

NOVA LIGHT ECO Sp. z o. o.
90-644 Łódź, ul. Żeligowskiego 46
tel.: 0-42/ 636-63-11 fax: 0-42/ 636-78-59
www.novalight.pl info@novallight.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Budowa ulicznego oświetlenia hybrydowego w Gminie Brzeźnio

INWESTOR:

Gmina Brzeźnio
Urząd Gminy Brzeźnio
ul. Wspólna 44
98-275 Brzeźnio

Adres:

Gmina Brzeźnio - Miejscowości:
Brzeźnio, Tumidaj.

BRANŻA:

Elektryczna

KOD CPV:

45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu
oświetleniowego

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Czesław Urbanek, upr. 306/94/WŁ

mgr inż. Maciej Sułkowski

Łódź, sierpień 2013 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Ogólne wymagania
- 2.2. Materiały podstawowe

3. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania
- 3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

4. TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania
- 4.2. Środki transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Wymagania ogólne
- 5.2. Montaż fundamentów
- 5.3. Montaż słupów
- 5.4. Montaż turbiny wiatrowej
- 5.5. Montaż paneli PV
- 5.6. Montaż opraw
- 5.7. Montaż akumulatorów i kontrolera
- 5.8. Ochrona od porażeń
- 5.9. Ochrona piorunochronna
- 5.10. Wysterowanie systemu hybrydowego

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.3. Badania w czasie wykonywania robót
- 6.4. Badania po wykonaniu robót

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 9.1. Normy
- 9.2. Inne dokumenty

10. UWAGI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Specyfikacja techniczna jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót w zakresie budowy drogowego oświetlenia hybrydowego na terenie Gminy Brzeźnio.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest załącznikiem do dokumentów przetargowych przy zlecaniu i realizacji drogowego oświetlenia hybrydowego na terenie Gminy Brzeźnio.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje wszystkie czynności umożliwiające budowę drogowego oświetlenia hybrydowego, zgodnie z dokumentacją projektową:

- posadowienie fundamentów do słupów,
- montaż słupów wraz z elementami systemu hybrydowego,
- montaż opraw oświetleniowych,
- wystrojenie systemu hybrydowego,
- pomiary odbiorcze.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami dotyczącymi robót budowlanych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie materiały, które zostaną wbudowane, dla których normy i przepisy przewidują posiadanie odpowiednich zaświadczeń, powinny posiadać dokumenty dopuszczenia do obrotu na terenie UE (deklaracje zgodności producentów, certyfikaty lub atesty) oraz instrukcje montażu i eksploatacji. Dokumenty te, napisane w języku polskim, powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej budowy.

2.2. Materiały podstawowe

Podstawowe materiały do zastosowania przy budowie drogowego oświetlenia hybrydowego na terenie Gminy Brzeźnio to:

2.2.1. Słupy oświetleniowe hybrydowe o wysokości 10 m, wykonane ze stali z powłoką antykorozyjną zewnętrzną i wewnętrzną, malowane proszkowo. Słup składa się z dwóch części: dolnej i górnej. W dolnej części (cokół) umieszczone są kontroler oraz dwa akumulatory w układzie pionowym, jeden nad drugim w specjalnym koszu w celu łatwej wymiany. Od środka część ta jest ocieplona warstwą z materiału izolacyjnego (np. styropian, styrodur, wełna mineralna). Cokół słupa jest mocowany na betonowym fundamencie, posadowionym w gruncie, wymiarach 700 x 700 x 1600 za pomocą śrub stalowych ocynkowanych, będących na wyposażeniu słupa. Śruby należy zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Górna część słupa jest konstrukcją do zamocowania wysięgnika do oprawy, konstrukcji do paneli fotowoltaicznych oraz turbiny wiatrowej. Grubość ścianek słupa nie mniejsza niż 5 mm. Powierzchnia zajmowana przez podstawę słupa nie może przekraczać 0,5 m².

Konstrukcja słupa z urządzeniami powinna posiadać obliczenia wytrzymałościowe dla różnych niekorzystnych warunków pogodowych. Strefa wiatrowa I. Słup przystosowany do ochrony piorunochronnej.

2.2.2. Oprawy oświetleniowe drogowe LED – 1 sztuka na słup. Moc oprawy min. 55W. Trwałość opraw co najmniej 50 000 h przy spadku strumienia max 10%. Korpus oprawy wykonany z oksydowanego profilu aluminiowego. System chłodzenia oprawy w postaci gładkiego radiatora konwekcyjnego. Nie dopuszcza się systemu chłodzenia opraw w postaci radiatora żebrowanego zewnątrz. Matryca LED jednoczęściowa z diodami wyposażonymi w optykę ze szkła organicznego (PMMA), zamknięta kloszem ze szkła hartowanego. Nie dopuszcza się opraw z matrycami LED z optyką z tworzywa sztucznego bez dodatkowej szyby ochronnej. Barwa świecenia diod LED o temperaturze barwowej nie wyższej niż 4300 K. Współczynnik oddawania barw nie mniejszy niż 60. Temperatura pracy oprawy w zakresie nie mniejszym niż $-40^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$. Waga nie większa niż 8,5 kg. Stopień ochrony nie gorszy niż IP65, odporność na uderzenia nie gorsza niż IK 08. Oprawa przeznaczona na mocowanie na słupach lub wysięgnikach o średnicy 40 lub 60 z możliwością regulacji kąta nachylenia $\pm 360^{\circ}$. Oprawa wyposażona jest w mikroprocesorowy sterownik umożliwiający zaprogramowanie określonego algorytmu redukcji mocy, trybie przygasania i rozjaśniania w porze wieczorno-nocnej. Sterownię oprawą za pomocą pilota i/lub za pomocą komputera.

2.2.3. Turbina wiatrowa z pionową osią obrotu o mocy znamionowej co najmniej 500W/24V DC - z uwagi na cichszą pracę turbiny stawianej w sąsiedztwie zabudowań oraz szybszą reakcją na zmianę kierunku wiatru. Materiał łopat z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym. Ilość łopat 5. Średnica obrotu maksymalnie 1,8 m. Znamionowa ilość obrotów 80 obr/min. Dopuszczalna prędkość wiatru przeżycia min 40 m/s. Turbina wyposażona jest w hamulec elektromagnetyczny i mechaniczny. Turbina posiada wyznaczoną charakterystykę hałasu, spełniająca wymagania polskich przepisów.

2.2.4. Panele fotowoltaiczne – 2 sztuki na słup – polikrystaliczne lub monokrystaliczne o mocy min 185Wp każdy. Panele pokryte szkłem hartowanym o niskiej zawartości żelaza oraz folią poprawiającą wytrzymałość termiczną modułów. Zabezpieczone mechanicznie ramą z anodowanego aluminium. Nie dopuszcza się zastosowania jednego panelu o większej mocy zamiast dwóch. Konstrukcja ramy z systemem odprowadzania wody, narożniki wykonane z materiału odpornego na działanie promieni UV, stopień ochrony konstrukcji paneli nie mniejszy niż IP66, możliwość zamocowania paneli w dowolnym położeniu, efektywność nie mniejsza niż 16%, gwarancja na produkt min 10 lat, spadek wydajności w okresie 10 lat nie większy niż 10%, w okresie 30 lat – nie większy niż 20% wydajności nominalnej, certyfikowany system uziemienia paneli.

2.2.5. Kontroler mikroprocesorowy do sterowania i zabezpieczenia elementów systemu o mocy 600W/24V. Kontroler jest wyposażony w wyświetlacz LCD, pokazujący stany pracy oraz w układy elektroniczne do licznych funkcji, m.in. rozpoznawania nocy przez oprawę LED i śledzenia stanu załączania światła oraz sterowania czasowego trybów pracy oprawy. Ponadto posiada złącza komunikacyjne oraz oprogramowanie do komunikacji z komputerem.

2.2.6. Akumulatory żelowe – 2 sztuki na słup - po 200 Ah każdy, 12V DC. Praca w dowolnym położeniu. Waga min 60 kg/ szt. Tryb pracy PWM kontrolera zapewnia optymalne ładowanie baterii przy gwałtownym spadku obciążenia. Zwiększona ilość głębokich cykli rozładowania- ładowania: minimum 2200 cykli przy 15% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania.

2.2.7. Fundament betonowy o wymiarach $\varnothing 700 \times 1600$.

2.2.8. Wysięgnik 1-ramienny do montażu oprawy LED na słupie.

2.2.9. Konstrukcja do montowania paneli fotowoltaicznych na słupie.

2.2.10. Przewody łączące elementy systemu hybrydowego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Na budowie należy używać takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i bezpieczeństwo robót na placu budowy i przy wykonywaniu czynności pomocniczych. Ilość i jakość sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi dokumentacją techniczną i przewidywanym terminem realizacji.

3.2. Środki do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z niżej wymienionego sprzętu:

- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 12m,
- koparka,
- żuraw samochodowy 12-16t,
- ręczny sprzęt mechaniczny,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przystępujący do robót zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji technicznej i przewidywanym terminem realizacji zadania.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien posiadać/mieć możliwość z korzystania/ z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- dłuzycza lub platforma o długości 12m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni bezwzględnie znać i przestrzegać zasady bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do pracy powinien być przeprowadzony instruktarz z zakresu bhp, w czasie którego należy szczegółowo omówić zagrożenia mogące wystąpić przy wykonywanych pracach. Prac montażowych nie wolno wykonywać w warunkach zwiększających zagrożenie wypadkowe tj:

- o zmroku
- podczas burzy
- w niesprzyjających warunkach atmosferycznych.

Szczególne ostrożności należy zachować przy pracy w pobliżu innych czynnych linii elektroenergetycznych albo przy skrzyżowaniu z nimi.

Z uwagi na czynną drogę pracę należy wykonywać po uzgodnieniu i na warunkach ustalonych z użytkownikiem drogi.

5.2. Montaż fundamentów

Prace ziemne pod fundamenty mogą być wykonywane tylko po dokładnym ustaleniu ciągów instalacji podziemnych i uzyskaniu zgody właściciela terenu. Wykopy powinny być ogrodzone oraz oznaczone tablicami ostrzegawczymi i taśmą ochronną. Prace wykonywać dokładnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta zestawu hybrydowego. Instrukcję montażu należy dołączyć do dokumentacji budowy. W wykopie należy zamocować betonowy fundament słupa o wymiarach Ø700 x1600 oraz obsypać go gruntem rodzimym, z zagęszczeniem warstw co 30 cm.

5.3. Montaż słupów

Dolną część słupa (cokół) osadzić na fundamencie i dokręcić śrubami M24 stalowymi ocynkowanymi, będących na wyposażeniu słupa. Śruby należy zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Cokół należy od środka wyłożyć izolacją termiczną (np. styropianem, styrodurem, wełną mineralną).

Górną część zamocować na dolnej części za pomocą śrub mocujących i przy wykorzystaniu sprzętu dźwigowego. Sprawdzić pion ustawienia słupa. Dokonać niezbędnych regulacji. Wykonać uziemienie słupa za pomocą pręta 6 m połączonego za pomocą bednarki ze śrubami podstawy słupa.

5.4. Montaż turbiny wiatrowej

Turbinę wiatrową, po jej zmontowaniu i podłączeniu przewodów, zamocować na wierzchołku słupa. Turbina podczas montażu powinna być unieruchomiona mechanicznie.

5.5. Montaż paneli PV

Na słupie zamocować konstrukcje do paneli fotowoltaicznych oraz zamocować panele. Podłączyć przewody do paneli zachowując odpowiednia polaryzację.

5.6. Montaż opraw

Przed montażem opraw należy uprzednio zamontować wysięgnik oraz przeprowadzić przez niego przewody zasilające oprawy. Następnie do opraw wprowadzić przewody i je podłączyć zachowując odpowiednią polaryzację. Zamocować oprawę na wysięgniku pod kątem nachylenia wskazanym w projekcie, ustawić oprawę w stronę jezdni.

5.7. Montaż akumulatorów i hybrydowego kontrolera ładowania

Akumulatory należy zamontować w dolnej części słupa w pozycji pionowej, jeden nad drugim w specjalnym koszu stalowym, po uprzednim wyłożeniu izolacji termicznej w cokole. W cokole słupa umieścić również kontroler, odpowiednio zaprogramowany według wymagań Inwestora. Kontroler zamontować tak, aby umożliwić łatwy dostęp do niego przez drzwiczki rewizyjne. Akumulatory połączyć szeregowo. Wykonać połączenia zainstalowanych urządzeń zgodnie ze schematem połączeń przedstawionym w dokumentacji projektowej. Z zacisków akumulatorów i kontrolera wyprowadzić przewody YLY 2 x 2,5 lub LgY 2 x 2,5 do poziomego otworu rewizyjnego w słupie. Przewody zakończyć końcówkami właściwymi zgodnie z instrukcją obsługi kontrolera. Zabezpieczyć drzwiczki otworu rewizyjnego przed nieupoważnionym otwieraniem za pomocą specjalnych wkrętów.

5.8. Ochrona od porażen

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja hybrydowa pracuje przy napięciu bezpiecznym.

5.9. Ochrona piorunochronna

Wykonać ochronę piorunochronną słupa za pomocą uziomu szpilkowego o długości 6 m wbitego przy słupie i połączenia go za pomocą bednarki do zacisku uziomowego słupa.

5.10. Wysterowanie systemu hybrydowego

Po połączeniu elementów systemu należy sprawdzić działanie układu, wyregulować położenie oprawy, sprawdzić stan naładowania akumulatorów i nastawy sterownika do aktualnej pory roku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca winien wykonać pełny zakres badań na budowie w celu wskazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Wykonawca przed przystąpieniem do badań winien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. W oparciu o przeprowadzone badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań. Wykonawca powinien powiadomić na piśmie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej (zasypywanie wykopów z fundamentem), którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności CE, jeżeli dotyczy, zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulujących i przedstawić świadectwa testowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Badaniom w czasie wykonywania robót powinny podlegać te fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych. Przy przewodach sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności CE.

Należy także dokonać:

- sprawdzenia ciągłości żył roboczych oraz zgodności polaryzacji,
- sprawdzenia poprawności montażu słupów, zabezpieczenia antykorozyjnego słupa, śrub mocujących, montażu turbin wiatrowych, konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne oraz opraw, montażu akumulatorów i kontrolera oraz właściwego wysterowania układu.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku pozytywnych wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar robót należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności użytych materiałów,
- instrukcje montażu lub eksploatacji istotnych elementów,
- inwentaryzację powykonawczą,
- oświadczenie kierownika budowy potwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami,
- wypełniony dziennik budowy (w przypadku gdy jest prowadzony),
- kosztorys powykonawczy, - jeżeli wymaga tego umowa.

Odbiór robót odbywać się powinien w oparciu o:

przepisy prawa budowlanego,
terminowość wykonania robót,
warunki techniczne odbioru robót,
przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- | | |
|------------------------|--|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze. |
| 2. PN-EN 197-1: | Cement - Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. PN-EN 60598-1 | Oprawy oświetleniowe - Część 1: Ogólne wymagania i badania |
| 4. PN-EN 13201-1,2,3,4 | Oświetlenie dróg. |
| 5. PN-EN 40-12 | Słupy oświetleniowe - terminy i definicje |
| 6. PN-EN 40-3 | Słupy oświetleniowe |
| 7. PN-EN 40-5 | Słupy oświetleniowe |
| 8. PN-EN 60904-1 | Elementy fotowoltaiczne |
| 9. PN-EN 61215 | Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego |
| 10. PN-EN 61727 | Systemy fotowoltaiczne (PV) |
| 11. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 12. PN-EN 13043: | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 13. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 14. PN-S-02205 | Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania. |
| 15. PN-HD 60364-4-41 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym. |
| 16. PN-IEC 61024-1-1 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych. |
| 17. PN-EN 60529 | Stopnie ochrony zapewniane przed obudowy (Kod IP) |

9.2. Inne dokumenty

- 1) Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401)

10. UWAGI

Przy realizacji prac należy:

- w czasie prowadzenia prac należy przestrzegać przepisy BHP,
- roboty prowadzić w sposób wykluczający zagrożenie i utrudnianie ruchu,
- wytyczenie i inwentaryzację linii należy zlecić uprawnionemu geodecie
- wejście w teren uzgodnić z właścicielem terenu,
- po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego