**Wymagania dotyczące dostarczanych opraw oświetleniowych:**

Oprawy oświetleniowe ze źródłami LED o następujących parametrach i własnościach:

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | **Wymagania ogle dotyczące opraw** |
| 1 | Oprawa nowa wykonana w zakresie obudowy, jako odlew aluminiowy malowany farbami proszkowymi w kolorze RAL  7035 lub 7038 |
| 2 | Optyka dla źródeł światła w postaci soczewek dla każdej diody o jednakowych właściwościach rozsyłu |
| 3 | Szczelność oprawy w zakresie komory osprzętu i optyki - IP66, zakres temperatury pracy oprawy -30°C do +35°C |
| 4 | Oprawa musi być dostosowana do zasilania napięciem sieciowym 230V prądu zmiennego |
| 5 | Oprawa musi posiadać dodatkowe zabezpieczanie przeciwprzepięciowe (chroniące elementy oprawy jak i sterownik) realizujące ochronę na poziomie 10kV/5kA – zabezpieczenie dotyczy wszystkich elementów oprawy m.in. zasilacza i jeśli występuje dodatkowego sterownika |
| 6 | Zasilacz oprawy musi posiadać funkcje uniwersalne do ewentualnego zastosowania takie jak: interface typu DALI |
| 7 | Wszystkie oprawy mają posiadać trwałość co najmniej L80B10 dla 100 000 godzin pracy dla 25ºC |
| 8 | Wszystkie oprawy mają spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym zgodnie z normą PN-EN 62471 |
| 9 | Wszystkie oprawy oświetleniowe muszą posiadać deklarację producenta CE oraz certyfikat ENEC wraz z wszystkimi załącznikami lub certyfikat równoważny potwierdzający spełnienie norm europejskich, szczególnie Normy PN-EN IEC 60598 (certyfikat będzie uznany za równoważny jeśli zostanie nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej) |
| 10 | Wszystkie oprawy wykonane w I lub II klasie ochronności |
| 11 | Oprawa ma być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci kodu kreskowego/kodu QR lub innego systemu identyfikacji produktu, pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na natychmiastową identyfikację wszystkich parametrów oprawy, takich jak typ optyki, typ układu zasilającego, moc znamionową, datę produkcji itd.) za pomocą smartfonu lub innego urządzenia przenośnego i darmowej dla Zamawiającego aplikacji. |
| 12 | W celu ujednolicenia wizerunku gminy oprawy muszą pochodzić od jednego producenta i mają być malowane na identyczny kolor z palety RAL – zalecane jest dostosowanie nowych opraw do opraw zamontowanych w ramach Modernizacji oświetlenia ulicznego Gminy Krasocin lub równoważnych. |
| 13 | Wskaźnik oddawania barw przez oprawy uliczne Ra >70 |
| 14 | Dodatkowe gniazdo musi być zabezpieczone zgodnie z IP66. Oprawy wyposażone w sensor EasyAir, umożliwiający zmianę harmonogramu redukcji przez użytkownika każdej oprawy za pomocą komunikacji bluetooth (bezprzewodowej) |
| 15 | Oprawy muszą posiadać dedykowany katalogowo uchwyt regulacyjny kąta nachylenia, umożliwiający montaż oprawy o nachyleniu 0 stopni do jezdni (bez dodatkowych uchwytów, reduktorów i nasadek) |
| 16 | Barwa światła emitowana przez oprawę neutralna biała z tolerancją 3800 do 4000 stopni K |
| 17 | Zespół optyki i źródeł światła chroniony szybą hartowaną o wytrzymałości min. IK08 |

Wykonawca projektu zrealizuje dobór i obliczenia opraw bez zastosowania redukcji mocy.

Sprawdzenie spełnienia wymagań przez oprawy zaproponowane przez Wykonawcę będzie odbywało się na podstawie złożonych dokumentów w postaci kart katalogowych, certyfikatów i deklaracji.

**Szczegółowe wymagania dotyczące latarni solarno-wiatrowych**

Projektuje się wykonanie oświetlenie na terenie działki nr 126, poprzez budowę latarni

solarno-wiatrowej (hybrydowych wraz z niezależnym układem zasilania z odnawialnych źródeł energii (OZE).

Oprawy należy zasilić energią zgromadzoną w akumulatorach. Akumulatory mają gromadzić energię z

dwóch źródeł ładowania – z energii słonecznej z paneli fotowoltaicznych oraz z energii wiatrowej z

turbiny wiatrowej. Proces magazynowania energii z paneli fotowoltaicznych i turbiny wiatrowej ma

być zarządzany przez regulatory, które mają zapewnić odpowiedni poziom energii w akumulatorach,

w celu utrzymania ciągłości świecenia opraw w okresie nocnym. Regulatory mają również sterować

włączaniem i wyłączaniem opraw LED zgodnie ze wschodem i zachodem słońca poprzez korzystanie z

zaprogramowanej dla danej lokalizacji tabeli wschodów i zachodów słońca lub poprzez pomiar

napięcia generowanego przez panele fotowoltaiczne lub za pomocą fotokomórki.

Każda oprawa musi posiadać niezależny własny układ zasilający, składający się z regulatora, dwóch

akumulatorów, dwóch paneli fotowoltaicznych oraz jednej turbiny wiatrowej.

Wszystkie elementy należy zainstalować w sposób trwały i zgodnie z aktualnymi przepisami.

Napięcia zasilania układu: 24 V, układ sieci: SELV 24V

Właściwości funkcjonalne lamp solarno-wiatrowych (OZE)

## Słup

* stalowy, grubościenny o grubości ścianki min. 4mm, obustronnie cynkowany, wykonany ze stali S235,
* słup zaprojektowany na odporność wiatru w II strefie wiatrowej,
* konstrukcja trzonu słupa oparta na walcu, o średnicy min. 133 mm,
* bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami,
* malowany proszkowo w kolorze RAL 7016 o strukturze metalizowanej,
* słup wykonany zgodnie z obowiązującymi normami.

**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 II strefie wiatrowej na słupie stalowym wysokości min. 6,3 m
* wymiary minimalne fundamentu: 430 mm x 430 mm x 1500mm

## Moduł fotowoltaiczny

* typ cel: monokrystaliczne
* moc maksymalna [Pmax]: min. 200 Wp (2 sztuki)
* tolerancja mocy modułu: min. +/-5%,
* sprawność modułu: min. 15,5%
* stopień ochrony puszki przyłączeniowej: min. IP65
* materiał ramy modułu fotowoltaicznego – aluminium
* Front: szkło hartowane (EN12150)
* tył modułu - wielowarstwowa folia zabezpieczająca,
* moduł nie może być przysłonięty przed słońcem przez żaden z elementów lampy solarno- wiatrowej

## Turbin wiatrowa

* moc: min. 300 W
* napięcie: 12/24 V
* ilość śmigieł: min. 3
* startowa prędkość wiatru: 2,5 m/s
* oś obrotu: pozioma,
* zabezpieczenia: hamulec elektrodynamiczny,
* sposób montażu turbiny: ponad panelami fotowoltaicznych w sposób nie zacieniający paneli fotowoltaicznych,
* Do turbiny należy zastosować oddzielny regulator ładowania.

## Akumulator

* akumulator bezobsługowy w technologii LiFePO4
* akumulator musi posiadać BMS
* napięcie nominalne: 12V
* pojemność: min. 90 Ah
* Temperatura pracy rozładowywania/ładowania: od -25°C do +50°C
* Żywotność: >8 lat
* Liczba cykli DoD 50% - 2800 cykli
* autonomiczny czas pracy: min. 5-8 dni
* montaż: akumulator o kształcie cylindrycznym, montowany wewnątrz fundamentu prefabrykowanego w obrysie słupa,
* Akumulator w standardzie IP68.

## Oprawa LED

* temperatura barwowa: 3800K-4200 K
* sprawność oprawy – min. 110 lm/W – tu było abstrakcyjne wymaganie
* Optyka – soczewki PMMA
* żywotność: ≥90 000 godzin
* klasa ochrony: IP65
* moc oprawy LED: min. 50W
* wysokość montażu oprawy LED: min. 4,8 m

## Regulator solarny MPPT o parametrach i funkcjach

* Napięcie: 12 V
* Efektywność min. 90-96%
* Maksymalne napięcie ładowania 15,5V
* Temperatura pracy: od -35̊C do +65̊C
* algorytm działania regulatora MPPT (Multi Point Power Tracking),
* 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) poprzez pilot z oprogramowaniem
* sterowanie redukcją poboru mocy oprawy oświetleniowej,
* możliwość zdalnego programowania i serwisowania przy użyciu pilota bezprzewodowego.
* wbudowany rejestrator danych historycznych z pamięcią pozwalającą na przechowywanie danych z okresu: minimum 5 dni,
* optyczna sygnalizacja:

moduł za pośrednictwem 3 diod sygnalizuje następujące stany:

* praca akumulatora
* praca lampy LED
* praca paneli fotowoltaicznych

**Szczegółowe wymagania dotyczące wysięgników**

Nowe wysięgniki wymagane do instalowania na słupach sieci napowietrznych, należy wykonywać z rur stalowych ocynkowanych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej do 50 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 5 mm. Wymagany jest montaż wysięgnika typu w1,5/1,5/5 - montaż wysięgnika zapewniającego (przy montażu bocznym do słupa) wyniesienie oprawy ponad szczyt słupa na wymaganą wysokość oraz wysunięcie oprawy - wysięg 1,5m w stronę środka jezdni/ kąt nachylenia ramienia 5 stopni do płaszczyzny jezdni. Wymiar ramienia pionowego wysięgnika uwzględnia mocowanie boczne (przy użyciu uchwytów hakowych) do słupów na długości od min. 0,5 metra.

Dla słupów ŻN 10-cio metrowych oznacza montaż nad liniami przesyłowymi n.n. Dla sytuacji szczególnych (tylko jeżeli występuje rzeczywista trudność montażu nad linią jak gniazdo bocianie, brak miejsca ze względu na ilość przyłączy), dopuszcza się montaż wysięgników pod linią n.n.

Również dla słupów ŻN 12-to metrowych mocowanie wysięgnika z oprawą należy realizować pod linią n.n. dla uzyskania wysokości wyniesienia oprawy na wysokość wymaganą i opisaną w obliczeniach fotometrycznych.

Dla uzyskania jak najlepszych efektów oświetleniowych, w tym zgodności parametrów z normą PN-EN 13032-5:2019-01 wymagany docelowy kąt nachylenia opraw do jezdni to 0 stopni.

# 

# Pomiary poziomu i równomierności (całkowitej i wzdłużnej) luminancji

Wykonawca, z udziałem inspektora nadzoru reprezentującego Zamawiającego, wykona pomiary poziomu i równomierności (całkowitej i wzdłużnej) luminancji zgodnie z normą PN-EN 13201-4:2016-03 wykonanego oświetlenia dla dwóch wskazanych przez Zamawiającego odcinków drogi. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych posiadające aktualne świadectwo wzorcowania. Kopię aktualnego świadectwa wzorcowania (wydanego do 12 miesięcy wstecz od daty wykonania pomiarów) należy załączyć do opracowanego raportu z pomiarów.

Pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 13201 – 4.

**Pozostałe wymagania**

W okresie gwarancji Wykonawca wykona, bez dodatkowego wynagrodzenia, jeden przegląd zamontowanych urządzeń wraz z dokładnym myciem zewnętrznym opraw (z użyciem detergentów) oraz usunie z opraw wszystkie stałe zanieczyszczenia (m.in. ptasie gniazda i odchody, owady itp.) doprowadzając czystość opraw do stanu początkowego. Przegląd powinien być dokonany w okresie pomiędzy 36 a 44 miesiącem licząc od daty podpisania protokołu końcowego.

W przypadku sieci napowietrznych, dla zachowania należytej estetyki, wszystkie instalowane wysięgniki muszą posiadać ramiona o wymiarach umożliwiających wyniesienie oprawy odpowiednio ok. 1m lub 0,5m ponad szczyt słupa oraz wysuniecie ok. 1,5m lub 1,0m w stronę środka jezdni. Wymagane nachylenie ramienia wysięgnika 5 stopni do poziomu. Zaprojektowane oprawy muszą osiągać wymagane parametry oświetleniowe przy nachyleniu 0 stopni do jezdni.

Dopuszcza się na jednolitych ciągach montaż opraw pod kątem 5 stopni do poziomu wyłącznie dla stanowisk słupowych oddalonych od krawędzi jezdni o więcej niż 4m. Wymaganie to ma zabezpieczyć ryzyko występowania olśnienia - mimo możliwości uzyskania wskaźnika Ti przy większym nachyleniu oprawy powyżej +5 stopni w górę. Ograniczenie ma minimalizować efekt znacznej bezpośredniej widoczności źródła światła, pojawienia się wysokich luminancji w polu obserwatora podczas opadów atmosferycznych, szczególnie deszczu.

Zamawiający wymaga, aby parametry oświetlenia były zgodne z PN-EN13201, co oznacza żeby nie były niższe od wymagań normy przy zastosowaniu współczynnika utrzymania wartości 0,8.

Warunkiem jest uzyskanie parametrów zgodnych z wymaganiami normy PN-EN13201. System winien być projektowany na 20 lat eksploatacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek wykonać dokumentacje projektową na planowany zakres prac oraz dokonać jej uzgodnienia z Zamawiającym oraz z PGE Dystrybucja S.A. Zadania powinny być realizowane kolejno według ustalonego harmonogramu.

Po zakończeniu robót danego zadania Wykonawca przedstawia przedmiot zadania do odbioru częściowego wraz z dokumentacją powykonawczą.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować protokoły odbiorów robót zanikających, dokumentację powykonawczą oraz protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

W skład dokumentacji powykonawczej wchodzi:

• dokumentacja projektowa z ewentualnymi zmianami powstałymi w trakcie prowadzonych prac potwierdzona akceptacją inspektora nadzoru oraz opracowanie dla każdego projektu schematów jednokreskowych i umieszczenie ich wydruków trwale zabezpieczonych przez laminowanie w każdej szafie sterowania oświetleniem zgodnie z ich lokalizacją

• uaktualniona dokumentacja inwentaryzacji powykonawczej w systemie GIS wraz z kompletną dokumentacją fotograficzną i tabelaryczną zainstalowanych urządzeń (dotyczy wszystkich zainstalowanych urządzeń, każde zdjęcie musi zawierać pozycję GPS zgodną z miejscem zainstalowania urządzenia)

• protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych: skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli

• karty katalogowe atesty, aprobaty gwarancje itp.

• protokół z pomiarów poziomu i równomierności (całkowitej i wzdłużnej) luminancji zainstalowanego oświetlenia, potwierdzające zgodność pomiarów z obliczeniami z dokumentacji projektowej

• pomiary rzeczywistego poboru mocy czynnej i biernej przez poszczególne obwody oświetlenia ulicznego wraz z raportem obejmującym zalecenia dotyczące zmniejszenia mocy zamówionej dla poszczególnych punktów poboru energii elektrycznej.