

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO ELEKTROENERGETYCZNA LINIA KABŁOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

**Adres inwestycji:**

**Niedary dz. nr 91/8; 93/10; 123 AM-1 gmina Zawonia**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową i modernizacją urządzeń elektroenergetycznych i oświetleniowych dla realizacji przedsięwzięcia pn. „Budowa oświetlenia drogowego - elektroenergetyczna linia kablowa oświetlenia drogowego”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1. W razie wystąpienia wyraźnej niezgodności Specyfikacji Technicznej z Warunkami Umowy (ogólnymi lub szczegółowymi) znaczenie przeważające będą miały Warunki Umowy.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę urządzeń elektroenergetycznych i oświetleniowych dla realizacji oświetlenia drogowego.

### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski dwóch urządzeń elektrycznych,

1.4.2. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są lub projektowane do ułożenia jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

1.4.4. Elektroenergetyczna linia napowietrzna – urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

1.4.5. Folia kablowa – folia kalandrowa układana w rowie kablowym nad kablem w celu oznaczenia trasy kabla oraz identyfikacji napięcia zastosowanego (informuje o tym kolor folii).

1.4.6. Słup oświetleniowy – słup o specjalnej konstrukcji przeznaczony do zamontowania na i w nim wysięgnika lub urządzeń elektrycznych oświetleniowych oraz oprawy oświetleniowej.

1.4.7. Wysięgnik – wysięgnik słupowy o specjalnej konstrukcji przeznaczony do zamontowania na i w nim urządzeń elektrycznych oświetleniowych oraz oprawy oświetleniowej.

1.4.8. 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.

1.4.9. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.10. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu, słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.4.11. Szafka sterownicza – urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.4.12. Osprzęt linii – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.

1.4.13. Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.

1.4.14. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa – dodatkowe zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym w przypadku pojawienia się napięcia na elementach przewodzących dostępnych w warunkach zakłóceńowych.

1.4.15. Tablice numeracyjne i ostrzegawcze – znaki lub tablice numeracyjne i ostrzegawcze wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”.

1.4.16. Pozostałe określenia są zgodne z normą N SEP-E-004, PN-61/E-01002.

## 1.5. Organizacja robót.

1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z umową, dokumentami przetargowymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.2. Przekazanie terenu budowy. Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi dokumentami określonymi w umowie.

1.5.3. Błędy i opuszczenia. Każdy błąd oczywisty lub opuszczenie stwierdzone przez Wykonawcę w jakichkolwiek dokumentach należy zgłosić Inspektorowi nadzoru, który wyda odpowiednie instrukcje w celu usunięcia takiego błędu lub opuszczenia. Wykonawca nie może wykorzystywać do żadnych celów, błędów lub opuszczeń w dokumentach.

1.5.4. Aprobaty techniczne. Wykonawca powinien uzyskać Aprobaty Techniczne na wyroby zastosowane do realizacji umowy.

1.5.5. Dziennik Budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z Rozdz. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002. (Dz.U. z 2002r. Nr 108 poz. 953.).

1.5.6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów: Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. W sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach.

1.5.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

1.5.7.1. Ochrona mienia publicznego i prywatnego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją prowadzenia robót. W razie roszczenia Strony Trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim Towarzystwem Ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie na bieżąco informował Inspektora nadzoru o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

1.5.7.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska w czasie trwania budowy i wykańczania robót: Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy w należytym porządku.

Należy unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia hałasem. Wykonawcy nie wolno używać żadnych materiałów, nowych lub z odzysku, które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwa dla środowiska - wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami Dostawcy.

Wykonawca odpowiada całkowicie za usunięcie odpadów i śmieci ze wszystkich miejsc Placu Budowy i miejsc związanych z pracami, przy czym zawsze musi przestrzegać przepisów odnośnych Władz. Nie wolno stosować materiałów, urządzeń i maszyn, które mogłyby doprowadzić do skażenia środowiska pyłami lub substancjami szkodliwymi np. ropopochodnymi.

1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

2.1.1. Piasek. Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.1.2 Folia kablowa. Folia służąca do ułożenia w rowie kablowym kabla oświetleniowego powinna być koloru niebieskiego i wykonana z uplastycznionego PCV o grubości 0,4 do 0,6mm o szerokości nie mniej niż 20cm.

2.2. Kable. Kable zastosowane na budowie powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Projekt przewiduje zastosowanie kabli czterożyłowych z żyłami aluminiowymi 4x35mm<sup>2</sup> w izolacji polwinitowej usieciowanej i osłonie izolacyjnej również z polwinitu usieciowanego. W przypadku zakupu kabli o innych oznaczeniach niż wymienione w projekcie konieczne jest uzgodnienie ich zastosowania z projektantem i Inspektorem Nadzoru. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi oraz bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3. Rury osłonowe. Rury stalowe, DVK lub SRS o odpowiedniej średnicy stosowane w celu ochrony kabla przed oddziaływaniem mechanicznym w miejscach szczególnie uciążliwych i narażonych na takie oddziaływanie, np. na skrzyżowaniach z drogami lub w miejscach, w których konieczne jest wykonanie przecisku lub przewiertu pod przeszkodami. Rury powinny być składowane na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4. Słupy oświetleniowe. Słupy oświetleniowe powinny być zakupione o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową. Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe, aluminiowe lub betonowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 7-10m. Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia wysięgników, przewodów i opraw oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75100. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami przed dostępem osób

niepowołanych. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe w ilości zależnej od liczby montowanych opraw oświetleniowych oraz zaciski do podłączenia żył kabli. W projekcie przewidziano zastosowanie słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanych mocowanych do fundamentu B-120 lub równoważnych. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.5. Źródła światła i oprawy oświetleniowe. Jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej, to należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. W opracowaniu przyjęto oprawy LED STR N1 40W 7200 lm lub równoważne.

- oprawa II klasy ochrony
- stopień szczelności IP 66
- korpus oprawy wykonany z aluminium
- oprawa z układem oddychania
- stosowane oprawy muszą posiadać wymagane deklaracje zgodności CE

2.7. Tabliczka bezpiecznikowa. Tabliczka powinna posiadać II klasę ochronności odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

2.8. Składowanie materiałów. Ze względu na rodzaj i technologie robót zaleca się dostarczenie materiałów i urządzeń na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego, składowania oraz zabezpieczenia.

2.9 Tablice numeracyjne i ostrzegawcze. Zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05100-1:1998, wszystkie słupy linii elektroenergetycznych powinny być wyposażone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne i ostrzegawcze. Tablice numeracyjne i ostrzegawcze należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”. Tablica numeracyjna i ostrzegawcza powinna być umieszczona na słupie na wysokości od 1,5 do 3 m. Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu słupa i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat. Numerację słupów należy uzgodnić z inwestorem lub wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania przewidzianych w projekcie robót niezbędny jest następujący sprzęt:

1. koparka podsiębierna 0,15m<sup>3</sup>
2. młot udarowy elektryczny
3. żuraw samochodowy
4. środek transportowy
5. ciągnik kołowy
6. samochód samowyładowczy
7. podnośnik montażowy samochodowy
8. przyczepa do przewożenia kabli
9. agregat prądotwórczy
10. zagęszczarka do wykopów
11. maszyna do przecisków (o ile występują)

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w umowie i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na

bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami umowy, programem zapewnienia jakości i projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Kierownikowi Projektu harmonogram robót zawierający między innymi uzgodnienie z użytkownikiem urządzeń oświetleniowych.

### 5.2. Budowa urządzeń oświetlenia drogowego

Zakres robót:

- wykonanie wykopów do ułożenia kabli,
- wykonanie komór przeciskowych (o ile występują)
- wykonanie przecisków (o ile występują)
- wykonanie podsypki w rowie kablowym,
- ułożenie rur osłonowych w rowie kablowym,
- ułożenie kabli w rurach osłonowych i rowach kablowych,
- montaż fundamentów słupów,
- wykonanie nadsypki z piasku, ziemi gruntowej, ułożenie folii i całkowite zasypanie wraz z zagęszczeniem gruntu
- montaż słupów oświetleniowych i wysięgników (o ile występują),
- wprowadzenie przewodów do fundamentów i słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- obróbka końcówek kabli,
- pomiar rezystancji izolacji odcinków kablowych,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- podłączenie kabli w słupach,
- zagęszczenie gruntu i uporządkowanie terenu.
- montaż tabliczek bezpiecznikowych słupowych

- montaż przewodów w słupach
- montaż opraw na wysięgnikach (o ile występują)
- montaż szafki sterowniczej oświetlenia
- montaż tablic numeracyjnych i ostrzegawczych

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii i słupów powinien wykonać uprawniony geodeta. Za zgodą inwestora trasowanie może przeprowadzić firma wykonawcza. Należy również oznaczyć i zabezpieczyć miejsce pracy.

### 5.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia technicznego (telekomunikacja, gaz, woda, energia elektryczna) zaleca się wykonanie wykopów w sposób ręczny. Pod projektowane linie kablowe należy wykonać wykopy o szerokości 0,4m i głębokości 0,8m w stosunku do projektowanych rzędnych terenu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Wykonać należy podsypkę o grubości 10cm z piasku. Po ułożeniu kabla w wykopie wykonuje się kolejną nadsypkę o grubości 10cm. Następnie należy wykonać warstwę z gruntu rodzimego o grubości 30cm, na którą nałożyć folię kablową i całkowicie zasypać rów kablowy. Zasypywanie należy przeprowadzać warstwami od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wymaga się, aby zachować wymagane przez producenta kabla promienie gięcia i jednocześnie by łuk rowu kablowego (promień) był nie mniejszy niż 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu 1kV.

### 5.5. Montaż kabli

Całość prac wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami. Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. Wymagane jest zagęszczanie gruntu warstwami o grubości 0,2m do uzyskania współczynnika  $I_s > 0,95$  dla odcinków poza korpusem drogi i  $I_s > 1,03$  w obrębie korpusu drogowego. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, wjazdami na posesje itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP- E-004. Przewidziano zastosowanie rur ochronnych stalowych, które należy ułożyć w rowach kablowych wykonanych metodą przekopu w miejscach wymienionych powyżej. Rury uszczelnić pianką poliuretanową. Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200mm) ułożonego w ziemi nad kablem o kolorze niebieskim (dla kabli o napięciu do 1kV). Po ułożeniu kabli sprawdzić pomiarem stan izolacji każdego odcinka.

### 5.6. Montaż urządzeń oświetlenia

5.6.1. Montaż słupów oświetleniowych. Lokalizacja w terenie projektowanych instalacji oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów. Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

a) słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być:

$r < 2h/300$ , gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa,

b) wnęka słupa o minimalnych wymiarach 100x300mm powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu - na zewnątrz od ulicy. Oś wnęki powinna tworzyć kąt 45° z linią równoległą do osi ruchu. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu. Do słupów wprowadzić przewody dla zasilania opraw oświetleniowych. Montaż słupów przeprowadzić przy pomocy żurawia samochodowego.

5.6.2. Montaż opraw oświetleniowych. Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Oprawy należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz. Montowane oprawy powinny być czyste. Lampy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.6.3. Montaż urządzeń zabezpieczających. Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw - w tabliczce bezpiecznikowej zainstalowanej we wnęcie słupa lub bezpiecznikiem słupowym dla linii napowietrznej. Tabliczki bezpiecznikowe do zastosowania zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.6.4. Montaż instalacji przeciwporażeniowej. Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy metalowe,
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych,
- oprawy oświetleniowe.

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

## 6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

### 6.1. Opis ogólny.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, umową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

### 6.2 Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.3 Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru.



Dla celów kontroli i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i pobierania próbek materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelką potrzebną do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót. Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach, przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Koszty dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasypki kabla,
- sposób montażu linii kablowej,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- poprawność usytuowania słupów,
- jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu.

Po zakończeniu robót należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli i przewodów,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłoki kabla i przewodów,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięciem,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

#### 6.4 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do Użycia tylko te urządzenia i materiały, które posiadają:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że "zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatach Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklaracje zgodności lub Certyfikat zgodności z: Polską Normą, a jeżeli nie ma określić w PN to zgodności z Normą ISO lub deklaracje na aprobatę techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1) oraz te urządzenia i materiały które spełniają wymogi dokumentacji. W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez Producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru. Jakiegokolwiek urządzenia i materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.5 Dokumenty budowy

6.5.1. Dziennik budowy. Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.5.2. Pozostałe dokumenty budowy. Oprócz wyżej wymienionych do dokumentów budowy zalicza się: pozwolenie na realizację zadania budowlanego, protokoły przekazania terenu budowy, zezwolenie na prowadzenie robót, umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencje.

6.5.3. Przechowywanie dokumentów budowy. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy odpowiednio zabezpieczone. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Podstawa dokonywania obmiarów, określająca zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji Przedmiar Robót. Wzorcowe jednostki obmiaru wymagane dla właściwego określania ilości robót przedmiotowego zadania określa Przedmiar.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbioru robót. W zależności od ustaleń umownych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających. Polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany zgodnie z dokumentacją bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy, z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z umową i uprzednimi ustaleniami.

Następujące elementy wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają odbiorowi:

- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem,
- elementy uziemień - przed zasypaniem,
- zagęszczenie gruntu.

Odbiorowi podlega całość linii lub sieci kablowej, jeżeli stanowi ona odrębną część składową obiektu inżynierskiego.

### 8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- uwagi i zalecenia Inspektora nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu,
- dzienniki budowy (oryginały),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów i zainstalowanych urządzeń oraz Aprobaty Techniczne.
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń,

8.4. Odbiór pogwarancyjny. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt „Odbiór końcowy robót”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności jest podpisana z Inwestorem umowa na wykonanie robót. Kwota określona w umowie jest pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia oraz robocizną, prace sprzętu i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym geodezyjne wytyczenie wykopów i ich zabezpieczenie,
- dostarczenie materiału,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- wykonanie przecisków (o ile występują),
- ułożenie rur osłonowych,

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie kabli, wciągnięcie kabli do słupów itp.,
- wykonanie podsypki i zasypki dla kabli,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu,
- montaż szafki sterowniczej,
- podłączenie linii do sieci zgodnie z dokumentacją,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż fundamentów słupów oświetleniowych,
- montaż słupów oświetleniowych z wysięgnikami (o ile występują) i oprawami,
- zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu,
- wymagane pomiary linii kablowych i uziemienia,
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego przez dokumentację,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- konserwacje urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- pozostałe czynności konieczne do wykonania robót i spełniania wymagań określonych w umowie i specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- 1) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 2) N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne
- 3) PN-90/E-06401/03 Mufy kablowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
- 4) PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie nie przekraczające 6,6kV. Kable na napięcie 0,6/1 kV.
- 5) BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 6) PN-89/H92125 Stal, blachy i taśmy ocynkowane
- 7) DIN/UDE-250/204 Przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej.
- 8) PN-IEC-598-1+A1:1994 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- 9) PN-91/E-05009/03; BN-83/3060-12 Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750V do przewodów o przekroju do 50 mm.
- 10) PN-92/E-O6150.10 Aparatura rozdzielcza i sterownicza n.n. Przepisy ogólne.

11) BN-83/3068-29 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złączki na napięcie do 660V do łączenia żył elektrycznych o przekroju do 120mm<sup>2</sup>, ogólne wymagania i badania.

#### 10.2. Inne

1) Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne.

2) Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9.IV.1997 w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego.

3) Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982r.

Oraz Normy:

PN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia

PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne

PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia

PN-EN 13201-5:2016-03 Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej

PN-EN 40-2:2005 Słupy oświetleniowe - Część 2: Wymagania ogólne i wymiary

PN-EN 40-2:2005/A1:2006 Słupy oświetleniowe - Część 2: Wymagania ogólne i wymiary

PN-EN 40-3-1:2013-06 Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja - Obciążenia charakterystyczne

PN-EN 40-3-1:2013-06 Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja - Specyfikacja obciążeń charakterystycznych

PN-EN 40-3-2:2013-06 Słupy oświetleniowe - Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja - Weryfikacja za pomocą badań

PN-EN 40-3-2:2013-06 Słupy oświetleniowe - Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja - Weryfikacja za pomocą badań

PN-EN 40-3-3:2013-06 Słupy oświetleniowe - Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja - Weryfikacja za pomocą obliczeń

PN-EN 40-3-3:2013-06 Słupy oświetleniowe - Część 3-3: Projektowanie i weryfikacja -- Weryfikacja za pomocą obliczeń

PN-EN 40-4:2008 Słupy oświetleniowe - Część 4: Wymagania dotyczące słupów oświetleniowych z betonu zbrojonego i sprężonego

PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe - Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe - Wymagania

PN-EN 40-6:2004 Słupy oświetleniowe - Część 6: Słupy oświetleniowe aluminiowe - Wymagania

PN-EN 40-7:2004 Słupy oświetleniowe - Część 7: Słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym - Wymagania

PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne

PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012 Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne