

*Inwestor:* Gmina Kamień Pomorski  
ul. Stary Rynek 1  
72-400 Kamień Pomorski

*Inwestycja:*

**Przebudowa drogi wraz z przebudową sieci oświetlenia ulicznego.**

*Adres obiektu:*

**Kamień Pomorski, dz. nr 57, 62, 65, 126/58, obr. nr 5.**

*Stadium:*

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA**  
**I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

*Branża:*

**ELEKTROENERGETYKA**

*Projektant:* mgr inż. Daniel Omelański  
nr upr. ZAP/0189/PWOE/14

listopad 2021 r.

## **1. Część ogólna.**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, przejścia i odbioru robot związanych z wykonaniem przebudowy oświetlenia na ulicy Kombatantów i Reja w Kamieniu Pomorskim.

### **1.2. Zakres robot objętych specyfikacją.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące wykonania budowy oświetlenia ulicznego. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kablowej sieci oświetlenia ulicznego.

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych pod drogami i chodnikami,
- ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem terenu,
- ułożenie rur HDPE wzdłuż kabli wraz ze studzienkami na końcach i załamaniach,
- ułożenie kabli w rowach kablowych,
- ułożenie folii kablowej, ostrzegawczej,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robot.**

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami polskimi lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

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

1.4.3. *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.

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 lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.6. *Linia kablowa* - kabel wielożyłowy lub kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

1.4.7. *Trasa kablowa* - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

*1.4.8. Napięcie znamionowe linii* - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

*1.4.9. Osprzęt linii kablowej* - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakończenia kabli.

*1.4.10. Skrzyżowanie* - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

*1.4.11. Przepust kablowy* - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.**

### **2.1. Piasek.**

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04.

### **2.2. Folia ostrzegawcza.**

Folię ostrzegawczą PCW stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości  $0,5 \div 0,6$  mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-6353-03.

### **2.3. Rury na przepusty kablowe.**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1 kV zaleca się stosować rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy 50 mm.

Rury PCW powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89205.

### **2.4. Materiały elektryczne.**

#### *2.4.1. Kable elektroenergetyczne.*

Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKY-4x16mm<sup>2</sup> wg PN-E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV. Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia wg Zarządzenia MGİE, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

#### *2.4.2. Osprzęt kablowy.*

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

#### *2.4.3. Oprawy oświetleniowe.*

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP66 i klasą

ochronności II. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

#### **2.4.4. Źródła światła:**

Źródła światła LED powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości 110 lm/W. Zakres temperatury barwowej – 3900 – 4300 K.

#### **2.4.5. Słupy oświetleniowe.**

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100. Aluminiowe słupy okrągłe o grubości ścianki nie mniejszej niż 4mm i być przystosowane do posadowienia w gruncie.

#### **2.4.6. Tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa.**

Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 50 mm<sup>2</sup> we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 4A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>.

#### **2.4.7. Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.**

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył 1,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z projektem budowlanym.

#### **2.4.8. Wkładki bezpiecznikowe.**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/ 10.

#### **2.4.9. Bednarka.**

Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm - dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-H-92325. Dopuszcza się montaż uziemień linii kablowej oświetlenia ulic z drutu stalowego ocynkowanego 7mm .

### **2.5. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera robot.

### **2.6. Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnoch.

Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.**

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia dla zagwarantowania właściwej jakości robot powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej.

Przewiduje się ręczne i mechaniczne wykonanie Robot. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się ubijaki ręczne i wibratory płytowe.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

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

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

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu. Środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inżyniera robot.

### **5. Wykonywanie Robot.**

#### **5.1. Projekt organizacji i harmonogram.**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu organizacji i harmonogramu robot, uwzględniających wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane oświetlenie uliczne.

#### **5.2. Trasowanie.**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

#### **5.3. Wykonanie rowów kablowych.**

Rów kablówy powinien mieć głębokość minimum 0,6 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m.

#### **5.4. Układanie kabla.**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125..

##### **5.4.1. Układanie kabla w rowie kablówym.**

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm i przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robot ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1.5m, a w przypadku drzewostanu

podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,5 m.

#### *5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla.*

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

#### *5.4.3. Zginanie kabli.*

Przy układaniu kabla można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna jego zewnętrzna średnica.

#### *5.4.4. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym.*

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć go rurami PCW o średnicy 50 mm. Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### *5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych.*

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5-krotna jego średnicy. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

#### *5.4.6. Zapas kabla.*

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0 m.

#### *5.4.7. Oznaczenie linii kablowych.*

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

#### *5.4.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi.*

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być zgodne z PN-E-OS 125.

### **5.5. Budowa przepustów pod drogami.**

Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury PCW. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pianką uszczelniającą w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

### **5.6. Wykopy pod słupy oświetleniowe.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod słupy, wykonawca ma obowiązek

sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

### **5.7. Montaż słupów oświetleniowych.**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni elementów. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia uzupełnić powłokę antykorozyjną. Podczas montażu, wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy osadzone bezpośrednio w ziemi powinny być ustawiane w wykopie na 10 cm warstwie betonu B10. Głębokość zakopania słupa nie powinna być większa niż 1/5 jego wysokości lecz zgodnie z zaleceniami producenta. Ziemna część słupa oraz do wysokości 25 cm powyżej powierzchni gruntu, powinna być zabezpieczona powłoką bitumiczną nieporowatą o minimalnej grubości 2 mm. Powłokę bitumiczną można nakładać na powierzchnię po uzyskaniu odpowiedniej przyczepności określonej w PN-C-81531. Słupy tak ustawiać aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### **5.8. Montaż opraw oświetleniowych.**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach i głowicach masztów należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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.

## **6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robot.**

### **6.1. Przedmiot oceny.**

Ocenie podlegają:

#### **6.1.1. Wykopy pod słupy.**

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

#### **6.1.2. Fundamenty.**

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

#### **6.1.3. Słupy oświetleniowe.**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z projektem budowlanym i N-9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.9 i 5.10,
- 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, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### **6.1.4. Linia kablowa.**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 %. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **6.1.5. Sprawdzenie ciągłości żył kabli.**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.1.6. Pomiar rezystancji izolacji.**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90401.

#### **6.1.7. Próba napięciowa izolacji.**

Dla kabli o napięciu do 1 kV dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji.

#### **6.1.8. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości



ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt 6.1.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.1.9. Pomiar natężenia oświetlenia.**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-E-02032.

### **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robot.**

Obmiar robot polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robot. Obmiar robot obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie między wykonawcą a inwestorem.

Jednostką obmiarową jest:

- ilość słupów oświetleniowych – 31 szt.,
- ilość opraw oświetleniowych – 31 szt.,
- ilość przepustów – 132m,
- długość ułożonych kabli – 1109m.

### **8. Odbiór Robot.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z projektem budowlanym i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projekt budowlany powykonawczy,
- geodezyjną dokumentacją powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robot.

### **9. Rozliczanie Robot.**

Cena wykonania robot obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączeń linii niskiego napięcia,

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- budowę przepustów pod drogami, chodnikami i zjazdami do zabudowań,
- ustawienie, montaż słupów i masztów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- wykonanie fundamentów dla szaf oświetleniowych,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią lokalizacji słupów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

#### **10. Dokumenty odniesienia.**

- PN-E-0032 Oświetlenie dróg publicznych.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-E-90184 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia.
- PN-C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

14

- BN-6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Świr.
- BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- BN-8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-6353-03 Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.