



ZAKŁAD ELEKTROINSTALACYJNY  
DARIUSZ BĄK

Rzepiennik Suchy 45, 33-163 Rzepiennik Strzyżewski; NIP: 873-001-86-14, tel. 601-331-644, e-mail: bak\_biecz@wp.pl

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Specjalność:** Instalacyjna

**NAZWA:** Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej nN (do 1kV) oświetlenia drogowego wzdłuż drogi powiatowej nr 1357 K Tarnów – Ryglice – Żurowa – Olpiny, stanowiącej działkę nr 178/2 zlokalizowaną w jedn. ewid. [121616\_2] Szerzyny, obręb [0005] Żurowa.

**INWESTOR:** Gmina Szerzyny  
Szerzyny 521  
38-246 Szerzyny

**ADRES BUDOWY:** Jednostka ewidencyjna: Szerzyny [121616\_2]

Obręb: Szerzyny [0001]

Działki: 136, 127, 119, 118/3, 117, 950, 178/2, 865, 862, 855/6,  
855/1, 846, 775, 774, 773, 769/3

### NAZWY I KODY CPV ROBÓT BUDOWLANYCH:

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne  
45315300-1 Instalowanie linii energetycznych  
45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego  
45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego  
45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

Sierpień – 2022

## Spis treści

1. Część gólna.....	3
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST).....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	4
2. Materiały.....	4
2.1. Konstrukcje wsporcze.....	4
2.1.1. Słupy.....	5
2.1.2. Wysięgniki.....	5
2.1.3. Fundamenty konstrukcji wsporczych (słupów).....	5
2.2. Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła.....	5
2.2.1. Źródła światła.....	5
2.2.2. Szafa pomiarowo-sterownicza.....	5
2.2.3. Przewody dla połączenia opraw oświetleniowych.....	5
2.2.4. Wkładki bezpiecznikowe.....	6
2.3. Osprzęt.....	6
2.3.1. Ograniczniki przepięć.....	6
2.3.2. Pręty uziomowe.....	6
2.3.3. Bednarka ocynkowana.....	6
2.4. Przewody.....	6
3. Sprzęt.....	6
3.1. Wymagania ogólne.....	6
3.2. Sprzęt do wykonania linii oświetleniowej napowietrznej.....	7
4. Transport.....	7
4.1. Ogólne wymagania.....	7
4.2. Środki transportu.....	7
5. Wykonanie robót.....	7
5.1. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.....	7
5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	8
5.3. Montaż słupów.....	8
5.4. Montaż wysięgników.....	8
5.5. Montaż opraw oświetleniowych.....	9
5.6. Montaż przewodów.....	9
5.7. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.....	9
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.....	10
6.4. Badania po wykonaniu Robót.....	10
7. Uziemienia ochronne.....	11
8. Obmiar robót.....	11
9. Odbiór robót.....	11
10. Podstawa płatności.....	12
11. Przepisy związane.....	12
11.1. Normy.....	12
11.2. Inne dokumenty.....	13

# **1. Część ogólna**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci elektroenergetycznej napowietrznej nN (do 1kV) oświetlenia drogowego wzdłuż drogi powiatowej nr 1357K Tarnów – Ryglice – Żurowa – Ołpiny, stanowiącej działkę nr 178/2 zlokalizowaną w m. Żurowa.

## **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 energetycznej oświetlenia drogowego w wykonaniu napowietrznym wg zakresu określonego w dokumentacji projektowej.

## **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. *Budowa* – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- 1.4.2. *Roboty budowlane* – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- 1.4.3. *Obszar oddziaływania obiektu* – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu terenu.
- 1.4.4. *Oświetlenie drogowe* – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie dróg i ulic wraz z chodnikami, składa się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii oświetleniowych napowietrznych nN.
- 1.4.5. *Linia elektroenergetyczna* – zespół przewodów, materiałów izolacyjnych i odpowiednich akcesoriów przeznaczonych do przesyłania energii elektrycznej między dwoma punktami sieci elektroenergetycznej.
- 1.4.6. *Linia napowietrzna oświetlenia* – linia elektroenergetyczna, której przewody są zawieszone nad ziemią za pomocą izolatorów i odpowiednich konstrukcji wsporczych.
- 1.4.7. *Przewód izolowany samonośny* – przewód z izolowanymi żyłami roboczymi bez elementu nośnego.
- 1.4.8. *Napięcie znamionowe linii* – napięcie między przewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.9. *Osprzęt linii napowietrznej* – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania, zakończenia oraz podwieszenia przewodów.
- 1.4.10. *Skrzyżowanie* – usytuowanie linii takie, że rzuty prostokątne na płaszczyznę poziomą jakichkolwiek części linii oraz innego obiektu pokrywają się lub przecinają a także takie gdy odległość ta jest mniejsza niż odległość określona w normach.
- 1.4.11. *Zbliżenie* – takie usytuowanie linii, że odległość pozioma linii i innego obiektu jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego przewodu roboczego linii na wyższym słupie przęsła i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie, określenie to nie dotyczy przewodów różnych linii elektrycznych prowadzonych na wspólnych konstrukcjach.

- 1.4.12. *Słup oświetleniowy* – konstrukcja wsporcza oprawy (są to słupy sieci wyłącznie dla montażu opraw).
- 1.4.13. *Wysięgnik* – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.14. *Oprawa oświetleniowa* - urządzenie kompletne ze źródłem światła, za pomocą której oświetlony jest teren, ulica lub droga.
- 1.4.15. *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.16. *Aprobata techniczna* – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.
- 1.4.17. *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.
- 1.4.18. *Deklaracja zgodności* – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
- 1.4.19. *Dokumentacja powykonawcza* – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- 1.4.20. *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.
- 1.4.21. *Inżynier* – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.
- 1.4.22. *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 ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentami związanymi z projektowaną siecią elektroenergetyczną. Przed rozpoczęciem prac wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z obiektem. Wszystkie prace powinny być koordynowane przez kierownika budowy. Po zakończeniu robót Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia wykonanych prac wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów. Podczas wykonywania prac wykonawca powinien przestrzegać aktualnie obowiązujących przepisów BHP.

## **2. Materiały**

### **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 zakłóceńowej 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-EN 1991-1-4:2008 oraz PN-EN – 12843 : 2008. W dokumentacji projektowej zastosowano żerdzie typu E 10,5/4,3, E 10,5/2,5. Zabudowanie innych słupów jest możliwe po uprzednim uzgodnieniu z Inwestorem.

#### **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. W projekcie zastosowano wysięgniki jednoramienne typu OC S 1/0,5/15, OC S 1/1/15, OC S 1/1,5/15

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

Oprawa oświetleniowa do lamp LED powinna spełniać wymagania normy PN-EN 60598-1:2015-04, PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 oraz PN-EN 13201-2:2016-03. W opracowaniu przyjęto oprawy typu LUXA DOB 40W. Napięcie zasilania 230V/50Hz. Klasa ochronności II. Stopień ochrony IP-66.

#### **2.2.1. Źródła światła**

W dokumentacji projektowej przyjęto oprawy LUXA DOB wyposażone w źródła światła Diody LED Lumileds, kolor 4000K.

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

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-EN 50525-1:2011. 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.

#### **2.2.3. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-EN 60269-1:2010.

### **2.3. Osprzęt**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-EN 61284:2002. Osprzęt powinien wykazywać się

wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję. 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 nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

#### **2.3.1. Ograniczniki przepięć**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować ograniczniki przepięć o napięciu roboczym 0,23kV i znamionowym prądzie wyładowczym 5kA wg PN-EN 60099-4:2015-01.

#### **2.3.2. Pręty uziomowe**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane elektrolitycznie, cynkowane ogniowo lub miedziane aktywne o średnicy minimum  $\phi 18$  wg PN-EN 10060:2006.

#### **2.3.3. Bednarka ocynkowana**

Bednarka stalowa ocynkowana wg PN-EN IEC 62561-2:2018-04.

### **2.4. Przewody.**

Przy budowie linii należy stosować przewody zgodnie z Dokumentacją Projektową, która przewiduje przewód AsXSn  $2 \times 35 \text{ mm}^2$ , przewód YDY  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ . Bęben z przewodem przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Przewody winny posiadać odpowiednie atesty / deklaracje.

## **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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

- dźwig,

- zwyżka,
- sprzęt asekuracyjny
- narzędzia do prac w technologii PPN
- koparka
- samochód dostawczy
- żuraw samochodowy,

## **4. Transport**

### **4.1. Ogólne wymagania**

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 wskazaniem Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu do przewożenia 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 fundamenty, 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 odbudowa 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.

### **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu zamieszczoną w projekcie budowlano – wykonawczym oraz "Katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN". Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10 lub płycie stopowej. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej

powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

### **5.3. Montaż słupów**

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich 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 umożliwiające 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. W przypadku montowania słupów betonowych lub strunobetonowych należy montować je na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy i rodzaju, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w płyty ustojowe. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym i spełniać wymagania PN-85/B-01805 oraz PN-91/B-01813. 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.

### **5.4. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na zabudowanych 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°.

### **5.5. Montaż opraw oświetleniowych**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe wraz ze źródłami światła należy montować na słupach z podnośnika samochodowego. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

### **5.6. Montaż przewodów**

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do wysięgników i słupów przed zamontowaniem opraw. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji, przewody łączące oprawy oświetleniowe z opawami SV powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>. Przewody powinny być prowadzone



w peszlu ochronnym RKLSP. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez: - nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

## **5.7. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017-09. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

## **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 Inżynierowi 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 Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o terminie i rodzaju badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera 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-EN 1997-1:2008 i PN-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 PN-S-02205.

#### 6.3.3. Słupy żelbetowe i strunobetonowe.

Słupy po zamontowaniu 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 oraz katalogów producentów osprzętu i przewodów. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszone niżej niż podane w Dokumentacji Projektowej i normie N SEP-E-003.

#### 6.3.6. Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń skręcanych 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  $K_i$  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  $80^\circ\text{C}$ .

#### 6.4.4. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie napowietrzne. Dopuszcza się nie wykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych przewodami o napięciu znamionowym do 1 kV.

#### 6.4.5. Linie napowietrzne należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są dodatnie.

### 7. Uziemienia ochronne

W sieci napowietrznej pracującej w układzie TN należy uziemić bezpośrednio wszystkie punkty neutralne sieci. Przewody PEN zaleca się łączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi i sztucznymi. Uziemienia ochronne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz normami N SEP-E-001 i N SEP-E-003. 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, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostkami obmiarowymi budowanego oświetlenia są:

- dla linii na słupach typu ŻN oraz E z przewodami AsXSn – metr
- dla linii napowietrznej – metr
- dla słupa żelbetowego – komplet
- dla oprawy z wysięgnikiem i osprzętem – komplet

### 9. Odbiór robót

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 zanikowych (jeżeli wystąpiły),
- atesty zabudowanych materiałów
- protokół odbioru / sprawdzenia robót przez Rejon Energetyczny (jeśli wymagane)

### 10. 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. Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- instalację przewodową oświetlenia ulicznego

- montaż przewodów nN –  $AsXSn\ 2 \times 35mm^2 = 747m$
- montaż opraw oświetleniowych – 20 szt.
- zabudowa nowych stanowisk słupowych – 20 szt.

Płatność za metr linii przewodowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem. Cena wykonania Robót obejmuje:

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

## 11. Przepisy związane

### 11.1. 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-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody
4. PN-HD 626 S1:2002/A2:2003 Energetyczne kable napowietrzne na napięcie znamionowe  $U_o/U(U_m)$ : 0, 6/1 (1, 2) kV
5. PN-EN 50525-1:2011 Przewody elektryczne - Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V ( $U_o/U$ ) - Część 1: Wymagania ogólne
6. PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 1: Wymagania ogólne
7. PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru
8. PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty z betonu - Maszty i słupy
9. PN-EN 14991:2010 Prefabrykaty z betonu - Elementy fundamentów
10. PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania
11. PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
12. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne
13. PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Wymagania i badania dotyczące osprzętu
14. PN-EN 60099-4:2015-01 Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
15. PN-EN 10060:2006 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
16. PN-EN IEC 62561-2:2018-04 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
17. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
18. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie - Ogólne zasady ochrony
19. PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Zabezpieczenia powierzchniowe - Zasady doboru
20. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem

elektrycznym

21. PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
22. PN-B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu - Metody badań wytrzymałościowych
23. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
24. PN-68/B 06050 Roboty ziemne budowlane.
25. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
26. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkoschnący, czarny.

## **11.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane. Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414.
3. Standard techniczny nr 6/2015 – osprzęt do elektrenergetycznych linii napowietrznych nN w TAURON Dystrybucja S.A.
4. Standard techniczny nr 11/2015 – budowa układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.
5. Standard techniczny nr 18/2016 dla warunków budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych nN na terenie TAURON Dystrybucja S.A.
6. IB-002/TD Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych TAURON Dystrybucja S.A.