

Przedsiębiorstwo Handlowe Empiria Janusz Kolenda SP.J.

47-223 Kędzierzyn-Koźle ul. W.Witosa 6B, KRS: 0000071989,

REGON:530507243, NIP: 749-000-38-24

TEL: +48 77/483-29-66, +48 665 421 538,

biuro@empiriakk.pl, www.empiriakk.pl

KONTO: PKO BANK POLSKI: 81 1020 3714 0000 4202 0009 1694

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

Temat	Budowa oświetlenia drogowego ulicy Kraszewskiego w Kędzierzynie-Koźlu	
Inwestor	Gmina Kędzierzyn-Koźle Ul. Grzegorza Piramowicza 32 47-200 Kędzierzyn-Koźle	
Lokalizacja inwestycji	47-200 Kędzierzyn-Koźle Ul. Kraszewskiego Obręb: 0014 Koźle	Dz. nr 1933/24, 1934, 1933/23, 1933/22, 1933/25
Jednostka ewidencyjna	Kędzierzyn-Koźle	
Kategoria obiektu	XXVI	
Branża	ELEKTROENERGETYCZNA	
Projekt nr	E.628.07.2017	

NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH (CPV)			
Grupa robót	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych.	
Klasa robót	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.	
Kategoria robót	45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego	
ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY			
Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr upr.	Podpis
Opracował	Dariusz Kolenda	OPL/1007/ POOE/14	

Wersja elektroniczna
KĘDZIERZYN – KOŹLE, 05.09.2017

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot SST	2
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. Ogólne wymagania	4
2.2. Ustoje i fundamenty	4
2.3. Kable	4
2.4. Oprawy oświetleniowe	5
2.4.1 System inteligentnego sterowania oprawami	5
2.5. Słupy oświetleniowe	6
2.7. Tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa	6
2.8. Wyłączniki	6
2.9. Materiały z rozbiórki	6
3. SPRZĘT	6
3.1. Ogólne wymagania	6
3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia	6
4. TRANSPORT	7
4.1. Ogólne wymagania	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Budowa oświetlenia ulicznego	7
5.2. Wykopy pod fundamenty i kable	7
5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych	8
5.4. Montaż słupów	8
5.5. Montaż opraw	8
5.6. Układanie kabli	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	9
6.3. Badania w czasie wykonywania robót	9
6.3.1. Linia kablowa	9
6.3.2 Wykopy pod fundamenty	9
6.3.3 Fundamenty i ustoje	10
6.3.4 Słupy stalowe oświetleniowe	10
6.3.5 Instalacja przeciwporażeniowa	10
6.4. Badania po wykonaniu robót	10
7. OBMIAR ROBÓT	10
8. ODBIÓR ROBÓT	11
8.1. Odbiór częściowy	11
8.2. Odbiór robót zanikających, lub ulegających zakryciu	11
8.3. Odbiór końcowy	11
8.4. Dokumenty do odbioru końcowego	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszego opracowania są standardy wykonania budowy oświetlenia ulicznego w ciągu drogi gminnej w **Kędzierzynie-Koźlu** przy **ul. Kraszewskiego**.

Standardy wykonania, materiały, typy konstrukcyjne, itp. określone przez Zamawiającego w specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji technicznej mają na celu zdefiniowanie właściwości obiektów. Tego typu właściwości wymagać będzie Zamawiający od Wykonawcy podczas realizacji umowy.

Zakres robót:

- budowa linii kablowej 0,4kV – typ **YAKXS 4x35mm²** o długości **L=126mb** (długość nieuwzględniająca **zapasów oraz podejść do słupów**)
- Montaż fundamentów prefabrykowanych pod latarnie – **6 kpl**
- Montaż słupów oświetleniowych – **6 szt**
- Montaż opraw oświetleniowych – **6 szt**
- ułożenie rur ochronnych **DVR75 – 20 mb**
- wykonanie przecisków w rurze **SRS110 – 12mb**
- Wykonanie uziemień
- Demontaż istniejących słupów – **2 kpl**
- Wariantowo: wykonanie wstawki kablowej **YAKXS 4x35 (5mb)** oraz mufy kablowej przelotowej – **1kpl**

Przez wymagany standard rozumieć się będzie, iż Wykonawca ma obowiązek zastosować standard techniczny nie gorszy niż to określono w specyfikacji i w projekcie budowlano-wykonawczym, pod sankcją uznania każdej części robót nie spełniających tego wymogu za wadliwą, z przewidzianymi umową konsekwencjami. Nie podlega sankcji odstępstwo od specyfikacji technicznej i dokumentacji technicznej, dla którego Wykonawca wcześniej uzyskał aprobatę Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca ma możliwość zastosowania standardu wyższego w odniesieniu do jakiegokolwiek części robót, a w szczególności wszędzie i zawsze tam, gdzie służyć to będzie osiągnięciu gwarantowanych przez Wykonawcę parametrów techniczno - technologicznych. Wykonawca nie może powoływać się na jakikolwiek zapis specyfikacji technicznej dla usprawiedliwienia swojego nie wywiązania się z jakiegokolwiek obowiązku przypisanego umową.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych wymienionymi w pkt.1.1 wymaganiami.

1.4. Określenia podstawowe

- *Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.*
- *Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.*
- *Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.*
- *Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.*
- *Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.*
- *Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.*
- *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.*
- *Uziemienie – element linii napowietrznej, służący do ochrony linii przed skutkami przepięć jak również do ochrony przed porażeniem elektrycznym. Zadaniem uziemienia jest odprowadzenie w sytuacji awaryjnej potencjału elektrycznego do ziemi. Uziemienie wykonuje się z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn o przekroju min. 90mm² umieszczonej w ziemi na głębokości min 60 cm.*
- *Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiejkolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.*

- *Zbliżenie* - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.
- *Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami*

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których 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 takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela Zamawiającego. Zestawienie materiałów:

I	Linia kablowa		
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm ² 0,6/1kV	mb	146
2.	Folia kablowa niebieska	mb	114
3.	Rura osłonowa DVR75	mb	20
4.	Rura osłonowa SRS110	mb	12
5.	Dławnica czopowa EK186/75	szt	10
6.	Bednarka FeZn 30x4	mb	146
7.	Sondy Ø18	mb	9
8.	Wariantowo: Kabel YAKXS 4x35mm ² 0,6/1kV	mb	5
9.	Wariantowo: Mufa przelotowa LJSM-4x016-050	kpl	1
II	Latarnie oświetleniowe		
10	Słup wysięgnikowy S-80SwAL rurowy walcowany, aluminiowy anodowany na czarno, 8 metrowy z wysięgnikiem jednoramiennym 1 metrowym oraz fundamentem prefabrykowanym F150/200	kpl	6
11	Kaptury ochronne na śruby	szt	24
12	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	szt	6
13	Izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02	szt	12
14	Złącze zerowe ZK-4-03	szt	6
15	Wkładka topikowa D01 4A	szt	6
16	Przewód YDY 5x1,5 450/750V	mb	54
17	Przewód LgYżo 16mm ² 450/750V	mb	6
III	Oprawy oświetleniowe		
18	Oprawa PHILIPS BGP621 1xEco36/830 OFR4 42W	szt	3
19	Oprawa PHILIPS BGP621 1xEco50/830 OFR4 58W	szt	3

2.2. Ustoje i fundamenty

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1]. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3. Kable

Przy budowie nowych linii kablowych oświetlenia ulicznego należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym, inwestorem oraz zgodne z dokumentacją projektową. Użyte kable do budowy oświetlenia ulicznego typu: YAKXS 4 x 35mm² 0,6/1kV odpowiadają wymogom normy PN-76/E-090301.

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

2.4. Oprawy oświetleniowe

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN- 83/E-06305.

Ze względu na trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie opraw oświetleniowych ze źródłami światła LED. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 64 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zastosowano oprawy drogowe ze źródłami światła LED o mocach 42W i 58W:

W oprawach przewidziano montaż układów zasilających umożliwiających sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI zgodnych ze standardami LonWorks.

2.4.1 System inteligentnego sterowania oprawami

W celu realizacji systemu inteligentnego sterowania oświetleniem drogowym zastosowano indywidualne sterowniki fabrycznie zintegrowane z oprawą oświetleniową lub poza nią (na słupie) o następujących cechach:

a) Realizowane funkcje

- Załączanie i wyłączanie oświetlenia
- Regulacja strumienia świetlnego
- Praca całkowicie autonomiczna – załączanie i wyłączenie oświetlenia w oparciu o zintegrowaną ze sterownikiem fotokomórkę lub autonomiczny zegar astronomiczny.
- Przechowywanie i realizacja programu.
- Zbieranie, przechowywanie i przesyłanie parametrów pracy oprawy.
- Utrzymywanie zegara zewnętrznego synchronizowanego z co najmniej z dwóch niezależnych źródeł.

b) Komunikacja

- Sterownik w/przy oprawie łączy się z serwerem bezpośrednio z pominięciem dodatkowych urządzeń.
- Do komunikacji z serwerem sterownik w/przy oprawie wykorzystuje powszechnie dostępne kanały komunikacji np. GSM
- Z układem zasilającym oprawy Sterownik komunikuje się przewodowo za pośrednictwem sygnału DALI (Dynamiczny Adresowalny Interfejs Oświetleniowy) lub sygnału analogowego 1-10V.

c) Lokalizacja

- Sterownik jest wyposażony w lokalizator GSM umożliwiający automatyczne pozycjonowanie oprawy w przestrzeni.
- Sterownik jest synchronizowany z dwóch niezależnych źródeł czasu – GSM oraz GPS

d) Kontrola parametrów

- Czas świecenia od zabudowy oprawy
- Ilość zużytej energii elektrycznej przez oprawę
- Wartość prądu pobieranego przez oprawę
- Wartość napięcia na zasilaniu przez oprawę
- Współczynnik mocy
- Moc chwilową pobieraną przez oprawę
- Częstotliwości zasilania
- Natężenie oświetlenia (nad oprawą)
- Temperaturę otoczenia
- Współrzędne geograficzne opraw

e) Sterowniki powinny pozwalać na wykrywanie:

- usterek i awarii stateczników i zasilaczy,
- awarii lampy
- zbyt niskiego napięcia zasilania
- zbyt wysokiego napięcia zasilania

- zbyt niskiego pobieranego prądu
- zbyt wysokiego pobieranego prądu
- zbyt niskiego współczynnika mocy
- zbyt wysokiej temperatury
- zbyt niskiej mocy oprawy
- zbyt wysokiej mocy oprawy

Sterownik musi być wyposażony w mechanizm pozwalający na wykasowanie liczonej wartości po wymianie źródła światła.

2.5. Słupy oświetleniowe

Słupy wraz z wysięgnikiem powinny mieć 8 metrów i być wykonane z blachy aluminiowej, wygiętej na kształt stożka o średnicy wierzchołka dostosowanej do zastosowanych wysięgników – wyposażone w podstawę słupa. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Rozstaw otworów do mocowania na fundamencie wynosi i średnica kotew dostosowane do prefabrykowanych fundamentów betonowych. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania złącz IZK. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.7. Tabliczka zaciskowo-bezpiecznikowa

Połączenie przewodów wewnątrz słupa wykonać za pomocą izolowanych złączy kablowych IZK (bezpiecznikowych, fazowych oraz zerowych) które powinny umożliwiać podłączenie kabli o przekrojach żył co najmniej 35mm².

2.8. Wysięgniki

Wysięgniki pojedyncze powinny mieć kształt gięty i być wykonane z rur aluminiowych o parametrach identycznych jak słup, średnicy 60mm na końcu. Połączenie ze słupem realizowane poprzez włożenie wysięgnika do wnętrza słupa i zakontrowanie śrubami imbusowymi. Powinny posiadać parametry zgodne z dokumentacją projektową. Zastosowano wysięgniki 1 ramienne o wysięgach 1m. Wszystkie słupy i wysięgniki powinny stanowić jeden komplet i posiadać znak CE na zgodność z normą PN-EN 40-5:2004

2.9. Materiały z rozbiórki

Materiał pochodzący z rozbiórek nadający się do ponownego wykorzystania jako pełnowartościowy stanowią własność Właściciela sieci, z którym Wykonawca musi się rozliczyć. Materiały te należy wykorzystać zgodnie z dokumentacją projektową. Koszt transportu we wskazane miejsce nie podlega osobnej zapłacie i jest zawarty w cenach kontraktowych. Materiały pochodzące z demontażu, poza ustalonymi do zwrotu z właścicielem sieci I Zamawiającym np. kable elektroenergetyczne, złącza itp. stanowią własność Wykonawcy. Należy je zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem.

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:

- ciągnik kołowy,
- dźwignik hydrauliczny przenoszony z napędem spalinowym 250 t,
- podnośnik montażowy PMH samochodowy,
- pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna elektryczna 250 atm,
- spawarka elektryczna transformatorowa do 500 A,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3kW,
- zespół prądotwórczy, trójfazowy, przewoźny,
- Żuraw samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- Żuraw samochodowy 4 t.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Zaleca się przewożenie bębnow z kabli na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach.

Wykonawca przystępujący do wykonania modernizacji, przebudowy i rozbudowy linii kablowych oświetleniowych NN-0,4kV wraz z latarniami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.:

- przyczepa do przewożenia kabli
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- samochód samowyładowczy
- ciągnik kołowy
- środek transportowy
- koparka podsiębierna

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami produkcji oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Budowa oświetlenia ulicznego

Wykonawca musi opracować i przedstawić do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach oraz wykaz sprzętu i pracowników z uprawnieniami. Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju

gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie ze względu na istniejące linie kablowe. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2]. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera. przewód.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane ustoje. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy podnośnika. 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 wielożyłowe, z żyłami miedzianymi o przekroju 1.5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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 II i III strefy wiatrowej.

5.6. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej

25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i robót. System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Przedstawiciela Zamawiającego. Przed zatwierdzeniem systemu Przedstawiciel Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie ze standardami zawartymi w wymaganiach technicznych i w projekcie budowlano-wykonawczym.

Wykonawca powiadamia pisemnie Przedstawiciela Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Przedstawicielowi Zamawiającego świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. 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.

6.3.2 Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.3 Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [25] i PN-73/B-06281 [29]. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32].

6.3.4 Słupy stalowe oświetleniowe

Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji, kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

6.3.5 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [32]. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji i udostępniać je na życzenie Zamawiającemu.

7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Obmiar robót polega na określenie faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie z trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą, a Inżynierem. Jednostką obmiarową jest:

- **metr [m]** dla przewodów
- **sztuka [szt.]; komplet [kpl.]** dla urządzeń, stanowisk słupowych
- **metr [m]** dla przewodów
- **sztuka [szt.]** dla osprzętu oświetleniowego ;opraw

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie, Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe i sprzęt będą utrzymywane

przez Wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. Odbiór robót

Przy przekazywaniu linii oświetleniowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny
- atesty na wbudowane materiały i urządzenia.

8.1. Odbiór częściowy.

Jeżeli Wykonawca zakończy całkowicie roboty na wydzielonej części robót, określonej w umowie, to może on wystąpić na piśmie do Przedstawiciela Zamawiającego o dokonanie odbioru częściowego.

8.2. Odbiór robót zanikających, lub ulegających zakryciu.

Polega on na ocenie jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Przedstawiciela Zamawiającego o gotowości do odbioru. W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Przedstawiciel Zamawiającego zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy. Decyzję odbioru, ocenę jakości, oraz zgodę na kontynuowanie robót Przedstawiciel Zamawiającego dokumentuje wpisem do dziennika budowy.

8.3. Odbiór końcowy.

Na podstawie zawiadomienia Wykonawcy skierowanego do Przedstawiciela Zamawiającego informującego o całkowitym zakończeniu robót, Przedstawiciel Zamawiającego dokona odbioru końcowego robót. Procedura odbioru (prób) końcowego winna być zgodna z warunkami umowy. Jeżeli roboty zostały wykonane zgodnie z umową, to zostaną one odebrane i Zamawiający zawiadomi na piśmie Wykonawcę o dokonaniu końcowego odbioru robót. Jeżeli jednak inspekcja końcowa wykaze, że roboty wykonano w sposób niezadowolający, to Wykonawca niezwłocznie przystąpi do wykonania wszystkich niezbędnych korekt na własny koszt. Po wykonaniu korekt zostanie przeprowadzony powtórny odbiór końcowy robót. Przedstawiciel Zamawiającego dokonuje oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, oraz wnikliwej oceny wizualnej wykonanych robót. W wypadku gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru. Przedstawiciel Zamawiającego może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego, Wykonawcy i instytucji opiniujących (PIOŚ, PIP, Straż Pożarna, itp.) oraz instytucji które poniosły częściowe koszty związane z robotami. Przedstawiciele tych instytucji, poza Zamawiającym będą mieć jednak tylko głos doradczy, a decyzje co do odbioru podejmie sam Zamawiający.

8.4. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawy do przystąpienia i przeprowadzenia odbioru robót stanowią następujące dokumenty :

1. zawiadomienie Zamawiającego na piśmie o zakończeniu robót potwierdzone stosownym wpisem do dziennika budowy,
2. projekt budowlany z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami,
3. dziennik budowy,

4. protokoły przeprowadzonych prób szczelności poszczególnych odcinków przewodów, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych (o ile były wymagane przez Inspektora Nadzoru)
5. dokumenty wydane przez upoważnione w tym zakresie jednostki organizacyjne, świadczące, że zastosowane materiały znajdują się w wykazie wyrobów budowlanych, posiadają pozytywną ocenę techniczną i przydatności a tym samym są dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, (np. certyfikat zgodności z PN, deklaracje zgodności z aprobatą techniczną, DTR dla urządzeń itp.)
6. protokoły z badań skuteczności ochrony p. porażeniowej inst. elektrycznej,
7. wskaźniki zagęszczenia pod drogami, potwierdzone badaniami laboratoryjnymi wykonywanymi przez uprawnione jednostki geotechniczne wg standardowej metody Proctora.
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót,
10. zaświadczenie kierownika budowy w rozumieniu art. 57 ust. 1 pkt. 2 ustawy Prawo Budowlane o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

W przypadku, gdy wg. komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja. Z czynności odbiorowych zostanie sporządzony protokół zawierający wszystkie ustalenia Komisji. Protokół zawierający pozytywną ocenę wykonanych robót stanowi podstawę przyjęcia we władanie przedmiotu zamówienia, oraz podstawę do wystawienia faktury przez Wykonawcę (zapłaty wynagrodzenia) zgodnie z warunkami umowy.

9. Podstawa płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących winny być uwzględnione w oferowanej cenie za realizację przedmiotowego zamówienia. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak również inne czynności, badania i wymagania.

Płatność zostanie zrealizowana za kompletnie wykonaną pracę zgodnie z dokumentacją techniczną, na podstawie kosztorysu powykonawczego i protokołu odbioru – zgodnie z zapisami umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
4. PN-85/E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania. PN-IEC598-1+A1/94
5. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
6. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
7. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
8. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
9. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
10. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
11. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
12. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia
13. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe