

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**


**Budowa linii oświetlenia drogowego, kablowego, wydzielonego na słupach
metalowych w m-ści Mostki Graba**

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

LOKALIZACJA: Mostki Graba, gm. Jarocin

INWESTOR: Gmina Jarocin
Jarocin 159
37-405 Jarocin

PROJEKTOWAŁ branża elektryczna:		Uprawnienia	Data	Podpis
	mgr inż. Tomasz Bździuch	LUB/0110/PWOE/09	03.2023	 mgr inż. Tomasz Bździuch Nr ewidencyjny: LUB/0110/PWOE/09 Uprawnienia uprawniające do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

JANÓW LUBELSKI, marzec 2023

SPIS TREŚCI

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1. Wstęp	3
1.1 Przedmiot ST	3
1.2 Zakres stosowania ST	3
1.3 Zakres robót objętych ST	3
1.4 Określenia podstawowe	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.6 Nazwy i kody CPV	3
2. Materiały	4
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2 Materiały stosowane przy układaniu kabli	4
2.3 Elementy gotowe	4
3. Sprzęt	5
3.1 Ogólne wymagania	5
3.2 Sprzęt do wykonywania oświetlenia	6
4. Transport	7
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych	7
5. Wykonanie robót	7
5.1 Ogólne zasady wykonywania robót	7
5.2 Wykopy pod słupy i kable	7
5.3 Montaż słupów	8
5.4 Montaż opraw	8
5.5 Układanie kabli	8
5.6 Demontaż	8
5.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	8
6. Kontrola jakości robót	9
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2 Wykopy pod fundamenty i kable	9
6.3 Fundamenty i ustoje	9
6.4 Latarnie oświetleniowe	9
6.5 Linia kablowa	9
6.6 Instalacja przeciwporażeniowa	9
6.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	9
7. Obmiar robót	10
8. Odbiór robót	10
9. Podstawa płatności	10
10. Dokumenty odniesienia	11
10.1 Normy	11
10.2. Inne dokumenty	11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa linii oświetlenia drogowego, kablowego, wydzielonego na słupach metalowych w m-ści Mostki Graba

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego oraz jego zasilania i sterowania.

W zakres podstawowych robót specyfikacji technicznej wchodzi:

- trasowanie linii oświetlenia drogowego
- wykopy pod fundamenty pod słupy oświetleniowe
- montaż i stawianie słupów oświetleniowych
- montaż wysięgników i opraw oświetleniowych
- wykopy rowu kablowego
- montaż oraz układanie linii kablowej

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m. (Słup betonowy, metalowy)

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

1.4.3. 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.

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

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

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

1.4.7. Osprzęt elektryczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania i zakończenia kabli.

1.4.8. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym (rura), przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi oraz działaniem łuku elektrycznego

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z budową oświetlenia terenu prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu i przepisów drogowych.

1.6. Nazwy i kody CPV

- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonywania powierzonych robót oraz do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych, o tych samych lub zbliżonych danych i parametrach technicznych. Posługiwanie się nazwami producentów/produktów ma wyłącznie charakter przykładowy. Projektant, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt przy opisie przedmiotu zamówienia, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach technicznych, eksploatacyjnych, użytkowych, jakościowych i funkcjonalnych co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych lub lepszych parametrach. Oznacza że wskazaniom tym towarzyszą wyrazy „lub równoważny”.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1 Piasek

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

2.2.2 Folia

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

2.3. Elementy gotowe

2.3.1 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe należy stosowanie fundamenty prefabrykowane według ustaleń w dokumentacji projektowej. Należy stosować fundamenty prefabrykowane dla słupów oświetlenia drogowego wydzielonego. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych"

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3.2. Słupy oświetleniowe

Oświetlenie uliczne wykonać na słupach metalowych, ocynkowanych, cylindrycznych na prefabrykowanym fundamencie betonowym, typowym dla danego rodzaju słupów.

Słupy wysokości 9,0 m. wykonane z blachy o grubości min. 4mm, ugiętej na profil o przekroju walca, przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna zabezpieczona antykorozyjnie dzięki cynkowaniu ogniowemu, które zapewnia powłokę cynkową o grubości nie mniejszej niż 450 g/m².

- **słup oświetlenia drogowego**, stalowy, ocynkowany, cylindryczny z wysięgnikiem jednoramiennym długości 1,0 mb. kąt nachylenia oprawy 10°, średnica końcówki mocującej oprawę fi 60 mm. Wysokość słupa - 9,0 m.

- **Fundament** – prefabrykowany, betonowy, wykonany z betonu zbrojonego klasy B20 stanowiący jednolity blok, w którym osadzone są śruby M24 do mocowania stopy słupa. Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy łączne - ocynkowane. Fundament zabezpieczyć preparatem zabezpieczającym beton przed działaniem czynników atmosferycznych.
- **Złącze słupowe** z zabezpieczeniem bezpiecznikami topikowymi, małogabaradowymi 4/6A, czterotorowe do kabli zasilających o przekroju: od 4x10 mm² do 4x35 mm² (max. 3 kable):

2.3.3 Wysięgniki

Element profilowy montowany na wierzchołku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy (oprawa powinna być zamontowana nad przewodami linii nN). Wysięgniki stalowe ocynkowane metodą ogniową o średnicy uchwytu lampy fi 60mm. Długość wysięgu max. 1,5m (0,5 m., 1,0 m., 1,5 m.) w zależności od zastosowanej oprawy oświetleniowej dla warunków panujących w I strefie wiatrowej do wysokości 300m n.p.m. oraz możliwościach instalacyjnych na słupie energetycznym. Do montowania wysięgników na słupach energetycznych ŻN i E należy stosować ocynkowane uchwyty dostosowane do danego słupa.

2.3.4. 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 polietylenu. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.3.5. Kable

Kable nN i oświetlenia drogowego powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401, PN-93/E-90400 oraz PN-HD 603 S1. Zaleca się stosowanie przewodów i kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, przewodów oświetleniowych dwu-żyłowych oraz kabli ziemnych cztero-żyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji w izolacji XLPE oraz powłoce zewnętrznej z PVC (*PVC samogasnące i płomieniodoporne, testowane wg normy IEC 60332-1-2*). Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania przewodów i kabli przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Jako kable do oświetlenia zastosować kabel ziemny, aluminiowy w izolacji XLPE oraz powłoce zewnętrznej z PVC polwinitowej: YAKXS 4x25 mm².

Bębny z przewodami oraz kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.6. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw oraz dużą efektywność i oszczędność należy stosować lampy ledowe.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, o dużym stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej,

Dane i parametry techniczne, jakie powinna spełniać oprawa oświetleniowa LED.

Nazwa	Dane (minimalne wymagania)
Napięcia zasilania	220-240 V
Moc oprawy	Min 70 [W]
Strumień świetlny oprawy	Min 800 lm
Skuteczność świetlna	115 lm/W
Temperatura barwowa	4000 K
Współczynnik oddawania barw	Min 70
Zakres temperatury pracy	-40, +50 °C
Materiał klosza	Szkło przezroczyste, szyba hartowana
Źródło światła	LED
Materiał obudowy	Aluminium
Napięcie znamionowe	od/do [V] do 240
Rodzaj osprzętu	Transformator elektroniczny
Sposób montażu	Od góry/z boku
Kolor obudowy	szary
Stopień ochrony	IP66
Odporność uderowa	IK09
Odpowiednie do montażu na szczycie	od/do [mm] do 60
Typ optyki	Regulowany układ optyczny
Regulacja pochylenia	-15° do + 15° (co 5°), Ustawienie poziome, ustawienie pionowe
Gwarancja	5 lat

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę- powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- o Samochód specjalny z platformą i balkonem,
- o Koparka łańcuchowa do rowów kablowych,
- o Przyczepa do przewożenia i rozwijania kabli,
- o Żuraw samochodowy do 4t,
- o Spawarka transformatorowa do 500 A,
- o Zespół urządzeń do przewiertu lub przepychu rur ochronnych pod drogami,
- o Środek transportowy
- o Zagęszczarka wibracyjna spalinowa.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz ST.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

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

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. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, przepisów BHP oraz Przepisami Budowy Urządzeń Energetycznych. Specjalistyczne roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią, uprawnioną jednostkę (SEP, OIGE).

5.2. Wykopy pod fundamenty i 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 fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz uzgodnieniami branżowymi. 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.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, 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. 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 przez Inwestora.

5.3. Montaż słupów

Słupy metalowe należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane fundamenty. Słupy do fundamentów mocować nakrętkami z podkładkami zwykłymi oraz sprężynowymi. Śruby zabezpieczać smarem przed korozją. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji.

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 drogi gminnej. Wysokość posadowienia fundamentu należy dostosować do gruntu rodzimego, góra fundamentu powinna być położona 15 cm. ponad poziom drogi asfaltowej.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw ledowych należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. 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 i wysięgników. Do zasilania opraw należy stosować kabel typu YKY 3x2,5mm².

Oprawy należy mocować na wysięgnikach 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 i III strefy wiatrowej

5.5. Układanie kabli

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 zero stopni Celsjusza. 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 do 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, 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 istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia lub przepychu poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, budynkach oraz przepustach kablowych, pozostawienie 2 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ /m.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (ochrony przy uszkodzeniu)

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej – szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C.

5.6.1. System TN

Istniejąca sieć rozdzielcza niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Jako ochronę dodatkową od porażenia prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą:

- wyłączników nadprądowych w szafce „SOU” przy zwarcu w słupach oświetleniowych,
- wkładek bezpiecznikowych topikowych, małogabaratowych 6A, zainstalowanych w złączach słupowych jako zabezpieczenie opraw oświetleniowych oraz wkładek bezpiecznikowych BiWts 4 A zamontowanych w oprawach bezpiecznikowych typu SV 29.253.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzona na bieżąco przez Inspektora Nadzoru, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wykonanie, zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznych wykonania i odbioru.

6.2. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01

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 oprawie oświetleniowej,
- jakości połączeń śrubowych konstrukcji słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. 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.

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.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa - uziomy

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 60 cm.

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.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony od porażeń. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST powinny być odrzucone przez Inspektora Nadzoru.

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

Obmiar robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni i oprawy - sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- 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:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły pomiarów uziemień, stanu izolacji kabli oraz ochrony przeciwporażeniowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości robót oraz umową na roboty budowlane.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw 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

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-EN 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – Część 1: Wytyczne doboru klas oświetlenia
- PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania eksploatacyjne
- PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
- PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg – Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej
- PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP – E -004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- PN-EN 60439:2003/2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-IEC60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-EN 61140 ;2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202 poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)
- Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r.