

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

**TEMAT: Projekt oświetlenia trybuny boiska oraz placu zabaw
m. Miłki dz. nr 99/5**

mgr inż. Piotr Wadołowski
Urządzenie do projektowania, wykonania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WAM/0143/P/WCE/10

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. Miłki ul. Szkolna.

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 przebudową oświetlenia drogowego zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zakres rzeczowy obejmuje:

- montaż ustojów,
- montaż tabliczek słupowych,
- montaż opraw sodowych,
- montaż kabli,
- montaż rozłączników bezpiecznikowych,
- montaż listew rozgałęźnych,
- montaż uziomów,
- montaż osłon rurowo - kablowych nN,
- montaż ograniczników przepięć,
- demontaż słupów oświetleniowych wraz z wysięgnikami,
- demontaż opraw oświetleniowych,

zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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 oświetleniowych.
- 1.4.6. Tablica bezpiecznikowa - 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 zwarciovowe 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:

- YKYżo 3 x 6 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:

- DVK 75 (do zabezpieczenia kabla oświetleniowego),
- SV 50 (do zabezpieczenia kabli wchodzących na słupy linii nN).

2.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową dla konkretnego obiektu.

Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe stalowe.

Należy zastosować:

Słupy oświetlenia drogowego:

- stalowe ocynkowane uliczne rurowe wysięgnikowe I - ramienne S-80P+ST/6k/1R/W2,0/15/fi60,
- stalowe ocynkowane uliczne rurowe wysięgnikowe 2 - ramienne S-80P+ ST/6k/2R/W2,0/15/fi60,

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 stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnękami powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej lub zacisków typu IZK z bezpiecznikami topikowymi 6 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw). Stalowe słupy winny być wykonane ze stali profilowej St3SX i stali rurowej R 35. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 µm. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być malowana trzema warstwami farb; antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego.

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

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

2.5. Tabliczki stopowe

Należy zastosować tabliczki słupowe typu ZG5-95.

2.6. Fundamenty prefabrykowane:

Fundamenty prefabrykowane F150.

2.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej 60,3 – 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 15 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 1,5 m. Wysięgniki i głowice powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Należy zastosować wysięgniki:

- jednoramienne typu ST/6k/1R/W2,0/15/fi60,
- dwuramienne typu S-80P+ ST/6k/2R/W2,0/15/fi60,

2.8. Oprawy oświetleniowe

Należy 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, należy zastosować lampy:

- ES-SYSTEM PD2 250W.

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 43 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.

2.9. Uziomy

Należy zastosować uziomy pogrążane ocynkowane fi 20mm/6m.

2.10. Przewody

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

2.11. Szafka oświetlenia drogowego

Istniejąca szafka oświetlenia drogowego w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego przy stacji transformatorowej.

2.15. Rozgałęźnik bezpiecznikowy

Zastosować słupowy rozłącznik - bezpiecznik typu RSA-00/3+RSAN-00

2.16. Złączki kablowe

Zastosować złączki kablowe IZK.

2.17. Ogranicznik przepięć

Należy zastosować ogranicznik przepięć ASA 500 5BO+F1+S.

2.18. Piasek

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

2.19. 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.

2.20. Kit uszczelniający

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

2.21. Demontaż

Należy zdemontować następujące materiały:

- oprawy oświetleniowe.

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,
- samochoду specjalnego linowego 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,
- ciągnika kołowego,
- samochoду samowyładowczego,

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 dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego 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 uziołów

Wszystkie uziemia pionowe typu Galmar wykonywać metodą pogrążaną wibromłotem. Połączenie uziemień ze słupami stalowymi płaskownikiem stalowym ocynkowanym. Wykonywane prace winny spełniać wymagania PN-E-05009/54, a zbliżenia i skrzyżowania przewodów uziemiających 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. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Wysięgniki należy wykonywać z

rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej 60,3 -r 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 15 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 1,5 m. Wysięgniki i wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Składowanie wysięgników i głowic na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Należy zastosować wysięgniki o wysięgu 1,5 m.

5.7. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach 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 kabelkowych zależna 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.

5.8. 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. indukowania 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.

5.9. Przewody

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszzać 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.

5.10. Montaż szaf oświetleniowych

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

5.11. 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.

5.12. Montaż ograniczników przepięć

Należy zamontować ograniczniki przepięć zgodnie z zakresem Dokumentacji Projektowej.

5.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej - szybkie wyłączenie zasilania, układ sieci zasilającej TN-S, 0,23 kV. Projektuje się punkt zmiany układu sieci z TN-C na TN-S na zacisku toru neutralnego rozłącznika bezpiecznikowego RSA-00/3 + RSAN-00. W układzie sieci TN-S utworzenie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo przy rozłączniku, oraz na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10 omów. Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych \varnothing 16 mm, nie krótszych niż 1,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną FeZn 25 x 4 mm.

6. Zakres rzeczowy i ilościowy robót

1. Układanie kabli na słupach betonowych. Kabel wciągany do rur osłonowych mocowanych do słupa .

Jednostka: m 3,0000

2. Wykonanie linii kablowej oświetleniowej o długości całkowitej 140 m. W zakresie prace:

- a. Kopanie rowów dla kabli.
- b. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0,4m.
- c. Ułożenie rur osłonowych z PCW o średnicy do 110.
- d. Rury osłonowe i bloki kablowe. Ułożenie rur osłonowych z PCW o średnicy do 140mm.
- e. Ułożenie rury na kablu telekomunikacyjnym.
- f. Ręczne układanie kabli w rowach kablowych (kabel o masie do 1,0kg/m, przykryty folią kalendrowaną z PCW) dł. 373 m.
- g. Układanie kabli w rurach o długości całkowitej 81m.
- h. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego o szerokości do 0,4m.
- f. Ręczne zasypywanie wykopu gruntem.

3. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych. Słup stalowy o masie do 100kg.

Jednostka: szt 4,0000

4. Montaż wysięgników rurowych i przewieszek z lin stalowych. Wysięgnik mocowany na słupie o masie do 15kg. (Wysięgniki jednoramienne).

Jednostka: szt 3,0000

5. Montaż wysięgników rurowych i przewieszek z lin stalowych. Wysięgnik mocowany na słupie o masie do 30kg. (Wysięgniki dwuramienne).

Jednostka: szt 1,0000

6. Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku.

Jednostka: szt 5,0000

7. Wciąganie przewodów w słupy latarni z udziałem podnośnika samochodowego.

Jednostka: 100m/1przew. 1,3000

8. Obróbka kabli energetycznych wielożyłowych z żyłami miedzianymi. Zarobienie na sucho końca kabla 3-żyłowego.

Jednostka: szt 4,0000

9. Podłączanie przewodów pod zaciski lub bolce.

Jednostka: szt 100,0000

10. Montaż szafki oświetleniowej.

Jednostka: kpl 1,0000

11. Układanie uziomów w rowach kablowych.

Jednostka: m 12,0000

12. Montaż uziemień. Mechaniczne pograżanie uziomów pionowych prętowych w gruncie kat.I-II.

Jednostka: m 12,0000

7. Kontrola jakości Robót

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

7.2. 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.

7.3. 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.

7.4. 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.

7.5. 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.

7.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

8. Obmiar robót

8.1. 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 sodowej 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.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu słupowego rozłącznika - bezpiecznika z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu ogranicznika przepięć z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) demontażu słupa oświetleniowego z wysięgnikami z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) demontażu opraw oświetleniowych ze słupów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9. Odbiór Robót

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

9.2. 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.

9.3. 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 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.

10. Podstawa płatności

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

10.2. 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 sodowych,
- montaż złącza kablowego,
- montaż uziomów,

- montaż szafy oświetlenia,
- montaż ograniczników przepięć,
- montaż muf,
- montaż rozłączników bezpiecznikowych,
- montaż listew rozgałęźnych,
- montaż osłon rurowo - kablowych nN,
- demontaż opraw,
- 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.

11. Przepisy związane


11.1. 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 nieplastifikowanego 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 napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1 kV
 18. PN-E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona 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 narażanie 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

11.2. 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 81z dn. 26 11

36. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.


mgr inż. Piotr Wądołowski
Upr. budowlana do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WAM/10-431R/WO E/10