

## **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 – wnętrza 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 (  $V_{ref} = 22 \text{ m/s}$  dla wysokości nad poziomem morza  $H \leq 300\text{m}$  - 25 lokalizacji, oraz  $V_{ref} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (H - 300)]$  dla wysokości nad poziomem morza  $H > 300\text{m}$  - 74 lokalizacje, II kategoria terenu) – załączyć dokument potwierdzający,
- certyfikat CE potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania norm: EN 1993-3-1:2006, EN 1993-3-2:2006 – załączyć dokument potwierdzający,
- dokument potwierdzający spełnienie przez konstrukcję słupa wymagania normy: PN-EN 40-3-3:2003
- certyfikat CE potwierdzający spełnianie przez konstrukcję słupa wymagania normy: EN 40-5:2002 – załączyć dokument potwierdzający,
- deklaracja zgodności na słup lampy hybrydowej – załączyć dokument potwierdzający,
- świadectwo jakości powłoki cynkowej  $>500\text{g/m}^2$  wg ISO 1461 – załączyć dokument potwierdzający,
- certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie UE – załączyć dokument potwierdzający,
- proces spawania zgodny z PN-ISO 3834-2:2006 – załączyć dokument potwierdzający,
- Europejski Certyfikat Spawalnictwa Spawania konstrukcji stalowo-aluminiowych – załączyć dokument potwierdzający,
- certyfikat CE na słupy stalowe dla elektrowni wiatrowych – załączyć dokument potwierdzający.

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

- stalowy, obustronnie cynkowany,
- długość min. 1,0m,
- możliwość płynnej zmiany kąta nachylenia ( w zakresie  $5^\circ - 25^\circ$ ) 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  $H \leq 300\text{m}$  ( 25 lokalizacji ), oraz dla wysokości nad poziomem morza  $H > 300\text{m}$  ( 74 lokalizacje )
- wymiary: 0,45 x 0,45 x 2,1m,
- zgodny z PN-EN 14991:2010 ( beton C25/30, klasa ekspozycji XF2) – załączyć dokument potwierdzający,
- deklaracja zgodności producenta na fundament – załączyć dokument potwierdzający,
- certyfikat CE na zgodność z normą PN-EN 14991:2010 – załączyć dokument potwierdzający.

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

- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania dedykowany do instalacji fotowoltaicznych ( żelowy ) o projektowanej żywotności 12 lat – dostarczyć kartę katalogową producenta potwierdzającą wszystkie wymagane parametry:
- pojemność: minimum 183 Ah ( C20 )
- wymiary: minimum 480mm x 220mm x 210 mm
- waga: maksymalnie 70 kg

- minimum 2 700 cykli przy 15% głębokości cyklicznego dobowego rozładowania - załączyć dokument potwierdzający
- deklaracja CE na zgodność z obowiązującymi normami - załączyć dokument potwierdzający

**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 i wymiary szafki sterowniczej:
- 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,
  - 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 280 mm x 280mm

Wspornik siłowni wiatrowej – załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu

- 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 uchwytu 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 instrukcję obsługi potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry modułu fotowoltaicznego :**

- typ cel polikrystaliczne 156x156 mm,
- moc maksymalna [Pmax] 210 Wp,
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej [Vmp] 26,9 V,
- natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej [Imp] 7,8 A,
- napięcie bez obciążenia (jałowe) [Voc] 33,5 V,
- prąd zwarcia [Isc] 8,35 A,
- tolerancja mocy modułu +/-3%,
- wymiary: 1490 x 985 x 35mm,
- waga: 27kg,
- front modułu: szkło hartowane o niskiej zawartości żelaza z powłoką antyrefleksyjną o grubości 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
- certyfikat wydany przez niezależne laboratorium na zgodność z normami:  
CEI EN 61730-1, CEI EN 61730-2 (2007) – załączyć dokument potwierdzający,

- gwarancja producenta na wady fabryczne i materiałowe min. 10 lat,
- gwarancja producenta na sprawność modułów: 90% - 12 lat , 80% - 25 lat .
- 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 potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry oprawy oświetleniowej:

- korpus oprawy wykonany z materiałów nierdzewnych,
- montaż na wysięgnikach o średnicy **60mm**,
- stopień ochrony IP65,
- **40 diod LED w jednym zintegrowanym module o wymiarach 12mm x 16mm,**
- rozsył światła: 23 oprawy z rozsyłem symetrycznym i 76 opraw z rozsyłem asymetrycznym
- wysokowydajny aluminiowy odbłyśnik z układem odprowadzania ciepła,
- symulację świecenia opraw LED zamocowanych na wysokości 5,5m, o mocy źródła światła 39W, 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: 42,1W,
- moc źródła światła LED: 39 W,
- strumień świetlny oprawy oświetleniowej 3 510 lm,
- temperatura barwy światła 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,
- wymiary: 720 x 324 x 172 mm
- waga: 9,56 kg
- deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC – załączyć dokument potwierdzający,
- dla opraw LED o mocy źródła światła 39W 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 potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i funkcje siłowni wiatrowej :

- pozioma oś obrotu ze sterem tylnym
- moc: minimum 300W przy prędkości wiatru 12.5 m/s
- wirnik 6-cio łopatowy
- początek ładowania przy prędkości wiatru: 2,1 m/s
- maksymalna prędkość wiatru: 40 m/s
- generator 3-fazowy, bezszczotkowy na magnesach neodymowych stałych
- wyprowadzenie mocy z siłowni - **2 przewodowe („+” i ” –,, )**
- korpus siłowni wiatrowej wykonany z aluminium
- łopaty wirnika wykonane z włókna szklanego z dodatkiem nylonu
- waga turbiny wiatrowej: 8,5 kg
- deklaracja zgodności CE producenta za zgodność z dyrektywami: 2006/95/EC, 2004/108/EC, 2006/42/EC, 2002/95/EC – załączyć dokumenty potwierdzające

**10. Regulator do siłowni wiatrowej** – załączyć rzeczywiste zdjęcie produktu, karty katalogowe i instrukcję obsługi potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry i funkcje regulatora:

- kontrolka podłączenia akumulatora

- bezpiecznik obwodu ładowania
- wejście **2 przewodowe** („+” i „-”) do podłączenia generatora siłowni wiatrowej
- automatyczny system hamowania
- zabezpieczenie przed przeładowaniem

**11. Regulator solarny o parametrach i funkcjach** – załączyć rzeczywiste zdjęcie oraz kartę katalogową i instrukcję obsługi potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry regulatora:

- prąd znamionowy **15 A**,
- znamionowe napięcie pracy 12 / 24 VDC **wyberane automatycznie**,
- algorytm działania regulatora **MPPT** ( Multi Point Power Tracking ),
- wbudowana funkcja automatycznego sterownika zmierzchowego oprawy oświetleniowej
- zakres napięcia wejściowego z modułów fotowoltaicznych **do 100V**,
- sprawność regulatora: **minimum 97% 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
- 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 radiowy – **komunikacja do 15m** z pilotem LCD po wprowadzeniu indywidualnego kodu regulatora
- zewnętrzna antenka do komunikacji radiowej
- 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,
- wykonany w technologii SMT PCB,
- możliwość **zdalnego** programowania i serwisowania przy użyciu pilota z wyświetlaczem graficznym LCD poprzez **wbudowany moduł radiowy**,
- 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 radiowej,
  - 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.

**12. Pilot radiowy do komunikacji z regulatorem** – załączyć rzeczywiste zdjęcie oraz kartę katalogową i instrukcję obsługi potwierdzającą wszystkie opisane poniżej parametry pilota:

- komunikacja drogą radiową 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),
- częstotliwość transmisji i komunikacji 433,92 MHz,
- zasięg komunikacji z regulatorem - 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],
- podgląd wartości ilości wyprodukowanej energii [Wh],
- wykonanie sprawdzenia (funkcja TEST) oprawy oświetleniowej - zdalne włączenie i wyłączenie oprawy oświetleniowej np. w ciągu dnia,
- odczyt graficzny na wyświetlaczu LCD oraz sterowanie i programowanie przyciskami funkcyjnymi,
- deklaracja zgodności CE z dyrektywą EMC – załączyć dokument potwierdzający.