

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. WSTĘP

1.1. Typ robót

CPV 45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CPV 31121340-5 – Elektrownie wiatrowe

CPV 31712331-9 – Fotoogniwa

1.2. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna stanowiąca podstawę formalno-prawną oraz techniczną do wykonania oraz kosztorysowania inwestycji obejmującej zainstalowanie i wykorzystywania instalacji oświetlenia z wykorzystaniem technologii fotowoltaicznej, służącej do oświetlenia następujących lokalizacji na terenie gminy Strzegom.

1.3. Zakres stosowania STWiOR

Dokument jest stosowany jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2. specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (dalej STWiOR).

1.4. Zakres robót objętych STWiOR

Niniejszy dokument STWiOR dotyczy prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji doświetlenia terenów na terenie gminy miejskiej Strzegom przy użyciu lamp zasilanych z odnawialnych źródeł energii tj. z paneli fotowoltaicznych, zgodnie z dokumentacją projektową na budowę w/w instalacji:

- posadowienie oraz poziomowanie fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż instalacji fotowoltaicznej
- łączenie przewodów

1.5. Określenie podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej STWiOR są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Mgr inż. Marcin Pietrzak
uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi z ograniczonymi specjalnościami
instalacyjnej w zakresie robót instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid.: WKP/0285/POOB/CS; WKP/0124/GWCC/06

Wykonawca robót ponosi pełną odpowiedzialność za jakość ich wykonania oraz za zgodność prac z przedstawioną specyfikacją techniczną oraz obowiązującymi normami. Wykonawca dostosuje się również do poleceń Inwestora oraz Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania niniejszych robót elektrycznych stosować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, przewody, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

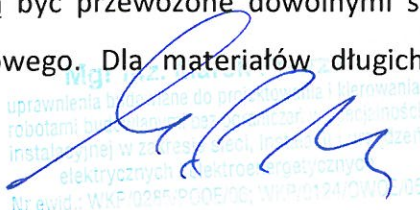
Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora i Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót oraz wykonać wykop kontrolny.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następujące sprzętu mechanicznego:

- koparka 0,15 m³
- żuraw samochodowy 12-16t,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 12m,
- wibromłot elektryczny 3 kW

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy


uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych i kierowania instalacjami w zakresie sieci, instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid.: WKP 0285/P005/06; WNP 0124/CW0/05

stosować przyczepy, dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać

przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- przyczepa dłuź. do samochodów do 4,5t,
- samochód dostawczy 24 t z systemem HDS.

5. WYKONANIE ROBÓT

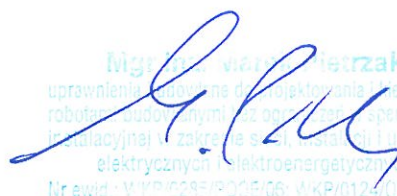
5.1. Wymagania ogólne:

Słupy oświetlenia fotowoltaicznego należy posadzić na prefabrykowanym fundamencie przeliczonym (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i powierzchni bocznej oprawy oświetleniowej) pod montaż oświetlenia fotowoltaicznego w III strefie wiatrowej na słupie stalowym o profilu cylindrycznym o wysokość całkowitej (łącznie z konstrukcją paneli fotowoltaicznych) min. 4,9 m . Minimalna wysokość montażu oprawy LED wynosi 4,9 m.

W lokalizacjach, gdzie znajduje się linia napowietrzna SN, zgodnie z normą PN-EN 50423-1:2005 (U), minimalna odległość instalacji słupa lampy fotowoltaicznej od skrajnego przewodu linii SN wynosi 2,6 m.

Jeżeli przy montażu lamp fotowoltaicznych, stanowisko pracy zostanie urządzone w odległości mniejszej niż 5,0 m od skrajnego przewodu linii napowietrznej SN, linię należy wyłączyć na czas prowadzenia prac montażowych.

Jeżeli przy montażu lamp fotowoltaicznych stanowisko pracy zostanie urządzone w odległości mniejszej niż 3,0 m od skrajnego przewodu linii napowietrznej nN, linię należy wyłączyć na czas prowadzenia prac.


Mirosław Wójcik
uprawnienia do projektowania i nadzoru
robot budowlanych z doposażeniem specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. : WKP/0295/PDGB/06- WKP/0124/OWOE/06

Odległość skraju słupa lampy fotowoltaicznej nie powinna być mniejsza niż:

- 1,0 m – od krawędzi jezdni nie ograniczonej krawężnikiem
- 0,5 m – od krawędzi pasa awaryjnego, pasa postojowego, utwardzonego pobocza lub opaski;

(Dz. U.2016.0.124. t.j. – Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania lub skręcania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją,
np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą lub umieścić w osłonie

hermetycznej.

- Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki, z końcówką kablową podłączane przez śrubę, końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkrety w połączeniach:

Mgr inż. ...
uprawnienia ...
robotarstwa ...
inspekcji ...
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. : WKP/10245/2002/2013

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Próby po-montażowe:

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z próbnym uruchomieniem instalacji w okresie nocy.

5.2 Wymagania szczegółowe

Słup

- słup zewnętrznie prostopadłościenny o podstawie kwadratu, z wbudowaną konstrukcją paneli fotowoltaicznych 360° (2 panele na każdym boku prostopadłościanu) oraz maskownicą metalową,
- każda z 4 ścian prostopadłościanu o wymiarach: wysokość: min. 4820 mm, szerokość: 195mm, składa się z dwóch części: od gruntu maskownica metalowa do wysokości min. 2400mm powyżej dwa panele fotowoltaiczne do wysokości maksymalnej słupa,
- ściana prostopadłościanu nie może zawierać elementów wystających: łączeń (w tym łączeń śrubowych) oraz widocznych wzmocnień zewnętrznych – wymagana powierzchnia gładka,
- Wewnątrz słup zawiera konstrukcję nośną - walec o średnicy min. 133mm, wykonany ze stali S235, obustronnie ocynkowany, o grubości ścianki min. 4mm,
- wymiary zewnętrzne słupa: szerokość 195 mm, wysokość: min. 4820 mm
- wysokość montażu oprawy LED: min. 4820 mm,
- całkowita wysokość słupa z obudową oprawy: min. 4920mm,
- elementy metalowe lampy malowane proszkowo w kolorze RAL 7016
- brak wnęki rewizyjnej,
- podstawa do montażu na prefabrykacie betonowym o rozstawie kotew (M24) 300 x 300 [mm]

Wzrostek
uprawnienia do wykonywania
robót budowlanych i elektrycznych
instalacji w zakresie sieci, instalacji urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WKP/02*5/P003/06 WKP/0124/QW35/06

Fundament prefabrykowany pod słup lampy solarnej

- prefabrykowany przeliczony (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych oraz powierzchni bocznej oprawy pod montaż lampy solarnej w III strefie wiatrowej na słupie stalowym wysokości min. 4,92 m (z oprawą)
- wymiary minimalne fundamentu: 430 mm x 430 mm x 1000mm.

Moduł fotowoltaiczny

- typ cel: monokrystaliczne,
- moc maksymalna [Pmax]: min. 280 Wp (min. 2 panele na każdą stronę lampy, łącznie min. 8 paneli),
- sprawność modułu: min. 20%,
- stopień ochrony puszk przyłączeniowej: min. IP65,
- Front: szkło hartowane (EN12150),
- tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca,
- puszka złączeniowa umieszczona z tyłu panelu fotowoltaicznego.

Akumulator

- akumulator bezobsługowy w technologii LiFePO_4 ,
- napięcie nominalne: 12,8 V,
- pojemność: min. 66 Ah,
- wbudowany moduł BMS
- Temperatura pracy rozładowywania/ładowania: od -25°C do $+50^{\circ}\text{C}$,
- klasa ochrony przed zalaniem: IP68,
- żywotność: >8 lat (min. 2600 cykli 50DoD),
- montaż: akumulator w formie cylindrycznej, umieszczony wewnątrz prefabrykatu, bezpośrednio pod podstawą lampy. Montaż/ demontaż poprzez linię rewizyjną zaczeponą u szczytu lampy,
- autonomiczny czas pracy: min. 5 dni,
- nie dopuszcza się montażu akumulatora na/w słupie lampy, w tym zabudowanego wewnątrz oprawy LED oraz w skrzynce hermetycznej zlokalizowanej poza obrysem lampy.

Oprawa LED

- wymiary: dł. min. 1150, sz. 195, wys. 100 [mm],
- strumień świetlny: 2000 - 5900 lm,
- temperatura barwowa: min. 4000 K,
- sprawność – min. 198 lm/W,
- Optyka – soczewki PMMA – według załącznika „wymagana optyka oprawy LED”
- Ilość płytek LED (MPCB) – 2 sztuki (12 diod LED w każdej – w przypadku awarii jednej diody reszta funkcjonuje poprawnie),
- żywotność: $\geq 90\,000$ godzin,
- klasa ochrony: IP68,
- możliwość regulacji mocy oprawy
- maksymalna moc oprawy LED: min. 80 W,

Mgr inż. Marcin Kozłowski
uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi i instalacyjnymi
Instalacyjnej i Zakładowej Energetyki
Nrewid: W-SPR234/PD22/05, 06/07/2022

Regulator solarny MPPT o parametrach i funkcjach


- Napięcie: 12/24 V wybierane automatycznie
- Temperatura pracy: od -35C do +65C,
- algorytm działania regulatora MPPT (Multi Point Power Tracking),
- funkcja regulacji mocy oprawy LED,
- funkcja automatycznego sterownika zmierzchowego oprawy oświetleniowej,
- stopień ochrony obudowy: min. IP68,
- zakres dobowy dowolnie programowanych godzin włączenia / wyłączenia oprawy LED w normalnym trybie pracy od 1 do 16 godzin z pełną lub zredukowaną mocą oprawy,
- możliwość programowania 4 niezależnych programów intensywności oświetlenia w ramach jednej nocy,
- wbudowany bezprzewodowy moduł komunikacyjny – komunikacja z aplikacją do programowania i serwisowania (programem) zainstalowanym na komputerze (laptopie), który Gmina Strzegom używa do tego celu,
- wbudowany moduł komunikacyjny bluetooth do komunikacji zdalnej wifi z aplikacją w j. polskim zainstalowaną na komputerze (laptopie), który Gmina Strzegom używa do tego celu.
- regulator współpracujący z aplikacją na laptopie zapewnia funkcję zapisu:
 - prąd ładowania,
 - moc modułów fotowoltaicznych,
 - prąd pobierany przez oprawę,
 - podgląd wartości wyprodukowanej energii,
 - ilość energii zużytej przez oprawę,
 - podgląd na czas świecenia lamp od ich uruchomienia.
- wskazane wartości muszą zapisywać w pliku historii z którego będzie możliwość wielokrotnego odczytania tych danych przez okres min. 4 lat oraz przygotowywania raportów rocznych,
- optyczna sygnalizacja:
moduł za pośrednictwem 3 diod sygnalizuje następujące stany:
 - praca akumulatora,
 - praca lampy LED,
 - praca paneli fotowoltaicznych.

Ochrona przeciwporażeniowa

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja pracuje z napięciem bezpiecznym $<24 \text{ V}$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:



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

6.1 Kontrola jakości materiałów

- Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny
- lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne i wymagane certyfikaty
- i gwarancje.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów i opraw.

7. ODBIÓR ROBOT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- 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 I strefy wiatrowej,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- protokół z prób działania i zaprogramowania urządzeń,

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie

[Handwritten signature]

- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PN-EN 60904-1:2007 Elementy fotowoltaiczne
- PN-EN 61215:2005 Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego
- PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne (PV)

[Signature]

