



# Przedsiębiorstwo Usługowo – Handlowe

93-219 Łódź, ul. Tatrzańska 21A

Oddział:

92-403 Łódź, ul. Olechowska 2A

tel./fax: 42 252 70 52

42 649 20 05

## PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO W BUDOWNICTWIE

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

#### ZADANIE III: ODCINEK DROGI W PAWLIKOWICACH

**BRANŻA**

Elektryczna

**OBIEKT**

Montaż słupów hybrydowych  
oświetlenia drogowego na odcinku  
drogi w Pawlikowicach

**ADRES**

Pawlikowice  
Gmina Pabianice

**INWESTOR**

Gmina Pabianice  
ul.Torowa 21  
95-200 Pabianice

**Opracował:**

**Nr uprawnień**

**Podpis**

*Projektant:*

Inż. Mieczysław Keller

upr. 545/73/Łm

**Kod CPV**

45316110-9

Instalowanie  
urządzeń oświetlenia  
drogowego

Łódź, kwiecień 2012

Wykonujemy wszelkie prace związane z przygotowaniem oraz wykonawstwem w budownictwie.

wyceny nieruchomości

ekspertyzy budowlane

wykonawstwo budowlane

projektowanie

# **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
- 5.8. Montaż akumulatorów i kontrolera
- 5.9. Ochrona od porażen

## **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, w zakresie sposobu wykonania, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót w zakresie budowy instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego na terenie Gminy Pabianice.

### **1.2. Zakres Stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego zgodnie z dokumentacją projektową na budowę w/w instalacji:

- posadowienie fundamentów
- montaż słupów wraz z elementami systemu hybrydowego
- montaż opraw oświetleniowych

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.5. 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.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszelkie materiały, które zostaną wbudowane, dla których normy i przepisy przewidują posiadanie zaświadczeń o jakości, deklaracje zgodności producentów lub atesty, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Dokumenty te winny być dołączone do dokumentacji powykonawczej budowy.

### **2.2. Materiały podstawowe**

Podstawowe materiały przy budowie to:

a) 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 umieszczone są 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). 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 0,35 m<sup>2</sup> ze względu na zbliżenia do rowów odwodniających.

b) oprawy oświetleniowe drogowe LED – 1 sztuka na słup. Moc oprawy 65W. Trwałość oprawy co najmniej 50 000 h. Barwa świecenia diod LED o temperaturze barwowej nie wyższej niż 5700K. Matryca diod LED zamknięta kloszem ze szkła hartowanego o stratności nie większej niż 2%. Obudowa oprawy ze stopu aluminium, waga nie większa niż 6,5 kg. Stopień ochrony nie gorszy niż IP65. temperatura pracy oprawy od -30°C do +50°C.

Oprawa wyposażona jest w mikroprocesorowy sterownik umożliwiający zaprogramowanie określonego algorytmu redukcji mocy trybie przygasania i rozjaśniania w porze wieczorno-nocnej oraz automatyczne dostosowanie się do długości pory nocnej (od 4 godzin do 18 godzin). Oprawa powinna być przystosowana do sterowania poziomów świecenia i trybów pracy za pomocą pilota.

c) turbina wiatrowa z pionową osią obrotu o mocy znamionowej 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 1,8 m. Znamionowa ilość obrotów 80 obr/min. Maksymalna prędkość wiatru 40 m/s. Turbina wyposażona jest w hamulec elektromagnetyczny i mechaniczny.

d) panele fotowoltaiczne – 2 sztuki na słup - monokrystaliczne o mocy min 100W 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.

e) 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 RS i USB oraz oprogramowanie do komunikacji z komputerem. W przypadku bardzo silnych wiatrów wyłącznikiem ręcznym w kontrolerze można zahamować turbinę.

f) akumulator żelowy – 2 sztuki na słup- po 200 Ah każdy 12V DC. Tryb pracy PWM kontrolera zapewnia optymalne ładowanie baterii przy gwałtownym spadku obciążenia.

g) fundament betonowy o wymiarach 800x800 x1600.

h) wysięgnik 1-ramienny do oprawy LED

i) konstrukcja do montowania paneli fotowoltaicznych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

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

#### **3.2. Sprzęt 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,
- dłużyca.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Pracę należy wykonać zgodnie z lokalizacją wg mapy geodezyjnej, projektem budowlano-wykonawczym, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru robót oraz normami, a w szczególności:

- PN-EN 13201,
- PN-IEC 61024-1-1.

Wszelkie czynności należy wykonywać po upewnieniu się, że wyłączone jest napięcie. Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni bezwzględnie znać i przestrzegać zasady bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do pracy powinien być przeprowadzony instruktaż 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 mogą być wykonywane tylko po dokładnym ustaleniu ciągów instalacji podziemnych i uzyskaniu zgody właściciela terenu.

Wykopy powinny być ogrodzone i oznaczone tablicami ostrzegawczymi i taśmą ochronną.

Wykop należy wypełnić gruntem żwirowo-piaskowym z zagęszczeniem do  $\rho_d=0,5$ . Zagęszczenie takie uzyskuje się stosując 10-cio centymetrowe warstwy piasku i żwiru, które następnie utwardza się odpowiednim ubijakiem. Minimalna gęstość zasyпки  $17 \text{ kN/m}^3$ .

### **5.3. Montaż słupów**

Dolną część słupa (cokół) osadzić na fundamencie i dokręcić śrubami mocującymi. Górną część zamocować na dolnej 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 kryzie na wierzchołku słupa. Turbina podczas montażu powinna być unieruchomiona mechanicznie.

### **5.5. Montaż paneli PV**

Podłączyć przewody do paneli zachowując odpowiednią polaryzację. Następnie przymocować konstrukcje paneli w odpowiednim miejscu słupa wraz z panelami

### **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 jedni.

### **5.7. Montaż akumulatorów i hybrydowego kontrolera ładowania**

Akumulatory należy zamontować w dolnej części słupa w pozycji pionowej, jeden nad drugim, po uprzednim wyłożeniu izolacji termicznej w cokole. Akumulatory połączyć szeregowo. Następnie podłączyć odpowiednie przewody do uprzednio zaprogramowanego kontrolera. Kontroler zamontować tak, aby umożliwić łatwy dostęp do niego przez drzwiczki rewizyjne. Wyprowadzić do poziomego otworu rewizyjnego w słupie przewody 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> z zacisków akumulatora w celu awaryjnego ładowania akumulatorów oraz z zacisków kontrolera do jego programowania. Zakończyć te przewody końcówkami właściwymi zgodnie z instrukcją obsługi kontrolera. Zabezpieczyć drzwiczki otworu rewizyjnego przed nieupoważnionym otwieraniem za pomocą specjalnych wkrętów.

### **5.9. Ochrona od porażen**

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

## **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, atestów protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Należy także dokonać:

- sprawdzenia ciągłości żył roboczych oraz zgodności polaryzacji,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów, turbin, konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne oraz opraw oraz ich właściwego ustawienia,
- pomiarów natężenia oświetlenia na drodze.

### **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. OBMIAR 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. PKN-CEN/TR 13201-1:2007	Oświetlenie dróg - Część 1. Wybór klas oświetlenia.
2. PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg - Część 2. Wymagania oświetleniowe.
3. PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg - Część 3. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
4. PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
5. PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-EN 60598-1	Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
7. PN-EN 40-1:2002	Słupy oświetleniowe - terminy i definicje
8. PN-EN 40-3:2004	Słupy oświetleniowe
9. PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe
10. PN-EN 60904-1:2007	Elementy fotowoltaiczne
11. PN-EN 61215:2005	Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego
12. PN-EN 61727:2002	Systemy fotowoltaiczne (PV)
13. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
14. PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
15. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
16. PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania.
17. PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
18. PN-IEC 61024-1-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

## **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.