

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

WSTĘP

1.1. Typ robót

45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
09331000-8 – Baterie słoneczne
09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne
31520000-8 – Oświetlenie zewnętrzne
31527210-1 – Latarnie

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu hybrydowych lamp solarnych w ilości 12 szt. przy drodze powiatowej nr 1551L w ramach przetargu Przebudowa drogi powiatowej nr 1551L.

1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest załącznikiem do dokumentów przetargowych przy zleceniu i realizacji zadania.

1.4. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie instalacji lamp hybrydowych:

- Wykonanie wykopów pod fundamenty i skrzynię z akumulatorem
- Posadowienie fundamentu w gruncie oraz montaż akumulatora w gruncie
- Montaż słupa wraz z montażem konstrukcji wsporczej do słupa
- Montaż turbiny wiatrowej, paneli fotowoltaicznych i opraw LED
- Montaż sterownika lampy i jego programowanie
- Uruchomienie i testowanie lampy

1.5. Określenia podstawowe

- a) Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.
- b) Wysięgnik – element rurkowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- c) Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zapewniające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- d) Turbina wiatrowa – urządzenie zamieniające energię kinetyczną wiatru na pracę mechaniczną w postaci ruchu obrotowego wirnika.
- e) Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- f) Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.
- g) Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- h) Autonomia lampy solarnej - termin określający jak długo lampa będzie świeciła w nocy w przypadku braku nasłonecznienia w ciągu kilku kolejnych dób. W takiej sytuacji oprawa LED lampy czerpie energię elektryczną zmagazynowaną w akumulatorze. Autonomię podaje się w dniach (dobach) przy założeniu, że czas świecenia lampy wynosi 12 godz./dobę. Autonomia lampy solarnej nie powinna być mniejsza niż 5 dni w skrajnie niekorzystnych warunkach atmosferycznych.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Prace powinny być prowadzone przez pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność

robót ze specyfikacją. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i/lub Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują posiadanie deklaracji jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w takie dokumenty. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi świadectwami jakości, wymaganymi deklaracjami zgodności i kartami gwarancyjnymi, certyfikatami CE oraz kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inwestora i/lub Inspektora nadzoru Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z tym, że roboty nie zostaną odebrane i zapłacone.

2.2. Materiały

a. Fundament prefabrykowany

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane.

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są normą PN-80/B-03322 (lub równoważną).

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Montaż słupa do kotew fundamentów należy wykonać przy pomocy ocynkowanych nakrętek oraz podkładek sprężystych i zabezpieczyć je nakładkami z tworzywa sztucznego odpornego na UV.

b. Akumulator

Akumulator pełny żelowy (hermetyczny) głębokiego rozładowania o klemach śrubowych. Minimalna pojemność akumulatora 150Ah. Akumulator powinien być zatopiony w skrzyni wykonanej z tworzywa sztucznego – polipropylen wodoszczelny - IP65. Ze skrzyni akumulatora powinna wychodzić wzmocniona rurka służąca do osłony kabla.

c. Słup

Słupy stalowe ocynkowane powinny mieć grubości ścianki nie mniejszą niż 4 mm i wysokość minimum 5,5m, zabezpieczone antykorozyjnie, cynkowane ogniowo zgodnie z EN ISO 1461. Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia paneli fotowoltaicznych, opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

Do wykonania słupów oświetleniowych solarowych należy zastosować słupy o profilu okrągłym zwężającym się stopniowo ku górze z wytrzymałością umożliwiającą zawieszenie oprawy z wysięgnikiem oraz zamontowaniem paneli solarowych w sposób umożliwiający obrót o 360 stopni.

d. Wysięgnik

Wysięgniki wykonać z rur z takiego samego materiału jak konstrukcja słupa.

Długość wysięgnika powinna wynosić do 1,5m a grubość ścianki rury powinna wynosić minimum 4mm. Ramię wysięgnika wygięte symetrycznie i umożliwiające montaż oprawy wraz z kloszem. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie, ocynkowane ogniowo, zgodnie z normą EN ISO 1461 (lub równoważną).

Składowanie wysięgników na placu budowy w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

e. Przewody

Przewody LDY, 450V/750V do łączenia poszczególnych elementów urządzenia:

- Paneli fotowoltaicznych, turbiny wiatrowej: 4mm²
- Oprawy LED: 2,5mm²
- Akumulatorów żelowych: 10mm²

f. oprawy oświetleniowe i źródło światła

Należy zastosować źródło światła LED o barwie zimna biała, o temperaturze barwowej 5500-

7000K. Ze względu na eksploatację należy zastosować oprawę o konstrukcji zamkniętej ze stopu aluminium i zabezpieczoną przed wpływami zewnętrznymi.

Minimalne parametry techniczne źródła:

- trwałość > 50.000godzin
- moc źródła min. 40W
- wydajność światła min. 105 LM/W
- stopień ochrony komory optycznej IP65
- współczynnik mocy >0,90
- sprawność energetyczna min. 82%
- skuteczność świetlna min. 90%
- temperatura pracy -25 do +25 st.C

Oprawa świetlna (klosz) powinna być wykonana ze szkła hartowanego.

Lampy pracować będą kilka godzin po zmierzchu oraz kilka godzin nad ranem.

g. Moduł fotowoltaiczny

System winien posiadać dwa moduły polikrystaliczne lub monokrystaliczne o mocy 250W każdy.

Panele fotowoltaiczne muszą spełniać następujące parametry:

- Moc 2 x 200W
- Sprawność ogniowa - min. 17%
- Sprawność modułu – min. 15%
- Napięcie mocy maksymalnej - min. 31,10V
- Natężenie prądu mocy maksymalnej - min. 7,85A
- Napięcie obwodu otwartego - min. 36,50V
- Prąd zwarciovowy – min. 8,00A
- Maksymalne znamionowe zabezpieczenie – min. 15A
- Tolerancja mocy: +/- 3%

Panele powinny posiadać 10-letnią gwarancję materiałową wydaną przez producenta. Panele powinny także posiadać gwarancję wydajności.

h. Turbina wiatrowa

Turbina wiatrowa o następujących parametrach:

- Minimalna prędkość wiatru przy której łopatki turbiny zaczynają się obracać – 2,50m/s,
- Początkowa prędkość wiatru powodującego ładowanie – 3,00 m/s,
- Napięcie wyjściowe – 24V,
- Moc znamionowa – 300W,
- Maks. moc wyjściowa – 400W,
- Średnica łopatek - min. 1,10m wykonana z włókna węglowego (typu CFRP),
- Sterownik zintegrowany wewnętrzny,
- Stopień ochrony - min. IP54,
- Korpus z odlewu ze stopu magnezium (lub równoważny),
- Alternator z neodymowym magnesem stałym (np.: typu NdFeB).

UWAGA:

Napięcie pracy układu solarno – hybrydowego powinno być nie mniejsze niż 24V.

i. Układ sterowniczy

Układ sterowniczy należy wyposażyć w sterownik PWM o prądzie pracy nie mniejszy niż 20A zabudowany wewnątrz słupa. Powinien posiadać możliwość ustawienia czasu pracy w zakresie od 1 do 15 godzin w różnych odstępach czasu, posiadać klasę szczelności IP65, wskazywać poziom naładowania akumulatorów. Powinien być również wyposażony w zewnętrzny układ pomiarowy do pomiaru prądu ładowania. Umieszczony będzie w otworze rewizyjnym w sposób umożliwiający prosty odczyt i sprawdzanie stanu pracy urządzenia.

Tory prądowe zabezpieczone wyłącznikami.

j. Żwir na podsypkę

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

Jeżeli gdziekolwiek w ST pojawia się nazwa, marka lub typ wskazujący na konkretnego producenta, należy to interpretować, że określenie ma charakter przykładowy, podany jedynie w celu jak najdokładniejszego określenia charakterystyki przedmiotu zamówienia, a Wykonawca sporządzając ofertę może uwzględnić wyrób każdego innego producenta, który jest równoważny, tzn. posiada co najmniej takie same lub lepsze parametry jakościowe oraz standard wykonania w stosunku do podanych w opisie przedmiotu zamówienia.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

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

- samochód skrzyniowy do 3,5t.

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. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Rzędne posadowienia dostosować do istniejącego terenu.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie wykopu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków).

Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,00. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu miejsca montażu.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji producenta. Fundament powinien być ustawiany ręcznie, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Ustawienie fundamentu w pionie powinno być wykonane poniżej strefy przemarzania.

5.3. Montaż akumulatorów

Montaż akumulatorów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu akumulatorów, zamieszczonymi w dokumentacji producenta.

5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać np. dźwigiem na uprzednio przygotowanym fundamencie. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji technicznej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony przeciwnej do ulicy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z koszem. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. 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 paneli fotowoltaicznych

Montaż paneli na konstrukcjach należy wykonywać przy pomocy samochodu z koszem. Ogniwa należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Panele powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.7. Montaż turbin wiatrowych

Montaż turbin należy wykonać przy pomocy samochodu z podnośnikiem koszowym. Turbiny należy montować na szczycie słupa oświetleniowego. Należy je montować w sposób trwały, aby nie zmieniły swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia lub zassania wiatru.

5.8. Uziemienie

Uziemienie nie jest wymagane.

6. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznakowania,
- braku widocznych uszkodzeń.

6.1. Wykopy pod fundamenty

Lokalizacja słupa winna być zgodna z planami przekazanymi od Inwestora. Wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z warunkami technicznymi. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wokół fundamentu.

6.2. Fundamenty

Badania powinny obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000 (lub równoważne). Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Śruby kotew fundamentu muszą być zabezpieczone maskownicami oraz smarem przeciwkorozyjnym.

6.4. Słupy stalowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją producenta i BN-79/9068-01 (lub równoważną).

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw

- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Zamawiającego odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Jednostką obmiaru jest: komplet (stanowisko słupowe).

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Świadectwo dopuszczenia do II strefy wiatrowej,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Protokoły z prób zadziałania i zaprogramowania urządzenia.

8. Odbiór robót

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją techniczną producenta, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

Kontrola zgodności wykonania prac

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- protokoły, badania i pomiary,
- certyfikaty i atesty na wbudowane materiały,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

9. Przepisy związane

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami (lub równoważnych):

- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze

- PN-E-05115- Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV

- PN-92/E-05009. - Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo.

- PN-76/E-05125. - Elektryczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej a napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg.

- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania.

- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.