

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

OBIEKT BUDOWLANY : Budowa oświetlenia na drodze powiatowej
oraz chodnika w miejscowości
Baruchowo, Boża Wola

INWESTOR: Zarząd Dróg Powiatowych
we Włocławku z/s w Jarantowicach
87 – 850 Chocień

SPORZĄDZIŁ: mgr inż. Wiesław Małecki
ul. Jeżynowa 8
87 – 800 Włocławek

mgr inż. WIESŁAW MAŁECKI
upr. bud. do projektowania, nadzorowania
i kierowania w specjal. instal. elektryczne
Nr UA-1-7342-5/23/91 Wk
Nr ABUX-6386-5/112/88 Wk

KOD CPV:

CPV 45231400-9 – roboty w zakresie energetycznych linii kablowych nN 0,4kV

CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

CPV 45310000-3 – roboty budowlane w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45316000-5 – instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

CPV 45113000-2 – roboty na placu budowy

07.08.2015r.

SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	3
1.1	Przedmiot specyfikacji	3
1.2	Zakres stosowania specyfikacji	3
1.3	Zakres robót objętych specyfikacją	3
1.4	Określenia podstawowe	4
2.	Materiały	6
2.1	Ogólne wymagania	6
2.2	Materiały podstawowe	6
2.2.1	Piasek	6
2.2.2	Folia	6
2.2.3	Elementy gotowe	6
3.	Sprzęt	11
3.1	Ogólne wymagania	11
3.2	Sprzęt do wykonania oświetlenia ulicznego	11
4.	Transport	12
4.1	Ogólne wymagania	12
4.2	Środki transportu	12
5.	Wykonanie robót	13
5.1	Przekazania placu budowy	13
5.2	Informacja o warunkach terenowych	13
5.3	Plac budowy	13
5.4	Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych	13
5.5	Wykop oraz ułożenie kabla zasilającego	14
5.6	Montaż fundamentów prefabrykowanych.	16
5.7	Montaż słupów	16
5.8	Montaż opraw oświetleniowych	17
5.9	Montaż szafy sterującej	17
5.10	Ochrona przeciwporażeniowa	17
5.11	Uziemienie	18
6.	Kontrola jakości robót	19
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	19
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	19
6.3	Badania w czasie wykonywania robót	19
6.3.1	Linia kablowa	19
6.3.2	Wykopy pod fundamenty.	20
6.3.3	Fundamenty i ustoje.	20
6.3.4	Słupy oświetleniowe.	21
6.3.5	Szafa sterująca	21
6.3.6	Instalacja przeciwporażeniowa.	22
6.4	Badania po wykonaniu robót	22
6.5	Dokumenty do odbioru końcowego robót	22
7.	Obmiar robót	23
8.	Podstawa płatności	23
9.	Przepisy związane	24
9.1	Normy	24
9.2	Inne dokumenty.	25

1. Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest opracowaniem określającym zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót budowlano – montażowych, w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót zgodnie z wymogami Ustawy o Zamówieniach Publicznych. Dotyczy ona budowy oświetlenia na drodze powiatowej oraz chodnika w miejscowości Baruchowo, Boża Wola.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest załącznikiem do dokumentów przetargowych przy zlecaniu i realizacji instalacji oświetlenia w miejscu wymienionym w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą czynności umożliwiających wykonanie oświetlenia ulicznego:

- Posadowienie słupów oświetleniowych o wysokości 10m.
- Połączenie wcześniej ustawionych słupów przewodem zasilającym ułożonym w zmieni typu YAKY 4x25 mm² o łącznej długości 2242m.
- Zamontowanie opraw oświetleniowych wraz ze źródłem światła - lampa sodowa - 50 sztuk.
- Zabezpieczenie opraw oświetleniowych wyłącznikiem nadmiarowo prądowym S301B 6A.
- Zabudowa szafek sterujących w lokalizacji zgodnej z mapą i uzgodnieniami ZUD.

1.4 Określenia podstawowe

ST – specyfikacja techniczna.

ITB – Instytut Techniki Budowlanej.

bhp – bezpieczeństwo i higiena pracy.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych łącznie z osprzętem ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kabla – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii U - napięcie przewodowe, na które linia jest zbudowana.

Osprzęt elektroenergetyczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Ośłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego
skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Wysięgnik - element profilowy montowany na wierzchołku lub na boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła

zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Fundament - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.

Szafa sterująca - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

2. Materiały

2.1 *Ogólne wymagania*

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji. Wykonawca powinien poinformować nadzór inwestorski o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, obowiązującymi certyfikatami i protokołami odbioru technicznego.

2.2 *Materiały podstawowe*

2.2.1 Piasek

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

2.2.2 Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, koloru niebieskiego odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.2.3 Elementy gotowe

a) Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 . W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST,

zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Klasa betonu z jakiego wykonany jest fundament B20. Fundamenty przeznaczone są do posadowienia słupów oświetleniowych typu "S", oraz innych konstrukcji, których moment utwierdzenia nie przekroczy M_g , a wytrzymałość gruntu $q = 0,2 \text{ MPa}$.

b) Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie i malowanie. W dolnej części bazy latarni znajduje się wnęka bezpiecznikowa wraz z zamykaną pokrywą, w której to instalowane są tabliczki przyłączeniowo – bezpiecznikowe. Słupy stalowe, na których będą mocowane oprawy oświetleniowe mają mieć wysokość 10m. Powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

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

c) Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z materiału HDPE karbowane na terenach gdzie możliwy jest wykop (średnica wew. 75mm) natomiast przy miejscach przecisku zastosować rury z tego samego materiału

lecz gładkie o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

d) Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej, usieciowanej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 35 mm². Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

e) Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się:

- Przezroczystym klosz z poliwęglanu z odbłyśnikiem (PCC-R).
- Pyło- i strugoodporna, IP 65 (komora lampy).
- Współczynnik IK 10 (20J vandal-resistant)

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła oraz klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i

korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

f) Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość zacisków do podłączenia kabla o przekroju do 25 mm^2 oraz możliwość zamocowania zabezpieczenia nadmiarowo – prądowego S301B 6A.

g) Szafa sterująca

Szafa sterująca powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN/60439-1, PN-EN/60439-5, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- Zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 25 mm^2 .
- Układu sterującego składającego się z zegara astronomicznego, wyłączników nadmiarowo prądowych oraz stycznika, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie.
- Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 35 mm^2 bez używania końcówek kablowych.

Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia ze sterowaniem miejscowym. Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym

przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

h) Piasek na podsypkę

Piasek na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu przewidzianego do danego rodzaju robót. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadających aktualnym normom przedmiotowym.

3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia ulicznego

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

- środek transportowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- dźwig samojezdny,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy samochodowy PMH,
- przyczepa do przewożenia kabli.

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca przystępujący do robót zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Rodzaj i liczba środków transportu winna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji technicznej i przewidywanym terminem realizacji zadania.

4.2 Środki transportu

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

- środek transportowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- dźwig samojezdny,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy samochodowy PMH,
- przyczepa do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1 Przekazania placu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren pod wykonanie oświetlenia zgodnie z umową zawartą między nimi.

5.2 Informacja o warunkach terenowych

Teren budowy stanowią tereny wiejskie – istniejące ulice o nawierzchni asfaltowej. Teren na którym projektowane jest oświetlenie uliczne uzbrojony jest w wodociąg, sieć drenarską linię kablową nN 0,4kV SN 15kV, kable telefoniczne oraz gazociąg. W związku z powyższym przy prowadzeniu robót ziemnych /stawianie słupów oświetleniowych/ kopanie rowów kablowych wymaga szczególnej uwagi i staranności.

5.3 Plac budowy

Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane. Urządzenia zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót.

5.4 Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050. Prac montażowych nie wolno wykonywać w warunkach zwiększających zagrożenie wypadkowe tj:

- o zmroku,
- podczas burzy,
- w niesprzyjających warunkach atmosferycznych,

5.5 Wykop oraz ułożenie kabla zasilającego

Wykop rowu pod kabel powinien być wykonany zgodnie z trasą ustaloną przez ZUD. Kabel należy układać w wykopie o głębokości 1,00m na podsypce z piasku drobnoziarnistego o grubości 10 cm linią falistą z zapasem 2% wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku drobnoziarnistego o grubości co najmniej 10cm. Następnie kabel zasilający zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 40 cm. Na kablu w odstępach co 10 m umieścić trwałe oznaczniki zawierające:

- rodzaj i przekrój kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla
- trasę kabla

W miejscu skrzyżowania projektowanego kabla z innymi urządzeniami podziemnymi (korzenie drzew, linia telefoniczna wodociągi, podjazdy kamienne oraz gruntowe) wykonać w rurze ochronnej DVK 75, natomiast na podjazdach betonowych wykonać za pomocą rury ochronnej SRS 75 metodą przecisku, przy przejściu przez drogę powiatową zastosować rurę ochronną SRS 100.

Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (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 .

Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Inwentaryzację wykonanej linii należy zlecić uprawnionemu geodecie. Zaleca się aby przy latarniach, złączu pomiarowym pozostawienie 1-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 MΩ/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tab.1 Zbliżenia i odległość kabla od innych instalacji.

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M.-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych /ustój, podpora, odciążka/	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.6 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 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.

5.7 Montaż słupów

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. Stawianie słupów powinno

odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.8 Montaż opraw oświetleniowych

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować po ustawieniu słupów oświetleniowych przy użyciu podnośnika. Przed zamontowaniem opraw należy wciągnąć w słupy przewody zasilające oprawy typu YDY 3x2,5 mm². Przewód ten podłączyć do postawy bezpiecznikowej uprzednio zamontowanej, na której zostanie zamontowane zabezpieczenie nadmiarowo prądowe S301B 6A, a następnie wciągnąć do wysięgnika w celu podłączenia zasilania lampy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

5.9 Montaż szafy sterującej

Montaż szafy należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.10 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest przez:

- uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy
- spowodowanie szybkiego wyłączenia uszkodzonych części/wyłączenie zasilania/w przypadku uszkodzeń wywołujących przekroczenie niebezpiecznego napięcia dotyku dla zdrowia i życia
- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku uszkodzenia, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne

Ochronie podlegają słupy, oprawy oświetleniowe i wysięgniki.

5.11 Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie oświetlenia. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulujących i przedstawić świadectwa testowania.

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Linia kablowa

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać te fragmenty

instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Przy przewodach i kablach sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Należy także dokonać:

- sprawdzenia ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz,
- sprawdzenia ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiarów rezystancji izolacji między kolejnymi parami przewodów czynnych,
- pomiarów izolacji między każdym przewodem czynnym a ziemią,
- sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

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, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej.

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. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypyaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien

wynosić co najmniej 0,85 wg BN-77/8931-12.

6.3.4 Słupy oświetleniowe.

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

- lokalizacji,
- 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 Szafa sterująca

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tam wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji,

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.3.6 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. 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 pozytywnych wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.5 *Dokumenty do odbioru końcowego robót*

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony, przeciwporażeniowej
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji ułożonych kabli,
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemienia.

7. Obmiar robót

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

8. Podstawa płatności

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykopanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplanowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw, złącza pomiarowego i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- sprawdzenie działania oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

9. Przepisy związane

9.1 Normy

PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
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 0,6/1 kV
PN-91/M.-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-83/8836-02	Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego

BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-88/B-06250	Beton zwykły
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

9.2 Inne dokumenty.

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych /Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972r/.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. /Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r/.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r.