

SPIS TREŚCI SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE CPV 45310000-3	4
1.1	Przedmiot specyfikacji	4
1.2	Zakres stosowania specyfikacji	4
1.3	Zakres robót objętych specyfikacją	4
1.4	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.5	Przygotowanie budowy	4
1.6	Projekt organizacji robót	4
1.7	Organizacja pracy na budowie	5
1.8	Ogólne zasady wykonywania robót	5
1.8.1	Wymagania ogólne	5
1.8.2	Próby montażowe. Rozruch	5
1.8.3	Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach elektrycznych	5
1.9	Określenia podstawowe	6
2	MATERIAŁY	6
2.1	Ogólne wymagania	6
2.2	Materiały budowlane	6
2.2.1	Piasek	6
2.2.2	Folia ostrzegawcza	6
2.2.3	Fundamenty prefabrykowane	6
2.2.4	Rury na przepusty kablowe	6
2.3	Materiały elektryczne	6
2.3.1	Kable elektroenergetyczne CPV 45311100-1	6
2.3.2	Osprzęt kablowy	7
2.3.3	Oprawy oświetleniowe CPV 45311200-2	7
2.4	Odbiór materiałów na budowie	7
2.5	Składowanie materiałów na budowie	7
3	SPRZĘT	7
4	WYKONANIE ROBÓT	7
4.1	Zasady ogólne wykonania robót	7
4.2	Próby montażowe. Rozruch	8
4.3	Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach elektrycznych	8
4.4	Wykonywanie połączeń elektrycznych szyn i przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń	8
4.5	Dokumentacja powykonawcza	8
4.6	Układanie przewodów w budynku	8
4.7	Montaż osprzętu kablowego	9
4.8	Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej oraz uziomy. Montaż przewodów ochronnych CPV 45311000-0	9
4.9	Instalowanie rozdzielni, aparatów i odbiorników na napięcie do 1 kV CPV 45315700-5	9
4.10	Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1 kV. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych CPV 45311100-1	10
4.11	Instalacje wtynkowe	10
4.12	Układanie i mocowanie przewodów	10
4.13	Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów	10
4.14	Montaż opraw oświetleniowych	11
4.15	Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających	11
4.16	Wykonanie uziomów	12
4.17	Wykonywanie prac montażowych w zakresie ochrony wewnętrznej	12
5	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
5.1	Ogólne zasady wykonania kontroli robót	13

6	OBMIAR ROBÓT.	13
6.1	Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót	13
6.2	Jednostki obmiarowe.....	13
7	ODBIÓR ROBÓT.	14
8	PODSTAWA PŁATNOŚCI.	14
9	Przepisy związane.....	14

1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE CPV 45310000-3

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem sieci i instalacji elektrycznych i teletechnicznych projektowanego budynku „Rozbudowa Budynku szkoły Podstawowej w Manienie” ETAP I Maniewo, dz. nr. 322/2.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót instalacji elektrycznych przewidzianych w projekcie budowy budynku. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót wykonywanych na miejscu.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych elektrycznych :

- budowa wewnętrznej instalacji elektrycznych budynku
- budowę linii kablowej
- montaż rozdzielnic
- montaż instalacji oświetleniowej
- montaż instalacji gniazd wtykowych
- montaż instalacji zasilania urządzeń technicznych
- montaż instalacji ochrony od porażeń
- montaż instalacji ochrony przed przepięciami
- montaż instalacji PPOŻ

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

1.5 Przygotowanie budowy.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić czy teren budynku, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub z inwestorem (zamawiającym) sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania przez kompetentne jednostki organizacyjne w celu uzyskania prawidłowego przygotowania budowy Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

1.6 Projekt organizacji robót

Wykonywanie robót elektrycznych powinno być oparte na projekcie organizacji robót. Projekt ten, w wyniku koordynacji wszystkich rodzajów robót występujących na budowie, powinien być uzgodniony z generalnym wykonawcą i głównymi uczestnikami procesu budowy. Projekt organizacji robót elektrycznych powinien zawierać:

- harmonogram robót, uwzględniający ich rodzaje, kolejność, terminy i etapy, jak również metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze,
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów,
- wykaz środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników lub innych osób mogłoby być zagrożone.

1.7 Organizacja pracy na budowie

Wykonawca robót elektrycznych występując w charakterze podwykonawcy będzie korzystać z urządzeń placu budowy w ramach określonych zasadami współpracy z generalnym wykonawcą i umową. Przy bezpośrednim wykonawstwie analogiczne zasady współpracy będą obowiązywać między wykonawcą robót elektrycznych a Inwestorem (zamawiającym).

Wykonawca robót elektrycznych będzie mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub Inwestora (zamawiającego) otrzymanie (ewentualnie do wglądu) prócz dokumentacji technicznej następujących dokumentów:

- projektu organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami budowlano-montażowymi
- harmonogramu robót budowlano-montażowych uzgodnionego ze wszystkimi wykonawcami,
- inwentaryzacji uzbrojenia terenu na obszarze prowadzonych robót elektrycznych.

1.8 Ogólne zasady wykonywania robót

1.8.1 Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w dokumentacji projektowej.

Przy wykonywaniu robót, obowiązkowe będzie prowadzenie dziennika budowy (robót). Roboty elektryczne wykonywane w ramach podwykonawstwa winny być odpowiednio udokumentowane wpisami w dzienniku budowy prowadzonym przez kierownictwo generalnego wykonawcy.

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z budynkiem i terenem, gdzie będą prowadzone roboty, oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Wymagana jest bezwzględnie koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.

1.8.2 Próby montażowe. Rozruch

Po zakończeniu robót należy w ramach prób montażowych wykonać następujące czynności:

- wizualne sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz,
- sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniami oraz sprawdzenie ciągłości przewodów w tej instalacji,
- sprawdzenie pracy linii pod napięciem po uprzednim przeprowadzeniu pomiarów linii

Należy przeprowadzić następujące pomiary:

- pomiar poszczególnych odcinków kabla lub przewodu
- pomiary wyłączników różnicowoprądowych i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych oraz roboczych,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów.
- uruchomienie i pomiary linii dozorowych adresowych - do 2 adresów
- praca próbna i testowanie systemu alarmowego i teletechnicznego

1.8.3 Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach elektrycznych

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca (podwykonawca) jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

1.9 Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami, warunkami technicznymi odbioru i wykonania robót budowlanych, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych i nie wymagają oddzielnego zdefiniowania

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż zaproponowane w projekcie o porównywalnych parametrach i jakości po uprzednim uzgodnieniu zamiany z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

2.2 Materiały budowlane

2.2.1 Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04.

2.2.2 Folia ostrzegawcza

Folię ostrzegawczą PCW stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego (czerwonego w przypadku kabli SN) o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-6353-03.

2.2.3 Fundamenty prefabrykowane

Nie dotyczy.

2.2.4 Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury stalowe lub rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm. Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-74219, a rury z PCW normy PN-C-89205.

2.3 Materiały elektryczne

2.3.1 Kable elektroenergetyczne CPV 45311100-1

Przy budowie zasilających linii kablowych należy stosować kable zgodne z Dokumentacją Projektową. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YKY o napięciu znamionowym do 1 kV. Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe wg Zarządzenia MGİE, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

2.3.2 Osprzęt kablowy

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

2.3.3 Oprawy oświetleniowe CPV 45311200-2

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne i wewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych w pomieszczeniach technicznych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP65. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

2.4 Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera robót.

2.5 Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, rozdzielnice itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w przyrmach na placu budowy.

3 SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

4 WYKONANIE ROBÓT

4.1 Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót:

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w dokumentacji projektowej. Przy wykonywaniu robót, obowiązkowe będzie prowadzenie dziennika budowy (robót). Roboty elektryczne wykonywane w ramach podwykonawstwa winny być odpowiednio udokumentowane wpisami w dzienniku budowy prowadzonym przez kierownictwo generalnego wykonawcy. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z placem budowy budynku i

terenem, gdzie będą prowadzone roboty, oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Wymagana jest bezwzględnie koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.

4.2 Próby montażowe. Rozruch

Po zakończeniu robót należy w ramach prób montażowych wykonać następujące czynności:

- wizualne sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów oraz sprawdzenie zgodności faz,
- sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniami oraz sprawdzenie ciągłości przewodów w tej instalacji, i sprawdzenie pracy linii pod napięciem po uprzednim przeprowadzeniu pomiarów linii.

Należy przeprowadzić następujące pomiary:

- pomiar poszczególnych odcinków kabla lub przewodu
- pomiary wyłączników różnicowoprądowych i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji wszystkich oddzielnych uziomów ochronnych oraz roboczych,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar natężenia oświetlenia.

4.3 Wymagania ogólne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach elektrycznych

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca (podwykonawca) jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

4.4 Wykonywanie połączeń elektrycznych szyn i przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń

Połączenia elektryczne kabli i przewodów - żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia: końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie, z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itd. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewodów fazowy należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny z gwintem (oprawką).

4.5 Dokumentacja powykonawcza

Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi zaktualizowany, po wykonaniu wszystkich robót projekt techniczny budowlany, wykonawczy; uzupełniony niezbędnymi nowymi lub dodatkowymi rysunkami, komplet protokołów prób montażowych, świadectw jakości materiałów: maszyn, urządzeń i aparatów (karty gwarancyjne) dostarczonych przez wykonawcę robót oraz instrukcja eksploatacji wykonanej instalacji lub zainstalowanych urządzeń.

Przy przekazywaniu przedmiotu robót do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zlecniodawcy dokumentację powykonawczą z naniesionymi w niej ewentualnymi zmianami (m.in. zmiany tras linii kablowych oraz lokalizacji i przepustów kablowych), oraz protokoły badań według podanych wymagań.

4.6 Układanie przewodów w budynku

Kable w budynku układać bezpośrednio przy ścianach i ponad sufitami podwieszanymi. W pomieszczeniach ogólnie dostępnych kable ułożone na wysokości do 2,5 m powinny być chronione do tej wysokości na całej długości osłoną zamkniętą w postaci rury ułożonej w bruździe.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wynoszą dla rurociągów cieplnych izolowanych wodnych 0,5 m. Jeśli z uzasadnionych względów zachowanie tych odległości nie będzie możliwe; to kabel należy chronić od uszkodzeń mechanicznych za pomocą rur metalowych lub innych trwałych osłon na całej długości

skrzyżowania lub zbliżenia. Kabel przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną wmurowaną w fundament lub ścianę. Wprowadzając kabel do budynku, należy na zewnątrz pozostawić zapas kabla w postaci pętli ułożonej w ziemi przed rurą wpustową wmurowaną w ścianę lub w fundament budynku. Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Przejście kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń przegrody i stropy należy wykonywać w rurach. Przy skrzyżowaniach kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, np. przewodami kabelkowymi, przewodami w rurkach; długość w świetle między nimi powinna wynosić co najmniej 50 mm.

4.7 Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakańczania kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania norm i określony w projekcie.

Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonywany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego rodzaju osprzętu.

4.8 Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej oraz uziomy. Montaż przewodów ochronnych CPV 45311000-0

Przewody ochronne (uziemiające, sieci ochronne i wyrównawcze) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Przewody ochronne ułożone w sposób stały należy wykonać z miedzi, lub stali. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny spełniać wymagania podane w przepisach PN-IEC 60364, a ich wymiary poprzeczne nie powinny być mniejsze od podanych w dokumentacji projektowej. Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych; w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać według wymagań, które zostały podane w dokumentacji projektowej.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych PE należy wykonać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonywać przez spawanie lub spajanie na zimno. Przewody z bednarki należy łączyć połączeniem spawanym lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym. Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne PE powinny być wykonane w następujący sposób:

- zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany.

Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe.

4.9 Instalowanie rozdzielni, aparatów i odbiorników na napięcie do 1 kV CPV 45315700-5.

Aparaty mocowane indywidualnie należy montować wg poniższych zasad.

a) aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie należy mocować na wysokości zgodnie ze wskazaniem podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.

b) Wprowadzanie przewodów do aparatów i odbiorników stałych

Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne.

Przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w murze należy wykonać połączenie za pomocą króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury. W przypadku gdy aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik należy uszczelnić przewód

c) Montaż pozostałych aparatów elektrycznych

Łączniki gniazd odbiorników w kuchni należy montować na wysokości umożliwiającej:

- bezpieczne sterowanie napędem ręcznym,
- bezpieczny dostęp do aparatu.

4.10 Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1 kV. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych CPV 45311100-1

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych - głównie gniazd wtyczkowych i opraw oświetleniowych. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić: łatwy dostęp, zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w salach na wysokości 1,25m w sposób nie kolidujący z wyposażeniem danego pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Instalację ochrony przeciwporażeniową należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stosować szybkie wyłączenie zasilania, instalację w obiekcie wykonać w układzie TN-S.

4.11 Instalacje wtykowe

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wymagane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Kucie bruzd:

- zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych,
- przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Mocowanie puszek:

- puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

4.12 Układanie i mocowanie przewodów

Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami wtykowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny N i ochronny PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klejenia lub klamer. Mocowanie klamkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w łączach płyt itp., bez stosowania osłon w postaci rur. Instalacje ponad sufitami podwieszanymi prowadzić w korytkach kablowych mocowanych do konstrukcji dachu.

4.13 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne

mają wprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie (ok. 11 mm). Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

4.14 Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy mocować bezpośrednio do sufitu, sufitu podwieszanego przy użyciu specjalnych kołków rozporowych do płyt g/k, oprawy do mocowania w konstrukcjach sufitów podwieszanych (montaż wg. katalogu producenta).

4.15 Montaż sztucznych przewodów odprowadzających i uziemiających

Przewody odprowadzające i uziemiające mogą być układane na zewnętrznych ścianach obiektu budowlanego na wspornikach lub metodą bez uchwytów jako instalacje naprężane (przewody sztuczne zewnętrzne).

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 dokumentacji projektu. Na zewnętrznych ścianach budynku należy układać sztuczne przewody odprowadzające w odległości nie mniejszej niż 10 cm od podłoża niepalnego i trudno zapalnego. Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych, odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.

Sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału projektowanego budynku (cegła, beton, konstrukcja stalowa itp.). Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym. Wymagane jest zachowanie odległości przewodów odprowadzających od wejść do budynku, nie mniejszej niż 2 m. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane, zachowując wymagania podane w p. 4. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami należy wykonać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym przestrzegając wymagań wyżej podanych. Znormalizowane zaciski probiercze (dla złączy kontrolnych zk) powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie. 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. 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. Przy montażu osłon na przewodzie uziemiającym należy w przypadku zastosowania 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. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako nierozłączne. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy wykonać w sposób rozłączny za pomocą zacisków probierczych. Zaleca się, aby zaciski usytuowane były na wysokości co najmniej 1,6 m nad ziemią.

4.16 Wykonanie uziomów

Wykonać uziom fundamentowy zgodnie z dokumentacją projektową
Jako uziomy mogą być stosowane:

- pręty lub rury metalowe w ziemi;
- taśmy lub druty metalowe w ziemi;
- płyty metalowe w ziemi;
- elementy metalowe umieszczone w fundamentach;
- zbrojenia metalowe betonu;
- w przypadku konstrukcji z betonu sprężonego należy zachować szczególną ostrożność.
- systemy metalowych rur wodociagowych spełniające wymagania
- inne nadające się do tego celu urządzenia umieszczone w ziemi
- skuteczność danego uziomu zależy od lokalnych warunków gruntowych, w związku z czym odpowiednio do tych warunków i wymaganej wartości rezystancji należy przewidzieć zastosowanie jednego uziomu lub większej ich liczby. Wartość rezystancji uziomu może być obliczona lub zmierzona.

Rodzaj i głębokość umieszczenia uziomów powinny być takie, aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia ich rezystancji powyżej wymaganej wartości.

Zastosowane materiały i konstrukcje uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne spowodowane korozją.

Systemy metalowych rur wodociagowych mogą być wykorzystywane jako uziomy, pod warunkiem, że uzyskano na to zgodę jednostki eksploatującej te wodociągi, a także zapewnione jest uzgadnianie z użytkownikiem instalacji elektrycznej każdej planowanej zmiany w systemie rur wodociagowych.

Ołowiane powłoki i inne metalowe osłony kabli nie narażone na uszkodzenia wskutek nadmiernej korozji, mogą być wykorzystane jako uziomy, pod warunkiem, że uzyskano na to zgodę jednostki eksploatującej te kable, a także zapewnione jest zawiadamianie użytkownika instalacji elektrycznej o każdej planowanej zmianie kabli, która mogłaby wpływać na ich przydatność jako uziomu.

Wykonać pomiary rezystancji uziemienia uziomu

4.17 Wykonywanie prac montażowych w zakresie ochrony wewnętrznej

Ekwipotencjalizację należy wykonać za pomocą połączeń wyrównawczych:

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

Przewody ochronne PE instalacji elektrycznych należy łączyć ze wspólnym uziomem piorunochronnym. Wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku należy łączyć z uziemieniem. Jeżeli w instalacjach metalowych wewnątrz chronionego obiektu występują wstawki izolacyjne, to należy je zbocznikować. Materiały używane na połączenia wyrównawcze muszą spełniać wymagania przepisów i certyfikatów.

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

4.19.1 Zadanie systemu Przeciwpowarowego (SP)

Instalacja Sygnalizacji Przeciwpowarowej (SP) ma umożliwić wczesną detekcję zjawisk powarowych mogących wystąpić w obiekcie. Detekcja ma być oparta o system automatycznych czujników i ręcznych przycisków będących źródłem sygnałów o zdarzeniach powarowych, które współpracują z centralną zbiorczą tych sygnałów w celu ich dalszego wykorzystania dla uzyskania informacji gdzie nastąpiło zjawisko powarowe oraz celem uruchomienia innych systemów i urządzeń ratujących życie i mienie ludzkie w chwili powaru.

Projektowana i wykonana instalacja ma zawierać następujące elementy i funkcje realizowane przez System Przeciwpowarowy (SP):

- czujki na stropach stałych;
- ręczne ostrzegacze pożaru (przyciski ROP);
- dodatkowe zasilacze do zasilania i wysterowania modułów sygnalizacji optyczno-akustycznej,
- moduł do przesyłania sygnału o zdarzeniu pożarowym do PSP (Państwowej Straży Pożarnej),

Projekt systemu ppoż wykorzystywał będzie dostępne na rynku urządzenia gwarantujące spełnienie wymagań stawianych przez przepisy i Inwestora. Dobrane elementy dać muszą gwarancję pełnej funkcjonalności a tym samym elastycznej konfiguracji zależnej od potrzeb.

5 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania kontroli robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu :

- wymagań bezpieczeństwa instalacji i urządzeń
- prawidłowości doboru i montażu urządzeń i przewodów
- braku zewnętrznych uszkodzeń mechanicznych urządzeń
- prawidłowości ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- prawidłowości ochrony przed pożarem
- prawidłowości umieszczenia urządzeń odłączających i łączących
- prawidłowości oznaczenia przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych
- prawidłowości rozmieszczenia informacji ostrzegawczych BHP
- prawidłowości ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- poprawności połączeń przewodów oraz dostępu do urządzeń w celu ich obsługi i konserwacji

Kontrola badań i prób powykonawczych odbędzie się na podstawie przedstawionych przez wykonawcę protokołów.

6 OBMIAR ROBÓT.

6.1 Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Na budowie wykonawca zobowiązany jest wykonać obmiary, które po sprawdzeniu przez inspektora nadzoru będą podstawą do rozliczeń. Obmiary należy przed przystąpieniem do każdego określonego harmonogramie etapu robót. Podstawą dokonywania obmiarów określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

6.2 Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi są:

m³ - kopanie, zasypywanie rowów

m - układanie przewodów, kabli, rur, listew

m - kucie , zaprawianie bruzd

szt. - montaż elementów , urządzeń technicznych, wewnętrznej instalacji elektrycznej, opraw, przekucia otworów , podłączanie przewodów

kpl. - sprawdzanie obwodów , montaż rozdzielnic, opraw oświetleniowych

pomiar – pomiary kontrolne

7 ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót zanikających i ulegający zakryciu oraz końcowy:

Przy dokonywaniu odbioru należy sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami. Sprawdzić udokumentowane jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru upoważniają do przejęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach jest konieczny odpowiedni wpis w dzienniku budowy.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Warunki płatności ustala umowa pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

Płatność częściowa za wykonany zakres robót następuje po pozytywnym odbiorze danego zakresu potwierdzonego spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy w terminie i wysokości przewidzianej w umowie jw.

9 Przepisy związane.

Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych PBUE.

PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa

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

PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Uziemienia i przewody ochronne

PN-86/E-05003/01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi

PN-IEC 60364-7-707:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych

PN-IEC 60364

PKN-CEN/TS 54-14 – Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji sygnalizacji pożarowej

Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

U S T A W A z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.

Wykaz norm i opracowań związanych z zagadnieniem ekranowania i uziemienia urządzeń komputerowych

PN-EN 50173 - Systemy okablowania strukturalnego

PN-92/E-05009/54 - Uziemienia i przewody ochronne.

PN-EN 50081-1/96 - Kompatybilność elektromagnetyczna

PN-EN 50082-1/97 - Kompatybilność elektromagnetyczna

PN-EN 55022 /96 - Kompatybilność elektromagnetyczna

PN-93/E-05009/61 - Sprawdzenia odbiorcze

PN-IEC 364-4-481 - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączeń instalacji niskiego napięcia,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- układanie kabli i przewodów ,
- montaż osprzętu instalacyjnego i kablowego
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż obudów i rozdzielnic
- wykonanie inwentaryzacji
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie instalacji,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.