mniejsze niż podane w normie PN-HD 60364-5-54.

3. Na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego należy układać sztuczne przewody odprowadzające w odległości nie mniejszej niż:

- 2cm od podłoża niepalnego i trudno zapalnego;
- 40cm od podłoża z materiałów łatwo palnych.

4. Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych, odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.

5. Sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu budowlanego (cegła, beton, drewno, konstrukcja stalowa itp.).

6. W przypadku, gdy konstrukcja chronionego obiektu zmusza do prowadzenia przewodu odprowadzającego po trasie o zmieniającym się kierunku, to długość pętli cofniętej powinna spełniać wymagania p.5.3.4 normy PN-EN 62305-3

7. Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym. Wymagane jest zachowanie odległości przewodów odprowadzających od wejść do budynku, przejść dla pieszych i ogrodzeń metalowych przylegających do dróg publicznych, nie mniejszej niż 2 m. Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 2 m w przypadku wejść użytkowanych sporadycznie (np. wjazd do indywidualnego garażu). W przypadku, gdy nie można zapewnić wymaganej odległości, należy umieścić przewód w rurze lub rurach winidurkowych o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm. Rury osłonowe powinny sięgać na wysokość 2 m nad powierzchnię ziemi i na głębokość 0,5 m pod powierzchnię ziemi.

8. Przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach, aby uniemożliwić ich uciążliwe drgania i uderzenia o ścianę wymuszone parciem wiatru.

9. Przewody odprowadzające wewnątrz obiektu budowlanego można instalować, jeżeli wymagają tego względy bezpieczeństwa (budynki z okapami lub nawisami), albo względy estetyczne. Przewody odprowadzające wewnętrzne powinny być ułożone w rurze z tworzywa sztucznego lub w bruzdzie zakrytej materiałem nieprzewodzącym i niepalnym (np. tynkiem). Rury powinny być zatopione w betonie lub układane pod tynkiem. W rurze lub bruzdzie z przewodem odprowadzającym nie należy umieszczać innych instalacji.

10. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać, jako spawane, śrubowe lub zaciskane.

11. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych po między przewodem odprowadzającym a uziemiającym, przestrzegając wymagań podanych w normie PN-HD 60364-5-54.

12. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.

13. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych, zgodnie z PN-HD 60364-5-54.

14. Przy łączeniu przewodów uziemiających z uziomami rurowymi należy stosować obejmy. Po oczyszczeniu miejsca połączenia należy na rurę założyć podkładkę ołowianą, a następnie obejmę, którą po skręceniu i oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną.

15. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

16. Część nadziemną przewodów uziemiających układanych na zewnętrznych powierzchniach obiektu budowlanego należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przy użyciu osłon do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Ochrona ta nie jest wymagana, jeżeli grubość taśmy wynosi, co najmniej 3 mm, a średnica pręta 8 mm.

17. Przy montażu osłon na przewodzie uziemiającym należy:

- w przypadku stosowania kształtowników (kątownik, ceownik itp.) po nałożeniu osłony na przewód i zaprawieniu jego kotew w murze połączyć ją na obydwu końcach z przewodem uziemiającym, a następnie oczyścić miejsce spawania i pomalować farbą antykorozyjną,

18. Jeżeli w dokumentacji urządzenia piorunochronnego obiektu budowlanego wykonanego z betonu zbrojonego jest wymagane zastosowanie dodatkowych przewodów odprowadzających, to przewody te powinny

być zatopione w betonie razem ze zbrojeniem, podczas wykonywania ścian. Połączenia tych przewodów należy wykonać jako spawane.

19. Elementy zbrojenia obiektu budowlanego przewidziane jako naturalne przewody uziemiające powinny mieć przyspawane wypusty w celu ich połączenia z przewodami odprowadzającymi sztucznymi i dodatkowymi uziomami sztucznymi obiektu budowlanego, zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-HD 60364-5-54. Jako wypusty należy stosować stalowe ocynkowane pręty lub płaskowniki o wymiarach nie mniejszych niż 30x4 mm lub Ø12 mm.

EL.02.02.03. Wykonywanie uziomów

1. Do uziemienia urządzenia piorunochronnego należy wykorzystać uziomy naturalne zgodnie z p. EL.02.01.02

2. Uziomy sztuczne należy wykonywać, jeżeli:

- uziomy naturalne znajdują się w odległości większej niż 10m od chronionego obiektu;
- uziomy naturalne mają rezystancję większą od wymaganej.

3. Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe. Zaleca się przede wszystkim stosowanie uziomów otokowych.

4. Uziomy poziome należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektu budowlanego, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu pod warstwami nieprzepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt.

5. Uziomy można układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku. W takim przypadku uziomy powinny być wykonane ze stalowych drutów lub taśm o średnicy lub grubości większej o 30% od wymiarów podanych tablicy 7 normy PN-EN 62305-3.

6. Uziomy poziome i pionowe powinny być pograżone w gruncie w odległości nie mniejszej niż 1,5m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń usytuowanych przy drogach publicznych; zalecenie to nie dotyczy uziomów otokowych. Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 1,5m w przypadku wejść używanych sporadycznie.

7. Rowy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.

8. Uziomy pionowe należy pograżać w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była u-mieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3 m, a najwyższa nie mniej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu.

9. Uziomy sztuczne należy wykonywać z materiałów podanych w przedmiarze i książce standardów. Dopuszcza się wykonanie uziomów sztucznych i przewodów uziemiających z miedzi oraz ze stali pokrytej miedzią lub ołowianą powłoką ochronną w przypadkach ochrony odgromowej obiektów o szczególnej wartości historycznej zabytkowej lub kulturowej.

10. Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

11. Na odcinkach, gdzie nie można zastosować ciągłego uziomu otokowego, dopuszcza się jego przerywanie; w takim przypadku uziom musi być zakończony uziomem szpilkowym (pionowym) o głębokości pograżenia nie mniejszej niż 3m.

Uziom otokowy należy połączyć z uziomami szpilkowymi przez przyspawanie drutu lub płaskownika uziomu z dwóch stron do pręta uziomu szpilkowego. Spoinę po oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

EL.02.02.04. Wykonywanie prac montażowych w zakresie ochrony wewnętrznej

1. Zespół środków zapobiegający niebezpiecznym skutkom rozprywu prądu pioruna w urządzeniu piorunochronnym nazywany jest ochroną wewnętrzną. Do środków tych należą ekwipotencjalizacja oraz zachowanie bezpiecznych odstępów izolacyjnych.

2. Ekwipotencjalizację należy wykonać za pomocą połączeń wyrównawczych:

- a) bezpośrednich między urządzeniem piorunochronnym a instalacjami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- b) ochronnikowych między urządzeniem piorunochronnym a odizolowanymi od ziemi oraz znajdującymi się pod napięciem przewodami urządzeń elektrycznych.

3. Połączenia wyrównawcze instalacji wprowadzanych do obiektów należy wykonać w następujący sposób:

- a) płaszcze lub osłony kabli energetycznych należy połączyć z uziomem urządzenia piorunochronnego,
- b) płaszcz metalowy kabla linii telefonicznych należy połączyć z uziomem urządzenia piorunochronnego możliwie blisko wejścia kabla do budynku,

c) w przypadku kabli linii telefonicznych bez płaszcza metalowego należy połączyć jeden z przewodów kabla z uziemieniem urządzenia piorunochronnego przez ochronnik lub poprowadzić równolegle do kabla przewód osłonowy i połączyć go bezpośrednio z urządzeniem piorunochronnym,

d) wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku należy łączyć z uziemieniem piorunochronnym poprzez szynę uziemiającą.

4. Dla wszystkich instalacji metalowych wewnątrz obiektu wyższego niż 30 m nie mającego konstrukcji stalowej i żelbetowej należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze z elementami urządzenia piorunochronnego bezpośrednio lub za pomocą dodatkowej szyny wyrównawczej na poziomach nie różniących się odstępami większymi niż 20 m.

5. Jeżeli w instalacjach metalowych wewnątrz chronionego obiektu występują wstawki izolacyjne, to należy je zbocznikować.

6. Materiały używane na połączenia wyrównawcze muszą spełniać wymagania tablicy 7 normy PN-EN 62305-3.

7. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonywać jako stałe i uniemożliwiające występowanie wyładowań iskrowych na połączeniu oraz zabezpieczyć je przed korozją.

8. Metalowe lub żelbetowe maszty stojące w odległości mniejszej niż 5m od chronionego obiektu należy połączyć z uziemieniem obiektu, stosując materiały wymagane dla przewodów uziemiających zgodnie z tabl. 7 normy PN-EN 62305-3.

9. Odległość kabli ziemnych od urządzenia piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1 m.

Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż 10 Ω , dopuszczalne jest zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i kabli telekomunikacyjnych,

- 0,5m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5mm (np. płyta lub rura winidurowa), tak aby najmniejsza odległość między uziemieniem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1 m.

EL.03.00.00. Kontrola jakości robót

EL.03.00.01. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości (PZJ) będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót;
- bhp.;
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje;
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót;
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót;
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne;
- środki transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów;
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu;
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość);
- pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót;
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

EL.03.00.02. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

EL.04.00.00. Badania techniczne i pomiary kontrolne podczas montażu

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

EL.04.00.01. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia;
- nazwę i adres obiektu;
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe;
- datę wykonania badań odbiorczych;
- ocenę wyników badań odbiorczych;
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji;
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji;
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

EL.04.00.02. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa;
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem;
- nie mają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji);
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- wykonania połączeń obwodów;
- doboru oraz nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu;
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych;
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

EL.04.00.03. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji.

Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach;
- odpowiednio zabezpieczają osoby i mienie przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych, nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana;
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych;
- pomiar rezystancji izolacji kabli;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- pomiar prądów upływowych;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej;
- przeprowadzenie prób działania;
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół musi zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe;
- miejsce jego zainstalowania;
- rodzaj wykonanych pomiarów;
- nazwisko osoby wykonującej pomiary;
- datę wykonania pomiarów;
- spis użytych przyrządów i ich numery;
- liczbowe wyniki pomiarów;
- uwagi i wnioski.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

Pomiary i próby przeprowadza się na zgodność z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61.

1. Rozróżnia się następujące rodzaje badań:

- badania częściowe (w czasie budowy);
- badania odbiorcze;

2. Badania powinny obejmować następujące czynności:

- a) oględziny;
- b) sprawdzenie ciągłości połączeń;
- c) pomiar rezystancji uziemienia.

EL.04.00.04. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów powierzchniowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 60cm. Stopień zagęszczenia gruntu - jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

EL.04.00.05. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

EL.04.01.00. Próby

W zależności od potrzeb, należy przeprowadzić niżej wymienione próby, w miarę możliwości w następującej kolejności:

- ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- ochrony przez separację obwodów;
- rezystancji podłóg i ścian;
- samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzania biegunowości;
- wytrzymałości elektrycznej;
- działania;
- skutków działania ciepła;
- spadku napięcia.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wyniki, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Metody wykonywania prób opisane w normie, są podane, jako zalecane, dopuszcza się stosowanie innych metod, pod warunkiem, że zapewnią one równie miarodajne wyniki. Ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych.

Należy wykonać próbę ciągłości przewodów. Zaleca się wykonanie próby przy użyciu źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu 4 ± 24 V w stanie bez obciążeniowym i prądem, co najmniej 0,2A.

EL.04.01.01. Pomiar rezystancji uziomu naturalnego

1. Pomiary rezystancji uziomów naturalnych należy wykonać przed przyłączeniem przewodów uziemiających do konstrukcji budynku oraz połączeniem ich z uziomami sztucznymi.

2. Pomiary należy wykonywać przyrządem pomiarowym posiadające odpowiednie atesty, metodą e, aby odległość a stopy fundamentowej od miejsca pomiaru nie była mniejsza niż 40 m.

3. Różnice wartości zmierzonych rezystancji nie powinny być większe od 50%. W przypadku większych różnic należy wykonać dodatkowe uziomy sztuczne albo zastosować elementy uzupełniające dla zmniejszenia rezystancji uziomów naturalnych.

EL.04.01.02. Pomiar rezystancji uziomu otokowego

1. Po zakończeniu wstępnego montażu uziomu obejmującego następujące czynności:

- ułożenie uziomu otokowego w wykopie;
- połączenie poszczególnych odcinków uziomu przez spawanie;
- zabezpieczenie spawów przed działaniem korozji;
- zasypanie uziomu otokowego w wykopie;

- należy wykonać pomiar rezystancji przyrządem pomiarowym posiadające odpowiednie atesty. Pomiar należy wykonać przed połączeniem uziomu otokowego z innymi uziomami.

EL.04.01.03. Pomiary kontrolne połączeń metalicznych urządzenia piorunochronnego

W obiektach budowlanych, gdzie fundamenty wykorzystane są jako uziomy, należy wykonać pomiary rezystancji połączeń metalicznych pomiędzy wszystkimi wypustami wyprowadzonymi z fundamentu.

EL.04.01.04. Pomiar impedancji pętli zwarciowej

Pomiar impedancji pętli zwarciowej należy wykonywać przy częstotliwości znamionowej obwodu.

Metody pomiaru impedancji zwarciowej podano w załączniku normy.

EL.04.01.05. Rezystancja izolacji instalacji elektrycznej

Rezystancję izolacji należy zmierzyć:

a) między przewodami roboczymi brany kolejno po dwa;

UWAGA. W praktyce, pomiar ten można wykonać tylko w czasie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników.

b) między każdym przewodem roboczym i ziemią.

UWAGI;

1. W układach TN-C, przewód PEN traktuje się, jako część uziomu.

2. W czasie tego pomiaru, przewody fazowe i neutralny mogą być ze sobą połączone.

Rezystancja izolacji, zmierzona przy napięciu probierczym o wartościach podanych w tabl. 5.1 jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy wyłączonych odbiornikach nie jest mniejsza od odpowiedniej wartości podanej w tabl. 5.1.

Pomiary należy wykonać padem stałym. Przyrząd probierczy powinien umożliwiać zasilanie napięciem probierczym podanym w tabl. 5.1, przy obciążeniu prądem 1mA.

Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne, należy jedynie wykonać pomiar między przewodami fazowymi połączonymi razem z przewodem neutralnym a ziemią.

UWAGA. Stosowanie tych środków ostrożności jest konieczne, ponieważ wykonanie pomiaru bez połączenia ze sobą przewodów roboczych mogłoby spowodować uszkodzenie przyrządów elektronicznych.

Tablica 5.1. Minimalne wartości rezystancji izolacji

Napięcie nominalne obwodu (V)	Napięcie probiercze prądu stałego (V)	Rezystancja izolacji (MΩ)
SELV i FELV", gdy obwód jest zasilany z transformatora bezpieczeństwa (p. 411.1.2. l)71, a także spełnia wymagania p. 411.1.3.3"	250	≥0,25
Do 500 V z wyjątkiem przypadków jw.	500	≥0,5
Powyżej 500 V	1000	≥1,0

EL.04.01.06. Ochrona za pomocą separacji obwodów.

Separację część czynnych jednego obwodu od części czynnych innych obwodów i od ziemi, należy sprawdzić, mierząc rezystancję izolacji. Zmierzone wartości rezystancji, w miarę możliwości z przyłączonymi urządzeniami, powinny być zgodne z wartościami podanymi w tablicy 5.1.

EL.04.01.07. Sprawdzanie odbiorcze rozdzielnic.

Należy dokonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym;
- zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej;
- napisów informacyjno-ostrzegawczych;
- działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących (liczniki energii elektrycznej);
- działania sygnalizacji stanu położenia łączników;
- stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników;
- stanu zewnętrznego głowic kablowych;
- stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych;
- stanu ochrony przeciwporażeniowej;
- stanu urządzeń wentylacyjnych - chłodzenie rozdzielnic;
- schematu stacji, rozdzielnic lub sterownic;
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej;
- sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych;
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

Dla układów sterowniczo-sygnalizacyjno-pomiarowych sprawdzenia odbiorcze polegają na:

- pomiarach rezystancji izolacji;
- sprawdzeniach funkcjonalnych, ruchowych i nastawczych;
- zbadaniu wartości nastawczych wyłączników, przekaźników termicznych, przekaźników różnicowe prądowych, itp.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50MQ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20MQ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61.

EL.04.01.08. Sprawdzenia odbiorcze instalacji

Należy wykonać 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 kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów;
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji;
- 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;
- pomiarach rezystancji izolacji.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych;
- pomiar rezystancji izolacji kabli;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- pomiar prądów upływowych;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej;
- przeprowadzenie prób działania;
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50MQ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20MQ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61.

EL.04.02.00. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

EL.04.02.01. Badania prowadzone przez Zamawiającego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka pomoc ze strony Wykonawcy.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST, a koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

EL.04.02.02. Atesty, Certyfikaty i deklaracje zgodności

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

EL.04.03.00. 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 Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

EL.04.04.00. Dokumenty budowy

EL.04.04.01. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- 1) datę przekazania Wykonawcy terenu budowy;
- 2) datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej;
- 3) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót;
- 4) przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
- 5) uwagi i polecenia Zamawiającego;
- 6) daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
- 7) zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót;
- 8) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- 9) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi;
- 10) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót;
- 11) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót;
- 12) dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał;
- 13) wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
- 14) inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się.

Decyzje Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

EL.04.04.02. Księga obmiaru

Jeżeli wymagają tego postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą należy przygotować księgę obmiaru.

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do księgi obmiaru.

EL.04.04.03. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

EL.04.04.04. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, następujące dokumenty:

1. Pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
2. Protokoły przekazania terenu budowy,
3. Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
4. Protokoły odbioru robót,
5. Protokoły z narad i ustaleń,
6. Korespondencję na budowie.

EL.04.04.05. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

EL.05.00.00. Obmiar robót

EL.05.00.01. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku należytego wykonania przedmiotu umowy i ukończenia wszystkich robót zgodnie z dokumentacją.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą przez Zamawiającego zgodnie z wymaganiami instytucji finansujących Przebudowę Oddziału.

EL.05.00.02. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiarowymi są:

- | | |
|---|---------|
| - dla kabli i przewodów | - mb; |
| - dla opraw oświetleniowych | - szt.; |
| - dla opraw oświetleniowych ze źródłami światła | - kpl.; |
| - dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej | - kpl.; |
| - rozdzielnice, tablice | - kpl.; |
| - osprzęt elektryczny | - szt. |

EL.05.00.03. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

EL.05.00.04. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Zamawiającego.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

EL.05.00.05. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.

EL.06.00.00. Odbiór robót

EL.06.01.00. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- 1). Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- 2). Odbiorowi częściowemu;
- 3). Odbiorowi końcowemu;
- 4). Odbiorowi pogwarancyjnemu.

EL.06.01.01. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony zgodnie z umową.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

EL.06.01.02. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje elektryczne. Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, oprawy oświetleniowe itp.;
- ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów;
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów;
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

W zakresie urządzeń zasilających odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają m.in.:

- wykonanie i montaż konstrukcji;
- ustawienie na stanowiskach dławików, baterii kondensatorów z przynależną do stanowiska aparaturą;
- ustawienie tablic sterowniczych i przełącznikowych;
- ustawienie rozdzielnic;
- obwody zewnętrzne główne i pomocnicze;
- instalacje oświetleniowe i inne.

EL.06.01.03. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

Powinno przeprowadzić się badanie pomontażowe częściowe elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

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

- instalacji wtynkowych i podtynkowych;
- sieci uziemiającej, kablowej i odwadniającej układanej bezpośrednio w ziemi;
- fundamentów, uziomów fundamentowych i przepustów umieszczonych w fundamentach.

EL.06.01.04. 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;
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z Dokumentacją Projektową i SST.

Odbiór końcowy przeprowadza komisja, powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności określa Umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót;
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót;
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót, protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych (aprobaty, certyfikaty, deklaracje zgodności, itp.);
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i odbiorów częściowych;
- instrukcje producenta dotyczące zastosowanych materiałów, wyniki badań, pomiarów i ekspertyz.

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

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w poz. EL.05.00.00. niniejszej SST, porównać je z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST oraz dokonać oceny wizualnej.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne i dostarczone przez wykonawcę dokument są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Z czynności odbiorowych sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji;
- ocenę wyników badań, pomiarów i ekspertyz;
- ocenę wizualną;
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu i terminu ich usunięcia;
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego stanowi podstawę do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Wymagania ogólne dotyczące po montażowego odbioru urządzeń zasilających

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

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- izolacji torów głównych;
- izolacji torów pomocniczych;
- działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych;
- działania mechanicznego łączników, blokad itp.;
- instalacji ochronnej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w PN-IEC 60364-6-61.

Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył protokół z tych badań, rozdzielnice o napięciu do 1 kV - induktorem, sprawdzając tylko rezystancję izolacji.

Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być części dokumentacji eksploatacyjnej.

Badania działania mechanicznego łączników, blokad itp. wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie - otwarcie) każdego łącznika.

W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego - od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy.

Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu.

Badania należy przeprowadzić według instrukcji rozdzielnicy. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.

Odbiór instalacji i urządzeń w rozdzielni głównej nN.

Pomieszczenie ruchu elektrycznego

Należy sprawdzić:

- wykonanie kanałów, wnęk, przepustów dla szyn i kabli;
- zamontowanie kotew, ram, rur itp.;
- szerokość korytarzy nadzoru i obsługi;
- szczelność pomieszczeń i ochronę przed przedostawaniem się szkodliwych pyłów i gazów;
- oznaczenia na drzwiach wejściowych.

Urządzenia rozdzielcze

Należy sprawdzić:

- zamocowanie i ustawienie urządzeń rozdzielczych;
- przyłączenie do zacisków ochronnych przewodów uziemiających;
- odległości w świetle między gołymi częściami będącymi pod napięciem różnych faz tego samego obwodu lub różnych obwodów elektrycznych oraz między tymi częściami a uziemionymi konstrukcjami;
- odległości zbliżenia i skrzyżowania obwodów o różnych napięciach znamionowych.

Oszynowanie i osprzęt

Należy skontrolować:

- osprzęt, izolację i oszynowanie w zakresie jakości, typów i materiału;
- końcówki do przyłączenia uziemiaczy przenośnych;
- odległości od podłoża szyn prowadzonych nad korytarzami i przejściami oraz wysokości osłon ciągów gołych szyn pionowych.

Wyłączniki i odłączniki, należy skontrolować:

- prawidłowość zamocowania aparatów i ich działanie;
- przyłączenia obudów do uziemienia ochronnego;
- podłączenia przewodów fazowych oszynowania;
- świadectwa jakości aparatów oraz badań i prób fabrycznych;
- usytuowanie napędów ręcznych.

Instalacje elektryczne

Należy ocenić:

- stosowane przewody i ich ułożenie;
- usytuowanie i rodzaj opraw oświetleniowych oraz gniazd wtyczkowych.

Obwody pomocnicze automatyki zabezpieczeniowej, sterowania i pomiarów

W szczególności należy ustalić:

- poprawność wykonania montażu i ustawienia;
- legalizację i sprawdzenie przyrządów pomiarowych;
- zasilanie i ustawienie szaf, tablic pomiarowych, regulacyjnych i sterowniczych;
- zabudowanie sterowników, przełączników, wyłączników, gniazd bezpiecznikowych, styczników, przełączników zasilaczy, transformatorów, lamp sygnalizacyjnych, liczników energii elektrycznej, listew i zacisków montażowych, zapewniające łatwy dostęp dla obsługi przy pracach montażowych;
- napisy informacyjne oraz oznaczenie zacisków listew montażowych;
- odległości od podłogi do dolnej listwy szafy lub tablicy pomiarowej;
- „zapas” przewodów przy zaciskach aparatów, sprzętu i listew montażowych.

EL.06.01.05. Dokumenty odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie - realizacji umowy;
- ustalenia technologiczne;
- dzienniki budowy i księgi obmiaru (oryginały);
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST, i ew. PZJ;
- deklaracje zgodności, atesty lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ;
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

EL.06.01.06. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu wewnętrznych instalacji elektrycznych po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót naprawczych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad i usterek.

Odbiór pogwarancyjny jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej i ewentualnych badań, ekspertyz, itp. wewnętrznych instalacji elektrycznych z uwzględnieniem zasad opisanych w pot 8.4. „Odbiór końcowy”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego, Zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone usterki i wady.

EL.07.00.00. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest faktura VAT wystawiona na podstawie protokołu odbioru robót. Przy dokonywaniu rozliczeń obowiązują postanowienia zawarte w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Wartość ryczałtowa uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST, w dokumentacji projektowej, a także w obowiązujących przepisach.

Ceny ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy;
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami;
- wyposażenie wraz z kosztami zakupu;
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny, ubezpieczenia i ryzyko;
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wartość ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty.

EL.07.00.01. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą za wykonane roboty zostanie dokonane w oparciu o wartość robót określoną po ich wykonaniu, jako iloczyn ustalonej w dokumentach umownych (ofercie) ceny jednostkowej i faktycznie wykonanej oraz zaakceptowanej przez Zamawiającego ilości robót.

Rozliczenie zostanie dokonane jednorazowo lub etapami zgodnie z ustaleniami zawartymi w Umowie.

Ostateczne rozliczenie Umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

EL.07.00.02. Zasady ustalenia ceny jednostkowej

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych obejmują:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu;
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi;
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4m (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.

Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4m, należy ustalić w postanowieniach robót w zakresie instalacji ogromowej opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

EL.08.00.00. Przepisy związane

PN-HD 60364-1:2010P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-4-41:2009P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przeciwporażeniowa

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-44:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi

PN-HD 60364-5-52:2011E Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-HD 60364-5-56:2010P Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 62305-1_2011 Ochrona odgromowa Cz.1 Zasady ogólne

PN-EN 62305-2_2008 Ochrona odgromowa Cz.2 Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3_2011 Ochrona odgromowa Cz.3 Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagr. Życia

PN-EN 60598-2-22:2015-01 Oprawy oświetleniowe -Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

PN-EN 12464-1:2012P Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz

PN-EN 1838:2005P Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN- HD 308 S2:2007P Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych

Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2019r., poz. 266 z późniejszymi zmianami).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016r., poz. 1570).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2019r. z dnia 26.06.2019r., poz. 1186 wraz z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (zm. Dz. U. z 2017r., poz. 2285)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2012 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2012 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)