

**SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
NA BUDOWĘ SIECI OŚWIETLENIA**

TEMAT: *Linia kablowa oświetlenia drogowego
w m. Sulimy gm. Giżycko*

Budowa oświetlenia ulicznego.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: Budowa oświetlenia drogowego w m. Sulimy

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie wykopu,
- montaż fundamentów,
- montaż słupów,
- montaż kabli,
- montaż złącz słupowych,
- montaż opraw,
- montaż uziomów,
- montaż osłon rurowo - kablowych nN,
- montaż szafy SO

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, 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 światła 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 oświetleniowych.
- 1.4.6. Złącze słupowe - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.
- 1.4.7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne"
 - warunków bezpieczeństwa pracy,
 - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy,
 - warunków organizacji ruchu,
 - zabezpieczenia chodników i jezdni podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i - składowania podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2.2. Kable i przewody

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o

napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej i powłoce polietylenowej. 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 ochrony przed porażeniem za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Należy zastosować następujące typy kabli i przewodów:

- YAKXS 4 x 35 mm² 1 kV (obwody zasilające oraz obwody oświetleniowe)
- YDYżo 3 x 2,5 mm² (przewód do zasilania oprawy oświetleniowej w słupie oświetleniowym)

2.3. 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. Wnętra ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

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

Należy zastosować osłony rurowe kablowe:

- karbowane dwuosienne fi 75 (do zabezpieczenia kabla oświetleniowego),
- rury osłonowe gładkościenne fi 110 (do zabezpieczenia kabla oświetleniowego),
- rura dwudzielna fi 63 (do zabezpieczenia kabla telekomunikacyjnego),

2.4. Słupy oświetleniowe

Słupy stalowe ocynkowane, cylindrycznie stożkowe jednoelementowe o całkowitej wysokości 8 metrów, montaż słupa na dedykowanym fundamencie prefabrykowanym.

Słup oraz wysięgnik zabezpieczony przez ocynkowanie.

Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz nierdzewiejący komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy).

Słupy posadowione na prefabrykowanych fundamentach. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III 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. W dolnej części słupy powinny posiadać dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania złącz IZK z wkładką topikową gG 4A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw).

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 odniesionych krawędzi.

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

2.5. Złącza słupowe

Należy zastosować złącza słupowe umożliwiające podłączenie kabli o przekroju 35mm² i wkładki bezpiecznikowej gG4A

2.6. Fundamenty prefabrykowane:

Fundamenty prefabrykowane głębokości 150cm

2.7. Oprawy oświetleniowe

Należy dla oświetlenia 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, należy zastosować oprawy 16 LED o parametrach:

- a) stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 65,
- b) oprawa dwukomorowa,
- c) korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewania aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia min. IK 08;
- d) strumień świetlny lampy -6660lm, moc 56W,
- e) w przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie;
- f) elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali

- nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż;
- g) dostęp do komory osprzętu i układu optycznego od dołu,
 - h) oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4000K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
 - i) ŹRÓDŁO: moduł LED 390.LED 840, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy, L70B50, SDCM3, potwierdzona na załączonej karcie katalogowej,
 - j) Oprawa wykonana zgodnie z wymogami normy - Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych PN-EN 62471:2010, oraz Dyrektywą RoHS nr: 2008/354/E
 - k) Dopuszczalna tolerancja znamionowego strumienia świetlnego oraz znamionowej mocy oprawy + - 10%,
 - l) Grupa bezpieczeństwa w zakresie bezpieczeństwa fotobiologicznego – prawidłowo zastosowane produkty oznaczone grupami ryzyka 0 gwarantujące bezpieczeństwo ich użytkowania,
 - m) Klasa efektywności energetycznej A⁺,
 - n) oprawa powinna być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła o charakterze drogowym. Każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, ażeby w przypadku przepalenia się którejś z diod zmienił się jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (powinna być zachowana równomierność oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej drogi);
 - o) oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych;
 - p) oprawy wykonane w I klasie ochronności;
 - q) współczynnik mocy > 0,9;
 - r) zakres temperatur pracy: $-35^{\circ}\text{C} \geq T_o \geq 45^{\circ}$;
 - s) zakłócenia sieci elektrycznej THD < 20%;
 - t) konstrukcja oprawy musi umożliwiać łatwą modułową wymianę LED;
 - u) sprawność oprawy LED wraz z zasilaczem musi być większa niż 100 lm/W przy prądzie zasilającym max 350mA;
 - v) oprawy i źródła światła muszą posiadać deklarację zgodności CE wystawioną przez producenta dopuszczającą je do obrotu w Polsce,
 - w) autonomiczna redukcja w zakresie trzech przedziałów czasowych (22.00 – 01.00 – redukcja 30%, 01.00 – 05.00 – dalsza redukcja o 20%), zamontowana w oprawie, z możliwością przeprogramowania sterownikiem typu APC-2 prog z poziomym szafy sterującej,**

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsylem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 65 i klasą izolacji II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję. 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/O-79100.

2.8. Uziomy

Należy zastosować uziomy poziome płaskownik FeZn 25x4.

2.9. Przewody

Do zasilania opraw należy zastosować przewody YDYżo 3 x 2,5mm².

2.10. Szafka SO

Projektowana szafka oświetleniowa SO w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego przy złączu kablowo-pomiarowym.

2.11. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-1 1113.

2.12. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku 1, koloru niebieskiego, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.13. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-2.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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:

- żurawia samochodowego z platformą i balkonem
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- koparko-spycharki o ład. 0,15t,
- wibromłot elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- samochodu samowyładowczego,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00-00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dźwigowej,
- żurawia samochodowego z platformą i balkonem
- 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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

5.2. Wykopy pod 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 PN-B-02205.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu koparek.

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

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 (C 8/10), spełniającego wymagania PN-B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111. 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 pianie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną, co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

5.4. Montaż uziomów

Płaskownik FeZn 25x4 układać na całej długości wykopu. Połączenie uzemień ze słupami płaskownikiem stalowym ocynkowanym. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-E-05009/54, a zblżenia i skrzyżowania przewodów uzimających z kablami wg. PN-E-05003/01.

5.5. Montaż stopów oświetleniowych

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu klasy B 10 (C 8/10) wg PN-B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7 cm. 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 opraw

Montaż opraw 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 pojedyncze o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów kablkowych zależy jest od ilości opraw. 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 III strefy wiatrowej. W przypadku zmiany opraw w stosunku do projektu Wykonawca dostarczy obliczenia sprawdzające uzyskiwanych parametrów oświetlenia. Parametry te muszą spełniać wymagania STWiORB.

5.7. Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125, „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” - Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu ciągarok lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-76/E-05125.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukcowania prądów. Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10cm, następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej. Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 70cm lub 50cm w przypadku kabla układanego pod chodnikami do oświetlenia ulicznego, zasilania podświetlanych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego. W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem 1-3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 50cm - przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-76/E-05125.

5.8. Przewody

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych, co najmniej 90% wytrzymałości przewodu.

Przewody należy łączyć złączkami. Zamocowanie przewodu do izolatora powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe.

5.9. Montaż szaf oświetleniowych i złącz rozgałęźnych

Szafy zabudować jako wolnostojące na fundamentach prefabrykowanych z wydzielonymi członami złączowo-sterowniczym. Lokalizacja szaf zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.10. Montaż rur ochronnych

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z drogami należy ułożyć rury osłonowe.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość pionowa mierzona od górnej części

osłony kabla do górnej powierzchni drogi wynosiła, co najmniej 0,7, a od dna rowu od górnej części osłony kabla do górnej powierzchni drogi wynosiła, co najmniej 0,5 m. Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni wynosiła, co najmniej 0,5 m. Wloty rur powinny być uszczelnione, a miejsca instalowania przepustów po zasypaniu oznaczone słupkami oznacznikowymi.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej - szybkie wyłączenie zasilania, układ sieci zasilającej TN-C-S, 0,23 kV. W układzie sieci TN-C utworzenie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10Ω .

6. Zakres rzeczowy i ilościowy robót

1. Wykonanie linii kablowej oświetleniowej:

- linia kablowa długości (trasa 844m)
- słupy oświetleniowe 22szt
- fundament 22szt
- oprawa LED 56W 22szt
- uziemienie FeZn 25x4 dł. 844m

2. Wykonanie szafy sterowania oświetleniem SO wg schematu.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. 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-B-03322 i PN-B-19701. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie

Elementy latarń 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 bezpiecznikowej- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, 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. 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.

Wykonać pomiary:

- natężenia ośw.

6.7. Pomiar elektryczne

Po wybudowaniu wykonać pomiary elektryczne, rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz współczynnika mocy $\text{tg}\varphi$, w przypadku przekroczenia wartości 0,4 $\text{tg}\varphi$ wykonać w szafie SOU kompensację mocy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanej i odebranej oprawy z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanego wysięgnika z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanego uziomu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożonej osłony rurowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpi.) zamontowanych złączy kablowo - pomiarowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8 Odbiór Robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu

podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,
- wykonanie uziomów z taśm.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokoły z dokonanych pomiarów oświetlenia.
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności uziemienia ochrony odgromowej obostrzonej.
- protokół odbioru Robót

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową oświetlenia drogowego zgodnie z pkt. 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej,
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów oświetlenia,
- ułożenie prefabrykowanych fundamentów na podsypce piaskowej,
- ułożenie kabla,
- ułożenie rur osłonowych,
- ułożenie przewodów,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż tabliczek słupowych,
- montaż masztów oświetleniowych,
- montaż wysięgników i głowic,
- montaż opraw LED,
- montaż złącza kablowego,
- montaż uziomów,
- montaż szafy oświetlenia,
- montaż ograniczników przepięć,
- montaż muf,
- montaż rozłączników bezpiecznikowych,
- montaż listew rozgałęźnych,
- montaż osłon rurowo - kablowych nN,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszelkich niezbędnych badań i prób.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. PN-B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych |
| 2. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 3. PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 4. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. PN-B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| 6. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku. |
| 7. PN-B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie |
| 8. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw |
| 9. PN-C-89205 | Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| 10. PN-E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych |
| 11. PN-E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 12. PN-E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| 13. PN-IEC439-1+AC/94 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 14. PN-E-06305.15 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania |
| PN-IEC598-1+A1/94 | |
| 15. PN-EN2002/60598-2-3 | Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne. |
| | Mosty Katowice Sp. z o.o. |
| 16. PN-E-0631'4 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne |
| 17. PN-E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięciu znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięciu zn. 0,6/1 kV |

18. PN-E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochronna obostrzona.
19. PN-IEC 60364. "Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażenia prądem elektrycznym
20. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
21. PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania
22. BN-80/61 i 2-28 Kit miniowy
23. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
26. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek.
27. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
28. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
29. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
30. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
31. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
32. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

10.2. Inne dokumenty

33. 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 1972r.
34. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
35. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 8Iz dn. 26 11 1990r.
36. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.