



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

DO PROJEKTU:

E-1405-01

TYTUŁ:

**Remont polegający na wymianie istniejących opraw oświetlenia
drogowego**

**Roboty budowlane polegające na montażu latarni hybrydowego
oświetlenia**

LOKALIZACJA:

sołectwo BORCZYN/gm. KIJE/pow. PIŃCZÓW/woj. ŚWIĘTOKRZYSKIE

W RAMACH PROGRAMU:

„Ekorozwój Ponidzia – Instalacja lamp solarnych w gminie Kije”

INWESTOR:



Gmina Kije

Kije 16; 28-404 Kije

CPV: 45316110-9

CPV: 31121340-5

CPV: 31712331-9

Opracował:

mgr inż. Michał Stelmasiński

„EMS Plan” Projekty instalacji elektrycznych

Projekty sieci oraz instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Projekty instalacji teletechnicznych i telemetrycznych

Projekty sterowania i automatyki napędów wraz z wizualizacją i sterowaniem komputerowym

Obliczenia natężenia oświetlenia. Projekty oświetlenia oraz iluminacji obiektów.

Audyty efektywności energetycznej



SPIS TREŚCI

1	Wstęp	3
1.1	Nazwa opracowania	3
1.2	Przedmiot opracowania	3
1.3	Zakres opracowania	3
1.4	Informacje o terenie budowy	3
1.5	Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia	4
1.6	Określenia podstawowe	4
1.7	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2	Wymagania dotyczące materiałów	5
2.1	Wymagania ogólne	5
2.2	Źródła uzyskania materiałów	5
2.3	Atesty i certyfikaty	5
2.4	Wariantowe zastosowania rodzaju materiału	13
2.5	Zabezpieczanie materiału na terenie budowy	14
2.6	Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania	14
3	Wymagania dotyczące sprzętu	14
4	Wymagania dotyczące środków transportu	14
5	Wymagania dotyczące wykonania robót	14
5.1	Modernizacja istniejącej instalacji oświetlenia zewnętrznego - CPV: 45316110-9	14
5.2	Montaż opraw hybrydowych - CPV: 31520000-7	15
6	Kontrola jakości robót	15
6.1	Program zapewnienia jakości robót	15
6.2	Badania i pomiary instalacji elektrycznej	16
6.3	Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych	17
7	Dokumenty budowy	17
7.1	Dziennik budowy	17
7.2	Książka obmiarów	18
7.3	Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne	19
7.4	Pozostałe dokumenty budowy	19
8	Odbiór robót	19
8.1	Etapy odbiorów robót	19
8.2	Specyfika odbioru robót	19
8.3	Odbiór robót zanikających / odbiór częściowy	20
8.4	Odbiór ostateczny	20
8.5	Odbiór pogwarancyjny	21
8.6	Dokument odbioru robót	21
9	Rozliczenie robót	21
9.1	Zasady rozliczania płatności	21
9.2	Dokumenty odniesienia	22



1 Wstęp

1.1 Nazwa opracowania

„Ekorozwój Ponidzia – Instalacja lamp solarnych w gminie Kije”

1.2 Przedmiot opracowania

Remont polegający na wymianie istniejących opraw oświetlenia drogowego

Roboty budowlane polegające na montażu latarni hybrydowego oświetlenia, jako urządzeń funkcjonalnie związanych oraz zlokalizowanych w granicach istniejącego wydzielonego pasa drogowego na dz. nr 438,557,620,574, w ramach przebudowy drogi gminnej.

1.3 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi roboty montażowe następujących instalacji elektrycznych:

- Doposażenie rozdzielni oświetlenia zewnętrznego,
- Oświetlenia zewnętrznego

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót zgodnie z pkt. 1.2.

1.4 Informacje o terenie budowy

Wymagania dotyczące organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich oraz ochrony środowiska są opisane poniżej.

Wykonawcy zostanie wskazany odcinek drogi lub cała miejscowość objęta dokumentacją projektową oraz wskazane miejsca do założenia przez niego zaplecza budowy. Wykonawca przekaze Zamawiającemu harmonogram robót dla zakresu robót, przewidzianych przez niego do realizacji. Ponadto, Wykonawca powinien otrzymać informację nt. dostępu jego pracowników do innych urządzeń czy sprzętu technologicznego znajdującego się na terenie objętym modernizacją, zasadach korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu i ciągów komunikacyjnych,



Wykonawca zapozna się z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie objętym modernizacją instalacji oświetlenia zewnętrznego i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

Do transportu materiałów służyć będą ogólnodostępne istniejące drogi dojazdowe.

Do krótkotrwałego składowania materiałów będzie służyć udostępnione przez Inwestora pomieszczenie na terenie należącym do Inwestora.

Do wykonania ujętych w specyfikacji robót, nie istnieje konieczność dodatkowego zabezpieczenia chodników i jezdni.

1.5 Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia

- 31527200-8: Oświetlenie zewnętrzne,
- 31520000-7: Lampy i oprawy oświetleniowe,
- 31121340-5: Elektrownie wiatrowe
- 31712331-9: Fotoogniwa
- 45316110-9: Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
- 45310000-3: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,
- 45311000-0: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych / konstrukcje wsporcze, demontaż /,
- 45311100-1: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej,
- 45310000-0 : Badania odbiorcze, pomiary.

1.6 Określenia podstawowe

Specyfikacja techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Określenia podane w niniejszej ST / Specyfikacji Technicznej / są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi danymi zawartymi w materiałach informacyjnych producentów proponowanych materiałów.

1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót



Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną / ST / i poleceniami Inwestora.

2 Wymagania dotyczące materiałów

2.1 Wymagania ogólne

Materiały / aparatura, osprzęt oraz kable i przewody / zastosowane do montażu instalacji elektrycznych muszą spełniać wymagania zawarte w Polskiej Normie PN IEC 60364 i Normach Branżowych. Pozostałe wymagania dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostawy, składowania i kontroli jakości muszą być zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.V – „Instalacje elektryczne” oraz zgodne z instrukcjami podanymi przez producentów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) „Warunki ogólne”.

2.2 Źródła uzyskania materiałów

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych. Przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inwestorowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość.

2.3 Atesty i certyfikaty

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi stosownych dokumentów (certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne itp.), potwierdzających jakości materiałów użytych do wykonania instalacji oraz dopuszczających do stosowania w budownictwie. Od 01.05.2004 r za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg. określonego systemu oceny zgodności;
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak:
 - przepisy dotyczące wymagań zasadniczych,



- zharmonizowane normy,
 - normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC),
 - normy krajowe opublikowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE),
- aprobaty techniczne
 - oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ze względu na to iż głównymi materiałami w tej inwestycji są oprawy LED oraz latarnie hybrydowe z oprawami LED poniżej zostały zestawione wszystkie parametry określające w/w:

2.3.1 Oprawa LED – wymiana istniejących

Oprawy drogowe LED powinny spełniać następujące wymagania :

- Znak CE,
- Napięcie zasilania 230V+/- 10%, 50 Hz, współczynnik mocy $\geq 0,9$, zawartość składowych harmonicznym THD <20%.
- Zakres temperatury zewnętrznej -30oC to +50oC
- Moc nominalna oprawy musi odpowiadać faktycznemu poborowi mocy oprawy w warunkach stabilnych (minimum godzina pracy w temperaturze otoczenia $T_a=25^{\circ}\text{C}$) oraz określona powinna być z tolerancją 5% w stosunku do mocy w projekcie.
- Zasilacz musi posiadać wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 6kV/3kA.
- Szczelność układu optycznego IP66 i układu elektrycznego minimum IP44
- Możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy na wysięgniku w zakresie 0° do 10°
- Temperatura barwowa 4000K
- Oprawa musi posiadać raport LM80 zgodnym ze standardem IESNA wykonanym przez akredytowane laboratorium dla następujących warunków brzegowych :



- min. 9 000 godzin testów
 - referencyjnym prądzie zasilania zespołu LED $500 \pm 5\% \text{mA}$
 - temperatury otoczenia $T_a = 25^\circ \text{C}$ i odpowiadającej jej wartości temperatury złącza LED T_j .
- Oprawa musi być zaprojektowana na docelowe utrzymanie 70% strumienia świetlnego przez okres 150 000 godzin pracy.
 - Nominalny strumień świetlny, moc, natężenie prądu zasilania, napięcie wejściowe, współczynnik mocy, bryła fotometryczna muszą być potwierdzone poprzez dostarczenie raportu LM79 zgodnego ze standardem IESNA wykonanych przez akredytowane laboratorium przy prądzie zasilania zespołu LED $500 \pm 5\% \text{mA}$ i temperatury otoczenia $T_a = 25^\circ \text{C}$ oprawy.
 - Modułowa konstrukcja oprawy musi pozwalać na wymianę modułu LED w oprawie.
 - Klasa ochronności I lub II
 - Okres gwarancyjny musi zaczynać w momencie odbioru wykonanej instalacji. Dostawca musi dostarczyć użytkownikowi podpisaną kopię certyfikatu gwarancyjnego niezwłocznie po dokonaniu odbioru instalacji.
 - Wszystkie komponenty muszą być objęte pisemną gwarancją pokrycia kosztów sprzętu i robocizny w przypadku ich wymiany w okresie 5 lat.
 - Użytkownik może przeprowadzić własne pomiary i/lub przesać komponenty systemu do niezależnych laboratoriów by przeprowadzi testy w celu egzekwowania zapisów gwarancyjnych w dowolnym momencie okresu gwarancyjnego.



- Pisemna gwarancja musi być zamieniona na pisemną gwarancję wymiany elementów na miejscu/w zainstalowanej infrastrukturze w przypadku gdy ilość zaobserwowanych usterek przekracza 10 procent w dowolnej instalacji co najmniej 100 lub więcej jednakowych urządzeń.
- Dostawca przeprowadzi wszechstronne szkolenie na miejscu u Użytkownika pokrywając co najmniej zagadnienia testowania, programowania, konfiguracji, administracji, spraw operacyjnych i rozwiązywania najczęściej spotykanych problemów/zagadnień związanych z systemem. Wykonawca zobowiązany będzie do załączenia kompletu materiałów dotyczących obsługi i programowania do materiałów szkoleniowych Użytkownika.
- Dostawca pozostanie do dyspozycji personelu Użytkownika zgodnie z uzgodnionym harmonogramem.
- Dostawca dostarczy instrukcje szkoleniowe i inną dokumentację (np. Instrukcje eksploatacyjne i operacyjne) w formacie Adobe™ Acrobat.
- Dostawca dostarczy wymagany sprzęt szkoleniowy do celów szkoleniowych.
- Użytkownik ma prawo nagrywać szkolenie dla wewnętrznych celów szkoleniowych. Nagrania będą stanowić własność Użytkownika wyłącznie na jego potrzeby.

2.3.2 Latarnie hybrydowe

- Wymagany czas świecenia lampy hybrydowej - od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku.
- Napięcie systemowe lampy hybrydowej: 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 jako okrągły z grubościennej stali S355, obustronnie cynkowany wg ISO 1461 i uziemiony. Konstrukcja trzonu słupa powinna być oparta na stożku zbieżnym o zmiennym przekroju i zakończona teleskopowo. Wysokość hybrydowego systemu wraz z panelami i siłownią wiatrową nie powinna przekroczyć 8m, licząc od podstawy fundamentu do szczytu. Słup powinien posiadać u podstawy rewizję tzn. wnękę zamykaną pokrywą lub drzwiczkami. Budowany maszt hybrydowego systemu solarno-wiatrowego winien być przeliczony (ze względu na wagę oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych, siłowni wiatrowej i oprawy oświetleniowej) do montażu w I strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1 Vref = 22 · m/s z uwzględnieniem lokalizacji montażu na wysokościach do 300 m n.p.m.

Słup winien posiadać certyfikat CE potwierdzający spełnianie przez konstrukcję wymagania norm:

EN 1993-3-1:2006, EN 1993-3-2:2006, EN 40-5:2002, PN-EN 40-3-3:2003, świadectwo jakości powłoki cynkowej >500g/m² wg ISO 146, potwierdzenie zgodności procesu spawania z PN-ISO 3834-2:2006, Europejski Certyfikat Spawalnictwa Spawania konstrukcji stalowo-aluminiowych, Certyfikat CE na słupy stalowe dla elektrowni wiatrowych, wydany przez notyfikowaną zewnętrzną jednostkę certyfikującą, certyfikat CE na słupy stalowe dopuszczający do stosowania na terenie UE wraz z dokumentem potwierdzający zgodność z normami i aktami normatywnymi wydanym zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r.

- Wysięgnik

Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej winien być stalowy, obustronnie cynkowany o długość min. 1m. Winien umożliwiać płynną zmianę kąta nachylenia (w zakresie 5° - 25°) 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 I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości do 8m wraz z panelami i siłownią wiatrową. Fundament winien posiadać wymiary minimalne: 400mm x 400mm x 1600 mm (szer./dł./wys.) dla lokalizacji do 300 m n.p.m. i być



zgodny z PN-EN 14991:2010, posiadać dokument potwierdzający zgodność z normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. oraz certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 14991:2010.

- Akumulator

System winien być wyposażony w min. 2 żelowe akumulatory bezobsługowe, głębokiego rozładowania, dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Pojemność jednego akumulatora winna wynosić min. 110 Ah C20 i umożliwiać min. 1 300 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania.

Wyrób winien posiadać: dokument potwierdzający zgodność z normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r , oraz dokument potwierdzający lub obliczenia (uwzględniające parametry podzespołów proponowanej przez oferenta konfiguracji-kompletacji lampy hybrydowej), że cykliczny dobowy poziom rozładowania akumulatorów żelowych przy świeceniu lampy przez 16 godzin (bez ładowania w tym czasie) nie przekroczy poziomu 15% pojemności znamionowej.

- 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) – możliwość obrotu wokół osi słupa.

- 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 uchwyty czy wspornika systemu lampy hybrydowej na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem. Konstrukcja wspornika (górnym wolnym końcem 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 monokrystalicznymi o mocy min. jednego modułu 130 Wp. Napięcie w punkcie mocy maksymalnej powinno wynosić min. 18,9V a natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej min. 6,89 A. Front modułu fotowoltaicznego stanowić powinno szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości min. 4mm, natomiast tył modułu winien posiadać wielowarstwową folię zabezpieczającą. Każdy moduł winien zawierać dokument potwierdzający jego moc (wykonany tzw. flash-test). Rama modułu powinna być wykonana z profilu aluminiowego o grubości minimum 35 mm.

Moduł powinien posiadać: dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE

nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r:

Dyrektywa 73/23/EEC z modyfikacją 93/68/CEE-2006/95/CE, Dyrektywa 220/23,

Dyrektywa EN 61730, Dyrektywa - CEI/IEC 61215 – 61646.

Certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami: CEI EN 61730-1,

CEI EN 61730-2 (2007), gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat,

gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% - min. 12 lat, 80% - min. 25 lat,

- **Oprawa**

Oprawa LED winna być zamontowana na wys. min. 5,8m, jej korpus o min. IP65 wykonany z materiałów nierdzewnych winien umożliwiać montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm.. Powinna posiadać szybę ze szkła hartowanego o grubości minimum 4mm oraz stopień ochrony obudowy minimum IP65 i złącza hermetycznego IP68. Rozsył światła winien być asymetryczny względem oświetlanej powierzchni. Oprawa winna być przygotowana do pracy z automatyczną redukcją mocy przy współpracy z regulatorem solarnym. Strumień świetlny oprawy min. 2 030 lm. Temperatura barwy światła winna być 4400 – 4 600 K. Żywotność diod LED w oprawie nie powinna być mniejsza niż 60 000 godzin pracy. Zasilacz LED w oprawie powinien kontrolować w trybie ciągłym temperaturę diod LED oraz posiadać zabezpieczenie przeciążeniowe, zwarciove i napięciowe. Przy uszkodzeniu jednej diody LED (zwarcie) zasilacz powinien zapewniać pracę (świecenie) pozostałych diod w module. Przy uszkodzeniu jednego modułu pozostałe



moduły powinny świecić. Oprawa wyposażona w zewnętrzną kontrolkę zasilania (dioda LED) oraz wykonana w III klasie ochronności. Oprawa powinna mieć możliwość regulacji kąta nachylenia niezależnie od regulacji wysięgnika w zakresie: minimum 0, - 30°

Gwarancja producenta odnośnie wad fabrycznych i materiałowych: minimum 5 lat

Oprawa powinna posiadać: dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r: Dyrektywa EMC, EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61347-2-13, EN 62384, EN 62031, EN 60838-2-2, EN 62471, EN60598-1, EN60598-2-3.

○ Siłownia wiatrowa

Siłownia wiatrowa winna posiadać poziomą oś obrotu, tylny ster i prąd ładowania: minimum 6A. przy prędkości wiatru 16 m/s. Wirnik siłowni powinien posiadać min. 6 łopat i umożliwiać start przy prędkości wiatru max. 2,6 m/s oraz generator 3-fazowy, bez szczotkowy na magnesach neodymowych z nieruchomym wałkiem. Siłownia winna być zabezpieczona elektrycznie (hamulec elektryczny) oraz mechaniczne (automatyczna regulacja kąta natarcia łopat lub samoczynne odstawianie od wiatru) przed zbyt silnym wiatrem. Korpus siłowni wiatrowej winien być wykonany z materiałów nierdzewnych a łopaty wirnika z włókna szklanego, nylonu i posiadać dokument potwierdzający zgodność z Dyrektywą EMC wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r, Certyfikat ISO 9001 producenta.

○ Regulator do siłowni wiatrowej

Regulator o stopniu ochrony obudowy minimum IP66 winien być wyposażony w algorytm kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania i automatyczny trzy-stopniowy tryb sterowania pracą siłowni wiatrowej i dwustopniowy tryb ładowania akumulatorów. Poszczególne tryby sterowania i ładowania powinny być sygnalizowane kontrolkami LED. Powinien posiadać zabezpieczenie przed przeładowaniem i zabezpieczenie przed rozbieganiem się oraz ręczny przełącznik PRACA - STOP. Regulator winien posiadać funkcję automatycznej detekcji napięcia 12 / 24 VDC, oraz dokument potwierdzający zgodność z Dyrektywą EMC wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r, Certyfikat ISO 9001 producenta.

○ Regulator solarny

Regulator o stopniu ochrony obudowy minimum IP66 winien posiadać algorytm MPPT ładowania akumulatorów oraz prąd znamionowy min.13 A i automatycznie wykrywanie napięcie pracy 12 lub 24 V DC, być wyposażony w automatyczny czujnik zmierzchowy a pobór prądu w stanie jałowym nie powinien przekraczać 17,7 mA. Sprawność regulatora z algorytmem MPPT w punkcie mocy maksymalnej modułów nie powinna być mniejsza niż 95%. Dobowy zakres pracy winien być dowolnie programowany dla godzin



włączenia/wyłączenia oprawy LED w normalnym trybie min. 14 godzin z pełną mocą oprawy. Regulator winien posiadać możliwość wyboru trybu „AUTO” tj. automatycznej redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu świecenia. Regulator winien być wyposażony w moduł komunikacyjny Bluetooth do współpracy z przenośnym komputerem z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania systemów wszystkich lamp hybrydowych. Komunikacja komputera z regulatorami powinna odbywać się na zasadzie indywidualnych kodów przypisanych do poszczególnych regulatorów. Regulator powinien posiadać zabezpieczenie przed zwarcie, przeciążeniem, odwrotną polaryzacją i zabezpieczenie termiczne w postaci zewnętrznego czujnika temperatury akumulatorów do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania. Powinien również posiadać optyczną sygnalizację (kontrolki LED): wykrytego napięcia pracy, włączenia oprawy oświetleniowej, włączenia redukcji mocy, ładowania akumulatorów, awaryjnych trybów pracy.

Stopień ochrony regulatora nie powinien być mniejszy niż IP66. Wyrób winien posiadać dokument potwierdzający zgodność z poniższymi normami i aktami normatywnymi wydany zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r: dyrektywa EMC, EN 50081-1, EN 55014, EN 50082-1, EN 61000-4-2, EN60335-1, EN60335-2-29

- Komputer przenośny z interfejsem Bluetooth i z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania wszystkich lamp hybrydowych

Komputer przenośny, serwisowy do komunikacji z regulatorem winien umożliwiać ustawienie dobowego programu załączenia/wyłączenia lampy w zakresie od 1 do 16 godzin (każda godzina programowana niezależnie) po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora, mieć możliwość wyboru trybu „AUTO” - włączenia automatycznej funkcji redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu świecenia. Powinien umożliwiać ustawienie dopuszczalnego progu rozładowania akumulatorów i ustawienie czułości wyłącznika zmierzchowego. Ponadto winien posiadać podgląd wartości napięcia akumulatorów [VDC], prądu ładowania [A], prądu pobieranego przez oprawę oświetleniową [A], chwilowej mocy modułów fotowoltaicznych [W], wartości: mocy oprawy oświetleniowej, napięcia modułów fotowoltaicznych, energii zgromadzonej w akumulatorach, temperatury wewnętrznej regulatora oraz temperatury akumulatorów, ilości energii [Wh] zużytej przez oprawę LED od momentu podłączenia zasilania, podgląd wartości ilości wyprodukowanej energii [Wh] od momentu podłączenia zasilania oraz podgląd ilości i typu ewentualnych stanów alarmowych. Oprogramowanie komputera winno umożliwiać wykonanie sprawdzenia (funkcja TEST) oprawy oświetleniowej - w ciągu dnia.

Aplikacja (program) do obsługi musi posiadać interfejs w języku polskim

2.4 Wariantowe zastosowania rodzaju materiału



Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wariantowe zastosowanie rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inwestorowi do akceptacji karty katalogowe lub próbki tych materiałów.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora. Standard jakościowy materiałów definiuje dokumentacja projektowa. Materiały zastosowane jako zamienniki nie mogą być niższej jakości niż zaproponowane w dokumentacji projektowej.

2.5 Zabezpieczanie materiału na terenie budowy

Tymczasowo składowane przez Wykonawcę na terenie budowy materiały typu oprawy elektryczne, słupy, fundamenty prefabrykowane, osprzęt elektryczny winny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zniszczeniem oraz dostępne do kontroli przez Inwestora.

2.6 Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania

Warunkiem dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania jest spełnienie następujących wymagań:

- znak CE,

3 Wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w STWiORB pkt. 3 „Warunki ogólne”. Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonywania.

4 Wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w STWiORB pkt. 4 „Warunki ogólne”. Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Istnieje możliwość zastosowania innych środków transportu zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

5 Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1 Modernizacja istniejącej instalacji oświetlenia zewnętrznego - CPV: 45316110-9



Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- demontaż istniejącej oprawy
- demontaż wysięgnika
- montaż nowego wysięgnika,
- montaż nowej oprawy LED,
- podłączenie przewodów zewnętrznych z zainstalowaniem końcówek
- montaż zegara astronomicznego w tablicy oświetleniowej

5.2 Montaż opraw hybrydowych - CPV: 31520000-7

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- wyznaczenie lokalizacji latarni,
- wykop pod fundament 0,4m×0,4m×1,6m
- posadowienie fundamentu
- zasypanie i utwardzenie podłoża,
- osadzanie i przykręcenie słupa,
- rozwinięcie, odmierzenie i sprawdzenie przewodów,
- układanie przewodów,
- montaż skrzynki sterowniczej wraz z akumulatorami,
- oznaczenie przewodów i obwodów oraz aparatów,
- montaż wysięgników dla oprawy i turbiny wiatrowej,
- montaż oprawy i turbiny wiatrowej
 - podłączenie przewodów,
 - izolowanie przyłączy urządzeń (rury termokurczliwe),
 - zamykanie puszek, rozgałęźników.

6 Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót, podano w STWiORB „Warunki ogólne”.

6.1 Program zapewnienia jakości robót



Wykonawca zobowiązany jest opracować , przygotować i przedstawić do akceptacji Inwestorowi program zapewnienia jakości robót. Projekt zapewnienia jakości robót powinien zawierać:

- sposób wykonywania i organizację robót z uwzględnieniem możliwości technicznych i kadrowych,
- wykaz pracowników z aktualnymi uprawnieniami (kopie świadectw kwalifikacji E),
- sposób zapewnienia BHP,
- system kontroli robót (badania i pomiary instalacji elektrycznej,
- kontrola zabudowanych materiałów, sprawdzenia atestów i certyfikatów użytych materiałów).

6.2 Badania i pomiary instalacji elektrycznej

Pomiary powinny obejmować:

- pomiar natężenia oświetlenia na powierzchni drogi,
- pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania,

Każda praca pomiarowo-kontrolna winna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół z prac pomiarowo-kontrolnych powinien zawierać:

- nazwę badanego parametru instalacji i rodzaj pomiaru,
- miejsce wykonywania pomiarów,
- nr normy wg której oceniono wyniki pomiarów
- termin ważności badań – datę następnych pomiarów
- nazwisko osoby wykonującej pomiary z informacją o stosownych uprawnieniach do wykonywania pomiarów,
- data wykonywania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- szkice rozmieszczenia pkt. pomiarowych z zaznaczonym adresem pomiaru,
- liczbowe wyniki pomiarów zestawione w tabelach,



- uwagi,
- wnioski.

Po wykonaniu w/w czynności należy przeprowadzić próby powykonawcze / rozruchowe /.

6.3 Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych

Prace pomiarowo-kontrolne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacji w zakresie pomiarowo-kontrolnym. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, lecz musi ona być przeszkolona w zakresie bhp dla prac przy urządzeniach elektrycznych.

7 Dokumenty budowy

7.1 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie prowadzenia inwestycji. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót. Każdy zapis w dzienniku budowy należy opatrzyć datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nr stosownych uprawnień budowlanych. Zapisy prowadzone w dzienniku muszą być chronologiczne, bezpośrednio jeden pod drugim. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem.

W części dotyczącej instalacji elektrycznej do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych etapów robót,
- uwagi ze strony Inspektora Nadzoru budowlanego (Inwestor),
- wyjaśnienia, uwagi, propozycje ze strony Wykonawcy,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach elektrycznych,



- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inwestorowi (Inspektorowi nadzoru budowlanego) do ustosunkowania się. Decyzję Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego), wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

7.2 Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót elektrycznych. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie, stanowiącym integralny załącznik do niniejszej specyfikacji i wpisuje do książki obmiarów



7.3 Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne

Certyfikaty, atesty lub aprobaty techniczne są dołączane do każdego obmiaru robót i gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości robót.

7.4 Pozostałe dokumenty budowy

Do pozostałych dokumentów budowy zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń
- korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym, dostępne dla Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego)

8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w podano w STWiORB „Warunki ogólne”.

8.1 Etapy odbiorów robót

Instalacje elektryczne i teletechniczne podlegają następującym etapom odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy instalacji,
- odbiór pogwarancyjny.

8.2 Specyfika odbioru robót.

Odbiory robót zostaną dokonane komisyjnie i zakończone protokołami badań odbiorczych. Protokoły z wszystkich kontroli i badań powinny być załącznikiem do wpisu w książce obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 19.10.1998 w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. z 1998r. nr 135, poz.882).



8.3 Odbiór robót zanikających / odbiór częściowy

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie ulegną zakryciu (kable, fundamenty). Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor (Inspektor nadzoru) w obecności kierownika budowy i wykonawcy. W trakcie dokonywanego odbioru zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu i sporządzony odpowiedni wpis do dziennika budowy. Gotowość do odbioru danej części instalacji zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem pisemnym Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika i powiadomienia Inwestora.

8.4 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w oparciu o dokumenty – przedstawione komisji.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z powiadomieniem Inwestora. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia zgłoszenia. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru budowlanego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej i funkcjonalnej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności z dokumentacją projektową. Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotowuje następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, które wystąpiły w trakcie realizacji inwestycji (Instalacje elektryczne wewnętrzne. Instalacje słaboprądowe),
- karty gwarancyjne urządzeń,
- dokumentację pomiarową zawierającą protokoły pomiarów elektrycznych (niniejszej specyfikacji),



- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności,
- protokoły odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w czasie eksploatacji instalacji w okresie gwarancyjnym, wynikających z umowy gwarancyjnej.

8.6 Dokument odbioru robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót elektrycznych sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości prac.

9 Rozliczenie robót

Ogólne zasady rozliczenia robót podano w STWiORB „Warunki ogólne”

9.1 Zasady rozliczania płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót oraz ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Ceny jednostkowe wykonania robót montażowych lub kwoty ryczałtowej obejmującej roboty montażowe uwzględniają:

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przygotowanie podłoża,
- usunięciu wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy,



- likwidacja stanowiska roboczego.

9.2 Dokumenty odniesienia

- Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych,
- 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)
- Instrukcje producentów podane w opisie technicznym do projektu.

Opracował
mgr inż. Michał Stelmasiński