

D.07.07.01. 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 budowy oświetlenia i zasilania sygnalizacji świetlnej w ramach realizacji zadania: **"Projekt przebudowy skrzyżowania ulic Kościuszki - Jankego w Katowicach wraz z budową sygnalizacji świetlnej."**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu 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 na ul. Kościuszki w Katowicach.

Zakres rzeczowy obejmuje:

Budowę oświetlenia

- budowa szafy oświetleniowej
- budowa nowych punktów oświetleniowych
- budowa nowych tras linii kablowej nN
- zabezpieczenie kabla rurami ochronnymi
- montaż uziemienia
- demontaż istniejących punktów oświetleniowych
- demontaż linii kablowej

Budowę zasilania sygnalizacji świetlnej

- budowa nowych tras linii kablowej nN

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 rozdziалу, 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. Tablica bezpiecznikowa – urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

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

1.4.7. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.8. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.10. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli itp.

1.4.11. Zbliżenia - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- 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”.

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w STWiORB lub Dokumentacji Projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Inżyniera.

Wszelkie użyte w Dokumentacji Projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczalne jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, Inwestora i właściciela przebudowywanych urządzeń.

2.2. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do budowy nowego oświetlenia zastosowano słupy aluminiowe wysokości $h=11m$ montowane na fundamentach prefabrykowanych z wysięgnikiem jednoramiennym $W=1,5m$ pod kątem 50° oraz wysięgnikami dwuramiennymi $W=1,5m$, kąt między ramionami 180° montowane pod kątem 5° .

Wszystkie słupy oświetleniowe mają spełniać wymagania normy EN 12767 pod kątem bezpieczeństwa biernego w klasie 100NE 2.

Zastosowano słupy oświetleniowe np. typu:

- SAL 11wzm W12 -1,5-4,7-5
- SAL 11 W11-1,5-4,7-5

2.3. Fundamenty

Zastosowano fundamenty prefabrykowane zgodnie z dokumentacją projektową dostosowane wytrzymałościowo do zastosowanych słupów oświetleniowych.

2.4. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Oprawy powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż:

- Oprawy powinny się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż:
- stopień ochrony układu optycznego i zasilacza min. IP66
- wytrzymałość mechaniczna min. IK08
- deklaracja zgodności CE, oraz certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego na znak ENEC
- II klasa ochronności
- zakres temperatury pracy – 35 do $+40^\circ C$
- korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego
- skuteczność świetlna oprawy $100lm/W$
- temperatura barwowa $4000 \pm 200K$
- trwałość użytkowa min. $60\,000h$ (spadek strumienia max. do 80% wartości początkowej)
- zasilacz wyposażony w funkcję utrzymania strumienia świetlnego w czasie
- zakłócenia sieci elektrycznej THD $<20\%$

Zastosowano oprawy oświetleniowe np. typu:

- Cuddle Led 120 temperatura barwowa 4000K z optyką DW o mocy 129W
- Cuddle Led 120 temperatura barwowa 4000K z optyką T2 o mocy 129W
- Cuddle Led 96 temperatura barwowa 4000K z optyką T2 o mocy 105W
- Cuddle Led 72 temperatura barwowa 4000K z optyką T2 o mocy 80W
- Cuddle Led 48 temperatura barwowa 4000K z optyką T2 o mocy 55W

2.5. Kable

Kable powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-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 zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

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

Należy zastosować kabel nN typ:

- YAKXS $4 \times 35mm^2$

- YKY 3x10mm²

2.6. Przewody

Należy zastosować następujące przewody:
YDYżo 3x2,5mm² (zasilanie oprawy)

2.7. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Zastosowano szafę oświetleniową czteroobwodową zamykaną za pomocą wkładki Master Key. Wykonana jest z tworzywa termoutwardzalnego, w II klasie ochronności i odporności na uderzenia mechaniczne IK 10. Posiada stopień ochrony obudowy IP44. Sterowanie odbywa się za pomocą zegara astronomicznego CPA 4.0. Szafa do zabudowania w gruncie na cokole lub fundamencie.

2.9. Rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Należy zastosować osłony rurowe koloru niebieskiego dla kabli nN wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE 110 np. typu:

SRS 110 - na skrzyżowaniach z drogami i zjazdami
DVK 75 - na całej długości kabla oświetleniowego

2.10. Uziomy

Uziomy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Na całej długości linii kablowych należy zabudować bednarkę ocynkowaną typu FeZn 30x4. Na końcach każdego obwodu i ich odgałęzień, należy zabudować uziomy pograżane typu Galmar, cynkowane Ø 20mm/6-12 o rezystancji Rz<30Ω

2.11. Złącze słupowe

Złącza słupowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Należy zastosować oświetleniowe złącze słupowe np. typu D01 z wkładką 6A

2.12. Bednarka

Bednarka powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Należy zastosować bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 30x4 mm.

2.13. Zabezpieczenie rur ochronnych

Do zabezpieczenia rur ochronnych należy zastosować masę plastyczną na bazie kauczuku silikonowego lub dławice czopowe.

2.14. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

2.15. Taśma ostrzegawcza

Zastosowano taśmę ostrzegawczą do oznaczenia trasy kabli koloru niebieskiego grubości, co najmniej 0,5 mm i szerokości, co najmniej 20 cm typu TO-ENN/20/8.

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,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- wibromłotu elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- ciągnika kołowego,
- lub każdego 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,
- 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 Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Montaż opraw oświetleniowych, złącz kablowych-słupowych, uziemień oraz kabli powinien być realizowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV, instrukcją montażu tych urządzeń oraz zasadami obowiązującymi w elektryce w układzie TN-C.

Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

5.2. Montaż uziomów

Wszystkie uziemienia należy wykonywać metodą pograżaną 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.

5.3. Montaż słupów oświetleniowych

- słupy należy montować na fundamentach prefabrykowanych,

- słupy montować za pomocą dźwigu,

- szczegółowe zasady montażu słupów oświetleniowych zawiera instrukcja opracowana przez producenta.

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.

Słupy należy wyposażyć w izolacyjne złącza kablowe do słupów oświetleniowych z bezpiecznikiem.

5.4. Montaż Wysięgników

Wysięgniki należy montować zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją producenta.

5.5. 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 zależy 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 I strefy wiatrowej.

W przypadku zmiany opraw w stosunku do projektu Wykonawca dostarczy obliczenia sprawdzające uzyskiwanych parametrów oświetlenia. Parametry te muszą spełniać wymagania STWiORB.

5.6. Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-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 ciągarek lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-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. indukcji 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 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość ułożenia kabli nN mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70 cm, lub 50 cm w przypadku skrzyżowania z rowem krytym mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla.

W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem wynoszącym 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy wprowadzeniach kabli do przepustów kablowych, wprowadzeniach na słupy linii należy pozostawić zapasy o wielkości określonej normą.

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-E-05125.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania)

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
- c) znak użytkownika kabla
- d) rok ułożenia kabla

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

5.7. Montaż rur ochronnych

Odcinki przepustów kablowych pod drogą projektowaną należy wykonać metodą przekopu otwartego. Całość prac należy prowadzić w skoordynowaniu z robotami drogowymi.

Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość mierzona od dna rowu odwadniającego do górnej powierzchni przepustu wynosiła, co najmniej 0,5 m natomiast odległość mierzona od powierzchni drogi do górnej powierzchni przepustu powinna wynosić min. 0,8 m.

Najmniejsza odległość pionowa między górną powierzchnią drogi a górną częścią osłony kabla nie powinna być mniejsza niż 0,8 m, natomiast odległość między górną częścią osłony kabla a dolną powierzchnią trwałego podłoża drogi powinna wynosić, co najmniej 0,2 m.

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi rowu odwadniającego wynosiła, co najmniej 0,5 m, a w przypadku braku rowu odwadniającego 0,5 m mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni.

Końce rur w ziemi zabezpieczyć dławicami czopowymi lub masą plastyczną na bazie kauczuku.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Na końcu każdego obwodu oświetleniowego należy wykonać bezpośrednie uziemienie punktu neutralnego PEN, rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 30Ω.

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej projektuje się uziemienie każdego słupa za pomocą bednarki ocynkowanej typu FeZn 30x4.

5.9. Wykonanie zasypki

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $IS \geq 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $IS \geq 1,03$ wg BN-77/8931-12.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości słupów,
- stanu izolacji przewodów,
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.3. Latarnie

Elementy latarni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01.

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

6.4. 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.

6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów 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 umożliwiającej dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu kompletnego punktu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu szafy oświetleniowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

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

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

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu uziomów pograżanych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) demontażu punktu oświetleniowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) demontażu linii kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania niezbędnych prób i badań 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 słupy i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,
- wykonanie uziomów,

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 uziemienia,
- 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 budowy 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 wykopów,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- demontaż punktów oświetleniowych

- demontaż kabla zasilającego
- zabudowa kompletnego punktu oświetleniowego
- ułożenie kabla nN,
- ułożenie bednarki ocynkowanej,
- montaż uziomu pograżanego,
- montaż szaf oświetleniowej
- montaż rury ochronnej,
- zabezpieczenie końców rur masą plastyczną na bazie kauczuku lub dławicami czopowymi,
- oznakowanie trasy kabli oświetleniowych
- wykonanie zasypek,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej,
- 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-06250:1985	Beton zwykły
2.	PN-B-06712:1986	Kruszywa mineralne do betonu
3.	PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
4.	PN-B-03322:1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
5.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.
6.	PN-B-19701:1997	Cement – Cement powszechnego użytku – Skład, wymagania i ocena zgodności.
7.	PN-B-23010:1985	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
8.	PN-B-32250:1988	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9.	PN-C-89205:1980	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
10.	PN-E-05003-01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
11.	PN-E-05009-54	Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
12.	PN-E-05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
13.	PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
14.	PN-E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15.	PN-EN 60598-2-3:2002	Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
16.	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
17.	PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
19.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
20.	BN-80/6112-28	Kit miniowy
21.	BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy, przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
22.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego..
23.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
24.	N SEP-E-001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
25.	N SEP-E-003:2006	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
26.	N SEP-E-004:2009	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
27.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg.
28.	PN-EN 13201-1:2007	Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.
29.	PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
30.	PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
31.	PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
32.	PN EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
33.	PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1:Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
34.	PN EN 60598-1:2007/A1:2007	Oprawy oświetleniowe. Część 1; Wymagania ogólne i badania.

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.

2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10.04.1972r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
4. 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.26.11.1990r.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
7. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
8. Rozporządzenie ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. (Dz. U. nr 81 poz. 473 z 1990 r.).
9. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
10. Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.