

Stadium opracowania:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa inwestycji:

DOŚWIECENIE DRÓG GMINNYCH LAMPAMI HYBRYDOWYMI NA TERENIE GMINY GRÓDEK NAD DUNAJCEM

Adres obiektu budowlanego:

Gmina Gródek nad Dunajcem, miejscowość Tropie
Jedn. ew. nr: 121003 2, Obręb ew. nr: 0009 Tropie
Działki ew. nr: 31, 95/2, 54/5, 189/2, 195/2, 158, 44, 351/5, 341/1

Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Gródek nad Dunajcem
Gródek nad Dunajcem 54
33-318 Gródek nad Dunajcem



Nazwa i adres Jednostki Projektowania:

SAHARAM GROUP Spółka z o.o.
Pl. Jana Kilińskiego 2
35-005 Rzeszów



FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECIALNOŚĆ	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA				
Opracował:	mgr inż. Sebastian Mroczek	PDK/0256/PWOE/18	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Sebastian Mroczek upr. bud. nr: PDK/0256/PWOE/18 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Data opracowania: 12.2020 r.		EGZ. NR 1		

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Typ robót	3
1.2.	Przedmiot	3
1.3.	Zakres stosowania	3
1.4.	Zakres robót objętych	3
1.5.	Określenia podstawowe	3
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2.	MATERIAŁY	3
3.	SPRZĘT	4
4.	TRANSPORT	4
5.	WYKONANIE ROBÓT	5
5.1.	Wymagania ogólne	5
5.2.	Wymagania szczegółowe	6
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	10
6.1.	Kontrola jakości materiałów	11
6.2.	Kontrola i badania w trakcie robót	11
7.	ODBIÓR ROBÓT	11
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	12

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego.

1.3. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego zgodnie z dokumentacją projektową na budowę w/w instalacji:

- posadowienie fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów wraz z instalacją solarno-wiatrową,
- montaż opraw oświetleniowych.

1.5. Określenia podstawowe

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

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót ze specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania w/w 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 wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparka 0,15m³,
- 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 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 drganiami 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 dłuż. do samochodów do 4,5t.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, 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. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
- 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 końcówek lub tulejek; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkręty w połączeniach:

- 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 dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem instalacji.

5.2. Wymagania szczegółowe

Wymagany czas świecenia lamp hybrydowych – od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku przy założeniu montażu w miejscu otwartym i nasłonecznionym. Napięcie systemowe lamp hybrydowych: 24 VDC Wykonawca musi posiadać aktualny certyfikat Systemu Zarządzania Jakością zgodny z PN EN ISO 9001 w zakresie: produkcji, montażu i serwisu urządzeń elektrycznych zasilanych i produkujących energię odnawialną wydany przez niezależną, notyfikowaną jednostkę certyfikującą. Do odbioru należy załączyć kopię posiadanego, ważnego certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością zgodnego z PN EN ISO 9001 w zakresie podanym powyżej.

Słup

Słup lampy hybrydowej winien być wykonany z grubościennej stali S235, obustronnie cynkowany wg. ISO 1461 i uziemiony. Konstrukcja trzonu masztu powinna być oparta na sześciokącie lub ośmiokącie foremnym o zmiennym przekroju (tj. ostrosłup zbieżny) i zakończona teleskopowo. Wysokość hybrydowego systemu wraz z panelami i siłownią wiatrową nie powinna przekroczyć 8m, licząc od podstawy fundamentu do szczytu. Słup nie powinien posiadać u podstawy rewizji tzn. wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami. Budowany maszt hybrydowego systemu solarno-wiatrowego winien być przeliczony przez uprawnionego projektanta (ze względu na wagę oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej) do montażu w II strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 ($V_{ref} = 26 \text{ m/s}$). Słup winien posiadać dokument potwierdzający zgodność z normami i aktami normatywnymi wydanym zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r, Certyfikat wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą potwierdzający zgodność z normą EN 1090 lub ich późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeżeli takowe były.

Wysięgnik

Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej winien być stalowy, 1-ramienny, obustronnie cynkowany o długość min. 1m. Winien umożliwiać płynną zmianę kąta nachylenia (w zakresie $5^\circ - 25^\circ$) względem płaszczyzny podłoża oraz możliwość obrotu wokół pionowej osi słupa po zamontowaniu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie.

Fundament

Fundament pod słup lampy hybrydowej winien być prefabrykowany, przeliczony (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej oprawy oświetleniowej) pod montaż systemu lampy hybrydowej w II strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości do 8m wraz z panelami i siłownią wiatrową. Fundament winien posiadać wymiary minimalne: 430mm x 430mm x 2000 mm (szer./dł./wys.) i być zgodny z PN-EN 14991:2010, posiadać deklarację zgodności producenta oraz certyfikat na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 lub jej późniejszych rozszerzeń (nowelizacji) jeżeli takowe były.

Akumulator

System winien być wyposażony w min. 2 żelowe akumulatory bezobsługowe, głębokiego rozładowania, dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Pojemność jednego akumulatora winna wynosić min.: 165Ah C20 i umożliwiać min. 1 800 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania. Wyrób winien posiadać deklarację producenta lub dystrybutora na zgodność z obowiązującymi w Polsce normami.

Mikroprocesorowy układ wyrównywania napięć.

W układzie sterowania każdej lampy hybrydowej należy zamontować działający w trybie ciągłym automatyczny, mikroprocesorowy system wyrównywania wartości napięć na akumulatorach w tym układzie połączeń (różnica max. 20mV). Pobór prądu układu w stanie jałowym: nie więcej niż 3mA. Układ musi posiadać kontrolki LED informujące o aktualnym stanie pracy. Wymagany minimalny zakres prądu optymalizacji (wyrównywania) układu: 0 – 5A.

Szafka sterownicza

Szafka sterownicza winna być stalowa, wykonana w technologii nierdzewnej z blachy głęboko profilowanej. Montaż szafki winien być realizowany poprzez umieszczenie jej na szczycie centralnie i symetrycznie względem osi pionowej słupa (tj. masztu) oraz bezpośrednio pod panelami fotowoltaicznymi. Płaszczyzna podstawy na której umieszczone są akumulatory zorientowana winna być w pozycji równoległej do płaszczyzny modułów fotowoltaicznych. Ścianki boczne i podstawa winny być perforowane, zapewniające wentylację przestrzeni wewnętrznej w której zamontowane są akumulatory i układy elektroniczne wchodzące w skład lampy hybrydowej. Szafka wyposażona winna być w zamykaną pokrywę z zabezpieczeniem przed ingerencją osób niepowołanych. Konstrukcja szafki winna posiadać blokadę dla akumulatorów, zabezpieczającą przed ich swobodnym przemieszczaniem się wewnątrz jak również umożliwiać zmianę kąta nachylenia oraz optymalne ustawienie względem słońca zarówno w osi poziomej względem podłoża jak i pionowej słupa (masztu).

Wspornik siłowni wiatrowej

Konstrukcja montażowa siłowni wiatrowej musi zapewniać zamocowanie w taki sposób, że zarówno siłownia wiatrowa, łopaty rotora jak i jej układ mocowania nie spowoduje zacieniania, padania cienia słonecznego z żadnego uchwytu czy wspornika systemu lampy hybrydowej na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem. Konstrukcja wspornika (górny wolny koniec do montażu siłowni wiatrowej) musi mieć podparcie (mocowanie) w odległości nie większej niż 850 mm, aby uniknąć drgań i odchylania się siłowni wiatrowej od linii pionowej wspornika w przypadku występowania większych podmuchów wiatru.

Moduł fotowoltaiczny

System winien posiadać dwa niezależne moduły fotowoltaiczne z celami polikrystalicznymi o mocy min. jednego modułu 270 Wp. Napięcie w punkcie mocy maksymalnej powinno wynosić min. 31,2V

a natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej min. 8,6 A. Front modułu fotowoltaicznego stanowić powinno szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości min. 3.2mm, natomiast tył modułu winien posiadać wielowarstwową folię zabezpieczającą. Moduł powinien posiadać: dokument potwierdzający zgodność z obowiązującymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r, certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami: IEC EN 61215, EN 61730-1, EN 61730-2 oraz: gwarancję producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat, gwarancję producenta na sprawność modułów: 90% - min. 10 lat, 80% - min. 25 lat,

Oprawa

Oprawa LED winna być zamontowana na wys. min. 5,7m, jej korpus o min. IP66 wykonany z materiałów nierdzewnych winien umożliwiać montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm. Oprawa powinna zawierać: minimum 2 moduły LED po 4-6 diod LED w każdym module, diody LED wyposażone w soczewki wykonane z PMMA. Powinna posiadać szybę ze szkła hartowanego o grubości minimum 5mm oraz stopień ochrony obudowy minimum IP66 i klasę odporności mechanicznej: min. IK09. Oprawa powinna posiadać oddzielne komory na źródło światła i układy elektroniczne. Rozsył światła winien być asymetryczny względem oświetlanej powierzchni. Oprawa winna być przygotowana do pracy z automatyczną redukcją mocy przy współpracy z regulatorem solarnym. Całkowita moc pobierana przez oprawy LED wynosi: $50W \pm 1W$. Strumień świetlny opraw min.: 6 000 lm. Temperatura barwy światła winna być $5000 K \pm 100K$, Żywotność diod LED w oprawie nie powinna być mniejsza niż 100 000 godzin pracy. Oprawa wykonana w III klasie ochronności. Oprawa powinna posiadać certyfikat CE na zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi: Dyrektywa EMC: 2014/30/ UE, EN 55015 : 2013, EN 61547 : 2009, EN 61000-3-2: 2014, EN 61000-3-3: 2013. Dla oprawy LED o mocy źródła światła $50W \pm 1W$ w wersji asymetrycznej dostarczyć wydruk bryły światłości - krzywych rozsyłu strumienia świetlnego (cd/klm) w dwóch płaszczyznach: poprzecznej C0 – C180 oraz osiowej C90 – C270

Siłownia wiatrowa

Siłownia wiatrowa winna posiadać poziomą oś obrotu, tylny ster i moc znamionową min. 300W przy prędkości wiatru 13 m/s. Wirnik siłowni wiatrowej nie powinien mieć średnicy większej niż 1.35m i powinien posiadać min. 5 łopat oraz umożliwiać start przy prędkości wiatru max. 2 m/s oraz generator 3-fazowy, bez szczotkowy na magnesach neodymowych. Siłownia winna być zabezpieczona elektrycznie (hamulec elektryczny) przed zbyt silnym wiatrem. Korpus siłowni wiatrowej winien być wykonany z materiałów nierdzewnych a łopaty wirnika z włókna szklanego, nylonu. Ster tylny powinien być zintegrowany z korpusem siłowni wiatrowej (bez użycia drążków lub rurek) a waga siłowni nie powinna być większa niż 6.5kg. Siłownia wiatrowa powinna posiadać certyfikat potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi: Dyrektywa maszynowa: 2006/42/EC,

Dyrektywa LVD: 2014/35/EU, Dyrektywa EMC: 2014/30/EU, EN60204 1:2006 / AC:2010, EN ISO 12100:2010, EN ISO 13857:2008, EN 953:1997+A1:2009, EN 349:1993+A1:2008, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007+A1:2011, EN 61400-2 2014

Regulator do siłowni wiatrowej

Regulator o stopniu ochrony obudowy minimum IP67 powinien posiadać funkcję automatycznego zabezpieczenia siłowni przed rozbieganiem się przy braku odbioru energii w postaci hamulca elektrycznego. Powinien posiadać zabezpieczenie przed przeładowaniem akumulatorów oraz ręczny przełącznik PRACA – STOP i umożliwiać pracę w zakresie temperatur: -35°C do + 75°C. Regulator powinien również posiadać kontrolki LED informujące o podłączeniu zasilania, stanie pracy (ładowanie) oraz trybie hamowania. Powinien być dostosowany do podłączenia siłowni wiatrowej o mocy maksymalnej 600W a prąd pobierany z akumulatorów w stanie jałowym nie powinien być większy niż 15mA.

Regulator solarny

Regulator o stopniu ochrony obudowy minimum IP68 winien posiadać algorytm MPPT ładowania akumulatorów oraz prąd znamionowy min.20 A i automatycznie wykrywanie napięcie pracy 12 lub 24 V DC. Powinien być wyposażony w automatyczny czujnik zmierzchowy, zewnętrzny czujnik temp. do kompensacji wpływu temp. na wartość napięcia ładowania a pobór prądu w stanie jałowym nie powinien przekraczać 22 mA. Sprawność regulatora w trybie ładowania z algorytmem MPPT nie powinna być mniejsza niż 98% a sprawność LED Drivera nie mniejsza niż 96 %. Regulator winien posiadać możliwość wyboru co najmniej 3 przedziałów czasowych w ciągu nocy z różną mocą oprawy LED oraz możliwość wyboru trybu automatycznej redukcji mocy oprawy LED w zależności od stanu naładowania akumulatorów. Powinien również umożliwiać ustawienie przerwy nocnej w programie świecenia lampy oraz mieć możliwość sterowania działaniem lampy w oparciu o wbudowany zegar czasu rzeczywistego. Regulator winien być wyposażony w moduł komunikacyjny Bluetooth do współpracy z przenośnym komputerem lub tabletem z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania wszystkich lamp hybrydowych i umożliwiać zdalne załączenie oprawy LED w trybie testu w ciągu dnia. Powinien również posiadać zabezpieczenie przed zwarcie, przeciążeniem i odwrotną polaryzacją. oraz posiadać optyczną sygnalizację (kontrolki LED): ładowania, wykrycia zmierzchu, stanu akumulatorów i awaryjnych trybów pracy oraz certyfikat CE potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi: Dyrektywa EMC: 2014/30/EU, Dyrektywa LVD: 2014/35/EU, EN 61000-6-4:2007 + A1:2011, EN 61000-6-2:2005, EN 60950-1:2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013

Sterowanie zdalne

Komputer przenośny lub inne urządzenie mobilne np. tablet z interfejsem Bluetooth i z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania wszystkich lamp hybrydowych:

Zasięg zdalnej komunikacji przez Bluetooth z regulatorem solarnym MPPT nie powinien być mniejszy niż 10 m. Aplikacja powinna umożliwiać zdalny odczyt parametrów pracy regulatora solarnego MPPT przez Bluetooth i przez bezpośrednie połączenie kablowe na ekranie komputera lub tabletu tj. co najmniej:

- wartości prądu ładowania z modułów fotowoltaicznych
- wartości napięcia na modułach fotowoltaicznych
- wartości mocy generowanej przez moduły fotowoltaiczne
- statusu modułów fotowoltaicznych
- danych historycznych związanych z dzienną, miesięczną, roczną i całkowitą (od momentu włączenia urządzenia) wyprodukowaną i zużytą energią elektryczną.
- wartości napięcia na akumulatorach
- wartości prądu ładowania
- minimalnej i maksymalnej wartości napięcia akumulatorów w ciągu doby
- stanu akumulatorów
- stanu ładowania
- wartości prądu pobieranego przez oprawy LED
- mocy opraw LED
- stanu opraw LED

Powinna również umożliwiać zdalne wprowadzenie programu świecenia lampy w ciągu nocy oraz możliwość ustawienia czułości wyłącznika zmierzchowego i progów alarmów.

Ochrona przeciwporażeniowa

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja hybrydowa pracuje z napięciem bezpiecznym $\leq 24V$.

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. Wszystkie materiały użyte do budowy lamp hybrydowych muszą zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z opisem technicznym i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy. Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem. Opis techniczny stanowi spójną całość i nie dopuszcza się możliwości wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach.

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 warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- 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)