

USŁUGI ELEKTRYCZNE  
ANDRZEJ MIRONKIEWICZ  
ul. Meleszkowska 4  
17-230 Białowieża

---

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### BUDOWA NAPOWIETRZNEJ LINII OŚWIETLENIA ULICZNEGO W MIEJSCOWOŚCI STARE BEREZOWO

**Lokalizacja obiektu:** Miejscowość: Stare Berezowo  
Gmina: Hajnówka  
Powiat: Hajnówka  
Dz. nr geod.: 501

**Inwestor:** Gmina Hajnówka  
ul. A. Zina 1  
17-200 Hajnówka

**Sporządził:** mgr inż. Andrzej Mironkiewicz  
upr. bud. proj. nr. PDL/0089/POOE/04

mgr inż. Andrzej Mironkiewicz  
upr. bud. do projekt. i kierowania robotami bud.  
bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie  
sieci instalacji urządzeń elektr. i elektroenerget.  
Nr B1 35/99 i PDL/0089/POOE/04

Listopad 2017 r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT: *Budowa napowietrznej linii oświetlenia ulicznego  
w miejscowości Stare Berezowo.*

## NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH:

Kod CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

Kod CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Kod CPV 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

Kod CPV 45232210-7 Roboty elektryczne w zakresie linii napowietrznych nN

Kod CPV 45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

## Spis treści

1. Wstęp
  - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)
  - 1.2. Zakres stosowania ST
  - 1.3. Zakres Robót objętych ST
  - 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót
2. Wymagania dotyczące wytrzymałości materiałów
  - 2.1. Konstrukcje wsporcze
  - 2.2. Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła
  - 2.3. Osprzęt
  - 2.4. Przewody
3. Sprzęt
  - 3.1. Wymagania ogólne
  - 3.2. Sprzęt do wykonania linii napowietrznej
4. Transport
  - 4.1. Ogólne wymagania
  - 4.2. Środki transportu
5. Wykonanie robót
  - 5.1. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych
  - 5.2. Montaż słupów
  - 5.3. Montaż wysięgników
  - 5.5. Montaż opraw oświetleniowych
  - 5.6. Montaż przewodów
6. Kontrola jakości robót
  - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
  - 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót
  - 6.3. Badania w czasie wykonywania Robót
  - 6.4. Badania po wykonaniu Robót
7. Uziemienia
8. Obmiar robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane
  - 10.1. Normy
  - 10.2. Inne dokumenty

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru linii energetycznych przy budowie sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego w miejscowości Stare Berezowo.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie sieci oświetlenia ulicznego w wykonaniu napowietrznym.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Oświetlenie drogowe – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie ulicy składa się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii kablowych doziemnych oraz napowietrznych nN
- 1.4.2. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 1.4.3. Przęsło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- 1.4.4. Słup - konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- 1.4.5. Wysięgnik - element profilowy montowany na wierzchołku lub na boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.8. Osprzęt linii - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.
- 1.4.9. 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.

- 1.4.10. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.11. Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.12. Linia kablowa niskiego napięcia – napięcie międzyprzewodowe tej linii wynosi 400V
- 1.4.13. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.14. Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.15. Zbliżenie – miejsce na trasie linii kablowej bądź napowietrznej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.16. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.17. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza oprawy (są to słupy sieci wyłącznie dla montażu opraw).
- 1.4.18. Oprawa oświetleniowa - urządzenie kompletne z żarówką oświetleniową za pomocą której oświetlony jest ulica lub droga.
- 1.4.19. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.20. Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.
- 1.4.21. Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.
- 1.4.22. Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.

- 1.4.23. Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- 1.4.24. Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.25. Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.
- 1.4.26. Skróty – symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST – Specyfikacja Techniczna

PZJ – Program Zapewnienia Jakości

PE – Polietylen PCW,

PCV – Polichlorek winylu

PN – Polska Norma

BN – Branżowa Norma

ZN – Zakładowa Norma

NN – Niskie napięcie

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. Wymagania dotyczące wytrzymałości materiałów**

### **2.1. Konstrukcje wsporcze**

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceń lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

#### **2.1.1. Słupy**

Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-B-02011 i PN-B-02013. Stosowane żerdzie typu ŻN-10/200 i E-10/2,5. Zastosowanie innych

słupów jest możliwe po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem. Słupy oświetleniowe powinny być wyposażone w zacisk uziemiający.

### **2.1.2. Wysięgniki**

Kształt i wymiary wysięgników powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.

### **2.1.3. Fundamenty konstrukcji wsporczych (słupów)**

Rodzaj fundamentów określono w Dokumentacji Projektowej. Są to fundamenty prefabrykowane zamówione wraz ze sprzętem. W zakresie ochrony przed działaniem wód agresywnych muszą one być zabezpieczone zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100. Fundamenty należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek drewnianych.

## **2.2. Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła**

### **2.2.1. Oprawy oświetleniowe**

Oprawa oświetleniowa do lamp sodowych powinna spełniać wymagania PN-E-06305 i PN-E-06314. W opracowaniu przyjęto oprawy typu SGS-103 70W. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II wg PN-E-06300/03. Stopień ochrony układu optycznego IP-67 wg PN-E-08106. Stopień ochrony dla osprzętu elektrycznego IP-45 wg PN-E-08106.

### **2.2.2. Źródła światła**

Sodowe źródła światła do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania BN- 85/3061-29 i emitować strumień świetlny o minimalnej wartości 100lm/W. W dokumentacji projektowej przyjęto źródła światła typu SON-T 70W.

### **2.2.3. Szafa oświetleniowo - pomiarowa**

Do zasilenia dobudowanego obwodu oświetlenia ulicznego zastosowano istniejącą szafę oświetleniową, zabudowaną na stacji transformatorowej nr 3-1228 „Stare Berezowo II”.

### **2.2.4. Przewody dla połączenia opraw oświetleniowych**

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup> i izolacji polwinitowej.

### **2.2.5. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

## **2.3. Osprzęt**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-91/E-06400.01. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z PN-93/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone przed możliwością powstawania korozji elektrolitycznej. Ponadto do budowy linii należy stosować osprzęt niepowodujący nadmiernego powstawania strat energii.

### **2.3.1. Ograniczniki przepięć**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe z bezpiecznikiem o napięciu roboczym 0,5kV i znamionowym prądzie wyładowczym 5kA wg. PN-IEC99-4:1993.

### **2.3.2. Pręty uziomowe**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe 5/8 cala wg. PN-75/H-93200.

### **2.3.3. Bednarka**

Bednarka - stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325.

## **2.4. Przewody**

Przy budowie linii należy stosować przewody zgodnie z Dokumentacją Projektową, która przewiduje przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Wymieniony przewód winien odpowiadać wymogom normy PN-76/E-90301. Bęben z przewodem przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Przewody i kable winny posiadać odpowiednie atesty.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.



### **3.2. Sprzęt do wykonania linii napowietrznej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy linii winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- dźwig,
- zwyżka,
- sprzęt asekuracyjny
- sprzęt do prac pod napięciem
- koparka
- samochód dostawczy

## **4. Transport**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy linii powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu do przewożenia kabli i przewodów,
- samochodu samowyładowczego.

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

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod słupy, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia: - lokalizacji, - warunków geologiczno-wodnych, - uzbrojenia podziemnego terenu. 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 niepowodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

## **5.2. Montaż słupów**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. 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.

## **5.3. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na istniejących słupach. Część pionową wysięgnika należy przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

## **5.4. 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 na istniejących słupach z samochodu z podnośnika samochodowego. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

## **5.5. Montaż przewodów**

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do wysięgników przed zamontowaniem opraw. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z linią powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez: - nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii napowietrznej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz programem zapewniania jakości. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami

podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o terminie i rodzaju badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela Rejonu 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. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania Robót**

### **6.3.1. 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.

### **6.3.2. 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 i PN- 73/B-06281. 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-8932-01.

### **6.3.3. Słupy żelbetowe i wirowe.**

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

### **6.3.4. Wysięgniki.**

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją  $\pm 2^\circ$ .

#### 6.3.5. Zawieszenie przewodów.

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości naprężeń dla przewodów należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podane w Dokumentacji Projektowej i N SEP-E-003.

#### 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 i rozplantowania gruntu. 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**

#### 6.4.1. Przewody i osprzęt przewodów.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### 6.4.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### 6.4.3. Pomiar rezystancji izolacji

Rezystancja izolacji powinna być taka aby obliczona na jej podstawie stała rezystancji izolacji materiału zastosowanego na izolację była nie mniejsza niż  $100\text{M}\Omega \cdot \text{km}$  przy temperaturze izolacji  $20^\circ\text{C}$  lub  $1\text{M}\Omega \cdot \text{km}$  przy temperaturze izolacji  $80^\circ\text{C}$ .

Linię napowietrzną należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są dodatnie.

## **7. Uziemienia**

Uziemienia należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Podczas wykonywania uziomów taśmowych ułożonych w rowach kablowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych oraz skręcanych. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji, które powinny być mniejsze od przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. Obmiar robót**

Obmiaru Robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty zabudowanych materiałów
- protokół odbioru / sprawdzenia robót przez Rejon Energetyczny (jeśli wymagane)

## **9. Podstawa płatności**

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

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- odwiezienie materiałów z demontażu do wskazanego miejsca
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii napowietrznej i zabudowanych opraw

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
2. N SEP-E-001 Sieci Elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.

4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
5. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
6. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
9. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe.
10. PN-81/E-08503 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny.
11. PN-80/C-89205 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu.
12. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
13. PN-68/B 06050 Roboty ziemne budowlane.
14. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
15. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
16. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
17. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
18. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
19. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
20. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzdzewny do ochrony biernej szybko schnący, czarny.

## **10.2. 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. Ustaw nr 13 z dn. 10.04. 1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11. 1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.07.1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.