

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SST E 01

Linie kablowe i instalacje elektryczne
niskiego napięcia

Obiekt: Plac do magazynowania i przetwarzania odpadów wraz z wiatą stalową dla prasy
i belownicy

Adres: 62-510 Konin, ul. Sulańska 13

Inwestor: Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o.
62-510 Konin, ul. Sulańska 13

Opracował: mgr inż. Remigiusz Przystaj

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

1. Część ogólna.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

Szczegółowa specyfikacja techniczna [SST] odnosi się do poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót polegających na budowie linii kablowych niskiego napięcia, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Plac do magazynowania i przetwarzania odpadów wraz z wiatą stalową dla prasy i belownicy” 62-510 Konin, ul. Sulańska 13.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych polegających na budowie linii kablowych niskiego napięcia, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Plac do magazynowania i przetwarzania odpadów wraz z wiatą stalową dla prasy i belownicy” 62-510 Konin, ul. Sulańska 13.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wewnętrznych linii zasilających, a w szczególności:

- rozbudowę pola nr 18.2 istniejącej rozdzielnicy 10BHB,
- budowę wewnętrznej linii zasilającej złącze kablowe ZK,
- budowę wewnętrznej linii zasilającej szafkę zasilającą - sterującą pompowni,
- zabudowę złącza kablowego ZK,
- zabudowę szafki zasilającą - sterującej pompowni,
- budowę wewnętrznej linii zasilającą - sterującą pompowni,
- budowę instalacji odbiorczych wiaty,
- przebudowę linii kablowych oświetlenia terenu,
- zabudowę słupów oświetlenia placu,
- wykonanie linii kablowej oświetlenia terenu.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Prace towarzyszące obejmują przygotowanie zaplecza budowy, przygotowanie pomieszczeń do wykonywania robót budowlanych oraz po zakończeniu prac uporządkowanie pomieszczeń.

Wykonanie zasilania placu budowy w energię elektryczną nie jest przedmiotem opracowania. Wykonawca na swój koszt i własnym staraniem zapewni zasilanie placu budowy w energię

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

elektryczną. Koszty zasilania placu budowy ponosi wykonawca oraz uznaje się, że są wliczone w cenę umowną.

- 1.4. Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia: organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia i zabezpieczenia chodników i jedni.

Projektowany obiekt zlokalizowany jest na działce nr 1436/5, obręb Gosławice na terenie Miejskiego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. 62-510 Konin, ul. Sulańska 13. Teren objęty zakresem opracowania jest zabudowany i uzbrojony w infrastrukturę techniczną. Oświetlenie terenu wykonane jest liniami kablowymi ze słupami stalowymi z oprawami sodowymi. Instalacje odbiorcze zakładu zasilane są z abonenckiej stacji transformatorowej. Wg danych uzyskanych od inwestora istniejąca moc przyłączeniowa jest wystarczająca dla pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną przez istniejące i projektowane instalacje i urządzenia elektryczne.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do robót należy ustalić harmonogram i kolejność prac. Roboty budowlane należy zorganizować w sposób jak najmniej uciążliwy dla pracowników stosując środki zapobiegawcze przed dostępem osób niepowołanych w miejsce pracy.

Warunki przyjmowania, składowania i transportu materiałów powinny być zgodne z powszechnie przyjętymi zasadami i brać pod uwagę zalecenia producenta materiałów. Sposób użytkowania maszyn i narzędzi powinien być zgodny z ogólnie przyjętymi zasadami i zaleceniami ich producenta.

1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji oraz wyposażenia i urządzeń znajdujących się w obrębie budowy. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie robót. Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania.

1.4.3. Ochrona środowiska.

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

Wykonawca zobowiązany jest dokonać utylizacji odpadów powstających w trakcie realizacji obiektu. Tymczasowe składowanie odpadów na terenie prowadzonych prac powinno się odbywać w odpowiednio oznaczonych kontenerach. Wykonawca powinien dokonać wstępnej segregacji odpadów. Koszty utylizacji ponosi wykonawca oraz uznaje się, że są wliczone w cenę umowną.

1.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach i maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich.

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych o realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane, jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.4.5. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.

Inwestor przy przekazaniu placu budowy udostępni Wykonawcy teren celem zorganizowania zaplecza budowy. Wykonawca zorganizuje zaplecze budowy własnym staraniem. Koszty przygotowania zaplecza budowy ponosi wykonawca oraz uznaje się, że są wliczone w cenę umowną.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

1.5. Zakres robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia - nazwy i kody:

grupa robót

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

klasa robót

- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

kategoria robót

- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten
- 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
- 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

1.6. Określenia podstawowe, zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych, a wymagających zdefiniowania w celu jednoznacznego zrozumienia zapisów dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

Aprobata techniczna - dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi.

Część czynna - przewód lub część przewodząca urządzenia lub instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej, lecz nie pełni funkcji przewodu ochronnego. Częścią czynną jest przewód neutralny N, natomiast nie jest nią przewód ochronny PE ani ochronno-neutralny PEN.

Części jednocześnie dostępne - przewody lub części przewodzące urządzenia, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę. Są nimi części czynne przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne i uziomy.

Część przewodząca dostępna - część przewodząca instalacji elektrycznej, dostępna dla dotyku palcem probierczym według PN/E-08507, która może zostać dotknięta, i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się pod napięciem, lecz może znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

Część przewodząca obca - część przewodząca nie będąca częścią urządzenia ani instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem (zwykle pod potencjałem ziemi). Zalicza się do nich metalowe konstrukcje, rurociągi przewodzące, podłogi i ściany.

Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą.

Dokument normalizacyjny - dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym; podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonany w toku wykonywania robót.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego lub masztu oświetleniowego w pozycji pracy.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca - szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.

Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

Instalacje silowe - instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. silniki elektryczne, kuchenki elektryczne, urządzenia grzewcze, przepływowe podgrzewacze wody.

Iskiernik ochronny - iskiernik zainstalowany między instalacjami nie połączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoju iskrowego.

Izolacja podstawowa - izolacja części czynnych zastosowana w celu ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).

Izolacja podwójna - izolacja składająca się z izolacji podstawowej oraz niezależnej od niej izolacji dodatkowej.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad i pod ziemią.

Kanalizacja kablowa - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli teletechnicznych.

Klasa ochronności - umowne oznaczenie cech budowy urządzenia elektrycznego, określające możliwości objęcia go ochroną przed dotykiem pośrednim (ochroną przy uszkodzeniu).

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych położonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno - lub wielofazowych.

Norma - dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający - do powszechnego i wielokrotnego stosowania - zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodu - maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale przez przewód w określonych warunkach bez przekraczania dopuszczalnej temperatury przewodu.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym.

Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy - instalacja odbiorcza) - obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych.

Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny - odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Ogranicznik przepięć - urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.

Oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla), przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

Oslona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Oslona złączowa (mufa kablowa) - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch odcinków instalacyjnych kabli.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych i części przewodzących obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Prąd różnicowy - prąd o wartości chwilowej równej sumie algebraicznej wartości chwilowej prądów płynących we wszystkich przewodach czynnych w określonym miejscu sieci lub instalacji elektrycznej.

Prąd zwarciov - prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia z sobą bezpośrednio lub przez impedancję o pomijalnie małej wartości - przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przewód odprowadzający - odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.

Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Prąd zwarciov - prąd przetężeniowy powstały w wyniku połączenia z sobą bezpośrednio lub przez impedancję o pomijalnie małej wartości - przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały.

Rezystancja uziemienia - rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.

Specyfikacja techniczna - dokument określający cechy, które powinien mieć wyrób lub proces jego wytwarzania w zakresie jakości, parametrów technicznych, bezpieczeństwa lub wymiarów, w tym w odniesieniu do nazewnictwa, symboli, badań i metodologii badań, opakowania, znakowania i oznaczania wyrobu.

Stopień ochrony obudowy IP - umowna miara ochrony zapewnianej przez obudowę przed dotykiem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przed dostaniem się ciał stałych i wnikaniem wody.

Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Szczegółowe wymagania - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w specyfikacjach technicznych lub w dyrektywach Unii Europejskiej innych niż dyrektywa nowego podejścia.

Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Urządzenia elektryczne - wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do celów takich, jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej. Są nimi np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, przewodowanie, odbiorniki.

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych

Urządzenie piorunochronne (LPS) - kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów. Składa się ono z zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

Urządzenie ręczne - urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego użytkowania, przy czym silnik (jeżeli jest) stanowi integralną część tego urządzenia.

Urządzenie stałe - urządzenie nieruchome przymocowane do podłoża lub dowolnej innej konstrukcji stałej.

Uziom - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.

Uziom fundamentowy naturalny - uziom w postaci stopy lub ławy fundamentowej ze zbrojeniem przystosowanym do połączenia z naturalnymi lub sztucznymi przewodami odprowadzającymi i z przewodem uziemiającym.

Uziom fundamentowy sztuczny - uziom w postaci taśmy lub pręta w otulinie betonowej.

Uziom naturalny - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, w innym celu niż uziemienie.

Uziom otokowy - uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.

Uziom pionowy - uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.

Uziom poziomy - uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.

Uziom sztuczny - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu uziemienia.

Wewnętrzna linia zasilająca (wlz) - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze.

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Zasadnicze wymagania - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w dyrektywach nowego podejścia.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Ziemia odniesienia - dowolny punkt na powierzchni lub w głębi ziemi, którego potencjał nie zmienia się pod wpływem prądu spływającego z rozpatrywanego uziomu lub uziomów.

Złącze instalacji elektrycznej - urządzenie elektryczne, w którym następuje połączenie elektryczne wspólnej sieci rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy.

Złączka rurowa – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

1.7. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości – poszczególne wymagania odnosi się do postanowień norm.

1.7.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

Do wykonania linii kablowych i instalacji elektrycznych odbiorczych powinno stosować się podstawowe wyroby elektryczne, a mianowicie: kable, urządzenia, aparaturę i materiały elektroinstalacyjne. Powinny one spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne. Każda partia dostarczona na musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Zastosowanie innych wyrobów, tutaj nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie technicznym dotyczącym instalacji elektrycznych w budynkach.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

1.7.1.1. Kable energetyczne.

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

Zaleca się stosowanie kabli energetycznych:

- izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej typu YKXS lub YAKXS,
- kable z żyłami aluminiowymi (Al) lub miedzianymi (Cu).

Podstawowe dane techniczne kabli:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV;
- liczba żył: 1, 3, 4, 5,
- przekrój znamionowy: 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240 mm².

1.7.1.2. Przewody Instalacyjne

Należy stosować przewody izolowane (z izolacją lub izolacją i powłoką) do układania na stałe, jednożyłowe lub wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon, pod tynkiem, w tynku albo na tynku (podłożu).

Wymagane podstawowe parametry przewodów:

- napięcie znamionowe izolacji: 450/750 i 600/1000 V,
- przekrój znamionowy żył: 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240 mm² (każdy rodzaj przewodów jest produkowany w określonym zakresie przekrojów).

Zaleca się stosowanie przewodów o żyłach miedzianych (Cu):

- jednożyłowych o żyłie miedzianej i izolacji polwinitowej typu DY (DYd; DYc), LY (LYd; LYc) do wykonywania instalacji w rurkach, listwach, kanałach instalacyjnych,
- wielożyłowych (kabelkowych) o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY (YDYp), YLY do wykonywania instalacji podtynkowych i natynkowych.

Uwaga: Obowiązkowo należy stosować przewody o żyłach miedzianych przy przekrojach do 10 mm². Można także stosować przewody o żyłach aluminiowych (Al), ale dopiero przy przekrojach powyżej 10 mm². W instalacjach elektrycznych budynków nie należy stosować przewodów miedzianych o przekrojach mniejszych niż 1,5 mm².

1.7.1.3. Urządzenia zasilające - rozdzielcze.

Należy stosować urządzenia zasilające - rozdzielcze uwzględniające wyposażenie techniczne, liczbę zasilanych wlv, ich prądy ciągłe oraz sposób zasilania, a mianowicie:

- rozdzielnice główne, zestawy tablic głównych,
- rozdzielnice (tablice) oddziałowe.

Elementem konstrukcyjno - osłonowym omawianych urządzeń powinny być szafki metalowe lub z tworzywa sztucznego o różnych wielkościach modułowych. Drzwiczki szafek należy przystosować do zamykania i plombowania.

1.7.1.4. Aparaty łączeniowe.

Do wyłączania lub załączania obwodu elektrycznego w stanie bezprądowym należy stosować odłączniki lub przełączniki o napędzie ręcznym lub elektromagnesowym, jak podano niżej.

Łączniki izolacyjne (odłączniki, przełączniki).

Do wyłączania lub załączania obwodu elektrycznego w stanie bezprądowym należy stosować odłączniki lub przełączniki w wykonaniu ręcznym zatablicowym.

Podstawowe parametry łączników:

- napięcie znamionowe $U_N = 500 \text{ V AC}$,
- prąd znamionowy $I_N = 16; 20; 32; 40; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 350; 400 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 1; 2; 3; 4.

Łączniki izolacyjne (rozłączniki).

Do załączania lub wyłączania obwodów prądu przemiennego i stałego o małych wartościach prądów ($I < I_N$ ciągłego) można stosować rozłączniki ręczne zatablicowe.

Podstawowe parametry techniczne łączników (rozłączników):

- napięcie znamionowe $U_N = 230/400; 500; 660; 1000 \text{ V}$,
- prąd znamionowy $I_N = 16; 20; 32; 40; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 350; 400 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 1; 2; 3; 4.

Zaleca się stosowanie rozłączników bezpiecznikowych. Podstawowe parametry techniczne rozłączników:

- napięcie znamionowe $U_N - 230/400 \text{ V}$,
- prąd znamionowy $I_N = 16; 20; 32; 40; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 350; 400 \text{ A}$,
- liczba biegunów: 1; 2; 3; 4.

1.7.1.5. Styczniki.

Styczniki to łączniki przystosowane do pracy w obwodach wymagających dużej częstości łączeń. Należy używać ich do wykonywania łączeń manewrowych w układach elektrycznych. Należy zastosować styczniki w wersjach standardowych oraz cichych na napięcia sterujące od 24 V do 230 V AC.

1.7.1.6. Aparaty zabezpieczające.

Wyłączniki instalacyjne.

Wyłączniki instalacyjne należy stosować w instalacjach elektrycznych do zabezpieczania obwodów od skutków przeciążeń i zwarć (wyłączania prądów roboczych i zwarciovych) oraz do ochrony przeciwporażeniowej. Należy stosować następujące odmiany wyłączników:

- w zależności od sposobu montażu: zatablicowe, płaskie – jedno-, dwu-, trój- lub czterobiegunowe,
- w zależności od pełnionej funkcji: nadprądowe, różnicowoprądowe, silnikowe.

a) wyłączniki instalacyjne płaskie nadprądowe:

Do zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych projektuje się stosowanie wyłączników instalacyjnych nadprądowych. Wyłączniki powinny być przystosowane do instalowania na szynie TH 35.

Należy stosować wyłączniki o charakterystykach B, C, D oraz wyłączniki o charakterystyce selektywnej. Szczegółowe dane można znaleźć w katalogu producenta.

Podstawowe dane techniczne dla wyłączników:

- prądy znamionowe $I_N = 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 35; 40$ A,
- dla prądu przemiennego AC - $U_N = 230/400$ V; 50 Hz.

Wymagana zdolność łączeniowa dla niniejszego projektu: 6 kA.

b) wyłączniki różnicowoprądowe

Do ochrony przeciwporażeniowej w instalacji elektrycznej w budynkach należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe przystosowane do montażu na szynie TH35.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 230 lub 400 V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 6; 10; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 A,
- znamionowy prąd różnicowy: 10, 30, 100, 300, 500 mA,
- czas zadziałania: poniżej 200 ms,
- zdolność łączeniowa 6 kA.

Bezpieczniki.

Podstawy i gniazda bezpiecznikowe. Bezpieczniki należy dobierać zgodnie z projektem, według charakterystyki czasowo-prądowej podanej przez producenta.

Podstawowe dane techniczne bezpieczników instalacyjnych:

- napięcie znamionowe podstawy: 660 V,
- prądy znamionowe wkładki bezpiecznikowej: 2; 4; 6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 35; 50; 63 A,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- prąd znamionowy gniazda bezpiecznikowego: 25; 63 A,
- wykonanie: ściennie, zamknięte, otwarte, tablicowe oraz małogabarytowe do montażu na typowej szynie TH 35,
- zdolność łączeniowa bezpieczników instalacyjnych: od 30 do 100 kA,
- główki bezpiecznikowe: gwint E 27; E 33,
- stopień ochrony podstawy: minimum IP 2X.

Wyłączniki zwarciorowe.

Do łączenia prądów roboczych oraz do zabezpieczenia odbiorników i urządzeń zasilających przed skutkami zwarć, przeciążeń i zaniku napięcia, należy wykorzystywać uniwersalne wyłączniki zwarciorowe wykonane w różnych odmianach, jako: otwarte, w obudowie metalowej lub wysuwane. W zależności od potrzeb należy stosować wyłączniki z napędem ręcznym, elektromagnesowym lub silnikowym.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 500 V AC; 220 V DC,
- prąd znamionowy: 80 ÷ 2500 A.

Można także stosować wyłączniki zwarciorowe w obudowie izolacyjnej.

1.7.1.7. Układanie przewodów i rozprowadzenie instalacji.

Osprzęt (sprzęt) instalacyjny.

W osprzęcie wyróżniamy:

Rury instalacyjne cienkościenne, gładkie sztywne i karbowane wraz z osprzętem (łącniki, złączki, uchwyty) do układania przewodów:

- należy stosować rury z materiałów niepalnych, trudnozapalnych, niepodtrzymujących płomienia, odpornych na temperaturę otoczenia (-5°C +60°C) o promieniowanie UV o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2 kV,
- do instalacji wewnętrznych zaleca się ze względu na wytrzymałość mechaniczną lekkie i średnie rury, wykonane jako:
 - gładkie: giętkie lub sztywne,
 - karbowane giętkie,
 - elastyczne,
 - karbowane sztywne, o zewnętrznej powierzchni karbowanej i wewnętrznej powierzchni gładkiej,
- do instalacji wewnętrznych zaleca się stosowanie rur o następujących średnicach:
 - gładkie: 16; 19; 24; 26; 32; 35; 35; 45; 55 mm,
 - karbowane: 16; 18; 20; 21; 22; 25; 28; 37; 47; 52; 54 mm,
- średnica rury powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów lub kabli,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- do łączenia rur, wykonywania odgałęzień należy wykorzystywać złączki, kolanka i trójniki.

Korytka instalacyjne wykonane z blachy stalowej, aluminiowej lub z tworzywa sztucznego, perforowane.

Puszki elektroinstalacyjne do instalowania gniazd i łączników, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne:

- należy stosować puszki odpowiednie dla danego systemu instalacji w budynku: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe,
- puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- wymagane podstawowe parametry puszek:
 - puszka sprzętowa: $\varnothing 60$ mm,
 - puszka sufitowa i końcowa: $\varnothing 60$ mm, 60×60 mm,
 - puszka rozgałęźna: $\varnothing 70$ mm, przyłączalność przewodów o przekroju $1 \sim 6 \text{ mm}^2$,
 - stopień ochrony: minimum IP 2X,
 - wytrzymałość elektryczna izolacji 2 kV,
 - wykonanie z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Systemy mocowania przewodów, kabli i osprzętu, elementy do instalacji wiązkowych:

- uchwyty do mocowania przewodów, kabli, rur instalacyjnych do podłoża,
- opaski i klamry do wykonania wiązek przewodów i kabli.

Sprzęt instalacyjny.

Łączniki ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- łączniki powinny być przystosowane do instalowania w puszkach $\varnothing 60$ mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- zaciski należy przystosować do łączenia przewodów o przekroju $1,0 \div 2,5 \text{ mm}^2$,
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 6; 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do instalacji natynkowych :

- gniazda powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- obudowy łączników należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 10; 16, 32 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu hermetycznym: minimum IP 5X,

Sprzęt oświetleniowy.

Sprzęt oświetleniowy należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych i warunków środowiskowych.

Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwe oświetlenie miejsc pracy stosownie do postanowień normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Należy stosować oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła światła LED.

1.7.1.8.Instalacja piorunochronna.

Do wykonania instalacji piorunochronnej zewnętrznej należy stosować materiały takie, jak: stal bez pokrycia, stal ocynkowana, aluminium, miedź w postaci blach, drutów, linek, taśm, rur, kształtowników. Można używać jako uziomy stalowe, miedziowane pręty o średnicy \varnothing 14,3 mm i długości od 1,2 m do 3 m.

Instalacje piorunochronne należy wykonywać z elementów z jednego rodzaju materiału (metal). W przypadku zastosowania dwóch rodzajów metalu należy w miejscach łączenia zainstalować złączkę dwumetalową, zabezpieczoną przed korozją.

Instalacje piorunochronne powinny być wykonywane z wykorzystaniem, w pierwszej kolejności, występujących w obiekcie części naturalnych, jeżeli spełniają one wymagania wymiarowe.

Jako zwody należy wykorzystywać przewodzącą konstrukcję i pokrycie wiaty.

Jako przewody odprowadzające należy stosować:

- stalowe słupy nośne,
- zbrojenie żelbetowych słupów nośnych,
- warstwy metalowe pokrycia ścian zewnętrznych oraz pionowe elementy metalowe umieszczone na zewnętrznych ścianach obiektów.

Jako uziomy naturalne należy wykorzystywać:

- metalowe podziemne części chronionych obiektów budowlanych i urządzeń technologicznych, nie izolowane od ziemi,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- nie izolowane od ziemi żelbetowe fundamenty i podziemne części chronionych obiektów; pokrycia betonu malowaną warstwą przeciwwilgociową nie należy uważać za warstwę izolacyjną,
- metalowe rurociągi wodne oraz osłony studni artezyjskich znajdujące się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu; pokrycie rur warstwą przeciwwilgociową z farby, asfaltu lub taśmą nie stanowi warstwy izolacyjnej w warunkach wyładowań piorunowych (za izolację uważa się np. co najmniej podwójną warstwę papy smarowanej lepikiem),
- uziomy sąsiednich obiektów budowlanych znajdujących się w odległości nie większej niż 10 m od chronionego obiektu.

Dla obiektu należy wykonać uziom fundamentowy wym. Używać osprzętu w postaci wsporników, uchwyty, zacisków, złączek, osłon, śrub itp.

Ograniczniki przepięć atmosferycznych i łączeniowych, przystosowane do montażu na szynie TH. Ograniczniki (zainstalowane 3 stopnie) powinny zapewniać zmniejszenie przepięcia do 1,5 kV.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 230 V,
- maksymalne dopuszczalne napięcie robocze: 280 V,
- klasa: B; C; D,
- znamionowy prąd wyładowczy: w zależności od aparatu 15 ÷ 100 kA.

1.7.1.9. Mufy i głowice kablowe.

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz mocy zwarcia występującego w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

1.7.1.10. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

1.7.1.11. Folia kablowa

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykryła ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

1.7.1.12. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych 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. Dla ułatwienia przesuwania kabli rury od wewnątrz powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe z rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm dla kabli do 1kV. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Tam gdzie w dokumentacji projektowej, zostało wskazane pochodzenie materiałów (marka, znak towarowy, producent, dostawca urządzeń i materiałów) Zamawiający dopuszcza oferowanie

urządzeń i materiałów równoważnych o takich samych parametrach techniczno-funkcjonalnych, które zagwarantują realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych i eksploatacyjnych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach określających zakres dokumentacji projektowej.

1.7.1.13. Cement

Do wykonania ustojów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 32,5 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-B-1971. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.

1.7.1.14. Woda

Woda powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami PN-B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

1.7.1.15. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z koroną i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28

1.7.1.16. Fundament prefabrykowany

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie

z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego

1.7.1.17. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Dla oświetlenia należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-E- 06305 i podanych w Dokumentacji Projektowej.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP54. Elementy oprawy takie jak układ optyczny powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie mniejszej niż -5°C i wilgotności względniej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-0- 79100

1.7.1.18. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe TB umieszczone we wnękach słupów zamykanych drzwiczkami. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla H i UI strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania korony i osłony stożkowej. W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm². Stalowe słupy i maszty winny być wykonane ze stali profilowej St3SX i stali rurowej R35. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w PN-B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów na terenie budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

1.7.1.19. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

1.7.1.20. Złączka słupowa bezpiecznikowo – zaciskowa

Złączkę słupową bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową. Złączka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A, oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm².

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

1.7.1.21. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą BN-73/8984-01 [21] z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7]. Studnia kablowa i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi.

1.7.1.22. Rury kanalizacji kablowej

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

- rury z polichlorku winylu (PCW),
- polipropylenowe (PP),
- karbowane dwuwarstwowe,
- polietylenowe (RHDPE),
- specjalne,
- trudnopalne.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

1.7.1.23. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- korpus betonowy,
- wietrznik do pokryw,
- ramy i pokrywy,
- wsporniki kablowe,
- zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

1.7.2. Kontrola jakości wyrobów budowlanych.

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczone na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności.

1.7.3. Składowanie wyrobów budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

1.7.4. Wymagania związane z przechowywaniem wyrobów budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo przechowywane na budowie były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymać ich jakość i właściwości w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

1.7.5. Warunki dostawy wyrobów budowlanych.

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. W przypadku realizacji robót z funduszy unii Europejskiej wymagane jest świadectwo, że użyte materiały i urządzenia pochodzą z krajów należących do Unii Europejskiej.

1.8. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Prace związane z wykonaniem instalacji będą wykonane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych takich jak: wiertarki, młoty elektryczne obrotowo-udarowe itp. Prace związane z wykonaniem oświetlenia zewnętrznego będą wykonane przy użyciu koparek, dźwigów i podnośników. Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z przeznaczeniem. Sprzęt można uruchomić po zbadaniu stanu technicznego. Urządzenia muszą być zabezpieczone przed możliwością uruchomienia ich przez osoby niepowołane lub nieuprawnione.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazaniem się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

1.9.Transport.

Koszty transportu wyrobów budowlanych muszą być zawarte w cenie umownej. Liczba i rodzaj środków transportu należy określić w projekcie organizacji robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Liczba i rodzaj środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1.10. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień, wykonawca przygotowuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy.

Całość prac należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

1.10.1. Wymagania ogólne.

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych o napięciu do 1 kV.
2. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
3. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
4. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
5. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
6. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
7. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
8. W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:
 - oświetlenia ogólnego,
 - gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
 - gniazd wtykowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 2 kW.
9. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
10. Gniazda wtykowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
11. Należy instalować iu gniazda wtykowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.
12. Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.
13. Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
14. Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.
15. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

16 Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.

17. Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

1.10.2. Rowy kablowe

Rowy pod kable należy wykonać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ilości kabli układanych w jednej warstwie.

1.10.3. Układanie kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniom innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabla o masie większej niż 4kg/m.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi.

Kable należy układać w rurach osłonowych. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najwyżej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Kable powinny być ułożone z zapasem (od 2 do 4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

1.10.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

1.10.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

1.10.6. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm dla kabli do 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenie mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70cm – w terenie bez nawierzchni i 100cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

1.10.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastarczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

1.10.8. Montaż fundamentów

Wykonanie i montaż fundamentów zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 spełniającego wymagania PN-B-06250 lub ubitego żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111.

Przed zasypyaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 2 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

1.10.9. Montaż słupów

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Dopuszcza się stawianie słupów niskich ręcznie. Spód słupa powinien opierać się na warstwie

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

betonu marki B 10 wg PN-B-06250 grub. min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50×50×7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz me powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Odległość słupów od krawędzi jezdni minimum 0,5 m.

1.10.10. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu jej w pionie należy unieruchomić ją śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Szczeliny między kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym.

1.10.11. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw na zamontowanych na słupach i wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy podnośnika montażowego PHM zamontowanego na samochodzie. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i koron. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm². Ilość przewodów zależna od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej lub bezpieczników sieciowych do każdej oprawy należy wprowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

1.10.12. Kanalizacja kablowa

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób budowy. Zasady wykonania tras kanalizacji kablowej zgodnie z Polska Norma PN-76/E-05125.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Budowę kanalizacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykopy powstałe po budowie elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

1.10.13. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m dla kanalizacji magistralnej. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m.

1.10.14. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy niż 2 m.

1.10.15. Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

1.10.16. Urządzenia zasilające budynek w energię elektryczną

1. Układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej powinien zapewniać:
 - odpowiednie parametry dostarczanej energii,
 - przyjęte wymagania użytkowe,
 - dogodny montaż,
 - dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych.
2. Odbiory należy przyłączać do sieci za pośrednictwem rozdzielnic tablicowych izolowanych lub rozdzielnic szafowych.
3. Urządzenia zasilające powinny być tak wykonane, aby zapewniały dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska.
4. Urządzenia zasilające powinny zapewniać dostawę energii do odbiorów w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie.
5. Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych budynku spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.
6. Urządzenia zasilające muszą być tak skonstruowane i zbudowane, aby gwarantowały bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania oraz niezawodność działania.

10. Osłony urządzeń zasilających usytuowanych na zewnątrz - nie mniejszy niż IP 43.
11. Osłony aparatów rozdzielczych oraz osłony urządzeń wykonane z metali powinny być sposób skuteczny zabezpieczone przed korozją.

1.10.17. Trasy instalacji, tablice, osprzęt i sprzęt elektryczny.

1. Trasy instalacji powinny być prowadzone tak, aby:
 - zapewnić łatwy dostęp do obwodów elektrycznych na całej trasie wykonanej instalacji,
 - zagwarantować bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
 - zapewnić możliwość całkowitej wymiany instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji,
2. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
3. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwą obsługę,
 - zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych.

1.10.18. Wykonanie obwodów elektrycznych.

1. Wyboru systemu instalacji elektrycznych do wykonania obwodów zasilania dokonuje dostawca urządzeń.
2. Sposób prowadzenia obwodów elektrycznych zasilających (ciągów pionowych i poziomych) należy dostosować do systemu konstrukcyjno-technologicznego, w jakim wykonano budynek.
3. Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki trzeba łączyć na listwach zaciskowych umieszczonych w puszkach przelotowych.
4. Konstrukcje nośne kabli należy uziemić lub połączyć z przewodem ochronnym, w zależności od przyjętego systemu ochrony przeciwporażeniowej.
5. Każdy kabel należy oznaczyć, podając na oznacznikach numer kabla, typ, przekrój i liczbę żył. Oznaczniki powinny być umieszczone na obu końcach, a przy przejściach po obydwu stronach ścian i stropów.

1.10.19. Przyłączanie aparatów, sprzętu i osprzętu elektrycznego.

1. Przyłączanie aparatów, sprzętu i osprzętu zainstalowanego na tablicach lub szafach należy wykonać przez połączenie zacisków poszczególnych aparatów, sprzętu i osprzętu przewodami izolowanymi z zaciskami listew montażowych.

2. Przy podłączaniu przewodów do aparatury należy stosować następujące zasady:

- połączenia przewodów powinny być zgodne z adresami podanymi w dokumentacji,
- zastosowane przekroje przewodów powinny być zgodne z dokumentacją,
- barwy powłok izolacyjnych przewodów użytych do oprzewodowania winny być zgodne z dokumentacją. Dopuszcza się zmianę barwy przewodów z wyjątkiem barwy zielono-żółtej dla przewodów ochronnych PE i jasnoniebieskiej dla przewodów neutralnych N,
- zasilanie dla każdego aparatu powinno być oddzielne. Zabrania się zasilania aparatów, przy łączeniu ich mostkami z aparatu na aparat,
- obwody pomiarowe powinny być oddzielone od siłowych,
- należy pozostawić odpowiednie zapasy długości przewodów przy zaciskach aparatów, sprzętu, osprzętu i listew montażowych na skrócenie przewodu i założenie końcówek adresowych,
- nie należy dopuszczać do nacięć żył przewodów przy zdejmowaniu powłok izolacyjnych.

1.10.20. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochronę przeciwporażeniową w budynku należy realizować za pomocą środków podstawowych (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w warunkach normalnej pracy instalacji oraz środków dodatkowych (ochrona przy uszkodzeniu) w przypadku uszkodzenia instalacji lub obu środków równocześnie.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa)

1. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy realizować przez stosowanie:

- izolacji roboczej,
- przegród lub obudów,
- barier lub przeszkód,
- umieszczania urządzeń poza zasięgiem ręki,
- urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA (jako uzupełnienie ochrony).

2. W szczególności zrealizowanie ochrony polegać powinno na:

- pokryciu izolacją roboczą części czynnych obwodów urządzeń elektrycznych,
- osłonięciu części czynnych obwodów urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem,
- umieszczeniu części czynnych urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem poza zasięgiem ręki,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- zabezpieczeniu (osłonie) przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonaniu osłon izolacyjnych gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- umieszczeniu gołych szyn lub przewodów na wysokości większej od 2,5 m od poziomu podłogi lub stanowiska pracy,
- zastosowaniu zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielnic od jej metalowej obudowy zakrywającej szyny,
- zastosowaniu w pomieszczeniu ruchu elektrycznego barier lub przeszkód z materiałów nieprzewodzących, utrudniających niezamierzone dotknięcie gołych szyn lub zacisków aparatów elektrycznych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu).

1. Ochronę przed dotykiem pośrednim w układzie sieci TN-S należy realizować przez stosowanie:

- samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w określonych warunkach otoczenia, wraz z wykonaniem połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),
- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
- izolowania stanowiska,
- separacji elektrycznej,
- nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych.

2. W szczególności zrealizowanie ochrony przy uszkodzeniu polegać powinno na:

- zainstalowaniu w instalacji elektrycznej budynku odpowiednich, środków ochrony realizujących samoczynne wyłączenie zasilania: bezpieczników topikowych, wyłączników nadprądowych i wyłączników ochronnych różnicowoprądowych,
- zainstalowaniu, w miarę możliwości, odbiorników zbudowanych w II klasie ochronności.

Uwaga: Każde urządzenie tego typu powinno posiadać na tabliczce oznaczenie identyfikujące (kwadrat w kwadracie),

- wykonaniu stanowisk izolowanych w pomieszczeniach, gdzie są one wymagane. Materiały izolacyjne (np. guma, polwinit) przeznaczone do wykonania stałej izolacji stanowiska powinny być dostarczone w kręgach, bez załamań i uszkodzeń; parametry elektryczne i mechaniczne materiałów izolacyjnych należy podać w zaświadczeniu o jakości, wystawionym przez producenta,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- zainstalowaniu transformatorów separacyjnych i wykonaniu obwodu separowanego, w szczególności:
 - odizolowaniu części czynnych obwodu separowanego od innych obwodów i ziemi,
 - połączeniu części przewodzących dostępnych obwodu izolowanymi, nieuziemionymi przewodami wyrównawczymi - w przypadku zasilania z obwodu więcej niż jednego odbiornika,
 - określeniu długości obwodu separowanego - w obwodzie separowanym iloczyn napięcia znamionowego w woltach i łącznej długości oprzewodowania w metrach nie powinien przekraczać 100 000, a łączna długość oprzewodowania nie powinna przekraczać 500 m.

Uwaga: Obwodu separowanego nie wolno uziemiać ani łączyć z przewodem ochronnym (PE) w sieci.

- wykonaniu nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych w pomieszczeniach lub na stanowiskach, gdzie takie połączenia są wymagane - system tych połączeń nie powinien mieć połączenia elektrycznego z ziemią poprzez części przewodzące dostępne i części przewodzące obce.

3. Materiały stosowane do wykonania połączeń wyrównawczych powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację o barwie zielono-żółtej (PE),
- gołe druty, linki lub taśmy miedziane, aluminiowe i stalowe przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych należy dostarczać w kręgach, bez załamania lub innych uszkodzeń mechanicznych,
- pręty, kształtowniki i rury stalowe powinny być dostarczane w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pogrążane - 3 m,
- śruby, nakrętki oraz podkładki zwykłe i sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych należy wykonać ze stali odpornej na korozję, ze stali zwykłej ocynkowanej albo w inny sposób zabezpieczone przed korozją; powłoki ochronne nie powinny powiększać rezystancji połączeń.

Równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim.

Równoczesną ochronę przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim należy realizować przez stosowanie:

- układów bardzo niskiego napięcia SELV (nieuziemionych) a w szczególnie uzasadnionych przypadkach układów PELV (uziemionych),

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- oddzielenia lub odizolowania układów SELV i PELV od innych obwodów, a w przypadku obwodów SELV również od ziemi,
- wtyczek i gniazd wtyczkowych obwodów SELV lub PELV tak wykonanych, aby było niemożliwe wkładanie ich do gniazd wtyczkowych i wtyczek na inne napięcie.

1.10.21. Wymagania dotyczące instalowania w poszczególnych układach sieci urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.

1. Urządzenia ochronne różnicowoprądowe należy instalować zgodnie z projektem w obwodach instalacji budynku w obudowach (szafkach, tablicach) na szynach (listwach) montażowych TH.
2. Urządzenia ochronne różnicowoprądowe można stosować we wszystkich układach sieci z wyjątkiem układu TN-C po stronie obciążenia (za urządzeniem ochronnym różnicowoprądowym).
3. Przewód ochronny PE nie może przechodzić przez obwód urządzenia ochronnego różnicowoprądowego.
4. Urządzenia ochronne różnicowoprądowe powinny być montowane w obudowach (szafkach, rozdzielnicach) o stopniu ochrony IP 20.
5. W przypadku stosowania ochrony grupowej, przez szeregowo zainstalowane urządzenia ochronne różnicowoprądowe, należy zastosować minimum dwa takie urządzenia. Po stronie zasilania urządzenia ochronne różnicowoprądowe selektywne, a po stronie obciążenia urządzenie ochronne różnicowoprądowe bezzwłoczne lub krótkozwłoczne. Znamionowy prąd różnicowy urządzenia ochronnego różnicowoprądowego zainstalowanego po stronie zasilania powinien być równy co najmniej trzykrotnej wartości znamionowego prądu różnicowego urządzenia ochronnego różnicowoprądowego zainstalowanego po stronie obciążenia.
6. Urządzenia ochronne różnicowoprądowe (wyłączniki) należy instalować zgodnie z umieszczonymi oznaczeniami na obudowie.

1.10.22. Wymagania dotyczące przewodów ochronnych.

1. W przypadku układu sieci TN-C-S rozdzielanie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N powinno być uziemione, ponieważ zapewnia utrzymanie potencjału ziemi na przewodzie ochronnym PE przyłączonym do części przewodzących dostępnych urządzeń elektrycznych w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej.
2. Przewód ochronny PE i ochronno-neutralny PEN w układzie sieci TN, w którym stosowane jest samoczynne wyłączenie zasilania jako ochrona przed dotykiem pośrednim, należy wielokrotnie uziemiać - na przykład w złączu, rozdzielnicy głównej.
3. Instalacja elektryczna w budynkach powinna być wykonana w układzie sieci TN-S (przewody L1; L2; L3; N; PE).

4. Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego, ochronno-funkcjonalnego i połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone dwubarwnie, kolorem zielono-żółtym, przy zachowaniu następujących postanowień:
 - barwa zielono-żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
 - zaleca się, aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu; dopuszcza się stosowanie oznaczeń nie na całej długości, ale powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach,
 - przewód ochronno-neutralny powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a na końcach jasnoniebieską; dopuszcza się, aby przewód ten oznaczano barwą jasnoniebieską, a na końcach zielono-żółtą.
5. Przewód neutralny i środkowy należy oznaczać barwą jasnoniebieską w sposób taki, jak opisany dla przewodów ochronnych.
6. W celu ograniczenia napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi do wartości dopuszczalnych długotrwale w danych warunkach środowiskowych, należy stosować połączenia wyrównawcze.
7. Każdy budynek powinien mieć połączenia wyrównawcze główne.
8. Połączenia wyrównawcze główne należy realizować przez umieszczenie w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku głównej szyny uziemiającej (zacisku), do której są przyłączone:
 - przewody uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego,
 - przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
 - przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych (w przypadku ich stosowania),
 - metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, kanalizacji, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych itp.,
 - instalacje gazowe (należy objąć połączeniami wyrównawczymi rury gazowe instalacji wewnętrznej za wstawką izolacyjną oddzielającą od sieci gazowej zewnętrznej),
 - metalowe elementy konstrukcyjne budynku, np. zbrojenia.
9. Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury, kable) powinny być przyłączone do głównej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.
10. W pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem - np. w łazienkach wyposażonych w wannę lub/i basen natryskowy, hydroforniach, pomieszczeniach wymienników ciepła, kotłowniach, pralniach, kanałach rewizyjnych, pomieszczeniach rolniczych i ogrodniczych oraz przestrzeniach, w których nie ma możliwości zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej

przez samoczynne wyłączenie zasilania po przekroczeniu wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale na częściach przewodzących dostępnych - powinny być wykonane połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe).

11. Połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne, takie jak:

- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych,
- metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane.

12. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie, chroniący przed korozją.

13. Przewody należy łączyć z sobą zaciskami przystosowanymi do materiału, przekroju oraz liczby łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

1.10.23. Instalacje elektryczne w warunkach zwiększonego zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

1. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych w warunkach zwiększonego zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym należy stosować obostrzenia polegające na:

- umieszczaniu urządzeń elektrycznych tylko w określonych miejscach (strefach),
- zakazie stosowania niektórych środków ochrony, takich jak: bariery, umieszczanie poza zasięgiem ręki, izolowanie stanowiska, nieuziemione połączenia wyrównawcze miejscowe,
- stosowaniu urządzeń o odpowiednich stopniach ochrony IP XX,
- konieczności stosowania dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- konieczności obniżenia napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w określonych warunkach otoczenia do wartości 25 V i 12 V prądu przemiennego oraz odpowiednio 60 V i 30 V prądu stałego,
- konieczności stosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych (wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki współpracujące z przekaźnikami różnicowoprądowymi) o znamionowym prądzie różnicowym, nie większym niż 30 mA jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim,

2. We wszystkich przypadkach, gdy powinna być obniżona wartość napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale, należy również skrócić maksymalny dopuszczalny czas samoczynnego wyłączenia zasilania.
3. W przypadku zasilania napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale (równoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim), należy stosować układy SELV, a w szczególnie uzasadnionych przypadkach - układy PELV.

1.10.24. Instalacje ochrony przed skutkami oddziaływania cieplnego.

1. Przez ochronę przed skutkami oddziaływania cieplnego należy rozumieć zapobieganie negatywnym efektom nagrzewania lub promieniowania cieplnego, wywołanego przez pracujące urządzenia elektryczne.
2. Ochronę przed skutkami oddziaływania cieplnego stosuje się niezależnie od ochrony przed prądem przetężeniowym.
3. Ludzie, urządzenia zainstalowane na stałe oraz materiały trwale zamocowane, znajdujące się w pobliżu urządzeń elektrycznych, powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi skutkami nagrzewania lub promieniowania cieplnego, wywołanego przez pracujące urządzenia elektryczne.
4. Zabezpieczenia te mają chronić przed:
 - spalaniem lub zniszczeniem materiałów (ochrona przeciwpożarowa),
 - oparzeniem (ochrona przed poparzeniem),
 - zakłóceniem bezpiecznego działania zainstalowanych urządzeń (ochrona przed przegrzaniem).
5. Urządzenia elektryczne nie powinny stwarzać zagrożenia pożarowego dla znajdujących się w pobliżu materiałów. Wymóg ten jest spełniony wówczas, gdy są zachowane zasady oraz wymagania podane w instrukcjach przez producentów urządzeń.
6. W ochronie przeciwpożarowej należy wyróżniać zagrożenia wynikające z:
 - temperatury obudowy urządzeń,
 - łuku elektrycznego lub iskrzenia, spowodowanych przez urządzenia,
 - promieniowania cieplnego wytwarzanego przez urządzenia,
 - płynów palnych znajdujących się w urządzeniach.
7. Urządzenia powinny być montowane na materiałach lub w materiałach odpornych na takie temperatury i mających odpowiednio niską przewodność cieplną.
8. Urządzenia należy odgradzić od elementów obiektu budowlanego materiałami odpornymi na takie temperatury i mającymi odpowiednio niską przewodność cieplną.

9. Urządzenia należy instalować tak, aby ciepło było rozproszone w bezpiecznej odległości od wszystkich materiałów, a szkodliwe skutki efektów cieplnych nie zagrażały tym materiałom, przy czym podłoże (podstawa) tych urządzeń powinno mieć odpowiednio niską przewodność cieplną.
10. Obudowy urządzeń elektrycznych powinny spełniać następujące wymagania:
- materiały, z których są wykonywane obudowy urządzeń elektrycznych powinny wytrzymywać najwyższą temperaturę, jaka może zostać wytworzona przez to urządzenie,
 - materiały palne nie nadają się do wykonywania obudów urządzeń elektrycznych, jeśli nie zostaną zastosowane środki zabezpieczające przed zapaleniem (np. przez pokrycie materiałami niepalnymi lub trudnozapalnymi o odpowiednio niskiej przewodności cieplnej).
11. Urządzenia elektryczne, zainstalowane na stałe, wytwarzające zogniskowane lub skupione promieniowanie cieplne, powinny znajdować się w odpowiedniej, dostatecznej odległości od wszelkich przedmiotów lub elementów obiektu budowlanego, tak aby w normalnych warunkach pracy nie narażały ich na osiągnięcie niebezpiecznej temperatury.
12. Urządzenia do wytwarzania gorącej wody lub pary powinny spełniać następujące wymagania:
- należy je skonstruować lub usytuować w sposób zabezpieczający przed przegrzaniem w każdych warunkach pracy,
 - jeżeli urządzenie jako całość nie spełnia wymagań odpowiednich norm, należy zastosować zabezpieczenie (np. ogranicznik temperatury, wyłącznik termiczny) nie powracające po zadziałaniu do pierwotnego położenia, funkcjonujące niezależnie od termostatu,
 - jeżeli urządzenie nie ma swobodnego odpływu wody, powinno być wyposażone w przyrząd ograniczający jej ciśnienie (zawór bezpieczeństwa).
13. Korpusy i obudowy elementów grzejnych powinny zostać wykonane z materiałów niepalnych.
- 1.10.25. Instalacje ochrony przed obniżeniem napięcia.
1. Przez pojęcie ochrony podnapięciowej należy rozumieć zapobieganie negatywnym skutkom obniżenia lub zaniku napięcia, a następnie samorozruchowi urządzeń po powrocie napięcia.
 2. Ochronę przed obniżeniem napięcia należy stosować wówczas, gdy obniżenie lub zanik napięcia, a następnie jego powrót, mogą spowodować:
 - zagrożenia dla ludzi,
 - zagrożenia dla budynku lub jego wyposażenia,
 - uszkodzenie instalacji elektrycznej lub jej fragmentów,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- uszkodzenie odbiorników energii elektrycznej.
3. Zabezpieczenia przed obniżeniem napięcia (podnapięciowe) powinny działać przy przestrzeganiu następujących ogólnych zasad:
- zwłokę w działaniu zabezpieczeń podnapięciowych można stosować tylko wówczas, gdy urządzenie chronione dopuszcza - bez szkody - krótkotrwały zanik lub obniżenie napięcia,
 - w przypadku zwłoki w działaniu zabezpieczenia podnapięciowego nie może ona utrudniać natychmiastowego zamykania i otwierania łączników przez urządzenia sterownicze i zabezpieczające,
 - charakterystyki zabezpieczeń podnapięciowych powinny spełniać wymagania norm przedmiotowych w zakresie rozruchu i użytkowania chronionych urządzeń,
 - jeżeli ponowne załączenie napięcia może spowodować powstanie zagrożeń, wymienionych w punkcie 2, nie może się ono odbywać samoczynnie (automatycznie) po powrocie napięcia.
4. Zabezpieczeń podnapięciowych nie trzeba stosować, jeżeli ich brak nie spowoduje zagrożenia dla ludzi, a ewentualne inne straty są mało prawdopodobne lub niewielkie.
5. Zabezpieczeń podnapięciowych można nie stosować lub stosować z długą zwłoką, jeżeli dopuszcza się samorozruch urządzeń, a brak napięcia może spowodować większe straty i zagrożenia niż brak zabezpieczeń podnapięciowych (np. napędy wzbudnic, napędy pomp zasilających kotły parowe itp.).

1.10.26. Montaż instalacji elektrycznych.

1. Systemy wykonawcze instalacji elektrycznych muszą zapewniać:
- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
 - trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
 - uniezależnienie od konstrukcji budowlanych,
 - funkcjonalność i estetykę,
 - prostotę montażu,
 - możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji.
2. Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznej należy:
- zapoznać się z projektem instalacji elektrycznej,
 - skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji,
 - skompletować przewody, sprzęt i osprzęt,
 - wytyczyć trasę instalacji,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- wykonać przepusty umożliwiające montaż instalacji.

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).

1.11. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia.

1.11.1. Zasady kontroli jakości.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

1.11.2. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe lub inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca. Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez wykonawcę.

1.11.3. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

1.11.4. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

1.11.5. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagospodarowania gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

1.11.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

1.11.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej: 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

1.12. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i planowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce budowy,
- wykonanie robót montażowych, zabudowa aparatów i urządzeń,
- wykonanie podłączeń urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli,
- wykonanie połączeń kablowych,
- wykonanie pomiarów i koniecznych badań,

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń,
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

1.13. Opis sposobu odbioru robót budowlanych.

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

1.13.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Przed dokonaniem odbioru np. kabli i przewodów podlegających zakryciu (w ścianach lub posadzkach, w gruncie), zasilających urządzenia techniczne należy skoordynować z wykonawcą innych prac, usytuowanie i sposób montażu omawianych urządzeń technicznych.

1.13.2. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

1.13.3. Dokumenty do odbioru.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi w trakcie wykonania robót zmianami i uzupełnieniami,
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych,
- protokoły pomiarów i badań,
- świadectwa jakości i dopuszczania do eksploatacji urządzeń i materiałów,
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń.

1.13.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszystkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

1.13.5. Próby odbiorcze.

Próby odbiorcze winny być przeprowadzone przez technicznego przedstawiciela wykonawcy, przedstawiciela Zamawiającego oraz w razie potrzeby uznania przez stronę trzecią.

W trakcie prób odbiorczych należy:

- Sprawdzić, czy dokumenty wymagane jw. zostały dostarczone.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

- Sprawdzić wzrokowo, czy instalacja jest zgodna z dokumentacją, sprawdzeniu powinny podlegać wszystkie parametry, które przez oględziny da się skontrolować.
- Przeprowadzić próby funkcjonalne prawidłowej pracy urządzeń i instalacji.

1.13.6. Dokumenty do odbioru końcowego.

Wykonawca będzie zobowiązany do przedłożenia wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- Dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów i oględzin,
- Instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji i urządzeń związanych z tym obiektem i wykonanymi instalacjami.

1.14. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.

Przyjmuje się, że wartość robót tymczasowych i prac towarzyszących jest ujęta w cenie umownej.

1.15. Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

1.15.1. Dokumenty odniesienia – będące podstawą wykonania robót budowlanych.

- Przedmiary robót.
- Dokumentacja projektowa.

1.15.2. Przepisy i normy.

Normy dotyczące instalacji elektrycznych.

N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i budowa.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
9 PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-76/D-79353	Bębny kablowe.
BN-73/3233-03	Ramy i oprawy pokryw.
BN-74/3233-19	Wsporniki kablowe
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

BN-73/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-442	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-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-444	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-534	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-548	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60364-7-714	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
N SEP-E-001.	Norma SEP Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-002.	Norma SEP Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
N SEP-E-004.	Norma SEP Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-/E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-9 I/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-92/N-01256-02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-EN 1838:2002(U)	Oświetlenie awaryjne.
PN-EN 50146:2002(U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
PN-EN 60439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-EN 60445	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 61140 (U)	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 61024	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
PN-EN 62305	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
PN/E-05003	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-/E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych - linie kablowe i instalacje elektryczne nn

Przepisy prawne.

Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Ustawa - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r.

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym.

Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów.

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.

Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji.

Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r.

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

Ustawa - Prawo o miarach z dnia 11 maja 2001 r.

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Ustawa - Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 lipca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia 2004 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności telekomunikacyjnych urządzeń końcowych przeznaczonych do dołączania do zakończeń sieci publicznej i urządzeń radiowych z zasadniczymi wymaganiami oraz sposobu ich oznakowania.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2002 r. w sprawie określenia urządzeń, w których mogły być wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego.

Rozporządzenie 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.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, do użytkowania których można przystąpić po przeprowadzeniu przez właściwy organ obowiązkowej kontroli.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

- linie kablowe i instalacje elektryczne nn

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 31 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska.