

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **SST E 01**

### **Roboty w zakresie elektroenergetycznych sieci zewnętrznych**

Obiekt: Oświetlenie drogi gminnej łączącej ulice Generała Władysława Andersa i ulice Jana Pawła II, oświetlenie parkingu oraz zasilanie systemu parkingowego

Adres: ul. Klubowa, Andersa, Jana Pawła II  
dz. nr 465, 467/5, 475, 1407, 1414, 1440 - obręb 0015 Tarninów

Inwestor: Gmina Legnica  
Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica

Opracował: Michał Niemiec

## **1. Część ogólna.**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.**

Specyfikacja techniczna [ST] odnosi się do poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Oświetlenie drogi gminnej łączącej ulicę Generała Władysława Andersa i ulicę Jana Pawła II, oświetlenie parkingu oraz zasilanie systemu parkingowego”, dz. nr 465, 467/5, 475, 1407, 1414, 1440 - obręb 0015 Tarninów.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie sieci elektroenergetycznych dotyczących zadania pn.: „Oświetlenie drogi gminnej łączącej ulicę Generała Władysława Andersa i ulicę Jana Pawła II, oświetlenie parkingu oraz zasilanie systemu parkingowego”, dz. nr 465, 467/5, 475, 1407, 1414, 1440 - obręb 0015 Tarninów.

### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.**

Prace towarzyszące obejmują przygotowanie zaplecza budowy, przygotowanie terenu do wykonywania robót budowlanych oraz po zakończeniu prac uporządkowanie terenu. Wykonanie zasilania placu budowy w energię elektryczną nie jest przedmiotem opracowania. Wykonawca na swój koszt i własnym staraniem zapewni zasilanie placu budowy w energię 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 jezdni.**

Projektowane oświetlenie drogowe i parkingu oraz zasilanie systemu parkingowego zlokalizowane są w Legnicy przy ul. Generała Władysława Andersa, Klubowej i Jana Pawła II. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zadania, polegające na:

- posadowieniu prefabrykowanych fundamentów betonowych słupów oświetlenia,
- montażu słupów oświetleniowych wraz z oprawami,
- budowie linii kablowych zasilających słupy oświetleniowe,
- posadowieniu szafki złączowej zasilającej urządzenia systemu parkingowego.

#### **1.4.1. Organizacja robót budowlanych.**

Prace należy wykonywać etapowo. Przed przystąpieniem do robót należy ustalić harmonogram i kolejność prac. Roboty budowlane należy zorganizować w sposób jak najmniej uciążliwy

dla pracowników oraz mieszkańców 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 terenu, infrastruktury technicznej oraz mienia osób postronnych, wyposażenia i urządzeń znajdujących się w obrębie budowy. Wykonawca spowoduje właściwe ich oznaczenie i zabezpieczenie 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 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 ze 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, 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.

Wykonawca zorganizuje zaplecze budowy własnym staraniem. Koszty przygotowania zaplecza budowy ponosi wykonawca oraz uznaje się, że są wliczone w cenę umowną.

#### 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
- klasa robót  
45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
- kategorie robót  
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych  
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

#### 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 lub inna zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego, masztu oświetleniowego, szafy lub złącza kablowego 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.

**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.

**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 połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone

na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno - lub wielofazowych.

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

**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.

**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.

**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.

**Opaska oznaczeniowa kabla** - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

- trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- typ kabla,
- napięcie znamionowe linii kablowej,
- właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- rok budowy linii kablowej.

**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.

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

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**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.

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

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

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

**Przyłącze** - odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.

**Rezystancja uziemienia** - rezystancja między uziemem a ziemią odniesienia.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek 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.

**Słup prosty** – słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.

**Słup z wysięgnikiem** - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.

**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.

**Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielcze -sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

**Tabliczka bezpiecznikowa** – element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.

**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.

**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.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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

**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 instalacja zasilająca (wiz)** - część instalacji przed licznikiem energii elektrycznej, która łączy przyłącze z rozdzielnicą główną budynku.



**Wewnętrzna linia zasilająca (wlz)** - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze. Wlz są prowadzone w budynkach z rozdzielniczy głównej do rozdzielnic (tablic) piętowych (obwodowych).

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Wysokość nominalna** – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.

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

**Zasięg wysięgnika** - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, 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.

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 zadania powinno stosować się podstawowe wyroby elektryczne, a mianowicie: przewody, kable, urządzenia, aparaturę, materiały elektroinstalacyjne i osprzęt. Powinny one spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne. Każda partia dostarczona 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. W szczególności należy stosować wyroby budowlane wymagane przez właściciela linii.

### **Kable energetyczne.**

Zaleca się stosowanie kabli energetycznych:

- kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej lub polietylenowej YAKXS 0,6/1 kV,
- kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej YAKY 0,6/1kV,

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej YKY 0,6/1kV,

Podstawowe dane techniczne kabli:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV;
- liczba żył: 3, 4,
- przekrój znamionowy: 2,5; 25; 35 mm<sup>2</sup>.

Kable powinny spełniać wymagania ZN-96/MP-13-K1203, PN-HD 603 S1, IEC 60502-1 dla kabli niskiego napięcia. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania. Bębny z kablami przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

**Piasek** - do układania kabli w ziemi i wykonania ustojów pod słupy oświetleniowe powinien spełniać wymagania BN-87/6774-04.

**Folia** - stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 - 0,6 mm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

**Przepusty kablowe** - powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur prod. AROT typu DVK, SRS, RHDPE, APS lub równoważnych. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89205.

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

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo przechowywane 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 budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

#### 1.7.2. Transport wyrobów budowlanych.

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. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem 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 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.

#### 1.7.3. 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.

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

#### 1.7.5. 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 specyfikacji technicznych. Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności.

#### 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 będą wykonane ręcznie i przy użyciu sprzętu zmechanizowanego. 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.

#### 1.9. Wymagania dotyczące środków transportu.

Liczba i rodzaj środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie 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 z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne.

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.

##### 1.10.1. Wymagania ogólne i szczegółowe.

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania pn. „Oświetlenie drogi gminnej łączącej ulicę Generała Władysława Andersa i ulicę Jana Pawła II, oświetlenie parkingu oraz zasilanie systemu parkingowego”.
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 powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

4. Sieci elektroenergetyczne 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.

#### 1.10.1.1. Słup.

Słup lampy oświetleniowej winien być wykonany z grubościennej stali S355, cynkowany ogniowo wg PN-EN ISO 1461 i uziemiony. Konstrukcja trzonu masztu powinna być oparta na ośmiokącie foremnym o zmiennym przekroju (tj. ostrosłup zbieżny) i zakończona teleskopowo. Wysokość słupów powinna wynosić 3,9m i 9,0m, licząc od podstawy fundamentu do szczytu. Słup wraz z oprawą powinien spełniać kryteria odnośnie dopuszczalnego obciążenia wiatrem w zależności od strefy wiatrowej zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4. Słup powinien posiadać u podstawy wnękę bezpiecznikową zamykaną pokrywą lub drzwiczkami. Słup winien posiadać certyfikat CE potwierdzający spełnianie przez konstrukcję wymagania norm: EN 1993-3-1:2006, EN 1993-3-2:2006, EN 40-5:2002, PN-EN 40-3-3:2003, świadectwo jakości powłoki cynkowej >500g/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO 1461, certyfikat CE na słupy stalowe dopuszczający do stosowania na terenie UE wraz z deklaracją zgodności.

#### 1.10.1.2. Wysięgnik.

Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej winien być stalowy, cynkowany o długości 1,0m. Ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5° względem płaszczyzny podłoża. Powinien być dostosowany do oprawy i słupa oświetleniowego używanego do oświetlenia terenu.

#### 1.10.1.3. Fundament.

Fundament pod słup lampy oświetleniowej winien być prefabrykowany. Należy stosować fundamenty typu B-120 i F-100. Fundament powinien być zgodny z PN-EN 14991:2010, posiadać deklarację zgodności producenta oraz certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 14991:2010.

#### 1.10.1.4. Oprawy oświetleniowe.

Należy stosować oprawy sodowe o źródle światła HSE/HST. Oprawy parkowe winny być zamontowane na wys. min 3,9m, a drogowe na 9m, ich korpus o min. IP55 wykonany z materiałów nierdzewnych winien umożliwiać montaż na słupie oraz wysięgniku o średnicy 48 i 60mm. Powinny posiadać klosz z poliwęglanu oraz stopień ochrony obudowy minimum IP55 i złącza hermetycznego. Rozsył światła winien być asymetryczny względem oświetlanej powierzchni. Strumień świetlny opraw min. 6000 lm (oprawa parkowa 70W), 6600 lm (oprawa drogowa 70W) oraz 4400 lm (oprawa drogowa 50W). Oprawy wykonane w II klasie

ochronności. Oprawa drogowa powinna mieć możliwość regulacji kąta nachylenia niezależnie od regulacji wysięgnika w zakresie: minimum 0 - 30°

Gwarancja producenta odnośnie wad fabrycznych i materiałowych: minimum 5 lat

Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności CE z dyrektywą EMC, deklaracja zgodności CE z normami: EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61347-2-13, EN 62384, EN 62031, EN 60838-2-2, EN 62471, EN60598-1, EN60598-2-3.

Oprawa drogowa musi spełniać wszystkie kryteria oświetlenia przedmiotowych dróg zgodnie z normą PN-EN 13201 przy:

- sytuacji oświetleniowej: D1,
- klasy oświetleniowej: CE4
- suchej nawierzchni.

#### 1.10.1.5. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1:2003, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie o stopniu ochrony min. IP 44. Szafa powinna być wykonana na znamionowe napięcie pracy – 400/230 V, 50 Hz, II klasa ochronności.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z części:

- zasilającej, wyposażonej w licznik pomiaru energii oraz rozłącznik bezpiecznikowy na wkładki bezpiecznikowe wielkości 00,
- odbiorczej o min. 5 polach odpływowych, wyposażonej w rozłączniki bezpiecznikowe ILTS 63A i styczniki 110A, które sterują oświetleniem z programatora cyfrowego lub ręcznego sterowania. Do podłączenia kabli odbiorczych, należy montować uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm<sup>2</sup> bez używania końcówek kablowych.

Obudowa musi spełniać następujące wymagania:

- obudowa musi być izolacyjna, wykonana z: tworzywa sztucznego termoutwardzalnego wzmocnianego włóknem szklanym, trudno palna (samogasnąca), odporna na: uderzenia mechaniczne i wpływy atmosferyczne, działanie promieni ultrafioletowych, działania wysokich temperatur i żaru oraz nieszkodliwa dla środowiska i ludzi;
- obudowa musi być karbowana wykonana poprzez miejscowe pogrubienie tworzywa z którego jest wykonana, mająca na celu zapewnienie zwiększenia sztywności i utrudnienie naklejania plakatów na obudowę;
- obudowa powinna być pozbawiona dodatkowych gumowych uszczelnień i dławic, powinna uniemożliwić przedostawanie się do środka wody oraz obcych ciał stałych. System kanałów wentylacyjnych powinien zapewnić skuteczną wymianę powietrza,

- zapobiegając powstawaniu „rosy” oraz zapewniając poprawne warunki pracy zabudowanej aparatury elektrycznej;
- obudowa musi zapewniać skuteczne przewietrzanie i wentylację grawitacyjną, zapobiegając tworzeniu się skroplin;
  - konstrukcja obudowy musi być odpowiednio sztywna. Nie dopuszcza się aby podczas wkładania i wyjmowania wkładek bezpiecznikowych oraz dokonywania operacji łączeniowych rozłącznikami bezpiecznikowymi dochodziło do wyginania się obudowy czy deformacji skutkujących rozchylaniem się elementów obudowy (ścian, drzwi, osłon fundamentu) i odsłanianiem wnętrza złącza / szafki;
  - obudowa musi być skręcana z płyt. Elementy obudowy (w tym drzwi) muszą zapewniać ich wymianę bez specjalistycznych narzędzi i bez konieczności demontażu pozostałych elementów obudowy;
  - obudowa musi być wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia  $180^{\circ}$ , jednoskrzydłowe otwierane w prawą stronę lub dwuskrzydłowe otwierane od środka;
  - wewnętrzna strona drzwiczek obudowy musi umożliwiać trwałe umieszczenie (zamocowanie) informacji na powierzchni o wymiarach co najmniej  $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ ;
  - obudowa może być wyposażona w daszki płaskie jednospadowe, dwuspadowe, kopertowe;
  - wymagany kolor obudowy – jasnoszary;
  - obudowa musi posiadać możliwość płynnej lub skokowej regulacji głębokości mocowania wyposażenia. Regulacja powinna umożliwiać wielokrotną zmianę położenia głębokości bez konieczności wymiany jakichkolwiek elementów mocowania;
  - obudowa musi zapewnić możliwość zabudowy aparatów i łączników bez potrzeby zmian konstrukcyjnych;
  - konstrukcja obudowy musi umożliwiać wymianę zabudowanych aparatów, bez konieczności demontażu całej płyty montażowej, na której są montowane podstawy bezpiecznikowe, rozłączniki bezpiecznikowe np. poprzez trwałe zamocowanie nakrętek w otworach płyty montażowej;
  - konstrukcja obudowy musi umożliwić w prosty sposób wyprowadzenie przewodu uziemiającego.

Fundament szafki musi spełniać następujące wymagania:

- fundament oraz stężeniowe płyty fundamentowe muszą być wykonane z tego samego materiału, co obudowa złącza i szafek;
- fundament musi być wyposażony w minimum dwie osłony czołowe. Górna osłona o wysokości  $25 \div 30\text{ cm}$  musi być przystosowana do demontażu i być montowana w całości nad poziomem gruntu;

- wysokość zabudowanego fundamentu nad poziomem gruntu musi wynosić od 25 cm do 30 cm;
- całkowita wysokość fundamentu musi wynosić minimum 80 cm;
- fundament musi być dostosowany do montażu dodatkowej płyty fundamentowej (ustojowej), którą można dowolnie mocować (kierunek przód – tył) do dolnej części fundamentu. Dopuszcza się zastosowanie płyty ustojowej betonowej bądź z tworzywa. Dodatkowa płyta ustojowa ma zapewniać zwiększoną sztywność i stabilność posadowienia w trudnych warunkach (np. grząskim gruncie, przez zwiększenie powierzchni kontaktu podstawy fundamentu z gruntem);
- łączenie fundamentu ze złączem / szafką ma być wykonane w sposób trwały i stabilny;
- na fundamencie należy umieścić znacznik poziomu gruntu (w celu ułatwienia prawidłowego osadzania złącza / szafki w gruncie).

Obudowa musi być wyposażona w zamki baskwilowe uniemożliwiające dostęp osób nieupoważnionych. Zabudowany w obudowie zamek musi zapewnić co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwiczek. Dodatkowo zamek musi być wyposażony w uchwyt na kłódkę. Zamek musi być w wykonaniu „antywłamaniowym” tzn. o konstrukcji uniemożliwiającej przecięcie kłamki zamka (z wtopioną wkładką metalową ze stali hartowanej).

Opisy i oznaczenia na obudowie szafki złączowo – pomiarowej muszą spełniać następujące wymagania:

- na wewnętrznej stronie drzwiczek obudów musi być umieszczona w sposób trwały tabliczka znamionowa z: nazwą producenta, typem lub numerem identyfikacyjnym wyrobu, datą produkcji, podstawowymi parametrami elektrycznymi i mechanicznymi wyrobu, znakiem „CE”, klasą ochronności oraz stopniem szczelności IP. Dopuszcza się umieszczenie znaków CE, IP oraz klasy ochronności na zewnętrznej stronie drzwiczek;
- na wewnętrznej stronie drzwiczek obudów musi być umieszczona naklejka ze schematem strukturalnym złącza i opisem: bezpieczników, przekrojów i kierunków kabli;
- na zewnętrznej stronie drzwiczek obudowy musi być przygotowane miejsce dla oznaczania szafki numerem ruchowym, ewentualnie numerem administracyjnym budynku lub numerem działki. Ww. informacje powinny być umieszczone w kolorze czarnym na żółtym tle o wymiarach min. 8 cm × 10 cm;
- zgodnie z polską normą PN-88/E-08501 na zewnętrznej stronie drzwiczek obudów musi być umieszczona tabliczka ostrzegawcza, o wymiarach 7,4 cm (szerokość) × 10,5 cm (wysokość), naniesiona w sposób trwały, trudnousuwalny, z częścią opisową poniżej znaku graficznego o treści: „NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE!”.

Zabudowana aparatura w szafce złączowo – pomiarowej musi spełniać następujące wymagania:

- a) w szafce należy zabudować szynę ochronno – neutralną PEN i wspornik z zabudowanymi uchwytami kablowymi dla wszystkich kabli wychodzących ze złącza;



b) szyna ochronno-neutralna PEN musi być:

- wykonana z szyny „Al” lub „Cu” (szyna „Cu” musi być ocynowana);
- wyprofilowana (wypust) w sposób umożliwiający założenie uziemiaczy przenośnych objęcie cęgami pomiarowymi;
- pomalowana w ukośne pasy żółto-zielone, końce szyn – kolor niebieski;
- ze śrubami, nakrętkami, podkładkami w otworach do przykręcania uziemienia i żył przewodów;

Ochronę przeciwporażeniową podstawową stanowi ochrona przez użycie obudowy. Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu stanowi ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej.

#### 1.10.2. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez:

- izolację roboczą,
- samoczynne wyłączenie zasilania,
- osłony o stopniu ochrony większym od IP 2X.

Zgodnie z normą N SEP-E-001 czas zadziałania zabezpieczeń zwarciovych w obwodach rozdzielczych linii i odbiorczych nie powinien przekraczać 5 s.

Przy zastosowaniu zabezpieczeń zwarciovych w postaci bezpieczników topikowych dopuszcza się, aby czas samoczynnego wyłączania zasilania zwarć doziemnych w elektroenergetycznych liniach niskiego napięcia był dłuższy niż 5 s, jeżeli jednocześnie zostaną spełnione następujące wymagania:

- a) prąd wyłączający  $I_a$  będzie równy co najmniej 2 - krotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej,
- b) w obiektach budowlanych zasilanych z linii wykonane zostaną główne połączenia wyrównawcze wymagane przez normę PN-IEC 60364.

W kablowej sieci elektroenergetycznej rozmieszczenie uziemień przewodów PEN powinno spełniać następujące wymagania:

- a) na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż  $30\Omega$ ,
- b) na obszarze koła o średnicy 300 m określonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub jej odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wypadkowej rezystancji nieprzekraczającej  $5\Omega$ , obliczonej jedynie przy uwzględnieniu tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż  $30\Omega$ .

#### 1.10.3. Warunki wykonania linii kablowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytrasować przebieg trasy istniejących i projektowanych linii kablowych oraz innych instalacji podziemnych kolidujących z nimi.

Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla.

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabli, kable należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable:

- ułożone na mostach, wiaduktach i przyczółkach,
- ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.

W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zgniatanie.

Kabel należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami z elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Kable jednożyłowe o powłokach metalowych, kable jednożyłowe opancerzone lub kable jednożyłowe z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym należy tak układać, aby nagrzewanie kabli przez indukowane prądy były jak najmniejsze. Osłony otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału

niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarcia w danej linii. Dopuszcza się stosowanie osłon otaczających i zamocowań wykonanych z materiału magnetycznego, jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych. W osłonie otaczającej z materiału magnetycznego dopuszcza się ułożenie kabli jednożyłowych tworzących układ jednofazowy.

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne. Jeżeli nie można uniknąć siły naciągu w miejscu łączenia kabli opancerzonych drutami, to do łączenia tych kabli należy stosować mufy przystosowane do przenoszenia naciągu, umożliwiające połączenie pancerzy obu odcinków kabli. W przypadku łączenia innych kabli należy przy mufie zostawić zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć kabla.

Kable o napięciu znamionowym do 1 [kV] należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy i głowice kablów powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz ustalonej obciążalności prądowej. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf na poszczególnych kablach. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie. Dopuszcza się wykonanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1 [kV], jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających. Do łączenia żył kabli należy stosować złączki grubościennne z przegrodą.

Projektowane kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 [m] oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z właścicielem sieci. W przypadku linii sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

Trasy projektowanych linii kablowych ułożonych w ziemi powinny być na całej długości i szerokości oznaczone folią typu TO-ENN/30/50 o trwałym kolorze niebieskim dla linii niskiego napięcia. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 [mm]. Folia powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 [°C] ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200 [%]. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 [mm] poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 [m]. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

Kable należy układać na dnie wykopu linią falistą z zapasem 3 [%], jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 [cm]. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 [cm], następnie 15 [cm] warstwą piasku lub gruntu rodzimego i oznaczyć folią kablową. Folia kablowa powinna znajdować się nad ułożonymi kablami na wysokości nie mniejszej niż 25 [cm] i nie większej niż 35 [cm]. W przypadku skrzyżowań, oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 [cm].

Głębokość ułożenia projektowanych kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli, powinna wynosić co najmniej:

- 50 [cm] - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 [kV] ułożonych pod chodnikiem, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania przeświełonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,
- 70 [cm] - w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 [kV], z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- 90 [cm] - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 [kV] ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 [kV] bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 [cm].

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 [cm] od jezdni i fundamentów budynków. Dla ochrony systemu korzeniowego, w pobliżu drzew kable należy ułożyć w rurze osłonowej grubościenniej typu SRS lub RHDPE wykonując przewiert sterowany lub przecisk. Dopuszcza się układanie w częściach

ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej 80 [cm] dla kabli o napięciu znamionowym do 30 [kV].

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwiać wymianę osłoniętego kabla. Zaleca się aby pod drogami kable należy układać w rurach przepustowych typu SRS albo RHDPE prod. Arot. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 [cm] w przypadku kabli o napięciu znamionowym  $U_N \leq 30$  [kV] oraz co najmniej 80 [cm] w przypadku kabli o napięciu znamionowym powyżej 30 [kV].

Osłony otaczające powinny wystawać:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 [cm] z każdej strony,
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 [cm] z każdej strony.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabli na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą, tj. rurą osłonową z tworzywa sztucznego typu DVK prod. Arot, koloru czerwonego dla linii SN oraz koloru niebieskiego dla linii nN. Kabel w miejscach wyprowadzenia z rur nie powinien opierać się o krawędź otworów. Przepusty powinny być w tych miejscach zaślepione za pomocą termokurczliwych palczatek uszczelniających typu AKR 5 lub kształtek uszczelniających typu 'End-Cap' prod. Radpol.

Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniżej wymienione odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi nie należącymi do tej samej linii kablowej.

L.p	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 [kV] z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1[kV] z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ [kV]} \leq U_N \leq 30 \text{ [kV]}$	15	25
4.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ [kV]} \leq U_N \leq 30 \text{ [kV]}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5.	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 [kV]		25
6.	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak w l.p. 1-5
7.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 [kV] z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 [cm] w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą. W takim przypadku projektowaną linię kablową należy wprowadzić w rurę osłonową typu DVK, natomiast na istniejące kable należy założyć rury osłonowe dwudzielne typu A PS prod. Arot. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla.

Norma dopuszcza stykanie się kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniżej wymienione odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych.

l.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż w l.p. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznej (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w l.p. 1, 2, 3, 4	nie mogą się krzyżować	50
6.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/05003/01	

Dopuszcza się zmniejszenie w/w odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających.

W takim przypadku projektowane kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości, co najmniej po 50 [cm] w obie strony od miejsca skrzyżowania z urządzeniem podziemnym, za pomocą rury osłonowej typu DVK o średnicy wewnętrznej rury osłonowej dobranej do średnicy zewnętrznej kabla.

Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Do tego celu należy zastosować złączki wodoszczelne typu MT XX T, zapewniające szczelność połączeń

na poziomie IP 67. W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia – mogą one być umieszczone w jednej osłonie otaczającej.

Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy kabla, jednak nie mniejsza niż 50 [mm]. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej osłony linii kablowej powinna wynosić, co najmniej:

- 40 [cm] – przy układaniu kabli pod chodnikami,
- 100[cm] – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Dopuszcza się zmniejszenie podanej głębokości, jeżeli wymusza to konstrukcja istniejących budowli na trasie kabla lub przeszkoda, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem normatywnych odległości.

Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do jego wnętrza. Kable niskiego napięcia należy zakończyć termokurczliwymi czteropalczatkami typu AK 4 prod. Radpol. Na żyły kabli należy założyć termokurczliwe oznaczniki faz typu ZOK prod. Radpol. Do wykonania głowic kablowych należy stosować końcówki kablowe grubościennne oraz szczelne typu DKAp prod. Radpol.

Wymagania pomontażowe:

1. Końce poszczególnych żył kabli powinny być jednakowo oznaczone.
2. Końce żył kabli sygnalizacyjnych powinny być jednoznacznie oznaczone.
3. W linii kablowej powinna być zachowana zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych.
4. Należy sprawdzić rezystancję oraz wykonać próbę napięciową izolacji żył kabli. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 [kV] pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 [kV].

Badanie linii kablowej:

- sprawdzenie zgodności wykonania linii kablowej z projektem technicznym oraz wymaganiami norm i przepisów,
- sprawdzenie zgodności kabli i osprzętu z wymaganiami norm i dokumentów na podstawie których zostały wykonane (atestów, certyfikatów, protokołów itp.)
- wykonanie badań pomontażowych w zakresie:

- a) sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych,
- b) pomiar rezystancji izolacji żył kabla,
- c) próba napięciowa izolacji żył kabla,
- d) próba szczelności powłoki zewnętrznej,
- e) pomiar rezystancji żył roboczych i powrotnych,
- f) pomiar pojemności kabla.

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.

#### **Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Zamawiającemu świadectwa cechowania.

#### **Badania w czasie wykonywania i po wykonaniu robót.**

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



Kable i osprzęt kablowy – sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli – w czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

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

Pomiar rezystancji izolacji – należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Próba napięciowa izolacji – dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

#### 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, w tym geodezyjne wytyczenie,
- przygotowanie terenu,
- 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 przewodów (kablów),
- wykonanie połączeń kablowych,

- wykonanie pomiarów i koniecznych badań,
- koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń,
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów, w tym geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- 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, 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,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez właściciela sieci,
- 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:

1. Sprawdzić, czy dokumenty wymagane jw. zostały dostarczone.
2. Sprawdzić wzrokowo, czy instalacja jest zgodna z dokumentacją, sprawdzeniu powinny podlegać wszystkie parametry, które przez oględziny da się skontrolować.
3. Przeprowadzić próby funkcjonalne prawidłowej pracy urządzeń i instalacji.

#### 1.13.6. Dokumenty do odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- Dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych sprawdzeń, 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.
- Przepisy i normy.

##### 1.15.2. Normy dotyczące instalacji i sieci elektrycznych i elektroenergetycznych.

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
N SEP-E-004.	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-EN 40-1:2002	Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
PN-EN 40-3-1:2004	Słupy oświetleniowe
PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe
PN-EN 62275	Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
PN-EN 61439-1	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 -- Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 61140	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-61-E-01002	Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody.
PN-HD 621 S1	Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej.
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-B-06050	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
PN-S-02205	Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

### 1.15.3. Przepisy prawne.

- 1) Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. 2010 nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
- 2) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881).
- 3) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2012 nr 0, poz. 647).
- 4) Ustawa - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. 2012 nr 0, poz. 1059 z późniejszymi zmianami).
- 5) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. 2000 nr 122, poz. 1321; Dz. U. 2009 nr 98, poz. 818).
- 6) Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. 2003 nr 229, poz. 2275).
- 7) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. 2010 nr 138, poz. 935 z późniejszymi zmianami).
- 8) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386).
- 9) Ustawa - Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. 2008 nr 25, poz.150 z późniejszymi zmianami).
- 10) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. 2009 nr 178, poz. 1380 z późniejszymi zmianami).
- 11) Ustawa - Prawo telekomunikacyjne z dnia 16 lipca 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 171, poz. 1800 z późniejszymi zmianami).
- 12) Ustawa - Prawo o miarach z dnia 11 maja 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. 2004 nr 243, poz. 2441).

- 13) Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2003 nr 162, poz. 1568 z późniejszymi zmianami).
- 14) Ustawa z dnia 18 marca 2008 r. o zasadach uznawania kwalifikacji zawodowych nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej (Dz.U. 2008 nr 63 poz. 394 ).
- 15) Ustawa - Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. (tekst jednolity Dz. U. 1998 nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).
- 16) Ustawa z dnia 11 września 2012 r. w sprawie upoważnienia do uznawania nabytych w państwach członkowskich Unii Europejskiej kwalifikacji do wykonywania zawodów regulowanych (Dz.U. 2012 nr 0, poz. 1088).
- 17) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 sierpnia 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną (Dz.U. 2011 nr 189, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).
- 18) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz.U. 2005 nr 263, poz. 2203).
- 19) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. 2005 nr 263, poz. 2202 z późniejszymi zmianami).
- 20) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla dźwigów i ich elementów bezpieczeństwa (Dz. U. 2005 nr 263 poz. 2198).
- 21) 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 (Dz. U. 2004 nr 73, poz. 659).
- 22) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie dodatkowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i znakowania produktów, które stwarzają zagrożenie dla konsumentów przez to, że ich wygląd wskazuje na inne niż rzeczywiste przeznaczenie (Dz. U. 2004 nr 71, poz. 644).
- 23) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2002 nr 120, poz. 1021; Dz. U. 2003 nr 28, poz. 240).
- 24) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 marca 2001 r. w sprawie wzoru znaku dozoru technicznego (Dz. U. 2001 nr 30, poz. 346).
- 25) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2002 r. w sprawie określenia urządzeń, w których mogły być wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. 2002 nr 173, poz. 1416).
- 26) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 lipca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz. U. 2005 nr 263 poz. 2203).
- 27) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- 28) Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz. U. 1997 nr 132, poz. 877).
- 29) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. 1999 nr 74, poz. 836, Dz. U. 2009 nr 205, poz. 1584).

- 30) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0, poz. 462).
- 31) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1127 z późniejszą zmianą).
- 32) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 nr 138, poz. 1554).
- 33) 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 (Dz. U. 2002 nr 108, poz. 953 z późniejszą zmianą).
- 34) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1134).
- 35) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126).
- 36) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzoru protokołu obowiązkowej kontroli (Dz. U. 2003 nr 132, poz. 1231).
- 37) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719).
- 38) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003 nr 121, poz. 1137 z późniejszą zmianą).
- 39) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
- 40) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 912).
- 41) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (Dz. U. 2005 nr 259, poz. 2173).
- 42) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401).
- 43) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. 2003 nr 192, poz. 1883).
- 44) 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 (Dz. U. 2002 nr 96, poz. 860).
- 45) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. 2002 nr 179, poz. 1498).