

WARUNKI SZCZEGÓŁOWE STWIORB

Wymiana słupów oświetleniowych i opraw przy ul. Sygietyńskiego i

Dzierżanowskiego w Świeciu

Inwestor : Gmina Świecie

D.07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG

Kod CPV 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej oraz opraw oświetleniowych

Kod CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kod CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

Kod CPV 45311200-2 Roboty w zakresie opraw elektrycznych

Kod CPV 45312311-0 Instalowanie oświetlenia

Kod CPV 45315100-9 Instalowanie roboty elektryczne

Kod CPV 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych



PROJEKTANT

Miroslaw Niedzielski
Uprawnienia w zakresie sporządzania w budownictwie
projektów instalacji i sieci elektrycznych
o powszechnie znanych parametrach technicznych
Upr. bud. nr B-110/10 z dnia 14.04.2010 r.

D-07.07.01 OŚWIETLLENIE DRÓG 1.

WSTĘP**1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia, które zostanie wykonane w trakcie zadania „Wymiana słupów oświetleniowych przy ulicy Sygietyńskiego i Dzierżanowskiego w Świeciu„.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty omówione w STWIORB obejmują:

- demontaż słupów betonowych wraz z oprawami sodowymi
- montaż słupów aluminiowych z oprawami Led

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przysposobiony do przewodzenia prądu elektrycznego, mogącego 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. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo - sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.7. Ochrona przeciwporażeniowa przy dotyku pośrednim - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN/E-01002:1997 i PN-84/E-02051 i definicji podanych w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.1.

Wykaz głównych materiałów zastosowanych w projekcie:

- słup okrągły stalowy aluminiowy,
- wysięgnik okrągły stalowy aluminiowy,
- fundament prefabrykowany do słupów oświetleniowych,
- oprawa oświetleniowa II klasy oświetleniowej z układem energooszczędnym,
- złącza słupowe izolowane,
- uziom,
- rury ochronne,
- osprzęt do instalacji oświetleniowej.

2.2. Materiały budowlane stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

2.2.2. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z tworzywa sztucznego o grubości od 0,4 do 0,6 mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 kV do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania PN-C-89269:1997.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-B-03322:1980. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według STWiORB, 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 wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001; PN-EN 1979:2002. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Zabezpieczenia dla kabli będących wykonanych zgodnie z wytycznymi wydanymi przez ich właściciela.

2.3.3. Kable i przewody

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-004. Należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm². 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 dróg zastosowano oprawy o konstrukcji zamkniętej, o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 65 i II klasą ochronności. Kosz oprawy oświetleniowej powinien posiadać odporność na uderzenia powyżej 20 kJ. Do oświetlenia drogi zastosowano oprawy LED o parametrach dostosowanych do wymaganej klasy oświetleniowej dla projektowanej drogi. 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 PN-EN 24180-1:2002(U).

2.3.5. Słupy

Słupy oświetleniowe powinny być dobrane zgodnie z dokumentacją projektową. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania oprawy lub wysięgnika rurowego. Należy zastosować słupy aluminiowe. Część zewnętrzną słupa nad i podziemną zabezpieczyć warstwą izolacji termokurczliwej lub elastomerem. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Po wybudowaniu oświetlenia Wykonawca naniesie farbą na słupy oświetleniowe numery inwentaryzacyjne po wcześniejszym uzgodnieniu ich przez odpowiedniego zarządcę.

2.3.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Ramię lub ramiona powinny być nachylone pod kątem 5° o wysięgu od 0,5 do 1,5m. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

2.3.7. Szafa oświetleniowa, złącze kablowe i skrzynka rozdzielcza

Szafa oświetleniowa/złącze kablowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1:2003, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Składowanie szafy oświetleniowej/złącza kablowego powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.3.8. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.

2.3.9. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów odpowiednich do ww. uszczelnienia. Wszystkie zastosowane materiały do budowy oświetlenia powinny posiadać wymagane przepisami prawa stosowne aprobaty techniczne (IBDiM), certyfikaty, świadectwa jakości itp.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.1.

3.2. Sprzęt do wykonywania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem 070 cm,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem 0400 mm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA, ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 020 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

3.3. Sprzęt do montażu oświetlenia i instalacji elektrycznej

Wykonawca przystępujący do wykonywania instalacji oświetleniowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących urządzeń:

- młotki elektryczne obrotowo - udarowe,

- osadniki do wstrzeliwania kołków i gwoździ.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.1.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do budowy ww. prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.1.

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu zdanych w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków pogodowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-10736:1999. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu przypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWIORB lub wskazaniemi 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 należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Kabel należy układać na 10cm podsypce z piasku, a następnie przykryć 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą ziemi rodzimej. Zasypanie gruntem rodzimym należy wykonać warstwami grubości 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. 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 STWIORB lub przez inżyniera.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2003 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004. 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 1:500, z

dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 1,0$ cm.

5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać na fundamencie przy pomocy dźwigu. 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.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw ulicznych na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Jako zabezpieczenie opraw zastosowano bezpiecznik topikowy 2A montowany w złączu słupowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy) oraz ustawić odpowiednią pozycję odbłyśnika. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Zgodnie z Dokumentacją należy wprowadzić kablem YKY 3x2,5 mm². Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany

przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu 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.

5.6. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem minutowym. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.7. Układanie kabli zasilających i oświetleniowych

Kable układać w trasach wytyczonych przez uprawnionych geodetów. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable 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 układać na głębokości:

- 0,7 m - kable zasilające nn i oświetleniowe,
- 0,5 m - kable oświetleniowe w chodniku,

z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, nad kable należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kable należy układać w rurach ochronnych. Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych linii zasilających wg N-SEP-004

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kable sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3.	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV, a nie przekraczające 30 kV	15	25
4.	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV a nie przekraczające 30 kV z kablami		10

przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącą drogą o nawierzchni twardej należy wykonać przepust kablowy przy pomocy wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. 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 20MQ/m. Odległości między kablami nie należącymi do tej samej linii

	tego samego przedziału napięć		
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

zastawiono w tablicy nr 1.

Tablica 2. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych wg N-SEP-004

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] dla kabli o napięciu do 30 kV	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy skrzyżowaniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w poz. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w pkt. 1-4	nie mogą	50*
6.	Skrajna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250

*Dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających

5.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Oświetlenie uliczne ma pracować w układzie TN-C-S. Całość linii kablowej zasilającej szafki oświetleniowe na odcinku od złączy pomiarowych wykonać kablami czterożyłowymi. Zaciski „PEN” w szafach oświetleniowych uziemić. Obwody oświetleniowe wykonać kablami pięciożyłowymi z przewodami N i PE. Przewód PE na końcach obwodów oświetleniowych należy uziemić za pomocą taśmy stalowo - ocynkowanej i uziomu szpilkowego typu Gaimar 017,2mm/6m. Uziemienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku zwarcia zastosowane urządzenia zabezpieczające zapewniają samoczynne wyłączenie zasilania w odpowiednio krótkim czasie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.1.

6.2. Szafa oświetleniowa, złącze kablowe, skrzynka rozdzielcza

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa/złącze kablowe lub ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy/złącza na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem, a konstrukcją szafy /złącza,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.3. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- - dokładności ustawienia pionowego słupów,
- - prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- - jakości połączeń kabli i przewodów,
- - jakości połączeń śrubowych słupów, opraw i wysięgników,
- - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

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

- - głębokość ułożenia kabla,
- - grubość 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 stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. 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 rozplantowania gruntu. Wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki, przy czym bednarka nie powinna być zakopana głębiej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod szafki pkt. 6.2. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być

gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

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 10 godz. Pomiary należy wykonywać w nocy 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 urządzenia do korekcji kątownej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary wykonać w oparciu o normy PN-EN 13201-4:2007.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest 1m (metr), a latarni, złączy kablowo - pomiarowych, szaf sterowniczo - oświetleniowych 1szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru robót,
- protokół pomiarów powykonawczych oświetlenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9. Płatność za szt. lub kpi należy przyjmować zgodnie z obmiarami, oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających. Cena jednostki wykonania robót (1m linii kablowej lub 1szt. szafy, punktów pomiarowych i uziumu) obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kabie,
- wykonanie fundamentów,
- zasypywanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szaf, instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z posypką i zasypką piaskową oraz folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- zdemontowanie kolidujących odcinków instalacji oświetlenia,
- transport zdemontowanych materiałów do ich właściciela,
- utylizacja odpadów powstałych przy robotach budowlanych i demontażowych,
- koszt wyłączenia i ponownego uruchomienia sieci oświetleniowej,
- koszt uzgodnień i nadzoru przez właścicieli urządzeń,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb budowy,
- odszkodowanie za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót, koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
2. PN-E-50601:1992 Słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Pojęcia ogólne.
3. PN-IEC 60050-651:2002 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.. Część 651. Prace pod napięciem
4. PN-EN 60743:2005 Prace pod napięciem. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
5. PN-EN 61479:2004 Prace pod napięciem. Osłony izolacyjne elastyczne na przewody
6. PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
7. PN-EN 50160:2002. Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
8. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
9. PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe. Cz2 i 3. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
10. PN-EN 60598-2-19:2002(U) Oprawy oświetleniowe. cz2-19. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe napowietrzne (wymagania bezpieczeństwa)
11. PN-EN 60598-2-22:2004 Oprawy oświetleniowe Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
12. PN-EN 60598-2-20:2000/A2 Oprawy oświetleniowe. cz2-20. Wymagania szczegółowe. Girlandy świetlne.
13. PN-IEC 60364-5-52:2002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
14. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
15. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia
16. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg publicznych. Wymagania oświetleniowe
17. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg publicznych. Obliczenia oświetleniowe
18. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg publicznych. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
19. PN-EN 40-5:2004 Cz. 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
20. PN-EN 40-6:2004. Cz. 6. Słupy oświetleniowe aluminiowe. Wymagania.
21. PN-EN 40-2:2005. Cz.2 Słupy oświetleniowe. Wymagania ogólne i wymiary

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401 zdn. 19.03.2003r.).
2. Rozporządzenie ministra gospodarki z dn. 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118, poz. 1263 zdn. 15.10.2001)
3. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 108. poz. 953 zdn. 17.07.2002r.)
4. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dn. 23. czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126 zdn 10/07.2003r.)
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
6. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych Nr 240 wydane przez ITB w 1982r.
7. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich - KOR-3A.
8. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U z 1999r Nr 43, poz. 430)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. u. z 2000r nr 63 poz. 735.
11. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. nr 14, poz. 60 z dnia 21.03.1985 r. z późniejszymi zmianami).