

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**BUDOWA LINII ENERGETYCZNYCH, OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**

Nazwy i kody CPV:

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

**OBIEKT :**       **REWITALIZACJA SKWERU JANA PAWŁA II  
W MODLIBORZYCACH**

**ADRES:**       **SKWER U ZBIEGU ULIC: PIŁSUDSKIEGO, BŁOTNEJ I KOWALSKIEJ  
W MODLIBORZYCACH**

**BRANŻA:**       **ELEKTRYCZNA**

**NAZWA  
ZADANIA:**     **PRZEBUDOWA LINII KABLOWEJ SN-15 KV,  
PRZEBUDOWA LINII NAPOWIETRZNO-KABLOWEJ NN  
LINIA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO, PARKOWEGO**

**INWESTOR:**    **GMINA MODLIBORZYCE  
ul. Piłsudskiego 63  
23-310 Modliborzyce**

	Nazwisko i imię	Uprawnienia	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Marian Oleszek	LUB/0183/PWOE/08	04.2014 r.	

JANÓW LUBELSKI, kwiecień 2014 r.

## 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 .....	5
3. Sprzęt .....	6
3.1 Ogólne wymagania .....	6
3.2 Sprzęt do wykonywania oświetlenia .....	6
4. Transport .....	6
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	6
4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych .....	6
5. Wykonanie robót .....	6
5.1 Ogólne zasady wykonywania robót .....	6
5.2 Wykopy pod słupy i kable .....	8
5.3 Montaż słupów .....	8
5.4 Montaż opraw .....	8
5.5 Układanie kabli .....	8
5.6 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 Pomiar natężenia oświetlenia .....	10
6.8 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót .....	10
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 przebudowy linii kablowej SN, linii napowietrzno-kablowej niskiego napięcia oraz oświetlenia zewnętrznego dla zadania: REWITALIZACJA SKWERU JANA PAWŁA II W MODLIBORZYCACH, U ZBIEGU ULIC: PIŁSUDSKIEGO, BŁOTNEJ I KOWALSKIEJ

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych oraz gminnych.

Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót na wykonanie prac na terenie drogi gminnej (ul. Błotna , Kowalska)

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową linii kablowej średniego napięcia, linii napowietrzno-kablowej niskiego napięcia oraz oświetlenia zewnętrznego w m-ści Modliborzyce.

W zakres podstawowych robót specyfikacji technicznej wchodzi:

- Trasowanie linii
- Wykopy pod rowy kablowe i słupy oświetleniowe
- Układanie kabli zasilających
- Montaż słupów oświetleniowych i opraw

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów energetycznych.

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

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

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

1.4.9. 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**

- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 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 technicznych.

### **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 [21].

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1 Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Należy stosować fundamenty prefabrykowane B40 dla słupów typu SP-4W. 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 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 (AROTA lub równoważne) DVK 75/110, BE 50/75 oraz SRS 110/160. 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.

#### **2.3.3 Kable**

Kable SN, nN i oświetlenia zewnętrznego powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401, PN-93/E-90400 oraz PN-HD 603 S1. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero-żyłowych o żyłach aluminiowych 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 w przypadku zerowania ochronnego.

Jako kable do oświetlenia zastosować kabel ziemny, aluminiowy w izolacji i powłoce polwinitowej: YAKY 4x16 mm<sup>2</sup>.

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

### **2.3.4 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 i duża efektywność, zaleca się stosowanie lamp ledowych (źródła energooszczędne).

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej: oprawy OW z kloszem kula przezroczysta fi 400, z żarówkami sodowymi 70W.

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-86/0-79100.

### **2.3.5 Słupy oświetleniowe**

Słupy typu SP-4W, z wysięgnikiem typu WTM-15/1P. Są to słupy metalowe o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego, typu SP - wysokości 4,6 m. na fundamencie betonowym B-40, ze złączem słupowym TB-1 (*nawiązanie do stylu i formy rynku w Modliborzycach*).

Fundament należy zabezpieczyć abizolem przed działaniem czynników atmosferycznych.

## **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:

- Koparka łańcuchowa do rowów kablowych,
- Samochód specjalny z platformą i balkonem,
- Przyczepa do przewożenia i rozwijania kabli,
- Żuraw samochodowy do 4t,
- Spawarka transformatorowa do 500 A,
- Zespół urządzeń do przewiertu lub przepychu rur ochronnych pod drogami,
- Środek transportowy
- 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 słupy 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 energetyczne typu E oraz słupy oświetleniowe parkowe typu SP-4W należy ustawiać dźwigiem, słupy oświetleniowe na uprzednio przygotowane fundamentie typu B40. 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 0,00 l 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 – 20 cm. ponad grunt istniejący.

## 5.4. Montaż opraw

Montaż opraw OW z kloszem kula przezroczysta fi 400, z żarówkami sodowymi 70W, 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.

Należy stosować przewody typu YDYp 3x,25mm<sup>2</sup>.

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.

### **Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:**

- o nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- o łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, st trafo 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.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości kabla sygnalizacyjnego 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, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 O)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 o)	100
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.

## 5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (ochrony przy uszkodzeniu)

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

### 5.6.1. Zerowanie (TN-C)

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Wzdłuż trasy kabla ułożyć bednarke ocynkowaną o wymiarach 25x4mm

## 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 na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych 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 porażenia. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.7. 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. 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.

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

#### **6.8. 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**

1. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
2. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
3. PN-83/E-04040.03 Pomiar natężenia oświetlenia
4. PN-83/E-04040.04 Pomiar luminancji
5. PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg, część 3. Obliczenia oświetlenia.
6. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
7. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
8. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
9. N SEP – E -004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
10. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
11. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP ).
12. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
13. PN-EN 60439:2003/2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
14. PN-IEC60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
15. PN-EN 61140 ;2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

## **10.2. 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 dn. 10.04.1972 r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
4. 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.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.