

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ROBOTY W ZAKRESIE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ  
CPV 45316110-9**

Branża : Elektryczna

Obiekt : Montaż oświetlenia drogowego na istniejącej napowietrznej linii nN

Adres : Aleksandrówek, gm. Grodziec

Inwestor : Gmina Grodziec, ul. Główna 17, 62 – 580 Grodziec

Opracował:

**ANDRZEJ BOBROWSKI**  
upr. do projektowania w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych  
upr. GP 7342/186/94

*Konin, listopad 2022r.*

# ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI

1. Wstęp.
2. Materiały.
3. Sprzęt.
4. Transport.
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
7. Obmiar robót.
8. Odbiór robót.
9. Podstawa płatności.
10. Przepisy związane.

## I. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej STWIORB.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych STWIORB są wymagania dotyczące wykonania montażu oświetlenia drogowego na istniejącej napowietrznej linii nN w miejscowości Aleksandrówek, gm. Grodziec.

### 1.2 Zakres stosowania STWIORB.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych STWIORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych STWIORB.

- 1.3.1 Wykonanie montażu napowietrznej linii oświetleniowej.
- 1.3.2 Wykonanie montażu opraw oświetlenia drogowego.
- 1.3.3 Wykonanie montażu szafki oświetleniowej.
- 1.3.4 Wykonanie uziemień.
- 1.3.4 Badania i pomiary elektryczne.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Użyte w STWIORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

- ↪ rysunki, część dokumentacji projektowej, która wskazuje na lokalizację, charakterystykę i sposób wykonania danego elementu,
- ↪ szafa oświetleniowa, urządzenie służące do pomiaru, sterowania i rozdziału energii elektrycznej,
- ↪ pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.



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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość i bezpieczeństwo ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami inspektora nadzoru w zakresie wykonywanych prac.

Dla wykonania robót niezbędne jest uzyskanie dopuszczenia i przygotowania miejsca pracy przez Energa-Operator SA.

Prace na linii napowietrznej wykonać w technologii prac pod napięciem PPN zgodnie z Instrukcją prac pod napięciem przy elektroenergetycznych liniach napowietrznych i kablowych oraz urządzeniach rozdzielczych do 1 kV i zawartych w nich kart technologicznych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania dotyczące materiały.**

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 Inżyniera.

#### **2.1.1 Materiały stosowane przy budowie oświetlenia drogi.**

##### Przewody

Przewody używane do linii zasilającej oświetlenie powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Stosować przewód o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, dwużyłowy o żyłach aluminiowych w izolacji polietylenowej usieciowanej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

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

##### Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy 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  $IP \geq 66$  i 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  $-5^{\circ}C$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

##### Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub STWIORB. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonać z rur stalowych bez szwu, znak R 35 i średnica zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika



powinno być nachylone pod kątem 0, 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 4,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskim z zewnątrz rur, tak jak słupy i maszty oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Przed nałożeniem wysięgnika należy dobrze posmarować smarem stałym gwinty w otworach. Nie wolno dokręcać zbyt mocno śrub, gdyż grozi to zerwaniem gwintu i utratą stabilności połączenia.

#### Przewody w wysięgnikach

Przewody powinny być na napięcie znamionowe 750 V, miedziane typu OWY lub YDY okrągłe z żyłą neutralną N koloru niebieskiego.

Przekrój żył przewodów powinien zapewnić nie przekroczenie: dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej obciążalności prądowej długotrwałej i zwarciowej oraz skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. 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. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **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, STWIORB i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- podnośnika montażowego,

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



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć w uchwyty wysięgników i unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem  $90^\circ$  z dokładnością stopnia do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### **5.2. Montaż opraw.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy stosować przewody kabelkowe 2-żyłowe o przekroju  $2,5 \text{ mm}^2$ . Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

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 swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru II i III strefy wiatrowej.

### **5.3. Montaż urządzeń i osprzętu**

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu dostarczonymi wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych ( nośnych ) dostarczonych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy ( śruby ) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń. Przy prowadzeniu przez przepusty odwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy :

- w przepustach z materiałów ferromagnetycznych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu ( fazowe i neutralny ) w jednym przepuście ( rurze ) ,
- w przypadku prowadzenia każdego przewodu w oddzielnym przepuście stosować rury z materiału niemagnetycznego lub elementy dzielone izolowane magnetycznie od siebie.

Szafy i tablice rozdzielcze należy ustawiać na kształtownikach związanych z podłożem w toku prac budowlanych. Po ustawieniu ramę dolną urządzenia przykręcić do tych kształtowników. W przypadku ustawienia urządzeń bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, należy umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i



nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu.

#### **5.4. Szybkie samoczynne wyłączenie i uziemienie**

Szybkie samoczynne wyłączenie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno - neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu kablowej linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać  $10 \Omega$ .

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych F 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną  $25 \times 4$  mm. Uziom z zaciskami zerowymi, znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym bednarkę ocynkowaną  $25 \times 4$  mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót branży elektrycznej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i wykazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB.

Materiały posiadające atest - deklarację zgodności producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone bez badań. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wykonanie badań. Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu robót ulegających zakryciu, które może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez niego lub, 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 dostawcy zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie inspektora



nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić inspektorowi dowody ich cechowania.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania i po wykonaniu robót

#### Należy sprawdzić i wykonać :

##### Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność 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.

##### Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów

Pomiar kabli należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- ☞ 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- ☞ 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- ☞ 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E90300 [6],
- ☞ rezystancja izolacji przewodów instalacji elektrycznej dla napięcia obwodu powyżej 50 V do 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość jest większa od 0,5 MΩ (mierzona przy napięciu probierczym 500 V).

##### Próbie napięciową izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonywanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli :

- ☞ izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercza o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300,
- ☞ wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczających 300 m dopuszcza się wartości prądu upływu 100 μA,

##### Pomiar rezystancji uziomu

Pomiary można wykonywać metodą techniczną. Wartość rezystancji uziomu nie może przekraczać 10 W.

##### Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania polega na stwierdzeniu, czy spełniony jest warunek:

$Z_s \times I_a < U_o$ , gdzie :

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia (Ω),

$I_a$  - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego



(wyłącznika lub bezpiecznika) w czasie określonym normą,  
 $U_0$  - napięcie znamionowe względem ziemi (V),

#### Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wg zasad określonych normą PN-84/E-02033.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy w stanie dobrym i z ważnymi świadectwami legalizacji zapewni wykonawca robót.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i, ewentualnie, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru. Jednostką obmiarową dla kabli i przewodów jest metr, dla osprzętu jest sztuka.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### Odbiór końcowy - ostateczny robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie zamawiającego i inspektora nadzoru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót.

#### - Dokumenty do odbioru końcowego robót

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- ☞ projektową dokumentację powykonawczą,
- ☞ protokoły z dokonanych pomiarów i badań,
- ☞ ewentualną ocenę robót, wydaną przez Zakład Energetyczny,
- ☞ dokumentację techniczno - ruchową lub instrukcję eksploatacji odbieranej instalacji i urządzeń,
- ☞ certyfikaty, atesty oraz deklaracje zgodności na zastosowane w instalacji elektrycznej i liniach wyroby i urządzenia.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr i sztukę należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje :

- ☞ roboty przygotowawcze,
- ☞ oznakowanie robót,
- ☞ przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ☞ odłączenie i demontaż istniejącej instalacji elektrycznej,
- ☞ podłączenia linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- ☞ wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-87/E-01201 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
3. PN-76/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
5. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
6. PN-76/E-90306 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
7. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
8. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia ).
9. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe.
10. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
11. PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.
12. PN-86/E-05003/01 i 02 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
13. PN-91/E-05009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
od 01 do 704

### 10.2. Inne dokumenty

14. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r. z późn. zm.
15. 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 dn. 10.04.1972 r ).
16. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
17. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
18. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. ( Dz. U. Nr 14/85 z późniejszymi zmianami).