

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa zamówienia:

Oświetlenie drogowe

Adres obiektu:

Nowosady, dz. nr 197, 199
gm. Zabłudów pow. białostocki

Klasyfikacja robót:

CPV 45231400-9 – roboty w zakresie energetycznych linii NN
CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

Nazwa Zamawiającego:

GMINA ZABŁUDÓW

ul. Rynek 8

16 - 060 Zabłudów

Opracował: Jan Romaszko
upr. proj. nr BŁ 216/86, BŁ 25/91

marzec 2020r

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy – rozbudowy oświetlenia drogowego.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową – rozbudową oświetlenia drogowego na terenie Gminy Zabłudów w miejscowości Nowosady.

1.4 Kody CPV

W robotach budowy oświetlenia ulicznego objętych opracowaniem występują kody CPV:

CPV 45316110-9 – słownictwo główne

CPV 45311200-2; 45312311-0 – uzupełniające

CPV.45231400-9 - roboty w zakresie energetycznych linii NN

CPV 45316110-9 – instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

CPV 45311000-0 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych i opraw elektrycznych

1.5 Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy

- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Ustój

- rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Fundament

- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania maszty lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Wysięgnik

- element rurowy łączący słup z oprawą oświetleniową.

Oprawa oświetleniowa

- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Przewody linii energetycznych

- materiały służące do przesyłania energii elektrycznej w wybrane miejsce.

Konstrukcje wsporcze

- zespół elementów, pomiędzy którymi rozwiesza się przewody linii energetycznych lub na których osadza się elementy wyposażenia linii energetycznych oraz oprawy oświetleniowe.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

- ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

1.7 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy oraz dokumentację projektową.

1.8 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy – jeśli wymaga tego zarządca drogi przed wejściem na jego teren.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki drogowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.9 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.10 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Oraz uzyska od odpowiednich władz będących

właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

1.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela Zamawiającego.

Uwaga: Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż wskazane w projekcie pod warunkiem, że materiały te posiadają nie gorsze parametry techniczne niż materiały wskazane przez projektanta. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych zmianach materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

Przewidziano następujące materiały:

- słupy żelbetowe (nie występują w projekcie, którego dotyczy SST)
- słupy strunobetonowe
- ustoje
- przewody napowietrzne aluminiowe – izolowane

- przewody instalacyjne miedziane – izolowane
- wysięgniki do opraw
- oprawy oraz źródła światła oświetlenia drogowego
- bezpieczniki słupowe izolowane
- odgromniki ochrony przepięciowej, izolowane
- elementy uziemień
- osprzęt

2.1 Słupy żelbetowe.

Słupy żelbetowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Zaleca się stosowanie następujących typów słupów: ZN-10/200, ZN-12/200.

2.2 Słupy strunobetonowe.

Słupy strunobetonowe powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265 i mogą być stosowane do linii napowietrznych o napięciu znamionowym do 30 kV. Zaleca się stosowanie następujących typów słupów: E-10,5/2,5, E-10,5/4,3, E-10,5/6, E-10,5/10, E-10,5/12.

2.3 Ustoje

Zaleca się stosowanie ustojów prefabrykowanych żelbetowych w postaci płyt typu U-85, oraz belek typu B-60, B-80, B-100. W projekcie dobrano rodzaje ustojów na podstawie typowego rozwiązania-katalogu przywołanego w bibliografii.

2.4 Przewody główne liniowe

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne oraz promieniowanie UV.

Zaleca się stosowanie w linii napowietrznej do 1 kV przewody elektroenergetyczne samonośne wiązkowe o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia.

W dokumentacji projektowej przewidziano zastosowanie przewodu AsXSn 2x25mm².

2.5 Przewody do podłączenia opraw oświetleniowych do linii

Przewody typu DYd 2,5mm², YDY 2/3x2,5mm² oraz ALYd 16mm² do zerowania wysięgników powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, w izolacji polwinitowej.

2.6 Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej 48 mm. Grubość ścianki rury nie powinna być mniejsza niż 2,9 mm. Wymiary wysięgników zgodnie z dokumentacją techniczną a jeżeli dokumentacja nie przewiduje inaczej to wymiar wysięgnika powinien być nie mniejszy niż 1,0m/1,5m przy czym pierwsza liczba określa długość części pionowej wysięgnika a druga długość części poziomej wysięgnika.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe.

2.7 Oprawy oraz źródła światła: ledowe

Wymagania techniczne stawiane oprawom LED

- moc pobierana przez oprawę: nie większa niż 35W,
- strumień świetlny oprawy: nie mniejszy niż 4350 lm, lampy nie mniejszy niż 4900 lm
- tolerancja strumienia świetlnego +-7%
- rozsył światła drogowy: średni
- oprawa wyposażona w panel z diodami LED, który w razie uszkodzenia można wymienić bez konieczności wymiany całej oprawy,
- korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego,
- oprawa o szczelności IP 66, wykonana w I lub II klasy ochronności
- klosz oprawy wykonany ze szkła hartowanego min. IK 08,
- oprawy wyposażone w uchwyt o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$ pozwalający na montaż na wysięgniku, a także na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie minimum od 0 do -10° (montaż na wysięgniku),
- temperatura barwowa użytych diod z zakresu barwy neutralny biały 4000K +/-400K,
- skuteczność świetlna oprawy nie mniejsza niż 130 lm/W
- układy optyczne opraw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 62471:2010 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.”,
- napięcie znamionowe 230V 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,95$ (przy maksymalnym obciążeniu),
- elektroniczny układ zasilający umożliwiający płynną zmianę strumienia świetlnego oprawy za pomocą sterowania sygnałem DALI lub 1-10V,
- ochrona przed przepięciami minimum 4kV,
- zakres temperatury pracy oprawy: od -30°C do +35°C,
- oprawy muszą posiadać deklaracje zgodności CE oraz certyfikacje na znak ENEC, jest to ogólnoeuropejskie oznakowanie potwierdzające zgodność produktu z europejską normą EN dotyczącą bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego, oraz świadczące o stosowanym w produkcji systemie zarządzania jakością.
- oprawy muszą być wyposażony w moduł umożliwiający bezprzewodowe sterowanie parametrami opraw oświetleniowych przez system sterowania oprawami oświetlenia ulicznego, funkcjonujący obecnie na terenie gminy Zabłudów.
- Wymagany okres gwarancji: minimum 5 lat.

2.8 Bezpiecznik słupowe izolowane

Bezpiecznik słupowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

W liniach napowietrznych należy stosować do zabezpieczenia opraw: w liniach gołych bezpieczniki topikowe np. BZO, w liniach izolowanych skrzynki bezpiecznikowe np. SV, BZO.

2.9 Odgromniki ochrony przepięciowej.

Do ochrony odgromowej linii należy stosować izolowane jednofazowe izolowane ograniczniki przepięć zaworowe, wyposażone w górny zacisk prądowy przebijającym izolację, z odłącznikiem sygnalizującym jednocześnie jego zadziałanie. Obudowa ma być odporna na działanie UV. Ograniczniki powinny spełniać wymogi: napięcie trwałej pracy $U_c > 440\text{V}$, prąd wyładowczy $I_n=5\text{ kA}$, $I_{max}=30\text{ kA}$.

2.10 Elementy uziemień

Do wykonania uziomów poziomych dla linii nn stosuje się taśmy ocynkowane lub miedziowane, zaś uziomy pionowe wykonuje się prętami miedziowanymi elektrolitycznie lub ocynkowanymi ogniowo.

2.11 Osprzęt.

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400. O ile SST i dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-74/E-04500. Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

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

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania linii oświetlenia ulicznego powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- Zestaw wiertniczo-dźwigowy samochodowy fi 800mm/3m i/lub fi 900/3m
- Podnośnik koszowy przystosowany do pracy pod napięciem
- Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- Pompa przeponowa spalinowa.
- Prasa hydrauliczna z napędem elektrycznym, hydraulicznym lub mechanicznym
- Zespół prądotwórczy jednofazowy o mocy 2,5 kW
- Spawarka
- Pograżacz uziomów, elektryczny lub spalinowy
- Inny wynikający ze specyfikacji prac i wymagań dokumentacji technicznej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodów dostawczych lub skrzyniowych
- przyczepa dłuźycowa do przewożenia słupów

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. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami SST.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Prace na liniach napowietrznych PGE Dystrybucja należy prowadzić w technologii pracy pod napięciem, przy udziale przeszkolonych załóg posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wszystkie prace na czynnych urządzeniach energetycznych prowadzone będą na polecenie pisemne, wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

Koszty dopuszczeń do pracy należy uwzględnić w ofercie.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Wykopy pod słupy i fundamenty.

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 wymiarów fundamentów/ustojów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to wszędzie tam gdzie jest to możliwe, należy wykopy pod słupy i fundamenty prefabrykowane wykonywać przy zastosowaniu zestawu wiertniczego na

podwoziu samochodowym. Należy zwrócić uwagę aby nie była naruszona naturalna struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-68/B-06050.

5.3 Montaż słupów żelbetowych i strunobetonowych, ustoje.

Słupy żelbetowe i strunobetonowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej, należy wyposażyć w belki ustojowe. Dla słupów których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inspektor Nadzoru. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone. Nie wolno stosować w/w metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wrywanie lub wciskanie. Dopuszcza się wiercenie otworów w przypadku zastosowania belek ustojowych B-60, B-80, wiertłem o średnicy 700/800mm, lub płyt U-85, wiertłem fi 900mm. Części dolne słupów oraz połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-6114-32.

5.4 Zawieszenie przewodów.

Wiążkowy przewód izolowany należy rozciągać na rolkach montażowych mocowanych do słupa w pobliżu uchwytów mocujących przewód. Przewód rozciąga się w poszczególnych sekcjach: od słupa krańcowego do krańcowego lub narożnego przy pomocy opończy, zwracając uwagę, aby przewód nie dotykał ziemi, ani nie ocierał się o inne przeszkody. Po rozciągnięciu przewodu mocuje się go w uchwycie końcowym na słupie krańcowym. Z drugiej strony sekcji należy zamontować dynamometr do pomiaru naciągu. Naciąg należy dobierać biorąc pod uwagę przekrój przewodu, rozpiętość przęsła, temperaturę otoczenia.

Po dokonaniu naciągu i wyrównaniu zwisów przewód przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne, następnie założyć uchwyt krańcowy po stronie wykonywania naciągu powiększając go tak, aby siła naciągu po zwolnieniu uchwytu przyrządu naciągowego (tzw żabki) siła naciągu była zgodna z doбором. Przewód w uchwytach należy dokręcać ze stosowną siłą określoną w katalogu przywołanym na końcu SST.

Zabezpieczenie przewodów od drgań nie jest wymagane..

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować na uchwytach przelotowych w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymać co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

5.5 Montaż wysięgników

Montaż wysięgników na słupach ŻN i wirowanych. Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy samochodu z balkonem. Upřednio w wysięgniki należy wciągnąć przewody zasilające oprawy oświetleniowe.

O ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to montowane wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi

w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku, mocowanie nad przewodami linii nn na wysokości umożliwiającej konserwację bez wyłączenia napięcia. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni, Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Część pionową wysięgnika należy przymocować do słupa za pomocą śrub lub haków mocujących w przypadku montażu wysięgników do boku żerdzi. Zamontowane wysięgniki poprzez zacisk PEN połączyć z przewodem PEN sieci zgodnie z dokumentacją projektową.

5.6 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgniku należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po uprzednim wyciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parciu wiatru. Źródła światła (jeśli występują oddzielnie) założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw.

5.7 Montaż elementów instalacyjnych – przewodów, gniazd bezpiecznikowych, zacisków odgałęźnych, ograniczników przepięć

Przewody YDY 2/3x2,5 mm² wciągnąć w wysięgnik przed jego montażem na słupie. Montaż gniazd bezpiecznikowych BZO lub SV na słupie/przewodach wykonać za pomocą podnośnika samochodowego z balkonem. Gniazda bezpiecznikowe typu BZO-04 stosować dla linii nieizolowanej, gniazda bezpiecznikowe typu BZO-03 lub SV25 stosować dla linii izolowanej.

Po zamontowaniu gniazda bezpiecznikowego zamontować wkładkę topikową DII 6A. Montaż zacisków AL/Cu wykonać przy użyciu podnośnika samochodowego z balkonem. Dla linii nieizolowanej stosować zaciski gołe a dla linii izolowanej zaciski dwustronnie przebijające w obudowie izolacyjnej. Ograniczniki przepięć montować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Ogranicznik przyłączyć za pomocą zacisku nieizolowanego dla sieci z przewodami nieizolowanymi i za pomocą zacisku przebijającego izolację dla sieci z przewodami izolowanymi. Ogranicznik połączyć z uziemieniem słupa.

5.8 Ochrona odgromowa.

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych [38].

5.9 Ochrona przed dotykiem pośrednim

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii, urządzenia oświetlenia zewnętrznego. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako

przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

5.10 Uziemienia robocze i odgromowe

Montaż instalacji uziemiających ma na celu odprowadzenie ładunku elektrycznego do ziemi, w celu ograniczenia niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym oraz powstania przeskoku odwrotnego przy uderzeniu pioruna w słup. Dla większości rodzajów gruntów stosuje się uziomy głębinyowe (prętowe), dla gruntów powyżej III kategorii, szczególnie dla skalistych, stosuje się uziomy otokowe taśmowe. Złącza w uziemiu należy wykonać poprzez zaciski śrubowe (połączenie za pomocą minimalnie dwóch śrub M10) lub spawanie, zachowując minimalne długości połączeń: dla taśmy jej podwójna szerokość, dla pręta jego sześciokrotna średnica. Połączenia powinny być chronione przed korozją (środkiem asfaltowym) i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenie słupa z instalacją należy wykonać przy użyciu zacisków probierczych śrubowych, które umożliwiają odłączenie uziomu od słupa dla przeprowadzenia badań rezystancji. Po każdym odłączeniu wymagana jest konserwacja zacisków wazeliną techniczną.

Do wykonania uziomów poziomych dla linii nn stosuje się taśmy ocynkowane lub miedziowane, zaś uziomy pionowe wykonuje się prętami miedziowanymi elektrolitycznie lub ocynkowanymi ogniowo.

Jako standard przyjmuje się uziomy pionowe miedziowane złączkowe (gwintowane lub niegwintowane) lub bezzłączkowe. Pręty stalowe miedziowane elektrolitycznie powinny mieć grubość promieniową powłoki 250 μm o zawartość 99,9% miedzi. Średnica prętów stalowych miedziowanych uziomów pionowych powinna wynosić 14,2 mm (średnica na gwincie 5/8"). Wytrzymałość na rozciąganie uziomu pionowego miedziowanego powinna wynosić 600-770 N/mm^2 .

Pręty stalowe ocynkowane powinny mieć minimalną grubość powłoki 70 μm (odpowiednik 500 g/m^2). Średnica prętów stalowych ocynkowanych do uziomów pionowych powinna wynosić 16 mm. Wytrzymałość na rozciąganie uziomu pionowego ocynkowanego powinna wynosić 350-770 N/mm^2 .

Długość prętów miedziowanych jak i ocynkowanych nie powinny przekraczać 1,5m.

Za uziomy poziome w wykonaniu standardowym uznaje się: a) uziomy poziome miedziowane, b) uziomy poziome ocynkowane. Grubość powłoki taśmy miedziowanej elektrolitycznie i ocynkowanej powinna wynosić co najmniej 70 μm , dodatkowo powłoka ocynkowana ma być gładka, ciągła i bez odbarwień o minimalnej wadze cynku 500 g/m^2 . Minimalny przekrój taśm do uziomów poziomych powinien wynosić 100 mm^2 przy minimalnej grubości 4 mm^2 .

W linii napowietrznej nn oświetlenia ulicznego stosujemy uziemienia robocze i odgromowe. W praktyce stosujemy uziemienie jedno, spełniające jednocześnie wymogi stawiane dla obu rodzajów uziemień.

Uziemienia robocze w sieci niskiego napięcia należy wykonywać zgodnie z prenormą P SEP E-0001.

Ogólnie zaleca się, aby wszędzie gdzie możliwe, przewody PEN sieci łączyć z uziomami naturalnymi i sztucznymi, niezależnie od ich rezystancji, jeśli nie wiąże się to ze znacznym zwiększeniem nakładów finansowych.

Rozmieszczenie dodatkowych uziemień roboczych wynika z normy.

Wartość dodatkowego uziemienia roboczego nie powinna przekraczać 30 Ω , odgromowego nie większa niż 10 Ω a wypadkowa 5 Ω .

6. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli wykonywanych robót. Wykonawca będzie przeprowadzał kontrolę robót z częstotliwością zapewniającą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST. Kontrolę związaną z budową linii napowietrznej oświetlenia ulicznego należy prowadzić w czasie wszystkich faz robót instalacyjnych. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Kontrola jakości robót powinna obejmować:

- Sprawdzanie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową i stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin.
- Sprawdzenie materiałów i urządzeń użytych do budowy linii napowietrznej oświetlenia ulicznego polega na porównaniu wymogów określonych w dokumentacji projektowej w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i urządzeń oraz porównaniu ich cech z normami przedmiotowymi, aprobatami i atestami producentów i bezpośrednio przez porównanie na budowie
- Badania i próby odbiorcze wybudowanej linii napowietrznej oświetlenia ulicznego polegają na wykonaniu pomiarów odbiorczych rezystancji uziemienia, pętli zwarcia, izolacji przewodów. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy je usunąć i ponownie wykonać pomiary odbiorcze.

7. Odbiór robót

Rodzaje odbiorów robót

W zależności od odpowiednich ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

W odbiorze powinni uczestniczyć przedstawiciele Zamawiającego oraz przedstawiciele Wykonawcy.

7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

7.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg. zasad jak przy odbiorze końcowym. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

7.3. Odbiór końcowy robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. O całkowitym zakończeniu robót oraz gotowości do odbioru końcowego Wykonawca powiadomi na piśmie Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru, dokonując jednocześnie stosownego wpisu w dzienniku budowy.

Do powiadomienia o zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest dołączyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualna ocena robót wydana przez Zakład Energetyczny,
- dziennik budowy

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z kosztorysem ofertowym i szczegółową specyfikacją techniczną.

7.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

8. Obmiar robót

Po wykonaniu robót związanych z budową linii napowietrznej oświetlenia zewnętrznego nie będzie sporządzany kosztorys powykonawczy, a więc obmiar robót nie ma zastosowania.

9. Podstawa i warunki płatności

Podstawa i warunki płatności oparte są na zasadach zawartych w umowie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 13201 -2:2007 – Oświetlenie dróg - Wymagania oświetleniowe
2. PN-EN 60598-2-3:2006 – Oprawy oświetleniowe, Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
3. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
4. N SEP-E-003 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa
5. PN-E-05100-1:2000 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa

6. PN-88/E-04300 – Badania techniczne przy odbiorach
7. PN-86/E-05003/02 – Ochrona odgromowa podstawowa
8. PN-61/E-01002 – Przewody elektryczne
9. PN-87/E-90054 – Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe
10. PN-87/E-90056 – j.w. w izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe

11. PN-75/E-05100 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
12. PN-B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.

10.2 Inne

1. Katalog do projektowania linii nn z przewodami izolowanymi samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120 mm² na żerdziach wirowanych i ŻN Lnni – ENSTO”, Poznań, marzec 2004 r. aktualizacja sierpień 2018 r.