

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

**Temat: Uzbrojenie terenów pomiędzy drogą wojewódzką a ulicą
Wróblewskiego w Morągu**

Branża: elektryczna

Opracował: mgr inż. Tadeusz Runiewicz

CPV 45316110-9 instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

CPV 45315300-1 instalacje zasilania elektrycznego

CPV 45231400-9 roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową Uzbrojenie terenów pomiędzy drogą wojewódzką a ulicą Wróblewskiego w Morągu

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wg pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego, instalacji tłoczni ścieków oraz robót dodatkowych związanych z zabezpieczeniem istniejących kabli elektroenergetycznych w miejscach skrzyżowań z projektowaną siecią sanitarną oraz przygotowaniem dodatkowych przepustów rurowych do przyszłego wykorzystania przez Zleceniodawcę.

1.4. Określenia podstawowe

1. Szafka oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze służące do zasilania i sterowania oświetlenia ulicznego.
2. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
3. 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.
4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
5. Trasa kabla - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
6. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
7. Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej w której może być instalowane elektryczne wyposażenie słupa
8. Tabliczka bezpiecznikowa – element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.
9. Sterownica – urządzenie rozdzielczo-sterownicze służące do zasilania i sterowania pomp w tłoczni ścieków.
10. Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem
11. Ochrona podstawowa – ochrona przed porażeniem elektrycznym w przypadku braku uszkodzenia. Zgodnie z 60364 Część 4-41 dla instalacji, sieci i urządzeń niskiego napięcia ochrona podstawowa odpowiada ochronie przed dotykiem bezpośrednim.
12. Ochrona przy uszkodzeniu – ochrona przed porażeniem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu.
13. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie betonowych fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Szafkę oświetleniową oraz sterownicę tłoczni zaleca się ustawiać na fundamentach prefabrykowanych z tworzywa termoutwardzalnego bądź betonowych. 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, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

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

2.2. Urządzenia rozdzielcze

Szafkę oświetlenia ulic SO i sterownicę tłoczni ścieków należy dostarczyć w stanie kompletnie wyposażonym. Wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową. Obudowa szafki SO z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony co najmniej IP44 i IK10, a sterownicy IP 55 i IK10, II klasa ochronności, z możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek.

2.3. Przepusty kablowe – rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych 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 wysokiej gęstości HDPE o średnicach i typów określonych w projekcie. Rury te powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24 oraz PN-EN 61386-1

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

2.4. Folia kabla

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.

2.5. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcioletowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia,

dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

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

2.6. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-1:2011.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie, zaleca się stosowanie lamp sodowych oraz opraw regulowanym kątem przechyłu i definiowalną optyką. Przewidziano zastosowanie opraw z elektronicznym układem zapłonowym. Korpus aluminiowy. Klosz płaski z poliwęglanu lub szkła wzmocnionego. Odbłyśnik z aluminium o wysokiej czystości. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 54. Możliwe jest zastosowanie innych opraw o nie gorszych właściwościach użytkowych oraz parametrach świetlnych nie gorszych niż podane w obliczeniach w projekcie.

Oprawy i źródła światła 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.

2.7. Słupy

Słupy stożkowe o długości 8 m winny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Grubość blachy minimum 3 mm.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej albo do bezpośredniego zamocowania oprawy.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnęki zaopatrzone w drzwiczki zamykane na nietypowy klucz.

Wnęki lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej.

Słupy powinny mieć możliwość połączenia z zaciskiem PEN.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.8. Wysięgniki

Przewidziano zastosowanie wysięgników prostych, stalowych ocynkowanych o kącie nachylenia 0° i zróżnicowanych długościach tj. 0,5m, 1,0m i 1,5m – zgodnie z dokumentacją projektową.

Wysięgniki powinny zapewniać możliwość zamocowania na słupach oraz przymocowania do nich opraw oświetleniowych.

2.9. Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe

Tabliczka powinna posiadać gniazdo bezpiecznikowe 25 A z wkładką 4A o charakterystyce gG oraz listwę zaciskową cztero lub pięcio zaciskową przystosowaną do podłączenia pod jeden zacisk dwóch żył kabla o łącznym przekroju do 50 mm².

2.10. Przewody instalacyjne

Połączenia pomiędzy tabliczkami słupowymi a oprawami należy wykonać z najmniej przewodami YDY 3x1,5 mm kw, o napięciu 750V.

Oprzewodowanie połączeń pomiędzy sterownicą tłoczni a silnikami pomp oraz aparaturą kontrolno-pomiarową i automatyki należy wykonać przewodami określonymi przez firmę dostarczającą urządzenia tłoczni.

2.11. Uziemienie

Należy zastosować uziomy szpilkowe wykonane z prętów miedziowanych $\phi 12$ lub bednarke 30x4 ocynkowaną układaną w rowie kablowym pod kablem poniżej warstwy piasku.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych

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

- żurawia samochodowego,
- samochodowego hydraulicznego podnośnika kosowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,

4. Wymagania dotyczące środków transportowych

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. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych

5.1. Wykopy pod kable i fundamenty

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.

Wykopy 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 lub wskazaniami Inżyniera. 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 w ST lub przez Inżyniera.

Odcinki linii kablowej układane w terenie urządzonej wymagają doprowadzenia nawierzchni do stanu sprzed rozpoczęcia robót tj. odtworzenia nawierzchni utwardzonej, trawnika itp.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji producenta.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.3. Montaż urządzeń rozdzielczych

Szafkę oświetlenia ulic SO i sterownicę tłoczni ścieków należy dostarczyć w stanie kompletnie wyposażonym. Wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową. Obudowa szafki SO z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony co najmniej IP44 i IK10, a sterownicy IP 55 i IK10, II klasa ochronności, z możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek. Szafy rozdzielcze należy montować na fundamentach prefabrykowanych z tworzywa termoutwardzalnego bądź betonu.

5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na fundamencie prefabrykowanym.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.6. Montaż wysięgników

W zależności od wytycznych producenta, montaż wysięgników należy wykonywać z kosowego podnośnika hydraulicznego albo z powierzchni ziemi przed ustawieniem latarni. Montowane wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku.

5.7. Montaż opraw, tabliczek słupowych i przewodów

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy kosowego podnośnika hydraulicznego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do zasilania i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy należy mocować na słupach 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.

5.8. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

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, 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 poziomego.

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

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie 1,5-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 M Ω /m.

5.9 Wykonanie instalacji zasilającej i sterowniczej tłoczni ścieków

Urządzenia tłoczni ścieków wraz ze sterownicą zostaną dostarczone na plac budowy w stanie kompletnym, zmontowanym. Instalację zasilającą i sterującą pomp tłoczni wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

5.10. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu, montaż instalacji uziemiającej

Systemem ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu dla instalacji jest samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-CS zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

W szafce SO, w sterownicy tłoczni, na końcu linii oświetleniowej na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, zaciski PEN należy uziemić, rezystancja uziomu nie może przekraczać 10 omów.

5.11 Ułożenie dodatkowych rur osłonowych

W miejscach skrzyżowań z projektowaną siecią sanitarną istniejące kable elektroenergetyczne należy zabezpieczyć za pomocą dzielonych rur osłonowych wykonanych z polietylenu HDPE przeznaczonych do układania w wykopach otwartych, przewidzianych do obciążeń od transportu.

Dla kabli linii kablowych 0,4 kV przewidzieć rury o średnicy co najmniej 110 mm, a dla linii kablowych 15 kV rury o średnicy co najmniej 160 mm.

Wykonywanie powyższych prac powinno uwzględniać ustalenia zawarte w uzgodnieniu nr ZUDP/00058/64/16 wydanym przez ENERGA-OPERATOR SA Rejon Dystrybucji Ostróda.

Dodatkowo należy ułożyć rury osłonowe wykonane z polietylenu HDPE o średnicy co najmniej 75 mm, przeznaczone do układania w wykopach otwartych i przewidziane do obciążeń od transportu, w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Rury osłonowe układać zgodnie z normą N-SEP-2004.

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Przepisy ogólne”

6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

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

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć $I_s = 1,00$ oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty

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. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Słupy oświetleniowe

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

Słupy 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 na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linie kablowe

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.

6.5. Sprawdzenie odbiorcze instalacji oświetleniowej i tłoczni ścieków

Sprawdzenie należy wykonać zgodnie z normą PN HD 60364-6. Po zakończeniu sprawdzenia instalacji wszystkie wyniki oględzin i prób należy zamieścić w protokole odbiorczym.

6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone 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 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.

Pomiar należy przeprowadzić dla punktów ulicy zgodnie z PN-EN/13201-4:2005

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. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w dziale „Przepisy ogólne”

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

8. Odbiór robót budowlanych

8.1. 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

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną, powykonawczą dokumentacją projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań parametrów oświetlenia,
- protokół odbiorczy instalacji,
- protokół odbioru robót

9. Rozliczenie robót

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za sztukę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, dokumentacji oraz oględzin sprawdzających.

Cena robót obejmuje:

- Roboty pomiarowe
- Roboty przygotowawcze
- Oznakowanie robót
- Przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie elementów oświetlenia drogi
- Podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie sprawdzenia instalacji oświetleniowej i tłoczni ścieków,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

Zakres robót obejmuje wykonanie robót wymienionych w przedmiarze kosztorysowym.

10. Dokumenty odniesienia

- Prawo Budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. Ust. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych

10.1. Normy

1	PN-EN13201	Oświetlenie dróg
2	EN 60598-1:2011	Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania
3	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
4	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
5	PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
6	PN-EN 61386-24	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe. System rur instalacyjnych układanych w ziemi
7	PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne
8	PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
9	PN-E 05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
10	N-SEP 0004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
11	PN-88//B – 06250	Beton zwykły
12	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
13	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
14	PN-80/B-06050	Roboty ziemne budowlane
15	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
16	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
17	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
18	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
19	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
20	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
21	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
22	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
23	PN-HD 60364-4-41	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
24	PN-HD 60364-6	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.