



ELEKTRYCZNE USŁUGI PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA

mgr inż. Wojciech Ciok
21-300 Radzyń Podlaski ul. Wisznicka 20A
tel. 517-647-320 email Wojciech.ciok@gmail.com

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Obiekt	Oświetlenie Drogoe - kategoria obiektu XXVI
Temat	Przebudowa oświetlenia ścieżki rowerowej.
Adres	Radzyń Podlaski działki ew. nr 1703/2, 1714/4, 1714/55, 2121/1, 1682/3, 1682/5, 1771/1, 1769/1, 1767/1, 1764/1, 1762/1, 1758/1, 1756/1, 1754/1, 1752/1, 1750/1, 1748/1, 1746/1, 1744/1, 1742/1, 1741/3, 1741/5, 1740/1, 1739/2, 1738/1, 1737 Jednostka Ewidencyjna: 061501_1 Radzyń Podlaski Obręb Ewidencyjny: 061501_1.0001 Radzyń Miasto
Inwestor	Miasto Radzyń Podlaski ul. Warszawska 32 21-300 Radzyń Podlaski
Branża	Elektroenergetyczna

CPV 45316110-9

(instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego)

Projektował	mgr inż. Wojciech Ciok	upr. bud. LUB/0077/PBE/15	mgr inż. Wojciech Ciok Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. LUB/0077/PBE/15 Projektant Branży Elektrycznej
Sprawdził	Eugeniusz Ciężki	upr. bud. 30/BP/77	Eugeniusz Ciężki ul. Mickiewicza 12 tel. 604 288 966 21-300 Radzyń Podlaski upr. bud. nr 30/BP/77

maj 2024r

Usługi z zakresu:

- Projektowanie sieci i instalacji elektrycznych
- Wykonawstwo instalacji i przyłączy elektroenergetycznych
- Pomiarы odbiorcze i okresowe instalacji
- Wydruki i skanowanie wielkoformatowe

1. SPIS TOMÓW.

1. TOM I

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Przebudowa oświetlenia ścieżki rowerowej

Radzyń Podlaski, działki nr 1703/2, 1714/4, 1714/55, 2121/1, 1682/3, 1682/5, 1771/1, 1769/1, 1767/1, 1764/1, 1762/1, 1758/1, 1756/1, 1754/1, 1752/1, 1750/1, 1748/1, 1746/1, 1744/1, 1742/1, 1741/3, 1741/5, 1740/1, 1739/2, 1738/1, 1737.

2. TOM II

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa oświetlenia ścieżki rowerowej

Radzyń Podlaski, działki nr 1703/2, 1714/4, 1714/55, 2121/1, 1682/3, 1682/5, 1771/1, 1769/1, 1767/1, 1764/1, 1762/1, 1758/1, 1756/1, 1754/1, 1752/1, 1750/1, 1748/1, 1746/1, 1744/1, 1742/1, 1741/3, 1741/5, 1740/1, 1739/2, 1738/1, 1737.

3. TOM III

KOSZTORYS INWESTORSKI

Przebudowa oświetlenia ścieżki rowerowej

Radzyń Podlaski, działki nr 1703/2, 1714/4, 1714/55, 2121/1, 1682/3, 1682/5, 1771/1, 1769/1, 1767/1, 1764/1, 1762/1, 1758/1, 1756/1, 1754/1, 1752/1, 1750/1, 1748/1, 1746/1, 1744/1, 1742/1, 1741/3, 1741/5, 1740/1, 1739/2, 1738/1, 1737.

4. TOM IV

PRZEDMIAR ROBÓT

Przebudowa oświetlenia ścieżki rowerowej

Radzyń Podlaski, działki nr 1703/2, 1714/4, 1714/55, 2121/1, 1682/3, 1682/5, 1771/1, 1769/1, 1767/1, 1764/1, 1762/1, 1758/1, 1756/1, 1754/1, 1752/1, 1750/1, 1748/1, 1746/1, 1744/1, 1742/1, 1741/3, 1741/5, 1740/1, 1739/2, 1738/1, 1737.

5. TOM V

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Przebudowa oświetlenia ścieżki rowerowej

Radzyń Podlaski, działki nr 1703/2, 1714/4, 1714/55, 2121/1, 1682/3, 1682/5, 1771/1, 1769/1, 1767/1, 1764/1, 1762/1, 1758/1, 1756/1, 1754/1, 1752/1, 1750/1, 1748/1, 1746/1, 1744/1, 1742/1, 1741/3, 1741/5, 1740/1, 1739/2, 1738/1, 1737.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

budowlano-montażowych objętych projektem zagospodarowania terenu
i projektem technicznym przebudowy oświetlenia ścieżki rowerowej
w miejscowości Radzyń Podlaski

1. Cel i przedmiot opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, warunków materiałowych, jakościowych i sprzętowych zgodnie z wymogami Ustawy o Zamówieniach Publicznych.

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową oświetlenia ścieżki rowerowej.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na drogach publicznych.

1.4 Kody CPV

W robotach budowy oświetlenia drogowego objętych opracowaniem występują kody CPV:
- słownictwo główne **CPV 45316110-9** (instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego).

1.5 Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy

- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.

Wysięgnik

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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.

Szafa oświetleniowa

- urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

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

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy oraz dokumentację projektową. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek w uzgodnieniu z Zamawiającym. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. Podstawa opracowania.

- Projekt Zagospodarowania Terenu i Projekt Techniczny przebudowy oświetlenia ścieżki rowerowej w miejscowości Radzyń Podlaski.
- Obowiązujące przepisy i normy

3. Zakres rzeczowy robót

Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45112100-6 ręczne kopanie rowów 0,3 x 0,8 w gruncie kat III długości - **1138m**.
45310000-3 ułożenie w rowie uziomu – płaskownik Fe/Zn 25 x 4 mm I - **1184m**.
45231110-9 ułożenie w rowie osłon rurowych DVK 75, DVR 75 i dwudzielnych - **33,5m**.
45231000-5 wykonanie przewiertu pod ścieżką I = **4,5 m**.
45314300-4 wciąganie do osłon rurowych kabli YAKXS 4x35mm² I = **38m**.
45112100-6 zasypanie rowów kablowych I = **1138m**.
45262210-6 wykonanie wykopów pod słupy oświetleniowe szt. **5**
45223800-4 montaż i stawianie słupów oświetleniowych stalowych. wysokości 9m. szt. **5**
45223800-4 montaż wysięgników łukowych w komplecie słupa szt. **5**
45311100-1 zarabianie na sucho końca kabla 4-żyłowego szt.**46**
45316110-9 montaż na wysięgniku lamp LED 50W szt. **6**
45316110-9 montaż w istniejącej oprawie lamp LED 21W - E27 - szt. **36**
45311000-0 wciąganie w słupy przewodów YDY 3x2,5mm² **246m**.
45317300-5 - montaż szafy sterowania oświetleniem drogowym - **kpl. 1**
45310000-3 pomiary elektryczne szt. **93**
45310000-3 inwentaryzacja geodezyjna **1138m**.
- demontaż paneli solarnych - **18szt.**
- demontaż źródeł światła - **36szt.**
- demontaż akumulatorów bezołowiowych - **18szt.**

3.1 Materiały

Kable

Kable użyte do przebudowy budowy oświetlenia ścieżki rowerowej powinny spełniać wymagania odpowiednich norm. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach aluminiowych. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Przekrój kabla nie może być mniejszy od 35mm² - czterożyłowy.

Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia ścieżki rowerowej stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3; 2002 oraz PN-EN 60061-1:2001

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Należy stosować oprawy które muszą posiadać urządzenia umożliwiające oddychanie oprawy, wykonane w II klasie ochronności.

Słupy oświetleniowe i wysięgniki

Zastosowane słupy oświetleniowe typu:

- słupy o wysokości 9m + wysięgnik 1,0m, kąt 5°, Ø60

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

Złącza izolacyjne słupowe.

Złącza przeznaczone są do łączenia kabli we wnękach słupów oświetleniowych - Izolacyjne złącze bezpiecznikowe - IZK-4-01; - Izolacyjne złącze fazowe - IZK-4-02; Izolacyjne złącze zerowe - IZK-4-03

Szafa oświetleniowa

Dla potrzeb przebudowy oświetlenia ścieżki rowerowej przewidziano budowę szafki zasilania i sterowania oświetleniem wykonaną z tworzywa termoutwardzalnego malowanej lakierem odpornym na działanie promieniowania UV.

4. Warunki wykonania robót.

4.1. Przekazanie placu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren pod wykonanie oświetlenia zgodnie z umową zawartą między nimi.

4.2. Informacja o warunkach terenowych

Teren budowy stanowi przede wszystkim pas drogowy drogi gminnej oraz przyległe bezpośrednio do niej nieruchomości

Teren na którym projektowane jest oświetlenie drogowe uzbrojony jest w kanalizację deszczową, sieć gazową, kable telekomunikacyjne, oraz sieć elektroenergetyczną.

4.3. Przeszkody terenowe

Na trasie projektowanego oświetlenia znajdują się miejsca skrzyżowania i zbliżenia do istniejących linii elektroenergetycznych, a także innych instalacji podziemnych.

Przed przystąpieniem do układania linii kablowych oświetlenia ścieżki rowerowej, oraz stawiania słupów należy dokonać wytyczenia geodezyjnego, powiadomić użytkowników uzbrojenia podziemnego o rozpoczęciu robót oraz wykonać w miejscach newralgicznych przekopy próbne celem szczegółowego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia.

Ponadto na trasie kabla oświetleniowego znajdują się nieurządzone wejścia i wjazdy do posesji.

Na wjazdach nieurządzonych linię kablową oświetlenia drogowego układać metodą wykopu otwartego.

4.4. Plac budowy.

Zasilanie placu budowy w media nie jest wymagane. Urządzenie zaplecza budowy należy do obowiązków wykonawcy robót.

4.5. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia drogowego w celu zagwarantowania właściwej jakości robót winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu budowlanego:

- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy,
- spawarka transformatorowa,
- agregat prądotwórczy,
- zagęszczarka wibracyjna.

4.6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dwukółką lub samochód dłuźycowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli

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

4.7. Roboty ziemne.

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 oświetleniowe, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe wykonane powinny być ręcznie bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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.

W miejscu skrzyżowania projektowanego kabla z istniejącym uzbrojeniem, kabel należy ułożyć w osłonie rurowej DVK 75, DVR 75.

Kabel układać w rowie kablowym linią falistą /1-3% zapasu/ na warstwie piasku gr. 10cm i przykryć warstwą piasku 10cm

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (tj. bez darniny, korzeni, odpadków i kamieni). 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. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub osłony rurowej kabla.

4.8. Montaż słupów.

Słupy oświetleniowe należy ustawiać na fundamencie który należy ustawić bezpośrednio na dnie wykopu. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie powinna być większa niż 2‰ (wysokości słupa).

Wysięgniki słupa oświetleniowego powinny być skierowane prostopadle do osi jezdni.

Słupy należy ustawiać – o ile nie ma zbytniego zbliżenia do ogrodzenia lub innej budowli - tak, aby jego wnęka z tabliczką bezpiecznikową znajdowała się od strony ulicy.

4.9. Montaż opraw.

Montaż opraw należy poprzedzić wciągnięciem do słupów i wysięgników przewodów zasilających – zastosowano przewód typu YDY 3x2,5mm².

Montaż opraw należy wykonywać na wysięgnikach na słupach stojących (słupy 4 i 9 metrowe) przy użyciu podnośnika montażowego.

Brygada montażowa powinna być bezwzględnie zapoznana z instrukcją montażu zastosowanych opraw oświetleniowych wydaną przez producenta. Przeszkolenie w tym zakresie należy do obowiązków Kierownika Budowy.

Podczas montażu opraw należy zadbać aby umocowanie na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie uniemożliwiało zmianę położenia oprawy pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Sprawność każdej oprawy przed zamontowaniem powinna być zbadana w warunkach warsztatowych.

4.10. Układanie kabli.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 oraz SEP-004.

- Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.
- Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż -5°C .
- Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.
- Kable na całej długości należy układać na głębokości 0,7m,
- Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości min. 20cm i grubości 0,5mm,
- Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.
- W miejscach skrzyżowań kabli z projektowanymi drogami o nawierzchni utwardzonej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą przepych poziomego,
- Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.
- Zaleca się aby przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 0,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.
- Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla miernikiem izolacji (np. MIC) , przy czym rezystancja nie powinna być mniejsza niż $100\text{ M}\Omega/\text{km}$

Odległości kabla od innych urządzeń podziemnych

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50*)	50

5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M.-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych /ustój, podpora, odciążka/	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

4.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie metalowe elementy obudowy opraw i słupów należy połączyć z bednarką uziemiającą. W układzie sieci TN-C ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania.

5. Kontrola jakości robót.

5.1 Wykopy słupy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypianiu słupów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu z wykopu (wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być $\geq 0,95$).

5.2. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączach izolacyjnych słupowych oraz na zaciskach oprawy.
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

Oraz wykonaniu pomiarów obwodu od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy włącznie.

5.3. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- odległości folii ochronnej od kabla (osłony kabla),
- ciągłości żył kabla i rezystancji izolacji.

Pomiary rezystancji i ciągłości żył kabla, należy wykonywać dla każdego odcinka kabla oddzielnie. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

5.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Wszystkie metalowe części, a zwłaszcza słupy powinny być przyłączone bednarki uziemiającej. Ponadto końcowe słupy obwodów oświetleniowych powinny mieć wykonane uziemienie o wartości nie większej niż 5Ω .

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

5.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyswiecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzić podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.).

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.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032

5.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać zdemontowane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6. Obmiar robót.

6.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla słupów i opraw oświetleniowych jest sztuka.

7. Odbiór robót

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5 dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod słupy i kable
- montaż słupów,
- ułożenie osłon rurowych i wciągnięcie kabla,
- wykonanie uziomów taśmowych.

7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować niżej wymienione dokumenty:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą (inwentaryzacja),
- powykonawczą dokumentację techniczną oświetlenia drogowego,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz zagęszczenia gruntu,
- protokoły z pomiaru parametrów oświetleniowych.

8. Podstawa płatności

8.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1m. linii kablowej lub 1 szt. słupa z oprawą oświetleniową obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie
- dostarczenie materiałów
- wykopy pod słupy i kable,
- montaż słupów,
- układanie osłon rurowych i wciąganie kabli oraz układanie folii ochronnej,
- zasypanie słupów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż wysięgników, opraw i instalacji przeciwporażeniowej
- montaż szafy sterowania oświetleniem drogowym
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze

9. Przepisy związane

9.1 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-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
4. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
5. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
6. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze
7. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
8. PN-EN 60598-2-3 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
9. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
10. 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 0,6/1 kV
11. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
12. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
13. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
14. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
15. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
16. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
17. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
18. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
19. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
20. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

9.2. Inne dokumenty.

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r
2. 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 dnia 10.04.1972r/.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne 1973r.

4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. /Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r/.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.