

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa :

**Budowa linii kablowej doświetlenia przejścia dla pieszych wraz ze znakami
aktywnymi Legionowo ul. Jana III Sobieskiego**

Inwestor :

**Zarząd Powiatu w Legionowie
ul. Sikorskiego 11
05-119 Legionowo**

Specyfikację sporządził :

**Wiesław Jędrzejewski
Ul. Olesin 57
03 – 289 Warszawa**

NAZWA INWESTYCJI

Budowa linii kablowej doświetlenia przejścia dla pieszych wraz ze znakami aktywnymi Legionowo ul. Jana III Sobieskiego

INWESTOR

Zarząd Powiatu w Legionowie
ul. Sikorskiego 11
05-119 Legionowo

BRANŻA

Elektryczna

Klasyfikacja :

Wg. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45314300-4 Kładzenie kabli

45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

45317000-2 Inne instalacje elektryczne

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Wstęp

- 1.1 Przedmiot ST
- 1.2 Zakres stosowania ST
- 1.3 Zakres robót objętych ST
- 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

2. Materiały

- 2.1 Ogólne wymagania
- 2.2 Materiały podstawowe

3. Sprzęt

- 3.1 Ogólne wymagania
- 3.2 Sprzęt do wykonanie oświetlenia ulicznego

4. Transport

- 4.1 Ogólne wymagania
- 4.2 Środki transportu

5. Wykonanie robót

- 5.1 Wymagania ogólne
- 5.2 Montaż i stawianie słupów oświetleniowych oraz opraw
- 5.3 Podwieszanie przewodu oświetleniowego
- 5.4 Naprawa nawierzchni
- 5.5 Ochrona od porażeń

6. Kontrola Jakości Robót

- 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.3 Badania w czasie wykonywania robót
- 6.4 Badania po wykonaniu robót

7. Obmiar robót

8. Odbiór robót

9. Materiały źródłowe

10. Uwagi

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest załącznikiem do dokumentów przetargowych przy zlecaniu i realizacji instalacji doświetlenia przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów.

1.3 Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie doświetlenia przejścia dla pieszych.

Doświetlenia przejść dla pieszych będą wykonane na słupach stalowych, ocynkowanych, okrągłym z blachy grub. 3mm o wysokości 6m. Słupy doświetlenia muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 potwierdzone certyfikatem WE. Słup zainstalować na fundamencie betonowym typu FBw 100 zabezpieczonego abizolem, zgodnie z uzgodnieniem ZUD, drzwiczkami słupowymi w przeciwnym kierunku do kierunku jazdy nadjeżdżających pojazdów. Na słupach należy zainstalować znaki aktywne D6 oraz aktywne oświetlenie PEO przed przejściem dla pieszych wraz z kompletną infrastrukturą zgodnie z poniższym opisem szczegółowym.

Plan rozmieszczenia urządzeń przedstawia rysunek nr 1. Słupy oznaczone jako S1 i S2 należy posadzić w chodniku z zachowaniem skrajni drogowej jak i pozostawienia odpowiedniej szerokości chodnika. Słupy zgodne z ogólnym opisem użytych materiałów. Oprawy oświetleniowe montować bezpośrednio na słupie. Zasilanie projektowanego odcinka należy wykonać poprzez podłączenie projektowanego odcinka linii kablowej do istniejącego słupa oświetlenia oznaczonego na rysunku nr 1 kolorem niebieskim jako miejsce przyłączenia i dalej wprowadzić do projektowanej skrzyni rozdzielczej

zlokalizowanej przy projektowanym słupie nr S1. Zasilanie projektowanego odcinka należy zrealizować poprzez wybudowanie nowego odcinka linii kablowej kablem YKYżo 4x4mm² (jedna żyła pozostaje rezerwowa) i podłączenie go do istniejącego słupa linii nn. Na słupie przyłączeniowym zainstalować bezpiecznik napowietrzny BNu 25 z wkładką topikową o prądzie znamionowym 6A oraz ochronę odgromową ASA-A500/10. Od bezpiecznika napowietrznego BNu kabel należy poprowadzić po słupie do ziemi. Od bezpiecznika napowietrznego BNu kabel należy poprowadzić po słupie do ziemi. Po słupie kable prowadzić w rurze osłonowej. Kabel układać wg. trasy pokazanej na załączonym planie zgodnie z opinią ZUD i rysunkami projektowymi, linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię o trwałym kolorze niebieskim i zasypać pozostałą z wykopu ziemią, zgodnie z załączonym szczegółem ułożenia linii kablowej. Na całej długości kabla oświetleniowego należy ułożyć bednarkę ocynkowaną i uziemić wszystkie słupy. Wartość rezystancji uziemienia na końcach obwodów nie powinna przekroczyć 10Ω. Przy słupach pozostawić zapasy kablowe co najmniej 1,5metra. Na kablu w ziemi co 10 metrów, we wnęce słupowej umieścić opaski informacyjne z materiału trwałego z napisem:

- rok ułożenia
- typ i przekrój kabla
- relację kabla
- nazwę właściciela kabla

W przypadku napotkania podczas prac wykonawczych istniejące instalacje podziemne należy ściśle trzymać się uzgodnień ZUD. Całość robót wykonać pod nadzorem Inwestora lub osoby przez niego wyznaczonej oraz zgodnie z niniejszym projektem oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego. Napotkane, podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach (telefon, gaz). Należy zachować min. 0,5m odstępu od istniejących sieci poziomych. W miejscach skrzyżowań zastosować rury ochronne AROT SRS ø75.

Do zasilania opraw oświetleniowych należy w słupach ułożyć przewód YDY 3x2,5 mm²; 450/750V.

W słupach zainstalować tabliczki bezpiecznikowe IZK szczelne. Jako zabezpieczenie opraw oświetleniowych projektuje się wkładki bezpiecznikowe DO1-4A.

Wszystkie kable użyte do połączenia szafy sterowniczej, lamp ostrzegawczych Aktywnych Punktowych Elementów Odblaskowych ze źródłem zasilania z sieci energetycznej powinny posiadać odpowiednią izolację wg normy PN-EN 61557-2: 2007. Ponadto kable umieszczone w nawierzchni jezdni należy zabezpieczyć specjalną osłoną gumową, a wszystkie połączenia (wtyczki i gniazda) należy zabezpieczyć przed wilgocią.

OPRAWY DOŚWIECZENIA

Dla doświetlenia przejść projektuje się oprawy w technologii LED. Oprawy te mają asymetryczny rozsył strumienia świetlnego i umieszczone są przed przejściem dla pieszych w odpowiedniej konfiguracji tzn. zgodnie z kierunkiem jazdy pojazdów. W ramach doświetlenia przejścia dla pieszych uwzględniono również doświetlenie strefy oczekiwania. Aby uzyskać dodatkowe wyróżnienie strefy przejścia projektowane oprawy muszą posiadać kontrastową barwę światła w stosunku do istniejącego oświetlenia drogowego.

Dla przedmiotowego zadania projektuje się oprawę o mocy 58,5W montowaną bezpośrednio na słupie. Powyższa oprawa powinna charakteryzować się niżej wymienionymi parametrami technicznymi :

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej

- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą klipsów/zatrząsków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 4,9kg
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

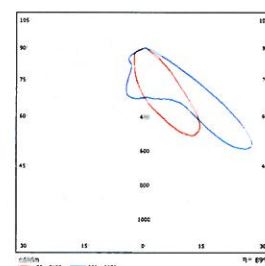
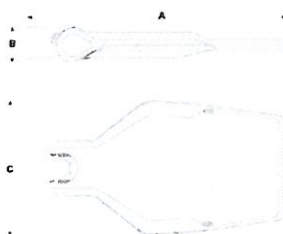
PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 60W
 - Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
 - Bez narzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
 - Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
 - Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
 - Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 8100lm
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Temperatura barwowa źródeł światła: 5700K \pm 10%
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”

- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w
- momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)



Aktywne elementy BRD.

Połączenie przedmiotowych urządzeń (znaków drogowych aktywnych) ma być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta (urządzenie oraz układ sterujący - zasilający do niego mają być dostarczone w komplecie od jednego producenta). Na projektowanych słupach S1 i S2 należy zainstalować znaki ostrzegawcze D-6b z pulsatorami.

Projektowane urządzenia będą zasilane w godzinach nocnych (w godzinach pracy oświetlenia ulicznego) z istniejącej sieci oświetlenia ulicznego, natomiast w godzinach dziennych będą zasilane z akumulatorów (które będą ładowane w godzinach pracy oświetlenia ulicznego).

Aby zrealizować zasilanie projektowanych urządzeń należy w komorze bezpiecznikowej słupa zastosować tabliczkę bezpiecznikową TB2 lub inną z wkładką topikową o prądzie znamionowym 2A, z którego należy wyprowadzić kabel YKYżo 3x2.5 mm² w kierunku konstrukcji wsporczej, na której zainstalowane są znaki wraz z systemem sterującym. Połączenie przedmiotowych urządzeń (znaków drogowych aktywnych) ma być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta (urządzenie oraz układ sterujący - zasilający do niego mają być dostarczone w komplecie od jednego producenta).

Znak podświetlany D-6 z sygnalizatorem ostrzegawczym.

Projektuje się umiejscowienie w dwóch lokalizacjach (słup S1 i S2) znaków na tablicach z folii odblaskowo-fluorescencyjnej D-6 „przejście dla pieszych”, informującym o przejściu dla pieszych wraz z sygnalizatorami ostrzegawczymi (pulsatorem) barwy żółtej, podwójnym, umieszczonym nad znakiem D-6.



Projektowany znak musi być wykonany w sposób trwały (minimum 10 letnia eksploatacja), zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu w całym okresie jego użytkowania, warunki zewnętrzne nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku. Projektuje się znaki wykonane na podkładzie z blachy ocynkowanej o grubości 1,25mm. Tylne krawędzie podwójnie zagięte po całym obwodzie, montaż znaku do słupka za pomocą uniwersalnego uchwyty mocującego. Tył znaku dodatkowo zabezpieczony farbą szarą (malowanie proszkowe). Nad znakiem należy zastosować podwójny sygnalizator ostrzegawczy LED (pulsator) barwy żółtej o średnicy 100 mm każdy, o częstotliwości pulsowania 50-70 impulsów na minutę. Sygnalizator musi spełniać wszystkie wymagania wymienione w „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury 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” wraz ze wszystkimi zmianami, które stanowi załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz.2181 z dnia 23 grudnia 2003.

Skrzynia sterowania

Szafa sterownicza wraz z aparaturą zasilania powinna zapewniać II klasę ochronności oraz szczelność w klasie IP44. Znamionowe napięcie pracy szafy sterowniczej powinno wynosić 230V/400V, a znamionowe napięcie izolacji 500V. Szafę należy wyposażać w system bezpiecznych urządzeń elektryczno-elektronicznych (transformator bezpieczeństwa, bezpieczniki, zasilacz impulsowy, kontroler stanu naładowania akumulatora, sterowniki, akumulator, itp.) z napięciem wyjściowym nie przekraczającym 15V. Funkcją włączenia i wyłączenia pulsatorów powinna zarządzać szafa sterownicza wykorzystując do tego zestaw czujników ruchu uruchamiający pulsowanie w momencie gdy czujnik mikrofalowy wykryje nadchodzącego pieszego. W szafie sterowniczej należy zainstalować akumulator; 12V zapewniający działanie systemu w czasie dnia kiedy nie działa oświetlenie uliczne lub w przypadku chwilowego zaniku zasilania elektrycznego powstałego w wyniku awarii sieci. Zakres pracy akumulatora powinien mieścić się w przedziale temperatur od – 30°C do + 60°C. Ustawienie i czułość fotokomórek należy uzgodnić z Inwestorem.

Oświetlenie PEO

Przed przejściem dla pieszych projektuje się punktowe elementy odblaskowe (PEO) barwy pomarańczowo-białej.

Aktywne punktowe elementy odblaskowe należy wbudować w nawierzchnię w specjalnych osłonach pługo odpornych w kształcie grzyba gwarantujących dwa punkty podparcia dla całego elementu. Na każdym z pasów ruchu należy zabudować po cztery elementy ostrzegawcze. Osłona elementu aktywnego musi zapewniać możliwość wymiany świecących wkładek z diodami LED bez konieczności demontażu całego elementu obudowy zakotwionego w nawierzchni jezdni. Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy.

Wysokość aktywnego punktowego elementu odblaskowego powinna mieścić się w przedziale od 12 mm do 18 mm. Odporność na ściskanie całego elementu łącznie z wkładką powinna wynosić nie mniej niż 180kN, aby zapewnić trwałość funkcjonowania aktywnego punktowego elementu odblaskowego.

Zainstalowany w ten sposób PEO, musi zapewniać widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1: 2009 [5, 5a] oraz pr EN 1463-3 [5b] Wkładka aktywnego punktowego elementu odblaskowego powinna być zbudowana z wysokoudarowego bezbarwnego poliwęglanu o szczelności IP68 i odporności na temperaturę od -35°C do $+70^{\circ}\text{C}$ oraz zawierać, co najmniej 3 diody LED od strony najazdu i od strony linii oznakowania poziomego. Pomarańczowe diody LED umieszczone we wkładce powinny być skierowane w stronę najeżdżających pojazdów. Częstotliwość impulsów powinna być taka sama jak częstotliwość impulsów pochodzących ze znaków aktywnych.

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazdy pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000 [5, 5a]. Zasilanie powyższych elementów POE wykonać kablem YKYżo 4x4mm² ułożonym zgodnie z trasą uzgodnioną w załączniku ZUD, zgodnie z rysunkiem nr 1 zatopionych w rowkach w nawierzchni asfaltowej zabezpieczonych osłoną gumową.

Całość prac związanych z montażem elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem i zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Prace powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót powinien przedstawić do aprobaty inspektora nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ)

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Wszelkie materiały, które zostaną wbudowane, dla których normy i przepisy przewidują posiadanie zaświadczeń o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Dokumenty te winne być dołączone do dokumentacji powykonawczej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których przepisy oraz normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inspektora Nadzoru.

2.2 Materiały podstawowe

a) Zabezpieczenia

Na przewodzie oświetleniowym, dla zabezpieczenia poszczególnych opraw zainstalować bezpieczniki słupowe typu BZO z wkładkami zwłocznymi D0-4A. Bezpieczniki łączyć z przewodem fazowym linii oświetleniowej za pomocą zacisków odgałęźnych. Prace wykonać zgodnie z PW.

b) Wysięgniki

Nie dotyczy

c) Przewody oświetleniowe

Przewody zasilające oprawy jak również znaki należy poprowadzić wewnątrz słupa od projektowanej tabliczki bezpiecznikowej do oprawy oświetleniowej lub znaku aktywnego. Każde zasilanie osobno.

d) Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej należy stosować oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddanie barw, będą zastosowane energooszczędne oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła o konstrukcji zamkniętej, stopniu ochrony IP dla układu optycznego i zasilacza.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i sprzętu innych producentów, jednak o parametrach nie gorszych niż określone w projekcie pod warunkiem ich właściwego doboru i uzgodnieniem zmian z Inwestorem i projektantem.

3. SPRZĘT

Na budowie należy używać taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych. Ilość i jakość sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi dokumentacją techniczną i przewidywanym terminem realizacji.

3.1 Sprzęt do wykonania oświetlenia ulicznego

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z niżej wymienego sprzętu:

- Samochód dostawczy
- Podnośnik mechaniczno – hydrauliczny
- Ręczny sprzęt mechaniczny
- Spawarka elektryczna
- Koparka
- Zagęszczarka
- Wiertnica na podwoziu samochodu ze świdrem
- Rolki kablowe i prowadnice kabla
- Wciągarka kablowa mechaniczna

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca przystępujący do robót zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i czas wykonanie robót.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z niżej wymienionych środków transportu:

- Samochód dostawczy
- Samochód skrzyniowy

- Dłżyca
- Podnośnik mechaniczno – hydrauliczny
- Przyczepa do przewożenia kabli
- Samochód samowyładowczy

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania

Prace należy wykonywać zgodnie z lokalizacją wg mapy geodezyjne, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami wykonanie i odbioru robót oraz normami a w szczególności:

- PN-76/E-05125
- PN-76/E-05100
- PN-IEC 61024-1-1

Należy pamiętać, że wszelkie prace należy wykonać po upewnieniu, że wyłączone jest napięcie. Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni bezwzględnie znać i przestrzegać zasad bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do prac powinien być przeprowadzony instruktaż z zakresu bhp, w czasie, którego należy szczegółowo omówić zagrożenia mogące wystąpić przy wykonywanych pracach. Prac montażowych nie wolno wykonywać w warunkach zwiększających zagrożenie wypadkowe tzn. o zmroku, podczas burzy oraz w nie sprzyjających warunkach atmosferycznych. Szczególną ostrożność należy zachować przy pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych.

6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca winien wykonać pełny zakres badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Wykonawca przed przystąpieniem do badań winien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. W oparciu o przeprowadzone badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwości nastawienia mechanizmów regulujących i przedstawić świadectwa testowania.

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

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

- głębokość zakopania kabla
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległość folii ochronnej
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem

a) Sprawdzanie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz ciągłość faz należy sprawdzić za pomocą przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik należy uznać za prawidłowy jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw.

b) Pomiar rezystancji izolacji

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

- 20 M Ω /km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznym o izolacji z papieru nasyczonego o napięciu do 1kV
- 50 M Ω /km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznym o izolacji z papieru nasyczonego o napięciu wyższym niż 1kV oraz kablami o izolacji z tworzyw sztucznych, 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych.

c) Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowa należy wykonać doprowadzając napięcie probiercze stałe lub wyprostowane o wartości 6,5 kV nieprzerwanie przez 20 minut pomiędzy dwie połączone ze sobą przeciwległe żyły fazowe, a żyłę neutralną połączoną z trzecią żyłą fazową kabla. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za prawidłowy jeżeli izolacja każdej żyły wytrzyma 20 min bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla oraz wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania, w liniach nie przekraczających 300m dopuszcza się wartość prądu upływu $100\mu\text{A}$.

d) Próba napięciowa powłoki

Próbie napięciową powłoki należy wykonać po częściowym wypełnieniu gruntem rowu kablowego, na całej długości trasy, doprowadzając napięcie probiercze stałe lub wyprostowane o wartości 6,5 kV nieprzerwalnie przez 20m pomiędzy wszystkie połączone ze sobą żyły a ziemię otaczającą kabel. Jako połączenie źródła napięcia z ziemią należy zastosować sondę w postaci pręta stalowego białego na czas próby w grunt na głębokość 1,5m. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli powłoka kabla nie ulegnie przebiciu.

6.4 Badania po wykonaniu robót

W przypadku pozytywnych wyników poprzednich badań inspektor nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót, w innym wypadku należy sprawdzić prawidłowość posadowienia fundamentów, dokładność ustawienia pionowego słupów, prawidłowość ustawienia wysięgnika i kąta zawieszenia oprawy, jakość połączeń w tabliczce bezpiecznikowej, jakość połączeń śrubowych.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godz. Od włączenia lamp. Pomiary wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni wolnej od pojazdów. Pomiary należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiar należy przeprowadzić dla punktów jezdni zgodnie z PN-CEN/TR 13201-1.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiaru dla kabli i przewodów jest metr, dla opraw sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu oświetlenia do eksploatacji wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- Projektową dokumentację powykonawczą
- Protokoły z dokonanych pomiarów
- Protokoły odbioru robót zanikających
- Ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny
- Atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności użytego materiału
- Inwentaryzację powykonawczą
- Oświadczenie kierownika budowy potwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami
- Wypełniony dziennik budowy
- Kosztorys powykonawczy, – jeżeli wymaga tego umowa

Odbiór robót odbywać się powinien w oparciu o:

- Przepisy prawa budowlanego
- Terminowość wykonania robót
- Warunki techniczne odbioru robót
- Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

9. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. IV 1997r
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz.U.Nr13 z dnia 10.04.1972R
3. Ustawa z 10 kwietnia 1997r Prawo energetyczne /tekst jednolity Dz.U z 2003 roku nr 153 poz.1504
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Z 2002r nr 75 poz. 690
Normy PN-76/E-05125, PN-76/E-02032, PN-EN 13201

10.UWAGI:

Przy realizacji prac należy:

- Wszelkie prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonać w porozumieniu i pod nadzorem służb PGE Dystrybucja S.A., tel. 767-50-27
- W czasie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisy BHP
- Roboty prowadzić w sposób wykluczający zagrożenie i utrudnienie ruchu
- Wytyczenie i inwentaryzację linii należy zleci uprawnionemu geodecie
- Wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu
- Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego