

Jeżeli gdziekolwiek w STWiORB przedmiot zamówienia określony został przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia to Zamawiający dopuszcza w tym zakresie składanie ofert równoważnych, pod warunkiem zachowania co najmniej takich samych lub lepszych standardów technicznych, technologicznych i jakościowych (wymaga się udokumentowania powyższego stosowną dokumentacją technicznoruchową urządzeń, certyfikatem jakości oraz wymaganym okresem gwarancji). Dodatkowo w przypadku wymienionych certyfikatów zamawiający dopuszcza zastosowanie certyfikatów równoważnych.

### Hybrydowy system oświetlenia zewnętrznego powinien zawierać:

#### 1. Słup lampy hybrydowej:

- stalowy, grubościenny, obustronnie cynkowany, stal S355,
- konstrukcja trzonu słupa oparta na ośmiokącie foremnym o zmiennym przekroju (ostrosłup zbieżny), zakończony teleskopowo,
- wysokość: 6m,
- bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami,
- przeliczony ( ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej ) do montażu systemu hybrydowego w III strefie wiatrowej zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 (  $V_{ref} = 22$  m/s dla wysokości nad poziomem morza  $H \leq 300$ m oraz  $V_{ref} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]$  dla wysokości nad poziomem morza  $H > 300$ m, II kategoria terenu) – załączyć dokument potwierdzający obliczenia słupa do dokumentów odbiorowych,
- certyfikat CE potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania norm: EN 1993-3-1:2006, EN 1993-3-2:2006 – załączyć dokumenty potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- dokument potwierdzający spełnienie przez konstrukcję słupa wymagania normy: PN-EN 40-3-3:2003, załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- certyfikat CE potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania normy: EN 40-5:2002 – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- deklaracja zgodności na słup lampy hybrydowej – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- świadectwo jakości powłoki cynkowej  $> 500 \text{ g/m}^2$  wg ISO 1461 – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie UE – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- proces spawania zgodny z PN-ISO 3834-2:2006 – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- Europejski Certyfikat Spawalnictwa Spawania konstrukcji stalowo-aluminiowych – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- certyfikat CE na słupy stalowe dla elektrowni wiatrowych – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych.

#### 2. Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej:

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- stalowy, obustronnie cynkowany,
- długość min. 1,0m,
- możliwość płynnej zmiany kąta nachylenia ( w zakresie 5° - 25°) względem płaszczyzny podłoża, po montażu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie,
- możliwość obrotu wokół pionowej osi słupa - masztu po zamontowaniu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie.

### 3. Fundament pod słup lampy hybrydowej:

- prefabrykowany przeliczony ( ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej ) pod montaż systemu lampy hybrydowej w III strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości 6,0m dla wysokości nad poziomem morza  $H \leq 300m$  oraz dla wysokości nad poziomem morza  $H > 300m$
- wymiary minimalne: 0,45m x 0,45m x 2,1m,
- zgodny z PN-EN 14991:2010 ( beton C25/30, klasa ekspozycji XF2 ) – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- deklaracja zgodności producenta na fundament – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych.

### 4. Akumulator – 2szt. ( parametry dla jednego akumulatora):

- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania ( żelowy ) o projektowanej żywotności 12 lat – dostarczyć kartę katalogową producenta do dokumentów odbiorowych potwierdzającą wszystkie wymagane parametry:
- pojemność: minimum 183 Ah ( C20 )
- wymiary: minimum 500mm x 220mm x 210 mm
- waga: maksymalnie 70 kg
- minimum 1300 cykli przy 30% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych
- cykliczny dobowy poziom rozładowania akumulatorów żelowych przy świeceniu lampy przez 16 godzin ( bez ładowania w tym czasie ) nie może przekroczyć poziomu 15% pojemności znamionowej – załączyć dokument potwierdzający lub obliczenia do dokumentów odbiorowych.
- Zamawiający nie dopuszcza montażu akumulatorów w ziemi ani wewnątrz trzonu słupa.
- deklaracja na zgodność z obowiązującymi normami - załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych

### 5. Szafkę sterowniczą i konstrukcję nośną paneli fotowoltaicznych oraz wspornik siłowni wiatrowej systemu hybrydowego :

### 6. Szafka (skrzynia) sterownicza – załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu i kartę techniczną (katalogową) potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry szafki sterowniczej do dokumentów odbiorowych:

- stalowa wykonana w technologii nierdzewnej z blachy głęboko profilowanej,
- ścianki boczne i podstawa perforowane zapewniające wentylację przestrzeni wewnętrznej w której są zamontowane akumulatory i układy elektroniczne wchodzące w skład lampy hybrydowej,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- płaszczyzna podstawy na której umieszczone są akumulatory zorientowana w pozycji równoległej do płaszczyzny modułów fotowoltaicznych – tzn. akumulatory w szafce (skrzynce) montowane są pod kątem,
- wyposażona w pokrywę (drzwiczki) zamykane z zabezpieczeniem przed ingerencją osób trzecich,
- posiada blokadę akumulatorów przed swobodnym przemieszczaniem się,
- montaż skrzyni jest realizowany poprzez umieszczenie jej na szczycie centralnie i symetrycznie względem osi pionowej słupa (masztu) oraz bezpośrednio pod panelami fotowoltaicznymi,
- szafka sterownicza stanowi równocześnie konstrukcję nośną i płaszczyznę montażową wsporników wykonanych w technologii nierdzewnej które służą do zamocowania paneli fotowoltaicznych,
- umożliwia zmianę kąta nachylenia oraz optymalne ustawienie względem słońca zarówno w osi poziomej względem podłoża jak i pionowej słupa (masztu).
- minimalne wymiary skrzyni sterowniczej: 1300 mm x 260 mm x 300mm

Wspornik siłowni wiatrowej – załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu do dokumentów odbiorowych,

- konstrukcja montażowa siłowni wiatrowej musi zapewniać zamocowanie siłowni wiatrowej w taki sposób, że zarówno siłownia wiatrowa, łopaty rotora jak i jej układ mocowania nie powoduje zacieniania - padania cienia słonecznego z żadnego uchwyty czy wspornika systemu lampy hybrydowej na moduły fotowoltaiczne, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem.

7. Moduły fotowoltaiczne – 2szt. ( parametry dla jednego modułu) – załączyć kartę katalogową i/lub instrukcję obsługi do dokumentów odbiorowych, potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry modułu fotowoltaicznego :

- typ cel polikrystaliczne 156x156 mm,
- moc maksymalna [Pmax]: minimum 210 Wp,
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp]: minimum 26,9 V,
- natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp]: minimum 7,8 A,
- napięcie bez obciążenia (jałowe) [Voc]: minimum 33,5 V,
- prąd zwarcia [Isc]: minimum 8,35 A,
- tolerancja mocy modułu: maksymalnie +/-3%,
- wymiary minimalne: 1490 x 985 x 35mm,
- front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości minimum 4mm,
- tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca,
- deklaracja zgodności CE producenta na zgodność z: Dyrektywa 73/23/EEC z modyfikacją 93/68/CEE-2006/95/CE, Dyrektywa 220/23, Dyrektywa EN 61730, Dyrektywy - CEI/IEC 61215 – 61646 – załączyć dokumenty potwierdzające do dokumentów odbiorowych
- certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami: CEI EN 61730-1, CEI EN 61730-2 (2007) – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
- gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat,
- gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% - 12 lat, 80% - 25 lat .
- Certyfikat potwierdzający produkcję modułów fotowoltaicznych w UE załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- Zamawiający na etapie realizacji będzie wymagał dostarczenia do każdego modułu dokumentu potwierdzającego jego moc (flash-test)
8. Oprawę oświetleniową LED o parametrach – załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu, kartę katalogową i/lub instrukcję obsługi do dokumentów odbiorowych, potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry oprawy oświetleniowej:
- oprawa zamontowana na wysokości minimum 5.5 m nad gruntem pod modułami fotowoltaicznymi
  - korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych,
  - montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm,
  - stopień ochrony IP65,
  - 40 diod LED w jednym zintegrowanym module o wymiarach maksymalnych 25mm x 25mm,
  - rozsył światła: asymetryczny i symetryczny w zależności od lokalizacji
  - wysokowydajny aluminiowy odbłyśnik z układem odprowadzania ciepła,
  - symulację świecenia opraw LED zamocowanych na wysokości 5,5m, o mocy źródła światła 40W  $\pm$  2W, wygenerowane z programu do obliczeń w formie wydruku 3D (rendering) - załączyć dokument dla wersji z symetrycznym i asymetrycznym rozsyłem światła,
  - wydajność diod LED minimum: 100 lm/W,
  - całkowita moc pobierana przez oprawę LED: 43,2W  $\pm$  2W ,
  - moc źródła światła LED: 40 W  $\pm$  2W ,
  - strumień świetlny oprawy oświetleniowej: minimum 3 500 lm,
  - temperatura barwy światła: 5000 - 5500K,
  - żywotność diod LED minimum 50 000 godzin pracy,
  - zasilacz LED o sprawności > 92% wbudowany w oprawę ,
  - oprawa wyposażona w zewnętrzny radiator w celu optymalizacji pracy diod LED i ochrony temperaturowej,
  - deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych,
  - dla opraw LED o mocy źródła światła 40W  $\pm$  2W dostarczyć wydruk bryły światłości - krzywych rozsyłu strumienia świetlnego ( cd/klm ) w dwóch płaszczyznach: poprzecznej C0 – C180 oraz osiowej C90 – C270 zarówno w wersji symetrycznej jak i asymetrycznej.
9. Siłownię wiatrową o parametrach i funkcjach – załączyć rzeczywiste zdjęcia produktu, karty katalogowe i/lub instrukcję obsługi do dokumentów odbiorowych, potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i funkcje siłowni wiatrowej:
- pozioma oś obrotu ze sterem tylnym
  - prąd ładowania przy napięciu pracy 24VDC: minimum 3.9 A przy prędkości wiatru 12 m/s i minimum 6A przy prędkości wiatru 16m/s
  - wirnik 6-cio łopatowy
  - start przy prędkości wiatru: 2,6 m/s lub mniejsza
  - maksymalna prędkość wiatru: dostosowana do danej strefy wiatrowej
  - generator 3-fazowy, bez szczotkowy na magnesach neodymowych stałych
  - wyprowadzenie mocy z siłowni - 2 przewodowe („+” i „-”)
  - zabezpieczenie elektryczne przed zbyt silnym wiatrem

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- zabezpieczenie mechaniczne przed zbyt silnym wiatrem ( samoczynne odstawianie od kierunku wiatru przy prędkości powyżej 16 m/s lub automatyczna regulacja kąta natarcia łopat i ograniczenie mocy wyjściowej )
  - korpus siłowni wiatrowej zabezpieczony przed korozją.
  - łopaty wirnika wykonane z włókna szklanego z dodatkiem nylonu
  - deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC dla siłowni wiatrowej – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych
  - Certyfikat ISO 9001 producenta – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych
10. Regulator do siłowni wiatrowej – załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu, karty katalogowe i/lub instrukcję obsługi potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i funkcje regulatora do dokumentów odbiorowych:
- regulator wyposażony w algorytm kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania
  - automatyczny trzy stopniowy tryb sterowania pracą siłowni wiatrowej
  - automatyczny dwu-stopniowy tryb ładowania akumulatorów
  - zabezpieczenie przed przeładowaniem
  - zabezpieczenie przed odwrotnym podłączeniem siłowni wiatrowej
  - przełącznik „PRACA – STOP”
  - funkcja automatycznego zabezpieczenia siłowni przed rozbieganiem się ( automatyczne hamowanie przy braku odbioru energii )
  - funkcja automatycznej detekcji napięcia 12 / 24 VDC
  - możliwość pracy równoległej z innym regulatorem ładowania
  - 3 - kolorowa kontrolka LED informująca o aktualnym trybie pracy siłowni wiatrowej
  - 3 - kolorowa kontrolka LED informująca o stanie naładowania akumulatora
  - sygnalizacja rozładowania akumulatorów przez pulsowanie kontrolki LED
  - deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC dla regulatora ładowania – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych
  - Certyfikat ISO 9001 producenta – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych
11. Regulator solarny o parametrach i funkcjach – załączyć rzeczywiste zdjęcie oraz kartę katalogową i/lub instrukcję obsługi do dokumentów odbiorowych potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry regulatora:
- prąd znamionowy: minimum 15 A,
  - znamionowe napięcie pracy 12 / 24 VDC wybierane automatycznie,
  - algorytm działania regulatora MPPT ( Multi Point Power Tracking ),
  - zakres napięcia wejściowego z modułów fotowoltaicznych do 100V,
  - sprawność regulatora: minimum 95% w punkcie mocy maksymalnej modułów
  - stopień ochrony obudowy IP65,
  - współczynnik kompensacji temperatury 48 mV / 1°C dla napięcia 24VDC,
  - pobór prądu w stanie jałowym 17,7 mA,
  - przełącznik dopasowania parametrów pracy w zależności od odległości regulatora od akumulatorów w dwóch zakresach do 1m i do 10m,
  - funkcja automatycznego sterowania zmierzchowego włączenia / wyłączenia oprawy LED

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- zakres dobowy dowolnie programowanych godzin włączenia / wyłączenia oprawy LED w normalnym trybie pracy od 1 do 16 godzin z pełną lub zredukowaną mocą oprawy
  - automatyczny wybór napięcia pracy 12 / 24 VDC,
  - możliwość wyboru trybu „AUTO” - włączenia automatycznej funkcji redukcji mocy oprawy w zależności od stanu naładowania akumulatorów bez zmiany czasu świecenia,
  - wbudowany moduł komunikacyjny – komunikacja do 15m z pilotem LCD po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora
  - zewnętrzna antenka do komunikacji z pilotem
  - zabezpieczenie przed zwarcie,
  - zabezpieczenie przed przeciążeniem,
  - zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
  - zabezpieczenie termiczne,
  - sterowanie redukcją poboru mocy oprawy oświetleniowej,
  - zewnętrzny czujnik temperatury akumulatorów służący do kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania,
  - możliwość zdalnego programowania i serwisowania przy użyciu pilota z wyświetlaczem graficznym LCD przez wbudowany moduł komunikacyjny,
  - możliwość pracy z redukcją mocy oprawy oświetleniowej w zakresie 10 – 100%
  - optyczna sygnalizacja:
    - napięcia pracy,
    - załączenia oprawy oświetleniowej,
    - redukcji mocy,
    - ładowania akumulatorów na zasadzie kodu pulsacyjnego
    - komunikacji z pilotem,
    - awaryjnych trybów pracy z kodem pulsacyjnym usterki
  - wyjście do zasilania oprawy z sodowym źródłem światła lub zamiennie oprawy LED,
  - deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych.
12. Pilot z wyświetlaczem graficznym LCD do komunikacji z regulatorem – załączyć rzeczywiste zdjęcie oraz kartę katalogową i/lub instrukcję obsługi do dokumentów odbiorowych potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry pilota:
- komunikacja z regulatorem lampy hybrydowej po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora
  - ustawienie dobowego programu załączenia / wyłączenia lampy w zakresie od 1 do 16 godzin ( każda godzina programowana niezależnie ),
  - zasięg komunikacji z regulatorem: minimum 15m,
  - włączenie lub wyłączenie funkcji redukcji mocy oprawy oświetleniowej LED,
  - ustawienie dopuszczalnego progu rozładowania akumulatorów,
  - ustawienie czułości wyłącznika zmierzchowego,
  - podgląd wartości napięcia akumulatorów [VDC],
  - podgląd wartości prądu ładowania [A],
  - podgląd wartości prądu pobieranego przez oprawę oświetleniową [A],
  - podgląd wartości chwilowej mocy modułów fotowoltaicznych [W],

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- podgląd wartości ilości wyprodukowanej energii [Wh] od momentu podłączenia zasilania
- podgląd wartości ilości energii [Wh] zużytej przez oprawę LED od momentu podłączenia zasilania
- podgląd sumarycznego czasu pracy oprawy LED od momentu podłączenia zasilania
- podgląd ilości cykli ZAŁĄCZENIE – WYŁĄCZENIE oprawy LED od momentu podłączenia zasilania
- podgląd ilości i charakteru ewentualnych stanów alarmowych
- wykonanie sprawdzenia (funkcja TEST) oprawy oświetleniowej - zdalne włączenie i wyłączenie oprawy oświetleniowej np. w ciągu dnia,
- jeden pilot do obsługi minimum 256 lamp
- odczyt graficzny na wyświetlaczu LCD oraz sterowanie i programowanie przyciskami funkcyjnymi,
- Zamawiający nie dopuszcza zastosowania pilota bez możliwości zdalnego odczytu wartości parametrów
- deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC – załączyć dokument potwierdzający do dokumentów odbiorowych.