**Załącznik nr 7 – OPZ - Opis przedmiotu zamówienia**

**Wymagania ogólne- system sterowania**

1. Ze względu na uruchomienia Systemu sterowania wymagane jest dostarczenie wszystkich opraw objętych Systemem Sterowania wyposażonych w dodatkowe wyjście zewnętrzne tzw. gniazdo, typu Nema Socket 7 pin lub Zhaga (Book 18) umożliwiające dostęp do interfejsu DALI oprawy i umożliwiające pełną dwukierunkową komunikację z dostarczonym zewnętrznym systemem sterowania.
2. Zarządzanie oświetleniem ulicznym i parkowym realizowane przez System sterowania musi odbywać się w ramach zasilania energią elektryczną załączaną z szaf oświetleniowych za pomocą zegarów astronomicznych zgodnie ze wschodem i zachodem słońca. Z uwagi na specyfikę działania infrastruktury oświetlenia ulicznego na terenie Gminy, nie jest możliwe zapewnienia zasilania przez całą dobę.
3. Komunikacja systemu sterowania z oprawami musi odbywać się za pośrednictwem uniwersalnych **Urządzeń sterujących** (sterowników) zainstalowanych w gniazdach typu Nema Socket 7 pin lub Zhaga (Book 18), umieszczonych na zewnątrz obudowy każdej oprawy lub sterowników wbudowanych w oprawy przez producenta.
4. Zamawiający musi mieć możliwość przenoszenia **Urządzeń sterujących** z oprawy na oprawę przy zachowaniu pełnej funkcjonalności Systemu sterowania.
5. Jedno **Urządzenie sterujące** (sterownik) musi zarządzać pracą jednej oprawy.
6. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć **komputer działający, jako Serwer** (wraz z urządzeniem podtrzymującym zasilanie typu UPS, systemem operacyjnym, systemem wykonywania bezpiecznych kopii zapasowych, odpowiednimi zabezpieczeniami informatycznymi oraz innymi elementami zapewniającymi ciągłość działania), na którym Wykonawca zainstaluje i uruchomi **Oprogramowanie Zarządzające** odpowiedzialne za działanie **Systemu sterowania.**
7. **W pełni funkcjonujący Serwer wraz z Oprogramowaniem Zarządzającym, należy zainstalować w siedzibie Zamawiającego**.
8. **Serwer** musi posiadać parametry wystarczające do prawidłowego działania **Systemu sterowania** w okresie udzielonej gwarancji.

Min. parametry serwera:

* 1. System operacyjny

Najnowszy stabilny 64 bitowy system operacyjny w języku polskim, przeznaczony na stacje serwerowe z licencją na 16 rdzeni, w pełni obsługujący pracę w domenie i kontrolę użytkowników w technologii ActiveDirectory, scentralizowane zarządzanie oprogramowaniem i konfigurację systemu w technologii Group Policy.

* 1. Procesor:

Procesor min. sześciordzeniowy klasy x86 dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 39.5 punktów w kategorii „Base Result” w teście SPEC „CPU2017 Integer Rates” dostępnym na stronie www.spec.org dla jednego procesora.

Do umowy należy załączyć wydruk ze strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanego modelu serwera.

1. Zamawiający udostępni miejsce, zasilanie w energię elektryczną i łącze internetowe do prawidłowego działania **Serwera**.
2. **System sterowania** będzie użytkowany w siedzibie Zamawiającego i musi działać bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów (brak kosztów dotyczy również komunikacji pomiędzy **Serwerem** a **Urządzeniami sterującymi**-sterownikami sterującymi oprawami) w okresie udzielonej gwarancji.
3. Wykonawca musi udzielić pisemnej nieograniczonej czasowo (tzw. wieczystej) licencji na uruchomiony w Siedzibie Zamawiającego System Sterowania wraz z jego wszystkimi elementami składowymi.
4. Udzielona licencja musi zapewniać sterowanie dla min. 2500 sztuk opraw oświetleniowych.
5. Z uwagi na specyfikę zasilania oświetlenia ulicznego na terenie gminy za pośrednictwem sieci napowietrznych tzw. “skojarzonych” i ograniczonego miejsca w szafach sterujących oświetleniem ulicznym, wymagana jest komunikacja Systemu sterowania pomiędzy **Oprogramowaniem Zarządzającym a Urządzeniami sterującymi** tylko bezprzewodowo.

**Wymagania funkcjonalność - system sterowania**

1. System sterowania musi umożliwiać wgrywanie, aktualizację i zmianę rocznych schematów redukcji (harmonogramów) strumienia świetlnego i mocy sterowanej oprawy (każdej z osobna, jak również w grupie opraw), które umożliwią dopasowanie pracy opraw do dni charakterystycznych w tygodniu/roku (takich jak dzień roboczy, dzień wolny, święto) oraz miejsca ich lokalizacji.

2. **Urządzenia sterujące (sterowniki)** muszą zapamiętać zaprogramowane schematy redukcji strumienia świetlnego i mocy i realizować schematy redukcji nawet w przypadku awarii **Systemu Sterowania** lub braku komunikacji z **System Sterowania.**

3. Praca **Urządzeń sterujących** (sterowników) oprawy ma być synchronizowana z zewnętrznego źródła czasu, tak aby żądane zmiany natężenia oświetlenia i mocy odbywały się jednocześnie we wszystkich oprawach.

4. System sterowania za pośrednictwem **Urządzeń sterujących** musi rejestrować, kontrolować i prezentować w formie raportów tabelarycznych (z podziałem na dni/miesiące/rok dla każdej oprawy z osobna) ilość zużytej energii elektrycznej oraz czas świecenia każdej oprawy.

5. **System sterowania** musi kontrolować działanie opraw i powiadamiać użytkownika (w formie raportów wysyłanych na adres email Zamawiającego) o oprawach niedziałających/wyłączonych/uszkodzonych.

6. **System sterowania** musi prezentować poszczególne elementy systemu na mapie przestrzennej zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi ustalonymi za pośrednictwem zainstalowanego w każdym sterowniku lokalizatora GPS.

7. **System sterowania** musi automatycznie dostosowywać działanie opraw oświetleniowych do zmiennych sytuacji drogowych, w szczególności do warunków atmosferycznych.

8. System sterowania musi posiadać polski język interfejsu użytkownika.

9. System sterowania musi być dostępny z komputera wyposażonego w przeglądarkę internetową i posiadającego dostęp do **Intranetu** Zamawiającego (sieci wewnętrznej) poprzez wprowadzenie loginu i hasła. Komunikacja z Systemem sterowania musi odbywać się za pośrednictwem szyfrowanego połączenia.

10. **System sterowania** musi być tzw. „otwarty”, czyli umożliwiać współpracę z różnymi typami i modelami opraw (wyposażonych w wyjście zewnętrzne typu Nema Socket 7 pin lub Zhaga (Book 18) umożliwiające dostęp do interfejsu DALI oraz z uwagi na zapewnienie pełnej komunikacji innych systemów sterowania oświetlenia ulicznego oraz innych systemów nadrzędnych, które mogą w przyszłości być dostarczone do Zamawiającego w kolejnych inwestycjach, Wykonawca musi dla instalowanego systemu sterowania udostępnić - API (ang. application programming interface) – interfejs programisty - zgodne z architekturą REST (ang. Representational State Transfer) wraz z kompletną dokumentacją API. Udostępnione API (interfejs programisty) będzie przetestowane przez Zamawiającego przed podpisaniem końcowego protokołu odbioru w zakresie wymagane funkcjonalności.

11. W przypadku braku dostępu do systemu sterowania (np. braku komunikacji, awarii serwera, itp.) infrastruktura oświetlenia ulicznego musi nadal działać zapewniając ciągłość świecenia w każdej lokalizacji. Przed odbiorem końcowym Wykonawca przeprowadzi stosowne próby przy udziale Zamawiającego, prezentując spełnienie tych wymagań.

**Wymagania dotyczące dostarczanych opraw oświetleniowych:**

Oprawy oświetleniowe ze źródłami LED o następujących parametrach i własnościach:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | **Wymagania ogólne 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 EN-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 | |
| 13 | wskaźnik oddawania barw przez oprawy uliczne Ra >70, oprawy parkowe Ra >80 | |
| 14 | Każda oprawa ma być wyposażona w sterownik lub zasilacz umożliwiający zaprogramowanie pięciostopniowej redukcji strumienia świetlnego i mocy zgodnie z ustalonym z Zamawiającym harmonogramem (pierwszy harmonogram wprowadza Wykonawca) oraz bezpłatną, w dowolnej ilości, zmianę harmonogramu redukcji przez użytkownika w oprawach w warunkach polowych bez użycia specjalistycznych narzędzi oraz bez użycia podnośnika tzw. zwyżki, oraz synchronizowanie godzin załączenia poszczególnych faz harmonogramu redukcji w oparciu o pracę zegara astronomicznego lub innego źródła czasu wzorcowego; w przypadku użycia dodatkowego sterownika, jego moc należy wliczyć w moc oprawy | |
| 15 | Wszystkie oprawy muszą być wyposażone w dodatkowe wyjście zewnętrzne tzw. gniazdo typu Nema Socket 7 pin lub Zhaga (Book 18) umożliwiające dostęp do interfejsu DALI oprawy i umożliwiające pełną dwukierunkową komunikację z zewnętrznym systemem sterowania. Dodatkowe gniazdo musi być zabezpieczone zgodnie z IP66. | |
|  | **Oprawa uliczna** | **Oprawa parkowa** |
| 16 | oprawy muszą posiadać dedykowany katalogowo uchwyt regulacyjny kąta nachylenia, umożliwiający montaż oprawy o nachyleniu 0 stopni do jezdni (bez dodatkowych uchwytów, reduktorów i nasadek) | Ze względu na projektowaną estetykę otoczenia, kształt oprawy zbliżony do przykładowego na rysunku: |
| 17 | barwa światła emitowana przez oprawę neutralna biała z tolerancją 3800 do 4000 stopni K | barwa światła emitowana przez oprawę neutralna biała z tolerancją 2800 do 3000 stopni K |
| 18 | zespół optyki i źródeł światła chroniony szybą hartowaną o wytrzymałości min. IK08 | zespół optyki i źródeł światła chroniony płytą poliwęglanową odporną na promieniowanie UV o wytrzymałości min. IK09 |
| 19 |  | oprawy muszą mieć możliwość montażu bezpośrednio na słupie, uchwyt montażowy umieszczony w osi oprawy |

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. Dla potwierdzenia osiągnięcia spodziewanych poziomów parametrów dla zaproponowanych w ofercie opraw Wykonawca powinien złożyć wraz z ofertą obliczenia parametrów oświetleniowych dla przewidzianej geometrii montażu opraw na odcinkach ulic i dróg gminy.

Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie, że proponowane przez Wykonawcę oprawy oświetleniowe LED, spełniają wymagania techniczno-użytkowe Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania, spełnienia wymagań, poprzez wykonanie i załączenie do oferty obliczeń fotometrycznych oświetlenia dróg i ulic, wykonanych w ogólnodostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń i zawierających wszystkie elementy zawarte w obliczeniach.

Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi w założeniach projektowych Zamawiającego, tj. identyczna geometria dróg i usytuowania słupów, identyczny poziom współczynnika zapasu (ew. odwrotności - wskaźnika utrzymania), parametrów rodzaju nawierzchni, parametrów – położenia obserwatorów, oraz wydruki muszą zawierać wszystkie wyliczone parametry a ich wartości muszą potwierdzać spełnienie wymagań normy PN-EN13201 dla przyjętych klas oświetleniowych.

Obliczenia wykonane w sposób niezgodny z powyższymi wymaganiami lub uniemożliwiający porównanie będą skutkować odrzuceniem oferty.

Obliczenia fotometryczne Wykonawca składa wraz z ofertą na nośniku elektronicznym ( np. płyta CD zapisane w formacie pdf i w pliku programu ogólnodostępnego jaki posłużył do obliczeń oraz dane rozsyłu opraw zapisane w formie bazy danych umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych - pliki w formacie eulumdat (Ldt).

Na podstawie obliczeń i wyznaczonych mocy opraw, należy wypełnić - zestawienie opraw wskazujące nie przekroczenie limitu mocy zainstalowanych opraw w systemie.

**Szczegółowe wymagania dotyczące latarni solarno-wiatrowych**

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

Gwarancja na lampę solarno-wiatrową zgodnie z ofertą Wykonawcy

**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 według projektu fotometrycznego oraz wysunięcie oprawy - wysięg 1,5m w stronę środka jezdni/ kąt nachylenia ramienia 5 stopni do płaszczyzny jezdni / odległość oprawy od krawędzi jest wynikowa – dane w arkuszach obliczeń komputerowych. w1,5/1,5/5.

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 13201 wymagany docelowy kąt nachylenia opraw do jezdni to 0 stopni.

# 

# Demontaż i utylizacja

Zdemontowaną infrastrukturę oświetlenia ulicznego, Wykonawca rozliczy z jego właścicielem (Zamawiający, PGE Dystrybucja). W przypadku wskazania przez właściciela, elementów nienadającego się do dalszej eksploatacji, Wykonawca przekaże te elementy do utylizacji i przedstawi odpowiednie dokumenty potwierdzające utylizację. Wszystkie koszty związane z transportem, magazynowaniem, rozliczeniem, utylizacją ponosi Wykonawca i koszt ten musi być wliczony w cenę oferty Wykonawcy.

# Szczegółowe wymagania dotyczące szaf oświetlenia ulicznego

Szafy oświetlenia ulicznego nie podlegają modernizacji.

# 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-EN13201-4:2007 zmodernizowanego oświetlenia dla pięciu wskazanych przez Zamawiającego odcinków drogi występujących w przedstawionych przez Wykonawcę obliczeniach fotometrycznych. Pomiary sprawdzające będą wykonywane dla tej samej siatki, jaką zastosowano w obliczeniach załączonych przed podpisaniem umowy. W przypadku niezgodności pomiarów z obliczeniami przedstawionymi przez Wykonawcę w ofercie, Wykonawca na koszt własny, zainstaluje oprawy oświetleniowe zgodne z przestawionymi obliczeniami. Zgodność pomiarów luminancji z obliczeniami fotometrycznymi przedstawionymi w ofercie przez Wykonawcę są podstawą do podpisania protokołu końcowego.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. 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. Sumaryczna moc opraw oświetleniowych po modernizacji nie może być wyższa od 111,745 kW.

Przyjęte do wyliczenia mocy systemu oprawy posiadają moce od 45 do 110 W. Wykonawca może zastosować moc opraw o innych wartościach. Warunkiem jest uzyskanie parametrów zgodnych z wymaganiami normy PN-EN13201. System winien być projektowany na 20 lat eksploatacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca w terminie 1 miesiąca od podpisania umowy, ma obowiązek przedstawić Zamawiającemu podpisane porozumienie z PGE Dystrybucja S.A. dotyczące realizacji niemniejszego zadania – Modernizacji oświetlenia na terenie gminy Krasocin.

Wykonawca, przed przystąpieniem do prac związanych z opracowaniem Dokumentacji Projektowej, ma obowiązek zweryfikować i zaktualizować zgodne ze stanem faktycznym przedstawione przez Zamawiającego dane z inwentaryzacji modernizowanego oświetlenia. Załączone dane z inwentaryzacji mają charakter dokumentu pomocniczego i nie stanowią elementu opisu przedmiotu zamówienia.

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., następnie przedstawić harmonogram prac. 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 wraz z 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 rejestracji stanu liczników energii elektrycznej wszystkich PPE dla potrzeb rozliczania efektu modernizacji oświetlenia

• 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

Do odbioru końcowego należy przedłożyć potwierdzenie przez PGE Dystrybucja odbioru wykonaniu prac instalacyjnych na sieciach PGE Dystrybucja objętych niniejszym zamówieniem.