

# **PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

## **MONTAŻU LAMP HYBRYDOWYCH**



**Nazwa zadania:** „*Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne oraz zastosowanie inteligentnego systemu sterowania oświetleniem ulicznym*”.

**Adres obiektów:** ...

**Branża:** elektryczna

**Wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:**

**45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego**

**31121340-5 Elektrownie wiatrowe**

**45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne**

**09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne**

**09332000-5 Instalacje słoneczne**

**09330000-1 Energia słoneczna**

**Inwestor:** Gmina Jastków, ul. Chmielowa 3 21-002 Jastków

grudzień 2016 r.

## **Zawartość opracowania:**

- 1. Opis techniczny**
- 2. Zestawienie materiałów**
- 3. Informacja BIOZ**
- 4. Rysunki techniczne**
- 5. Odpis uprawnień projektowych**

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 WSTĘP**

#### **1.1.1 Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego projektu budowlano - wykonawczego jest określenie sposobu i środków niezbędnych do wykonania projektowanego oświetlenia drogowego na terenie Gminy Jastków, za pomocą słupów hybrydowych z oprawami LED.

Oprawy oświetleniowe są zasilane energią odnawialną z paneli fotowoltaicznych PV i turbiny wiatrowej, zainstalowanych na słupach. Słupy hybrydowe nie wymagają zasilania z sieci elektroenergetycznej.

#### **1.1.2 Podstawa opracowania**

Podstawę wykonania niniejszego projektu stanowią:

- ⑩ Zlecenie Inwestora na opracowanie dokumentacji projektowej,
- ⑩ Mapa sytuacyjno-wysokościowa do lokalizacyjnych,
- ⑩ Uzgodnienia z Inwestorem oraz wizje lokalne,
- ⑩ Uzgodnienia z zainteresowanymi instytucjami i właścicielami działek, Obowiązujące normy i przepisy,
- ⑩ Katalogi sprzętu oświetleniowego, słupów, paneli fotowoltaicznych, turbin wiatrowych, opraw z diodami LED.

## **1.2 OPIS PROJEKTOWANEGO OŚWIETLENIA HYBRYDOWEGO**

### **1.2.1 Elementy projektowanego oświetlenia hybrydowego**

Projektowany system oświetlenia hybrydowego dróg na terenie Gminy Jastków składa się z następujących elementów:

- Słupa hybrydowego metalowego o wysokości min. 8 m od powierzchni zamocowania na betonowym fundamencie prefabrykowanym zakopanym w gruncie,
- Oprawy oświetleniowej ulicznej z diodami LED – dwumodułowa ( 1 szt.) o mocy 56 W, montowane na wysokości 6 m od poziomu gruntu,

- Turbiny wiatrowej o mocy minimum 400 W,
- Paneli fotowoltaicznych o mocy minimum 2 x 180 W,
- Fundamentu betonowego prefabrykowanego dobranego do odciążenia słupa hybrydowego, zakopywanego w ziemi,
- Kontrolera mikroprocesorowy do sterowania pracą elementów systemu ( turbiną wiatrową, panelami fotowoltaicznymi, oprawą i akumulatorami ),
- Akumulatorów żelowych 2 szt. 12C DC, po co najmniej 200 Ah.

o budowy systemu hybrydowego zastosować elementy posiadające wymagane przepisami prawa aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania. Zaleca się zastosowanie kompletnego rozwiązania producentów.

hybrydowe oświetlenie drogowe zapewni:

- Długą żywotność źródła światła – do 50 000 godzin ciągłej pracy,
- Niskie koszty utrzymania – konserwacja zewnętrzna,
- Wysoka wydajność, energooszczędność,
- Przyjemna czystobiała barwa światła,
- Wysoki poziom odwzorowania barw,
- Zaawansowany kontroler – możliwość indywidualnego programowania czasu pracy dla czterech pór roku ( opcja ),
- Możliwość wydłużenia czasu pracy do kilkunastu godzin dzięki zastosowaniu sterownika Half Power i ograniczenia intensywności światła w godzinach nocnych,
- Możliwość sterowania czujnikiem zmierzchowym.

### **1.2.2 Słup oświetlenia hybrydowego wraz z konstrukcją**

Słup oświetleniowy stalowy ocynkowany ogniowo, stożkowy o wysokości łącznie z konstrukcjami 8m. Zastosować fundamenty F-150. Wysięgnik do słupa zastosować o dł. 1,5-2m.

Szczegóły montażu oprawy do słupa i widoki pokazano na rysunku który stanowi załącznik nr 1. do SST. Wykonać uziemienie słupa z płaskownika FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć wartości  $R \leq 30 \Omega$  z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu.

Słup powinien posiadać namalowany za pomocą szablonu w sposób trwały numer identyfikacyjny (treść ustalić na roboczo z UG) farbą odporną na czynniki atmosferyczne w taki sposób aby był widoczny od strony jezdni - kolor napisu czarny. Słupy do wys. 0,5 m powinny być zabezpieczone masą bitumiczną trwale plastyczną zabezpieczającą podstawy słupa. Śruby mocujące powinny być zakonserwowane smarem i zabezpieczone plastikowymi kapturkami ochronnymi. Podstawy słupów powinny być zamontowane na rzędnej +5 cm powyżej poziomu asfaltu lub chodnika. Wszystkie przewodzące elementy oświetlenia należy uziemić. Słup powinien przenieść obciążenia wynikające z zamocowania urządzeń oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

### 1.2.3 Fundament

W miejscach wskazanych przez Inwestora z planami rozmieszczenia słupów, należy wykonać wykopy pod fundament betonowy prefabrykowany. Słupy należy lokalizować w pasie drogowym z zachowaniem odległości minimum 0,75 m od skrajni drogi. Wykopy wykonywać ręcznie z uwagi na możliwe istniejące uzbrojenie podziemne niezainwentaryzowane. Należy zachować normatywne odległości od sieci podziemnych i naziemnych. W przypadku konieczności zdjęcia kostki brukowej, betonowej lub uszkodzenia asfaltu, należy odtworzyć nawierzchnię.

W wykopie zamocować betonowy fundament słupa oraz obsypać go gruntem rodzimym, z zagęszczeniem warstw co 0,3 m. W obrębie fundamentu słupa należy zakopać skrzynię ze stali nierdzewnej szczelnej, w której będą umieszczone dwa akumulatory żelowe. Głębokość zakopania min. 0,6m od górnej powierzchni skrzyni do poziomu gruntu. Zachować minimalne odległości od istniejącej instalacji naziemnej i podziemnej:

- sieci gazowej - 1m
- sieci energetycznej -1m,
- sieci wodociągowej – 1m.

### 1.2.4 Podłączenia w słupie oświetleniowym

W projektowanym słupie hybrydowym ( wewnątrz słupa ) należy zamontować przewody umożliwiające podłączenie zainstalowanych urządzeń. Z wnętrza montażowej słupa wyprowadzić przewody YLY / LgY 2x2,5 do zacisków kontrolera i akumulatorów w celu ładowania awaryjnego ładowania akumulatorów i sterowania kontrolerem z komputerem, oraz wykonać połączenia elementów systemu hybrydowego YLY / LgY 2x4,0 osobne dla każdego panelu fotowoltaicznego PV ( równolegle ) oraz turbiny wiatrowej, zgodnie ze schematem połączeń przedstawionych w załącznikach.

### 1.2.5 Oprawa oświetleniowa

Wymagania techniczne dla opraw:

1. Temperatura barwowa światła –  $T_c = 4000[K] \pm 5\%$ .
2. Współczynnik oddawania barw  $R_a \geq 80$ .
3. Znamionowy strumień świetlny oprawy  $\geq 6500[lm]$ .
4. Skuteczność świetlna  $\geq 120 [lm/W]$ .
5. Znamionowa moc oprawy -  $\leq 52[W]$ .
6. Stopień ochrony IP - IP 66.
7. Stopień ochrony p. porażeniowej - II klasa.
8. Stopień ochrony IK –  $IK \geq 08$  (wandaloodporna).
9. Materiał klosza - ciśnieniowy odlew aluminium, dwukomorowy, układ optyczny chroniony szybą ze szkła hartowanego.
10. Żywotność oprawy (elementów elektronicznych i źródeł LED)  $\geq 100\,000[h]$ .
11. Gwarancja na oprawę  $\geq 6$  lat.

12. Mocowanie dopasowane do średnicy wysięgnika i słupa, możliwość montażu bocznego do wysięgnika oraz czołowego do słupa.
13. Możliwość regulacji opraw w poziomie min. od 0 do 15[°].
14. Zapłonnik elektroniczny z płynną redukcją mocy.
15. Zapewnienie ochrony przed przepięciami atmosferycznymi.

Zasilanie opraw będzie się odbywało za pomocą turbiny wiatrowej o mocy min. 400W oraz panelu słonecznego o mocy min. 400W.

### **2.3. Panel ogniw fotowoltaicznych**

Panel ogniw fotowoltaicznych musi być wykonany z półprzewodnika – polikrystalicznego krzemu. Moc nominalna panelu musi wynosić co najmniej 400W. Zamiast jednego panela można zastosować dwa po 200W. Zakres temperatury pracy musi się zawierać pomiędzy  $-40^{\circ}\text{C}$  ÷  $+80^{\circ}\text{C}$

### **2.4. Bateria akumulatorów**

Dla zapewnienia autonomii zasilania należy zainstalować dwa bezobsługowe akumulatory żelowe o mocy (2x 120 Ah), tak aby w przypadku niskiego nasłonecznienia i braku wiatru, zgromadzona energia wystarczyła na zasilanie źródła światła przez okres min. 3-4 dni. Przewiduje się, że czas pracy lampy wyniesie 10-14 h/dobę, zaś włączanie i wyłączanie oświetlenia będzie odbywało się za pomocą automatycznego zegara sterującego. Akumulatory żelowe powinny być umieszczone w hermetycznej skrzynce umieszczonej w gruncie.

### **2.5. Turbina wiatrowa.**

Należy zastosować turbinę wiatrową o mocy nominalnej 400W. Turbina wiatrowa powinna charakteryzować się wysoką wytrzymałością na czynniki atmosferyczne oraz niskim współczynnikiem hałasu. Turbina wiatrowa powinna posiadać hamulec zabezpieczający przed uszkodzeniem włączający się przy zbyt dużej prędkości wiatru.

### **2.6. Sterowanie oświetleniem.**

Zestaw powinien posiadać zegar sterujący ze sterownikiem umożliwiającym przesłanie energii uzyskanej z panelu fotowoltaicznego i turbiny wiatrowej do akumulatora i oprawy oświetleniowej. Sterownik powinien mieć możliwość pomiaru i odczytu energii zużytej przez oprawę LED. Zestaw hybrydowy musi posiadać czujnik zmierzchowy umożliwiający samoczynne załączanie i wyłączanie oświetlenia. Czujnik musi być zasilany prądem stałym o nap. 12-24V.

#### **1.2.6 Turbina wiatrowa**

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, projektuje się system hybrydowy oświetlenia z turbiną wiatrową. Turbinę zamontować na wierzchołku słupa na wysokości 8 m, zgodnie z instrukcją montażu producenta. Należy zwrócić uwagę na dokładne wyosiowanie turbiny umożliwiającej szybką reakcję turbiny przy zmianach kierunku wiatru. Zastosować turbinę wiatrową o mocy minimalnej 500 W przy napięciu 24 V DC o parametrach podanych w załącznikach. Turbina powinna być trzy łopataowa i ładować już przy prędkości wiatru 2,5 – 3,0 m/s. Turbina powinna się charakteryzować cichą pracą, starannym wyważeniem i minimalnymi oporami

tarcia przy średnicy wirnika maksymalnie 140 cm. Turbina powinna produkować minimum 250 W przy prędkości wiatru 12 m/s oraz posiadać bezszczotkowy alternator. Powinna także posiadać zewnętrzny regulator ładowania wyposażony w diody sygnalizacyjne informujące o pracach turbiny.

*Nie dopuszcza się zamiany turbiny na inną, chyba spełnia wszystkie opisane parametry. Wykonawca musi do oferty dołączyć kartę katalogową proponowanej turbiny, oraz certyfikat CE lub deklarację zgodności dla turbiny wiatrowej uzyskać akceptację Inwestora.*

### **1.2.7 Panele fotowoltaiczne PC**

Projektuje się dwa panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy minimum 180 W każdy. Panele należy podłączyć równolegle przewodem YLY 2x4,0. Moduły fotowoltaiczne łączyć za pomocą specjalnych złączek fotowoltaicznych zapewniających IP65. Panele zamocować na słupie hybrydowym na specjalnej konstrukcji na wysokości 7 m od poziomu gruntu i powyżej oprawy oświetleniowej, pamiętając aby oprawa nie przysłaniała części czynnej modułów fotowoltaicznych. Panele nie powinny być też przysłonięte przez turbinę oraz wspornik turbiny. Dla wszystkich paneli wymagany jest fast test. Stosować panele pokryte szkłem hartowanym o niskiej zawartości żelaza oraz folią poprawiającą wytrzymałość termiczną modułów oraz zabezpieczone mechanicznie ramą z anodowego aluminium.

### **1.2.8 Akumulatory**

Projektuje się zastosować dwa akumulatory żelowe po minimum 200Ah/12V każdy, bezobsługowe głębokiego rozładowania (nie dopuszcza zastosowania akumulatorów AGM) przeznaczone do pracy cyklicznej i dedykowane do pracy w systemach solarnych. Napięcie pracy układu 24V

### **1.2.9 Sterowanie pracą elementów systemu**

Do sterowania pracą wszystkich elementów systemu projektuje się mikroprocesorowy kontroler o mocy 600W/24V o IP68. Kontroler pełni funkcje zarówno zabezpieczeń elementów oraz kontroli przepływu mocy między akumulatorami i oprawą oświetleniową. Kontroler zabezpiecza akumulatory przed nadmiernym rozładowaniem oraz w trybie PWM zapewnia optymalne ładowanie baterii przy gwałtownym spadku obciążenia. Kontroler 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. Za pomocą przewodów serwisowych wyprowadzonych z akumulatorów i kontrolera, projektuje się awaryjne doładowanie akumulatorów, obserwację na ekranie komputera stanów pracy elementów systemu podczas serwisu oraz ewentualne zmiany nastaw kontrolera.

## **1.3 PRACE MONTAŻOWE**

1.3.1 Do budowy systemu oświetlenia hybrydowego zastosować kompletne rozwiązania producentów.

- 1.3.2 Lokalizację słupa hybrydowego wytyczyć geodezyjnie, oraz zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.
- 1.3.3 Prace w pobliżu istniejących sieci elektroenergetycznych wykonać zgodnie z Rozp. MB i PMB z dnia 28.03.1972 r ( Dz.U. nr 13/72 poz. 93 ), Rozp. MG z dnia 17.09.1999 r ( Dz.U. nr 80/99 poz. 912 )
- 1.3.4 Przed pracami ziemnymi ustalić najdokładniej, jak to możliwe, trasy instalacji podziemnych. Prace wykonywać ręcznie chyba że istnieje możliwość kopania mechanicznego. Wykopy powinny być wytyczone i ogrodzone tablicami ostrzegawczymi i taśmami ochronnymi. Fundamenty słupów obsypać ziemią rodzimą i zagęścić mechanicznie.
- 1.3.5 Rozpoczęcie robót uzgodnić z zainteresowanymi stronami.
- 1.3.6 Słupy należy wyposażyć tabliczki informacyjne zawierające : nr słupa, właściciela oraz rok budowy.
- 1.3.7 Materiały i urządzenia zastosowane w Bubowie powinny posiadać aktualną dokumentację dopuszczającą do obrotu istosowania, deklaracje zgodności CE jeśli dotyczy, świadectwa jakości, instrukcje obsługi. Materiały te powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej inwestycji do przekazania Inwestorowi.
- 1.3.8 Przed oddaniem inwestycji należy wykonać pomiary sprawdzające instalację piorunochronną i izolację przewodów obwodu elektrycznego. Protokoły pomiarów przekazać Inwestorowi.
- 1.3.9 Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami, PN, PBUE oraz Warunkami Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- 1.3.10 Przestrzegać przepisów bhp podczas prac robót budowlanych.
- 1.3.11 Teren inwestycji nie jest objęty ochroną archeologiczną oraz konserwatora zabytków.
- 1.3.12 Projektowana inwestycja nie przewiduje naruszenia i wycinki zieleni wysokiej. Dopuszcza się obcięcie gałęzi drzew w miarę potrzeb.

#### **1.4 WYKAZ WŁAŚCICIELI GRUNTÓW**

Lokalizacji słupów hybrydowych zgodnie z załączonym **załącznikiem Nr 1**

#### **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA / BIOZ /**

**Nazwa zadania:** „Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne oraz zastosowanie

*inteligentnego systemu sterowania oświetleniem ulicznym”.*

*Inwestor: Gmina Jastków, ul. Chmielowa 3 21-002 Jastków*

Zgodnie z Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2002.06.23 / Dz. Ust. nr. 120 poz. 1126 / „ w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ”, podaje się informacje, które winny być zawarte w „ planie bioz ”. „Plan bioz” należy wykonać po wykonaniu lustracji terenu planowanej budowy oraz po uwzględnieniu podanych uwag :

Zakres robót do wykonania:

- Wytyczenie przez geodetę lokalizacji fundamentu słupa oświetleniowego przez geodetę
- Wykonanie wykopów i montaż fundament oraz skrzyni z akumulatorami
- Wykonanie uziemienia słupa
- Rozplantowanie nadmiaru ziemi z wykopu
- Montaż słupa hybrydowego na fundamencie
- Montaż konstrukcji wsporczej pod turbinę wiatrową oraz panele słoneczne
- Montaż wysięgnika oprawy
- Montaż turbiny wiatrowej, paneli słonecznych oraz oprawy oświetleniowej
- Wykonanie połączeń elektrycznych między elementami systemu hybrydowego
- Wykonanie pomiarów ochronnych
- Uruchomienie układu – wysterowanie trybu pracy
- Wykonanie inwentaryzacji powykonawczej przez geodetę
- Zgłoszenie obiektu do odbioru

Wykaz istniejących obiektów budowlanych o raz zdarzeń mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Linia napowietrzna nn, SN
- Linie kablowe nn, SN,
- Podziemne sieci uzbrojenia terenu: kable telekomunikacyjne, rurociągi wodno-kanalizacyjne, gazowe,
- Poruszające się pojazdy oraz piesi

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót:

- Porażenie prądem elektrycznym - podczas prac wykonywanych elektronarzędziami oraz w pobliżu



urządzeń i instalacji elektroenergetycznych: w czasie robót ziemnych w przypadku uszkodzenia istniejących kabli energetycznych.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom podczas wykonywania robót budowlanych

Przed przystąpieniem do wykonywania robót:

- Uzyskać dopuszczenie odpowiednich instytucji branżowych do prowadzenia prac w pobliżu czynnego uzbrojenia
- Kierownik budowy przeprowadzi wizję placu budowy z Inspektorem Nadzoru Inwestora oraz przedstawicielem Inwestora

w celu określenia zagrożeń, sporządzi i dołączy do dziennika budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ

- Zapoznać pracowników z zagrożeniami i określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- Teren prowadzenia robót należy wygrodzić, oznaczyć folią ostrzegawczą
- Wyznaczyć strefy szczególnego zagrożenia, ciągi komunikacyjne i ewakuacyjne.

W czasie prowadzenia prac:

- Zabrania się wykonywania robót po zmroku lub w warunkach złej widoczności
- Bezwzględnie stosować środki ochrony osobistej oraz asekuracji
- Stosować się do obowiązujących przepisów BHP
- Zapewnić sprawną łączność ze służbami, które udzielają pomocy w przypadku powstania zagrożenia
- Roboty w pobliżu miejsc kolizji z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem instytucji branżowych
- Prace dźwigiem lub podnośnikiem w pobliżu czynnych linii napowietrznych wykonywać z zachowaniem bezpiecznych

odległości lub po ich wyłączeniu

- Roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności
- Do transportu materiałów stosować atestowane zawiesia
- Stosować sprawne urządzenia i narzędzia zgodnie z ich DTR
- Utrzymywać porządek na stanowisku pracy

Kierownik budowy zobowiązany jest w oparciu o powyższą informację sporządzić lub zlecić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. " Plan bioz " należy uzgodnić z Inwestorem.

