

Nr projektu: 210625

Tom

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Przebudowa drogi w zakresie oświetlenia ulicznego na dz. nr 320/1, 320/2, 38
w m. Rogowo, gmina Radowo Małe.**

jedn. ewidencyjna 321803_2, Radowo Małe
Działka [obręb]: 320/1 [Rogowo], 320/2 [Rogowo], 38 [Dargomyśl]

Adres: Działka nr ewid. 320/1, 320/2
obręb Rogowo 0014, dz. nr 38 obręb Dargomyśl 0012,
m. Rogowo, gm. Radowo Małe.

Inwestor: Gmina Radowo Małe
ul. Radowo Małe 21, 72-315 Radowo Małe

Projektował: mgr inż. Adam Wierzbowski
Upr. bud. ZAP/0189/POOE/08 do projektowania w spec.
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

Sprawdził: mgr inż. Michał Potapski
Upr. Budowlane Nr ZAP/0107/PWOE/15 do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi w spec. instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Branża: ELEKTRYCZNA

Szczecin, grudzień 2021r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E-01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

E-01.01 – Oświetlenie zewnętrzne

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	4
1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
1.5. Nazwy i kody	4
1.6. Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych	4
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli	5
2.3. Elementy gotowe	5-6
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ	6
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia i instalacji elektrycznej	6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	6
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	6
4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych	6
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	7
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	7
5.2. Wykopy pod kable	7
5.3. Montaż słupów	7
5.4. Montaż opraw	7
5.5. Układanie kabli	7
5.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	8
6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH	9
6.1. Program zapewnienia jakości	9
6.2. Wykopy pod szafę oświetleniową – rozdzielczą, szafy elektryczne i kable	9
6.3. Słupy oświetleniowe	9
6.4. Linia kablowa	9
6.5. Instalacja przeciwporażeniowa	9
6.6. Pomiar natężenia oświetlenia	9
6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	9
7. OBMIAR ROBÓT	10

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	10
7.2. Jednostka obmiarowa	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	10
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	10
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	10
9.2. Cena jednostki obmiarowej	10
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	10
10.1. Normy	10-11
10.2. Inne dokumenty.....	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy drogi w zakresie oświetlenia ulicznego w miejscowości Rogowo, gmina Radowo Małe polegającej na: budowie linii kablowej oświetleniowej 0,4kV, budowie szafki oświetleniowej 0,4kV SO, budowie kompletnych słupów oświetleniowych 0,4kV oraz montażu rur osłonowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ST stosowana jest, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót oświetleniowych na dz. nr 320/1, 320/2, 38 w m. Rogowo, gmina Radowo Małe.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy drogi w zakresie oświetlenia ulicznego w miejscowości Rogowo gmina Radowo Małe, tzn.:

1. Linia kablowa.
3. Montaż i stawianie kompletnych słupów wraz z wysięgnikami oprawami oświetleniowymi.

1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

1. Geodezyjne wytyczenie obiektu i inwentaryzacja powykonawcza.
2. Zabezpieczenie wykopów.

1.5. Nazwy i kody

CPV 45315300 - 1 Linie elektroenergetyczne

CPV 45314300 - 4 Układanie kabli

CPV 31527200 - 8 Oświetlenie zewnętrzne

1.6 Określenia podstawowe, zawierające definicję pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza o wysokości nie większej niż 8m osadzona, służąca do zamocowania wysięgnika wraz z oprawą oświetleniową.

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

Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą,

Fundament betonowy – konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego.

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

Fundament z tworzywa termoutwardzalnego - konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafy oświetleniowo - rozdzielczej i szaf elektrycznych w pozycji pracy.

Szafa oświetleniowo - rozdzielcza - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające sieć oświetleniową i rozdzielczą.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.18.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [35].

Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

2.3. Elementy gotowe

Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV). Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Kable

Kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, trzy- lub czterożyłowych o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze

Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze odpowiadające standardom określonym przez normę PN-70/H-93203 powinny być dostarczone w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni jednolita i bez uszkodzeń. Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

Źródła światła i oprawy

Zgodnie z dokumentacją projektową dla oświetlenia terenu należy zastosować:

- Oprawy oświetleniowe w technologii LED, np. BGP281 T25 1xLED30-4S/740 DM12, BGP281 T25 1xLED34-4S/740 DM12 lub równoważna. Temperatura barwowa światła 3500K, klasa odporności na zanieczyszczenia i wilgoć IP66, klasa ochronności II, współczynnik oddawania barw po-

wyżej 80. Oprawy w kolorze „czarnym”, klosz przezroczysty. Średnica zewnętrzna $\varnothing$ 60mm, średnica wewnętrzna $\varnothing$ 42,5mm, montaż bezpośrednio do wysięgnika. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP 66. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

Słupy oświetleniowe

Stosować słupy o wysokości 8m np. typu MABO/08/60/4/G lub równoważne, o średnicy podstawy $\varnothing$ 300mm – posiadające certyfikat CE. Stosować słupy przystosowane do posadowienia bezpośrednio w gruncie, słup w kolorze „czarnym”. Wnęka kablowa nad ziemią, ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne wykonywanie prac. W każdym słupie przewód PEN połączyć z obudową słupa. Słup winien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk uziemiający. W słupie od zacisku z zabezpieczeniem 6A do oprawy układać luźno przewody typu YDY 3 x 2,5 mm² 750V. Przeprowadzić numerowanie słupów: nr_słupa/nr_obwodu/nr_szafki. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania rozbudowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetleniowej

Do wykonania robót elektroenergetycznych należy użyć następującego sprzętu:

- wiertarka mechaniczna
- zagęszczarka wibracyjno-spalinowa
- spawarka elektryczna do 500A
- koparka
- urządzenia przeciskowe do przeciskania rur ochronnych
- żuraw samochodowy
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót elektroenergetycznych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy do 5t.
- samochód z platformą i balkonem
- samochód samowyładowczy 5 t
- samochód dostawczy 0,9 t
- przyczepa do przewożenia kabli
- przyczepa dłużykowa

lub innych środków transportu umożliwiających transport poszczególnych materiałów w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELETRYCZNYCH

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykopy pod kable

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. Pod słupy zaleca się wykonywanie wykopów ręcznie. Zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2]. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, gruzu, kamieni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać w uprzednio przygotowanym gruncie. 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, ścieżki, drogi, nawierzchni utwardzonej, a przy jego braku w miejscu łatwo dostępnym oraz nie powinna być położona niżej niż 60 cm od powierzchni chodnika, drogi lub gruntu. Na słupie zamontować wysięgnik.

5.4 Montaż opraw

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1mm². Ilość przewodów zgodna z dokumentacją projektową. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej. Oprawy mocować do wysięgników.

5.5. Układanie kabli

Zakres robót obejmuje budowę linii kablowych oświetlenia i zasilającej wewnętrznej instalacji elektrycznej. Kable w izolacji z tworzywa sztucznego (polietylen) na napięcie znamionowe izolacji $U_i=1kV$ z materiałem przewodzącym aluminium (NAYY-J 4x25mm²). Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie

przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, chodnikami, ścieżkami kabel należy układać w przepustach kablowych. W przypadku gruntu z dużą ilością gruzu lub kamieni kable układać na całej trasie w rurach osłonowych do gruntu $\varnothing 50$ (na całej trasie). Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach, szafie oświetleniowo - rozdzielczej, szafach elektrycznych, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla.

5.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Ochronę od porażeń zaprojektowano jako ochronę podstawową i dodatkową.

Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych.

Ochrona dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) zrealizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Realizowane jest ono przez zastosowanie bezpieczników i wyłączników nadmiarowo prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych z członem nadprądowym.

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają wszystkie konstrukcje wsporcze, skrzynki na osprzęt elektryczny, metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem. Wszystkie one będą podłączone przewodami ochronnymi w izolacji żółto-zielonej do uziemionego zacisku ochronnego i do przewodu neutralnego „n”.

Ochrona powinna być zrealizowana w oparciu o PN – IEC 60364-4-41.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia wg PN 90/E-05023.

Równolegle z kablami oświetlenia zewnętrznego ułożona będzie sieć uziemiająca. Sieć uziemiającą należy wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm, ułożonej pod kablami. Sieć uziemiającą należy połączyć z zaciskami PEN we wszystkich słupach oświetleniowych oraz z szyną PEN w szafce oświetleniowo - rozdzielczej. Wymagana jest rezystancja uziemienia sieciowego o wartości nie większej niż $R \leq 10\Omega$. Przy pierwszym i ostatnim słupie, na końcu każdego odgałęzienia, należy wykonać uziom pionowy z pręta Fe/Zn $\varnothing 20$ długości 6m przyłączony płaskownikiem Fe/Zn 25x4mm (ilość uziomów pionowych wg potrzeb wynikających z pomiarów na budowie).

6. KONTROLA JAKOŚCI WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. Program zapewnienia jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Wykopy pod szafę oświetleniowo – rozdzielczą, szafy elektryczne i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu części fundamentu szafy oświetleniowo – rozdzielczej, szaf elektrycznych oraz kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości montażu i ustawienia opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla,
- rezystancji uziemienia.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla słupów oświetleniowych, szafy oświetleniowo – rozdzielczej i szaf elektrycznych jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod szafę oświetleniowo – rozdzielczą, szafy elektryczne i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w pkt. 8.5 ST-00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. słupa oświetleniowego, szafy oświetleniowo – rozdzielczej lub szafy elektrycznej obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundament lub kable,
- zasypanie fundamentu i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów wraz z wysięgnikiem, opraw oświetleniowych, szafy oświetleniowo – rozdzielczej, szaf elektrycznych i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.

2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy Odbiorze.
3. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
4. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
5. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
6. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
7. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
8. PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
9. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
10. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
11. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
12. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań.
15. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
16. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
17. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
18. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
19. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
21. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
22. PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
23. PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
24. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
25. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
26. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
27. 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.
28. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

29. *PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.*
30. *BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych*
31. *PN-IEC 60664-1 1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.*
32. *PN-IEC 61312-1 2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.*
33. *PN-E-04700 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.*
34. *PN-IEC 60437 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.*
35. *BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.*

10.2. Inne dokumenty

36. *Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.*
37. *Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)*
38. *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.*
39. *Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)*
40. *Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.*