



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

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY OŚWIETLENIA HYBRYDOWEGO

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

ZESPÓŁ PROJEKTUJĄCY:

Opracował:	Nr uprawnień	Podpis
<i>Projektant:</i> Inż. Mieczysław Keller	upr. 545/73/Łm	
<i>Asystenci:</i> mgr inż. Michał Sobieszek mgr inż. Michał Klimuk		

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. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

2. OPIS PROJEKTOWANEGO OŚWIETLANIA HYBRYDOWEGO

- 2.1. Elementy projektowanego hybrydowego oświetlenia
- 2.2. Słup oświetlenia hybrydowego
- 2.3. Oprawa oświetleniowa
- 2.4. Turbina wiatrowa
- 2.5. Panele fotowoltaiczne PV
- 2.6. Sterowanie pracą elementów systemu

3. PRACE MONTAŻOWE

4. INFORMACJA W SPRAWIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

5. ZAŁĄCZNIKI

6. RYSUNKI TECHNICZNE

Załączniki

- Oświadczenie projektanta
- Uprawnienia projektowe
- Zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa
- Dokumentacja zdjęciowa projektowanej lokalizacji słupów hybrydowych
- Widok słupa hybrydowego z turbiną pionową
- Układ połączeń elementów słupa hybrydowego
- Karta katalogowa turbiny pionowej
- Wydruki obliczeń oświetlenia
- Fragment mapy z pieczęcią Starosty Pabianickiego

Rysunki

Rys. 1. Plan sytuacyjny rozmieszczenia słupów hybrydowych na odcinku drogi w Pawlikowicach

1. WSTEP

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę wykonania niniejszego projektu stanowią:

- Zlecenie Inwestora na opracowanie dokumentacji projektowej
- Mapy do celów lokalizacyjnych,
- Uzgodnienia z Inwestorem oraz wizje lokalne,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Katalogi sprzętu oświetleniowego, słupów, paneli fotowoltaicznych, turbin wiatrowych, opraw z diodami LED.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje oświetlenie w Gminie Pabianice odcinka drogi w Pawlikowicach za pomocą 9 sztuk hybrydowych słupów z oprawami LED. Oprawy oświetleniowe są zasilane energią odnawialną z paneli fotowoltaicznych PV i z pionowej turbiny wiatrowej, zainstalowanych na słupach.

Słupy hybrydowe nie wymagają zasilania z sieci elektroenergetycznej.

2. OPIS PROJEKTOWANEGO OŚWIETLENIA HYBRYDOWEGO

2.1. Elementy projektowanego hybrydowego oświetlenia

Zaprojektowany system oświetlenia hybrydowego na obu odcinkach dróg w Gminie Pabianice składa się z następujących elementów:

- słupa hybrydowego metalowego o wysokości 10 m od powierzchni zamocowania na betonowym fundamencie zakopywanym w gruncie w miejscach wskazanych na rys.1,
- oprawy oświetleniowej z diodami LED (1 szt.) o mocy 65W, montowane na wysokości 7 m od poziomu gruntu,
- turbiny wiatrowej o osi pionowej o mocy min 500 W,
- paneli fotowoltaicznych o mocy min 2 x 100Wp,
- fundamentu betonowego prefabrykowanego dobranego do obciążenia słupa hybrydowego, zakopywanego w ziemi,
- kontrolera mikroprocesorowy do sterowania pracą elementów systemu (turbina wiatrową, panelami fotowoltaicznymi, oprawą i akumulatorami),
- akumulatorów żelowych 2 szt. 12V DC, po co najmniej 200 Ah.

Ze względu na wymagania Inwestora związane z zapewnieniem łatwości konserwacji i sterowania systemem projektuje się rozwiązanie słupa, w którym u podstawy są zamontowane akumulatory wraz z kontrolerem z dostępem przez okienko rewizyjne w słupie. Nie dopuszcza się umieszczania akumulatorów i kontrolera w pojemnikach zakopanych w ziemi lub na półkach na słupach.

Do budowy systemu hybrydowego zastosować elementy posiadające wymagane przepisami prawa aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu. Zaleca się zastosować kompletne rozwiązania producentów.

2.2. Słup oświetlenia hybrydowego

Słupy hybrydowe do oświetlenia odcinków ww. dróg projektuje się jako słupy stalowe z powłoką antykorozyjną zewnętrzną i wewnętrzną (np. ocynk) oraz z dodatkową powłoką lakierniczą (malowanie proszkowe). Widok słupa zamieszczono w załącznikach.

Projektowany słup składa się z dwóch części :

- a) dolnej (cokołu), w której należy umieścić akumulatory (2 szt.) w układzie pionowym i kontroler (1 szt.),
- b) górnej, do mocowania wysięgników stalowych do oprawy LED (1 szt.) oraz 2 szt. paneli fotowoltaicznych PV. Na wierzchołku słupa zamocować turbinę wiatrową o osi obrotu pionowej.

W miejscach wskazanych na rys. 1 z planami rozmieszczenia słupów, należy wykonać wykopy pod fundament betonowy o wymiarach 800 x 800 x 1600. Słupy należy lokalizować w pasie drogowym z zachowaniem odległości 0,85 m od skrajni drogi. Wykopy wykonywać ręcznie w obszarze występowania zbliżeń do instalacji podziemnych. Wykopy mechaniczne są możliwe w obszarach bez uzbrojenia podziemnego lub po upewnieniu się, że nie jest zagrożona żadna instalacja podziemna. Należy zachować normatywne odległości od sieci podziemnych i naziemnych. W przypadku konieczności zdjęcia kostki brukowej lub uszkodzenia asfaltu, należy odtworzyć nawierzchnię.

W wykopie należy zamocować betonowy fundament słupa oraz obsypać go gruntem rodzimym, z zagęszczeniem warstw co 30 cm.

Na fundamencie zamocować dolną część słupa (cokół) za pomocą śrub, będących na wyposażeniu słupa. Cokół należy od środka wyłożyć izolacją termiczną, na dnie położyć 40 cm warstwę styropianu. Na dnie cokołu ustawić w układzie pionowym dwa akumulatory po 200Ah każdy. Na pojedynczej warstwie styropianu na akumulatorach ułożyć kontroler. Wykonać połączenia zainstalowanych urządzeń zgodnie ze schematem połączeń przedstawionym w załączniku. Z zacisków akumulatorów i kontrolera wyprowadzić przewody YLY 2 x 2,5 lub LgY 2 x 2,5 do poziomu otworu rewizyjnego w celu awaryjnego ładowania akumulatorów i sterowania kontrolerem z komputera.

Na cokole słupa zamocować górną część słupa i skrócić obie części słupa śrubami. Na słupie zamocować turbinę wiatrową, wysięgniki do paneli PV oraz wysięgnik do oprawy oświetleniowej. Zamocować panele PV i skierować je w stronę południową. Zamocować oprawę LED i skierować ją w stronę jezdni, zgodnie z projektem.

Wykonać połączenia przewodowe elementów systemu hybrydowego zgodnie ze schematem połączeń przedstawionym w załącznikach. Zastosować przewody YLY 2 x 4 mm².

Wykonać uziemienie słupa za pomocą pręta szpilowego 6 m połączonego bednarką do śruby słupa. Wykonać pomiary sprawdzające instalację odgromową słupa.

Inny kształt fundamentu oraz kształt słupa należy uzgodnić z Inwestorem oraz dokonać obliczeń technicznych na parcie wiatru całej konstrukcji słupa hybrydowego wraz fundamentem przy danych obciążeniach. Powierzchnia zajmowana przez podstawę słupa nie może przekraczać 0,35 m².

2.3. Oprawa oświetleniowa

Oświetlenie odcinków ww. dróg w Gminie Pabianice projektuje się za pomocą opraw ulicznych z diodami LED o mocy 65 W jako jednostronne. Oprawy mocować na słupie hybrydowym na wysięgniku rurowym stalowym z nachyleniem 15° na wysokości 7 m od powierzchni ziemi. Trwałość opraw 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 $+50^\circ\text{C}$.

Oprawa wyposażona jest w mikroprocesorowy sterownik umożliwiający zaprogramowanie określonego algorytmu redukcji mocy w trybie przygasania i rozjaśniania w porze wieczorno-nocnej oraz automatyczne dostosowanie się do długości pory nocnej (od 4 godzin do 18 godzin).

Moc oprawy, jej charakterystyka fotometryczna oraz rozmieszczenie są dobrane do warunków oświetlenia drogi, spełniających wymagania normatywne w zakresie oświetlenia przedmiotowej ulicy zgodnie z normą PN-EN 13201-2. *Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe.*

Na podstawie informacji od Inwestora oraz z wizji lokalnej odcinka drogi określono klasę oświetlenia dla Pawlikowic jako S6. Dla odcinka drogi są spełnione wymagania normatywne.

Istnieje możliwość zastosowania innych opraw LED, pod warunkiem, że ich parametry techniczne i fotometryczne, zwłaszcza moc, sposób świecenia i konstrukcja zapewniają spełnienie wymagań w zakresie oświetlenia drogowego, co należy potwierdzić symulacją komputerową oświetlenia oraz pomiarami parametrów oświetlenia na ulicy.

Oprawy zamocować na wysięgniku na słupie hybrydowym na wysokości 7 m od powierzchni gruntu. Lokalizacja słupów oświetleniowych z przyjętymi oprawami została określona na podstawie symulacji komputerowych oświetlenia drogi w Pawlikowicach na rys.1. Sprawdzić dokładnie pion ustawienia słupów ze względu na prawidłową pracę turbiny wiatrowej.

2.4. Turbina wiatrowa

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, projektuje się system hybrydowy oświetlenia z turbiną wiatrową o osi pionowej. Uzasadnione jest to cichszą pracą turbiny stawianej w sąsiedztwie zabudowań oraz szybszą reakcją turbiny przy zmianach kierunku wiatru. Turbinę zamocować za pomocą kryzy montażowej zamocowanej na wierzchołku słupa 10 m, zgodnie z instrukcją montażu producenta. Należy zwrócić uwagę na dokładne wyosiniowanie turbiny.

Zastosować turbinę wiatrową pionową o mocy 500W przy napięciu znamionowym 24V DC o parametrach podanych w załącznikach.

2.5. Panele fotowoltaiczne PV

Projektuje się dwa panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy min 100W każdy. (36 modułów). Panele należy połączyć równolegle przewodem $\text{YLY } 2 \times 4 \text{ mm}^2$. Panele mocować na słupie hybrydowym na specjalnej konstrukcji na wysokości ok. 8 m od poziomu gruntu.

Stosować panele pokryte szkłem hartowanym o niskiej zawartości żelaza oraz folią poprawiającą wytrzymałość termiczną modułów oraz zabezpieczone są mechanicznie ramą z anodowanego aluminium.

Nie dopuszcza się zastosowania jednego panelu o większej mocy zamiast dwóch.

2.6. Sterowanie pracą elementów systemu

Do sterowania pracą wszystkich elementów systemu projektuje się mikroprocesorowy kontroler o mocy 600W/ 24V.

Kontroler pełni funkcje zarówno zabezpieczeń elementów oraz kontroli przepływu mocy między akumulatorami i oprawą oświetleniową. Jako akumulatory zastosować dwa akumulatory żelowe po 200Ah/ 12 V, połączone szeregowo i zainstalowane w dolnej części słupa w układzie pionowym. Kontroler zabezpiecza akumulatory przed nadmiernym rozładowaniem oraz w trybie PWM zapewnia optymalne ładowanie baterii przy gwałtownym spadku obciążenia.

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.

Za pomocą przewodów serwisowych wyprowadzonych z akumulatorów i kontrolera, projektuje się awaryjne doładowania akumulatorów, obserwację na ekranie komputera stanów pracy elementów systemu podczas serwisu oraz ewentualne zmiany nastaw kontrolera.

3. PRACE MONTAŻOWE

1. Do budowy systemu oświetlenia hybrydowego zastosować kompletne rozwiązania producentów.
2. Przed pracami ziemnymi ustalić najdokładniej, jak to jest możliwe, trasy instalacji podziemnych. Prace ziemne 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.
3. Rozpoczęcie robót uzgodnić z zainteresowanymi stronami.
4. Słupy należy wyposażyć w tabliczki informacyjne zawierające: nr słupa, właściciela oraz rok budowy.
5. Materiały i urządzenia zastosowane w budowie powinny posiadać aktualną dokumentację dopuszczającą do obrotu, przede wszystkim deklaracje zgodności CE, jeżeli dotyczy, świadectwa jakości, instrukcje obsługi. Materiały te powinny być załączone do dokumentacji powykonawczej inwestycji do przekazania Inwestorowi.
6. Przed oddaniem inwestycji należy wykonać pomiary sprawdzające instalację piorunochronną i izolację przewodów obwodu elektrycznego.
7. Przestrzegać przepisów bhp podczas robót budowlanych.

4. INFORMACJA W SPRAWIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

Zakres robót dla całego zamierzenia przedstawiono poniżej. Roboty budowlane należy wykonywać w następującej kolejności:

- wytyczenie przez uprawnionego geodetę lokalizacji fundamentu słupa oświetleniowego,
- wykonanie wykopów i montaż fundamentu,
- wywiezienie ziemi z wykopu,
- montaż dolnej części słupa (cokołu) na fundamencie oraz jej wyłożenie materiałem izolacyjnym zgodnie z instrukcją producenta,
- umieszczenie akumulatorów i kontrolera w cokole
- montaż górnej części słupa na cokole,
- montaż turbiny wiatrowej na wierzchołku słupa,
- montaż konstrukcji do paneli fotowoltaicznych wraz z panelami,
- montaż wysięgnika do oprawy oświetleniowej i oprawy
- wykonanie połączeń elektrycznych między elementami systemu hybrydowego,
- wykonanie uziemienia słupa,
- uruchomienie układu - wystawianie kontrolera według uzgodnionego trybu pracy,
- wykonanie inwentaryzacyjnych pomiarów geodezyjnych,
- posprzątanie terenu po budowie,
- zgłoszenie obiektu do odbioru
- wykonanie pomiarów

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Drogi uzbrojona są w instalacje zgodnie z mapami dc. lokalizacyjnych :

- elektryczne nn
- instalacje wod-kan.
- gazowe
- telefoniczne

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać:

- istniejąca infrastruktura podziemna
- poruszające się pojazdy
- poruszający się piesi

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich trwania

Podczas wykonywania robót mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- dla pracowników w trakcie prowadzenia robót:

- prace przy robotach ziemnych ,
- uderzenia, przygniecenia przez materiały transportowane mechanicznie,
- montaż słupów i elementów na słupie za pomocą ciężkiego sprzętu
- ruch pojazdów na drodze

5. Informacja o oznakowaniu miejsc prowadzenia robót

W trakcie robót ziemnych i montażowych należy wyznaczyć za pomocą tabliczek ostrzegawczych i taśmy ostrzegawczej teren robót oraz go zabezpieczyć.

6. Informacje o prowadzeniu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Roboty budowlane prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia
Szkolenie wstępne prowadzone przez specjalistów do spraw BHP przy przyjmowaniu do pracy.
Instruktaż na stanowisku pracy prowadzony przez bezpośredniego przełożonego.
Instruktaż przy pracach montażowych słupów i elementów systemu hybrydowego na podstawie instrukcji producentów wykonany przez kierownika budowy.

7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia, zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek awarii innych zagrożeń

- Dopuszczenie do eksploatacji wyłącznie maszyn, urządzeń i narzędzi sprawnych technicznie.
- Właściwe oznakowanie miejsca robót poprzez ogrodzenie zastawami lub taśmą w celu niedopuszczenia w okolice wykonywanych prac osób postronnych.
- Obsługiwanie sprzętu zmechanizowanego wyłącznie przez pracowników posiadających odpowiednie, ważne uprawnienia operatora wymaganej kategorii.
- Zapewnienie pracownikom właściwej odzieży ochronnej i środków ochrony osobistej.
- Przy wykonaniu robót elektrycznych używanie sprzętu ochronnego posiadającego odpowiednie atesty.
- Brygady muszą posiadać kompletny sprzęt doraźnej pomocy medycznej.
- Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używany na budowie powinny być stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Uruchomienie maszyn, urządzeń i narzędzi używanych na budowie może nastąpić po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich prac jest zabronione.
- Zabrania się używania narzędzi uszkodzonych mogących stanowić realne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

Należy zapewnić odpowiednią łączność telefoniczną pomiędzy pracownikami i służbami nadzoru oraz służbami ratowniczymi. Na terenie budowy powinien znajdować się sprawny samochód z obsługą, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek awarii i innych zagrożeń.

5. ZAŁĄCZNIKI

- Oświadczenie projektanta
- Uprawnienia projektanta
- Zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa
- Dokumentacja zdjęciowa projektowanej lokalizacji słupów hybrydowych
- Widok słupa hybrydowego z turbiną pionową
- Układ połączeń elementów słupa hybrydowego
- Karta katalogowa turbiny pionowej
- Wydruki obliczeń oświetlenia
- Fragment mapy z pieczęcią Starosty Pabianickiego