

**Przedmiot zamówienia – opis techniczny zadania:**

**„ZMNIEJSZENIE ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ  
POPRZECZ MODERNIZACJĘ INFRASTRUKTURY  
OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO NA TERENIE GMINY  
JAROCIN”**

**W ramach Programu Priorytetowego Wojewódzkiego  
Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej –  
„LED” Oświetlenie Energooszczędne**

Adres obiektu :

**TEREN GMINY JAROCIN**

Nazwa zamawiającego

**„ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH SPÓŁKA” Z O.O.**

**W JAROCINIE**

**UL. KASZTANOWA 18, 63-200 JAROCIN**

## **1. CEL I ZAKRES INWESTYCJI W OŚWIETLENIE ULICZNE**

Celem inwestycji w oświetlenie uliczne jest znaczne obniżenie energochłonności istniejących punktów świetlnych. Inwestycja jest planowana na drogach Gminy Jarocin. Zastosowanie opraw o wysokim współczynniku oddawania barw  $CRI > 70$  zwiększa bezpieczeństwo użytkowników drogi, gwarantuje bowiem bardzo wysoki poziom rozpoznawalności twarzy i zwiększa kompleksowość pola obserwacji. Zastosowanie opraw o odpowiednio długiej trwałości – np. powyżej 80 tys h pozwoli na zasadniczą redukcję kosztów i czynności związanych z okresowymi konserwacjami oświetlenia. Osiągnięcie powyższego celu pozwoli na uzyskanie znaczących efektów ekologicznych i ekonomicznych związanych ze zmniejszeniem zużycia energii.

## **2. PODSTAWA PRAWNA DOTYCZĄCA WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH PRZY MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.) Tekst ujednolicony po zmianach z 27 marca 2003 roku. Stan prawny na 11 lipca 2003 roku, zwanej dalej Ustawą, roboty budowlane w rozumieniu Ustawy Art.3 ust.7 polegające na instalowaniu urządzeń, jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe i zaciski przyłączeniowe) na obiektach budowlanych jakimi są istniejące słupy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, nie wymagają Pozwolenia na budowę według przepisów Ustawy Art. 29 ust. 2 pkt 15 oraz nie wymagają zgłoszenia właściwemu organowi według przepisów Art. 30 ust. 1 pkt 2.

## **3. INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO**

Na potrzeby wykonania zadania modernizacji oświetlenia drogowego wykonana została inwentaryzacja instalacji i urządzeń oświetleniowych własności Zakładu Usług Komunalnych Spółka z o.o. Inwentaryzacja ta obejmuje oprawy oświetleniowe oraz zastosowane słupy.

W załączonym zestawieniu (tabela nr 1 str. 13-14) podano uzyskane w wyniku inwentaryzacji, dane istniejącej instalacji oświetlenia ulicznego zawierające:

- nazwę miejscowości i nazwę ulicy podlegającej modernizacji
- określenie geometrii drogi w odniesieniu do oświetlenia ulicznego

- zestawienie mocy i ilości opraw oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach i na poszczególnych ulicach.

#### **4. CHARAKTERYSTYKA I OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLLENIA ULICZNEGO.**

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji wynika iż modernizacji poddać należy 480 opraw sodowych o łącznej mocy 66,59 kW Średnia energochłonność tego punktu świetlnego zainstalowanego na terenie Gminy Jarocin równa się 138,73 W/pkt. Istniejące oświetlenie drogowe na terenie Gminy wykonane jest w oparciu o oprawy z sodowymi źródłami światła. Oprawy te są wyeksploatowane i nie spełniają wymogów technicznych i jakościowych odpowiadających obecnie obowiązującym normom. W konsekwencji strumień światła kierowany na powierzchnie drogi przez oprawę jest znikomy. Taki stan zagraża bezpieczeństwu mieszkańców i jednocześnie pochłania niewspółmiernie dużo energii elektrycznej. Zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją modernizacji poddane będzie oświetlenie drogowe posiadające następujące oprawy:

W ramach tych grup wykorzystywane są następujące źródła światła:

Oprawy sodowe o mocy 70W - 92szt  
 Oprawy sodowe o mocy 150W - 355 szt.  
 Oprawy sodowe o mocy 250W - 33 szt.  
 Razem - 480 szt.

#### **5. SPOSÓB MODERNIZACJI OŚWIETLLENIA**

##### **5.1. Założenia ogólne**

Modernizacja istniejących linii oświetlenia ulicznego polega na wymianie istniejących opraw sodowych. Dokonana analiza polegała na sprawdzeniu i doborze opraw typu LED z autonomiczną redukcją mocy w okresie nocnym. Zakres rzeczowy obejmuje zainstalowanie następujących opraw .

Oprawa parkowa LED o mocy 17W/min 1570 lm z redukcją mocy - 24 szt.  
 Oprawa uliczna LED o mocy 16,2W/min 1840 lm z redukcją mocy - 37 szt..  
 Oprawa uliczna LED o mocy 31,8W/min 3490 lm z redukcją mocy - 58 szt.  
 Oprawa uliczna LED o mocy 30,1W/min 3490 lm z redukcją mocy - 99 szt.  
 Oprawa uliczna LED o mocy 36W/min 4080 lm z redukcją mocy - 39 szt.  
 Oprawa uliczna LED o mocy 39W/min 4342 lm z redukcją mocy - 17 szt.  
 Oprawa uliczna LED o mocy 46W/min 6360 lm z redukcją mocy - 61 szt.

Oprawa uliczna LED o mocy 54W/min 7154 lm z redukcją mocy - 85 szt.

Oprawa uliczna LED o mocy 80W/min 9630 lm z redukcją mocy - 10 szt.

Oprawa uliczna LED o mocy 92W/min 10700 lm z redukcją mocy - 50 szt.

Szczegółowe dane techniczne wraz z podanymi lokalizacjami opraw przewidzianych do modernizacji w rzeczonym zadaniu przedstawia

#### **załącznik nr 1**

Wykonawca zamówienia zobowiązany jest przewidzieć wszystkie okoliczności, które mogą wpłynąć na cenę, termin oraz inne czynniki wpływające na realizację zamówienia.

### **5.2. Wymagania dotyczące parametrów opraw ulicznych/drogowych oświetleniowych do modernizacji**

Należy zastosować oprawy oświetleniowe typu LED o następujących parametrach technicznych:

- moc opraw nie większa niż moc przedstawiona w obliczeniach dla poszczególnych sytuacji oświetleniowych z **załącznika nr 2**.
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż przedstawiony w obliczeniach dla poszczególnych sytuacji oświetleniowych, gwarantujący uzyskanie wyników nie gorszych niż w załączonych w dokumentacji obliczeniach,
- oprawy winny posiadać II klasę ochronności elektrycznej,
- stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla opraw nie mniejszy niż IP66,
- odporność opraw na udary mechaniczne nie mniejsza niż IK08,
- standardowa ochrona przeciwprzepięciowa min 10kV, napięcie zasilania 230V, 50Hz,
- klosz oprawy wykonany z hartowanego szkła,
- udział światła w górną półprzestrzeń 0% przy odchyleniu 0st. od płaszczyzny poziomej,
- obudowy opraw winny być wykonane jako wysokociśnieniowy odlew aluminiowy, malowany,
- korpusy opraw bez zewnętrznego żebrowania, dopuszcza się tylko rozwiązania z chłodzeniem pasywnym, w których korpus oprawy stanowi radiator,
- oprawa dwukomorowa, komora z modułem LED hermetycznie zamknięta, bez możliwości dostępu instalatora do diod LED,
- uchwyt mocujący oprawy powinien umożliwiać montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy od 42mm do 60mm oraz regulację pochylenia oprawy w zakresie niemniejszym niż od -10° do +10°,
- oprawy winny być wyposażone w panel LED złożony z diod emitujący światło o temperaturze barwowej 4000 K oraz wskaźniku oddawania barw Ra min. 70,
- oprawy powinny posiadać trwałość modułu LED nie mniejszą niż w tabeli jak poniżej (trwałość dla temp. otoczenia 25st.C) Symbole literowe duże nadane dla oprawy o dobranej mocy i odpowiedniej charakterystyce strumienia światła dla

danej lokali w poniższej tabeli są jednolite dla wszystkich innych tabel w tym opisie technicznym.

Tabela nr 1 do opisu technicznego

Lp.	Typ oprawy	Moc nie większa niż [W]	Strumień świetlny nie mniejszy niż	Trwałość oprawy nie mniejsza niż LLMF
1	B	16.2	1840	100 tyś. h L90/B10
2	C	31.8	3490	80 tyś. h L85/B10
3	D	30.1	3800	100 tyś. h L90/B10
4	E	36.0	4008	80 tyś. h L85/B10
5	F	39.0	4342	80 tyś. h L85/B10
6	G	46.0	6360	100 tyś. h L90/B10
7	H	54.0	7154	100 tyś. h L90/B10
8	I	80.0	9630	80 tyś. h L90/B10
9	J	92.0	10700	80 tyś. h L90/B10

- oprawy winny być wyposażone w grupę soczewek lub odbłyśników kształtujących rozsył światła w którym każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmiana może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (warunek zachowanie równomierności oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej),
- oprawy winny być wyposażone w zasilacze programowane wyposażone w interfejs DALI umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 1% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,
- w zakresie regulacji mocy opraw od 50% do 100% ich mocy nominalnej,  $\cos \phi$  winien być większy niż 0,90 a współczynnik zawartości harmonicznych THD winien być mniejszy niż 25%;
- z zasilaczy zainstalowanych w oprawach winna być możliwość odczytu czasu pracy danej oprawy,
- oprawy winny być wyposażone w system CLO – utrzymanie stałego strumienia świetlnego we wskazanym okresie trwałości oprawy,
- oprawy o skuteczności świetlnej nie mniejszej niż 100lm/W z zachowaniem wymagań spełnienia wyników obliczeń klas oświetleniowych poszczególnych sytuacji oświetleniowych
- oprawy winny być przystosowane do współpracy ze sterownikiem umożliwiającym obustronną komunikację w standardzie DALI,

- oprawy winny umożliwiać dostęp do ich wnętrza bez użycia narzędzi, wszelkie elementy służące do zamykania opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej, dostęp do komory z osprzętem elektrycznym po zwolnieniu zamka w spodniej części oprawy, oprawa wyposażona w blokadę położenia otwartej części korpusu oprawy,
- minimalny zakres temperatury otoczenia pracy opraw od -25°C do +35°C
- terminal elektryczny minimum 4 - polowy, przelotowy, wyposażony w złącza samozaciskowe, z obsługą bez narzędziową,
- zasilacze opraw winny być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające zasilacz przed przegrzaniem,
- możliwość bez narzędziowej wymiany modułu LED w warunkach pracy polowej,
- panele LED winny być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające panele przed przegrzaniem,
- wszystkie elementy oprawy między innymi: zasilacze, moduły zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, kostka przyłączeniowa, winny być zintegrowane z oprawą – w jednej obudowie,
- oprawy winny posiadać certyfikat CE,
- oprawy powinny spełniać dyrektywy parlamentu UE 2011/65/EU ze zmianami (RoHS) o ograniczeniu stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym
- oprawy winny posiadać certyfikat ENEC potwierdzony raportem badania akredytowanego laboratorium,

Oferent zobowiązany jest do dostarczenia kart materiałowych , kart katalogowych potwierdzających spełnienie w/w parametrów technicznych których jest możliwość potwierdzenia na stronie internetowej producenta , deklaracji zgodności i certyfikatów oraz wydruków obliczeń fotometrycznych dla sytuacji opisanych jak w załączonych obliczeniach jednego z ogólnodostępnych programów Relux lub Dialux. Wszystkie materiały dostarczyć w formie papierowej.

### **5.3. Wymagania dotyczące parametrów parkowych opraw oświetleniowych po modernizacji (typ A)**

Należy zastosować oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED o następujących parametrach technicznych:

- moc opraw nie większa niż moc przedstawiona w obliczeniach dla sytuacji oświetleniowej – Jarocin Park Szubianki z **załącznika nr 2** (str. 8).
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż przedstawiony w obliczeniach dla sytuacji Jarocin Park Szubianki z **załącznika nr 2** (str. 8) gwarantujący uzyskanie wyników nie gorszych niż w załączonych w dokumentacji obliczeniach,
- oprawy winny posiadać II klasę ochronności elektrycznej,
- stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody dla opraw nie mniejszy niż IP66,
- odporność opraw na udary mechaniczne nie mniejsza niż IK08,
- standardowa ochrona przeciwprzepięciowa min 7,7kV, napięcie zasilania 230V, 50Hz,
- układ optyczny z diodami LED winien być osłonięty kloszem PMMA odpornym na promieniowanie UV,

- udział światła w górną półprzestrzeń 0%,
- korpus oprawy o charakterze parkowym, tzn. głowica mocująca oprawę w centralnej części oprawy,
- korpusy opraw wykonane z wysokociśnieniowego odlew aluminium, malowane,
- korpusy opraw bez zewnętrznego żebrowania, dopuszcza się tylko rozwiązania z chłodzeniem pasywnym, w których korpus oprawy stanowi radiator.
- oprawa dwukomorowa, komora z modułem LED zamknięta, bez możliwości dostępu instalatora do diod LED,
- uchwyt mocujący oprawy powinien umożliwiać montaż oprawy bezpośrednio na wierzchołku słupa o średnicy od 42mm do 60mm,
- oprawy winny być wyposażone w diody LED emitujące światło o temperaturze barwowej 4000 K oraz wskaźniku oddawania barw Ra min. 70,
- oprawy powinny posiadać trwałość użytkową co najmniej 100 000 godzin pracy, przy zachowaniu strumienia świetlnego na poziomie nie mniejszym niż 85% strumienia nominalnego – L85/B10,
- oprawy winny być wyposażone w układy optyczne w postaci odbłyśników lub w technologii soczewkowej
- oprawy winny być wyposażone w zasilacze programowane umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 1% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,
- w zakresie regulacji mocy opraw od 50% do 100% ich mocy nominalnej, cos  $\phi$  winien być większy niż 0,90 a współczynnik zawartości harmonicznych THD winien być mniejszy niż 25%
- z zasilaczy zainstalowanych w oprawach winna być możliwość odczytu czasu pracy danej oprawy
- oprawy winny być wyposażone w system CLO – utrzymanie stałego strumienia świetlnego we wskazanym okresie trwałości oprawy,
- oprawy winny umożliwiać dostęp do ich wnętrza także w inny sposób niż od góry oprawy, dopuszcza się stosowanie śrub jednak nie dopuszcza się stosowania śrub motylkowych do montażu elementów zamykania oprawy, wszelkie elementy służące do zamykania opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału z którego wykonany jest korpus oprawy – aluminiowy odlew ciśnieniowy,
- terminal elektryczny minimum 4 - polowy, przelotowy, wyposażony w złącza samozaciskowe z obsługą bez narzędziową,
- minimalny zakres temperatury otoczenia pracy opraw od -25°C do +35°C,
- zasilacze opraw winny być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające zasilacz przed przegrzaniem,
- panele LED winny być wyposażone w czujniki termiczne zabezpieczające panele przed przegrzaniem,
- wszystkie elementy oprawy między innymi: zasilacze, moduły zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, elementy pozwalające na komunikację z oprawą, winny być , zintegrowane z oprawą – w jednej obudowie,
- możliwość wymiany zasilacza w warunkach pracy polowej,
- waga oprawy nie większa niż 8kg,
- oprawy winny posiadać certyfikat CE

- oprawy powinny spełniać dyrektywy parlamentu UE 2011/65/EU ze zmianami (RoHS) o ograniczeniu stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym

-oprawy winny posiadać certyfikat ENEC potwierdzony raportem badania akredytowanego laboratorium,

Oferent zobowiązany jest do dostarczenia kart materiałowych , kart katalogowych potwierdzające spełnienie w/w parametrów technicznych których jest możliwość potwierdzenia na stronie internetowej producenta , deklaracji zgodności i certyfikatów oraz wydruków obliczeń fotometrycznych dla sytuacji opisanych jak w załączonych obliczeniach wraz z plikiem roboczym jednego z ogólnodostępnych programów jak Relux lub Dialux. Wszystkie materiały dostarczyć w formie papierowej.

Zamawiający wymaga aby wszystkie oprawy uliczne oraz parkowe przeznaczone do realizacji zadania pochodziły od jednego producenta. Jednocześnie zastrzega iż na etapie oceny ofert może zwrócić się do oferenta z prośbą o dostarczenie w wyznaczonym terminie próbek opraw LED po 1 szt. dla każdego typu/modelu (nie dla każdej mocy) planowanej do instalacji LED. Zamawiający chce mieć możliwość zweryfikowania wszystkich parametrów technicznych zadania. Dostarczona próbka ma być reprezentatywna dla danego typu opraw, które chce zainstalować wykonawca, m.in. na jej podstawie może zostać potwierdzone spełnienie, bądź nie spełnienie wymogów technicznych, poprzez faktyczną ocenę produktu.

#### 5.4. Analiza techniczno- ekonomiczna

Podstawowym założeniem przeprowadzenia tej inwestycji jest minimalizacja kosztów utrzymania oświetlenia drogowego z jednoczesnym dostosowaniem oświetlenia do wymogów normy PN-EN 13201:2016. W zakresie prac do wykonania przewidziano: modernizację istniejących linii oświetlenia ulicznego poprzez wymianę wszystkich opraw zainstalowanych na omawianym obszarze na oprawy ze źródłami LED.

Modernizacja nie obejmuje, wymiany słupów, jak również nie obejmuje zmiany ich liczby i usytuowania.

W przypadku istniejącej linii napowietrznej oświetlenia ulicznego w Golinie ul. Jarocińska oraz w Zakrzewie ul Jarocińska i droga na Galew ze względu na zabudowę opraw oświetlenia ulicznego na istniejących słupach energetycznych i duże odległości między nimi, dobrano oprawy zapewniające równoważny strumień świetlny w stosunku do istniejących opraw przy jednoczesnym zmniejszeniu ich mocy . Na powyższych lokalizacjach nie ma możliwości wyposażenia w terminal elektryczny przelotowy, wyposażony w złącza samozaciskowe .

Obowiązkiem Wykonawcy jest na własny koszt utylizacja powstałych odpadów po modernizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Obliczenia dla mocy opraw po modernizacji dokonano dla stanu istniejącego, efektów samej wymiany opraw na oprawy LED o mniejszej mocy oraz efektów całłościowych z zastosowaniem tych opraw z autonomiczną redukcją mocy.

#### 5.5. Szczegółowy spis lokalizacji z odpowiednio dobranymi mocami opraw LED po modernizacji (oprawy z redukcją autonomiczną mocy)

L.p.	Obiekt	Podstawowe elementy	Ilość
			Szt.
1	Wilkowyja ul. Iwaszkiewicza	Wymiana opraw na LED 30,1 W min 3800 lm z redukcją mocy D	21
2	Siedlemin ul. Potarzycka	Wymiana opraw na LED 31,8 W min 3490 lm z redukcją mocy C	10
3	Mieszków ul. Radlińska	Wymiana opraw na LED 16,2 W min 1840 lm z redukcją mocy B	16
4	Roszków os. przy Szkole	Wymiana opraw na LED 16,2 W min 1840 lm z redukcją mocy B	21
5	Jarocin ul Węglowa	Wymiana opraw na LED 36W min 4008 lm z redukcją mocy E	17
6	Jarocin ul Zaciszna	Wymiana opraw na LED 36W min 4008 lm z redukcją mocy E	22
7	Jarocin ul. Zajęcza	Wymiana opraw na LED 30,1 W min 3800 lm z redukcją mocy D	20
8	Jarocin Park Szubianki	Wymiana opraw na LED 17 W min 1570 lm z redukcją mocy A	24
9	Jarocin ul Nowe Parcele	Wymiana opraw na LED 31,8 W min 3490lm z redukcją mocy C	21
10	Jarocin ul. Przemysłowa	Wymiana opraw na LED 39W min 4342lm z redukcją mocy F	17
11	Jarocin ul. Do Zdroju	Wymiana oprawa na LED 46W / min 6360lm z redukcją mocy G	28
12	Jarocin os Do Zdroju ul	Wymiana opraw na LED 31,8 W	27

	Świerkowa	min 3490lm z redukcją mocy C	
13	Jarocin ul Powstańców Wielkopolskich	Wymiana oprawa na LED 54W min 7154lm z redukcją mocy H	26
14	Wilkowyja os. Zdrój	Wymiana opraw na LED 30,1 W min 3800lm z redukcją mocy D	14
15	Jarocin ul Świerczewskiego , M.C. Skłodowskiej	Wymiana opraw na LED 30,1W min 3800lm z redukcją mocy D	20
16	Witaszyce, Witaszyczki	Wymiana opraw na LED 80W min 9630lm z redukcją mocy I	10
17	Jarocin O. Serafina Niedbały	Wymiana oprawa na LED 46W min 6360lm z redukcją mocy G	33
18	Jarocin ul Żerkowska od ul Okreżnej do Annapola	Wymiana oprawa na LED 54W min 7154lm z redukcją mocy H	16
19	Golina ul Jarocińska	Wymiana opraw na LED 92W min 10700m z redukcją mocy J	13
20	Golina ul Jarocińska	Wymiana opraw na LED 92W min 10700m z redukcją mocy J	4
21	Jarocin ul. Żerkowska od Sportowej do Okreżnej	Wymiana oprawa na LED 54W min 7154lm z redukcją mocy H	20
22	Jarocin ul. Św. Ducha od Sportowej do Okreżnej	Wymiana oprawa na LED 54W min 7154lm z redukcją mocy H	23
23	Zakrzew ul. Jarocińska	Wymiana opraw na LED 92W min 10700m z redukcją mocy J	23
24	Zakrzew droga na Galew	Wymiana opraw na LED 92W min 10700m z redukcją mocy J	10
25	Jarocin ul Poziomkowa	Wymiana opraw na LED 30,1 W min 3800lm z redukcją mocy D	24

## **5.6. Wymagania dotyczące podłączenia sterownika do programowania parametrów autonomicznej redukcji mocy oprawy oświetleniowej.**

Aby umożliwić podłączenie sterownika do programowania parametrów redukcji mocy oprawy oświetleniowej z poziomu wnętrza słupa należy na przewodzie zasilającym między tabliczką lub IZK a oprawą montowaną na słupie zainstalować szybkozłącze hermetyczne (min IP65) min 4 polowy (dla opraw i instalacji w II klasie ochrony elektrycznej). Stosowane złącze ma także funkcje zabezpieczenia szczelności dla wyprowadzonych z oprawy żył sterujących, które pod czas normalnej pracy oprawy nie mają połączenia z systemem sterującym.

Szybkozłącze należy zainstalować na przewodzie w ten sposób aby umożliwić wyjęcie przewodu ze złączem poza wnętrze słupa (zapas 1m).

Sterownik powinien zostać podłączony szybkozłączem do przewodu wychodzący z oprawy (zasilanie i sterownie). Żyły sterujące podłączone zostają szybkozłączem do sterownika a żyły zasilające podłączone także szybkozłączem do zasilania za tabliczką bezpiecznikową. Należy zachować szczelność min IP66 dla obwodu zasilającego oprawę oświetleniową przy instalacji sterownika.

Połączenie sterownika z komputerem poprzez komunikację przewodową USB lub bezprzewodowo poprzez wifi.

Schemat redukcji mocy zostanie ustalony z Zamawiającym przed przystąpieniem do montażu opraw. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu sterownik wraz z oprogramowaniem współpracującym z komputerem klasy PC z system Windows 7 lub nowszym. Po zakończeniu inwestycji interfejs zostaje własnością Inwestora.

## **5.7 Tabela z czasem redukcji mocy opraw**

W celu uzyskania efektu ekologicznego oraz ekonomicznego do odbioru technicznego oprawy winny być zaprogramowane wg poniższej tabeli z opisem redukcji mocy :

<b>Lp.</b>	<b>Godziny świecenia</b>	<b>Poziom mocy</b>
<b>1.</b>	Od załączenia do godziny 22.30	100%
<b>2.</b>	Od godziny 22.30 do 5.30	50%
<b>3.</b>	Od godziny 5.30 do wyłączenia	100%

W celu możliwości sprawdzenia przez Zamawiającego zaprogramowanych poziomów mocy, Wykonawca przed przystąpieniem do montażu opraw dostarczy i przekaze Inwestorowi jeden kompletny interfejs w standardzie DALI wraz z oprogramowaniem współpracującym z komputerami klasy PC z systemem Windows 7 i nowszym. Po zakończeniu inwestycji interfejs pozostanie własnością INWESTORA.

## **5.8 Wymagania fotometryczne dla opraw:**

-oprawy winny posiadać moce i optyki zapewniające spełnienie wymagań Normy PN EN 13201:2016

-oprawy uliczne należy montować względem poziomu pod kątem wynikającym z poszczególnych obliczeń fotometrycznych wykonanych zgodnie z Polską Normą PN-EN 13201:2016

-na potwierdzenie spełnienia tych warunków Wykonawca przedłoży opis w zakresie parametrów fotometrycznych dokumentujący kompletne obliczenia fotometryczne wykonane w ogólnodostępnych programach Relux lub Dialux. Opis winien zawierać :stronę tytułową, kartę danych oprawy ,dane planowania, wyniki szczegółowe. W/w opis złożyć w formie papierowej. Wszystkie obliczenia należy wykonać z włączoną funkcją CLO.

#### 5.9 Wymagania mocy opraw z włączoną funkcją CLO

Zamawiający wymaga min. dziesięcioletniej gwarancji potwierdzonej przez producenta opraw oraz gwarancji braku pogorszenia właściwości świetlnych oprawy z aktywną funkcją CLO na cały okres w/w gwarancji oprawy. W tabeli poniżej podano wartości mocy początkowych ,końcowych oraz mocy uśrednionych wraz z podanym buforem w wielkości +/- 10% dla wszystkich typów opraw przy jednoczesnym zachowaniu warunku skuteczności świetlnej nie mniejszej niż 100lm/W dla oprawy ulicznej oraz 80lm/W dla oprawy parkowych z zachowaniem wymagań spełnienia wyników obliczeń klas oświetleniowych poszczególnych sytuacji drogowych.

Typ oprawy	Moc początkowa [W]	Moc Końcowa [W]	Moc średnia nie większa niż +/- 10% mocy jak poniżej [W]
A	17,4	20	18,7
B	16	18	17
C	32	36	34
D	30	34	32
E	36	40	38
F	39	44	41,5
G	46	55	50,5
H	54	62	58
I	80	94	87
J	92	107	99,5

W związku z przeprowadzonym audytem energetycznym w odniesieniu do konkretnych sytuacji drogowych w skali całego zadania Zamawiający wymaga aby moc średnia opraw proponowanych przez Oferenta nie była większa niż sumaryczna moc średnia zaprojektowana po modernizacji z uwzględnieniem aby moc średnia opraw dla poszczególnych sytuacji drogowych stanowiła +/- 10% mocy jak w projekcie z zachowaniem warunku jak powyżej.

#### 6. KONCEPCJA UTRZYMANIA ORAZ ZARZĄDZANIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO PO MODERNIZACJI

Oświetlenie uliczne po modernizacji będzie wymagało minimalnych kosztów związanych z utrzymaniem jego sprawności i zarządzaniem. W okresie pierwszych 10 lat po zakończeniu inwestycji, obowiązywać będzie gwarancja Wykonawcy na zainstalowane urządzenia i wykonane prace. Koszty eksploatacyjne ograniczać się będą do usuwania awarii związanych ze zdarzeniami losowymi takimi jak: uszkodzenia mechaniczne słupów i opraw oświetlenia ulicznego na przykład w wyniku uszkodzeń słupów w następstwie wypadków komunikacyjnych. Zamawiający zastrzega sobie możliwość w okresie gwarancji przedmiotu zamówienia do przeprowadzenia dodatkowych pomiarów, audytów energetycznych itp. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy wartościami deklarowanymi na etapie realizacji, a faktycznymi potwierdzonymi pomiarami, audytem energetycznym Wykonawca zobowiązany jest do pokrycia strat finansowych poniesionych przez Zamawiającego z tytułu nie wywiązania się z efektów rzeczowych oraz ekologicznych wobec WFOŚiGW w Poznaniu.

## **7. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO.**

W związku ze zmniejszeniem mocy zainstalowanej systemu oświetlenia ulicznego po wykonaniu modernizacji oświetlenia ulicznego, zmniejszy się również zużycie energii do celów oświetlania ulic a w konsekwencji, ograniczona zostanie emisja spalin związane z produkcją energii elektrycznej. Obecnie całkowita moc zainstalowana opraw oświetlenia ulicznego równa się 66,59kW po modernizacji istniejącego oświetlenia ulic, moc całkowita zainstalowana spadnie do 20,69kW. W wyniku planowanej modernizacji oświetlenia roczne zużycie energii z 305.90 MWh spadnie do 62,30 MWh. Proponowane w niniejszym opracowaniu rozwiązania spowodują rocznie oszczędności w emisji CO<sub>2</sub> o 216,81Mg rocznie.

## **8. WNIOSKI**

Z przeprowadzonej analizy wynika, że przedstawiona w niniejszym opracowaniu inwestycja modernizacji oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Jarocin da bardzo duże i wymierne efekty. Pozwoli to zmniejszyć moc zainstalowaną w oświetleniu o 69 %. a w zużyciu energii elektrycznej w wyniku zastosowania opraw z redukcją mocy spadek ten wynosi 80 %. Uzyskamy zmniejszenie kosztów finansowych zarówno w zakupie energii elektrycznej jak i w kosztach utrzymania i konserwacji. Ogromne znaczenie mają również korzyści związane ze zmniejszeniem emisji szkodliwych substancji do atmosfery a w tym CO<sub>2</sub>. Wyniku przeprowadzonej modernizacji oświetlenia ulicznego, jak wykazały powyższe obliczenia ograniczenie emisji jest równe 216 810,00 kg CO<sub>2</sub>/rok. Ponadto z budowy i modernizacji oświetlenia ulicznego płyną również korzyści niematerialne ale równie istotne dla społeczności lokalnej tj. zwiększenie bezpieczeństwa na drogach i poczucia bezpieczeństwa wśród mieszkańców, oraz polepszeniem ogólnego wizerunku Gminy poprzez zastosowanie jednolitych, sprawnych technicznie i estetycznych opraw oświetlenia ulicznego.

Tabela nr 1 inwentaryzacja oświetlenia ulicznego własności Zakładu Usług Komunalnych Spółka z o.o.

L.p.	Obiekt	Nr rys.	sodowa 70 W	sodowa 150 W	sodowa 250W	Moc całkowita	Parametry geometryczne								Mocowanie wysięgnika : W – wysięgnik długość, BV- bez wysięgnika
							Nawierzchnia	Szerokość jezdni	Rodzaj drogi (Pow., Woj., Gm. Kraj. )	Moduł	Odległość słupa od jezdni	Wysokość słupa	Rodzaj słupa B-beton, S-stal,	sieć napow. Izolowana -I, kablowa-K	
1	Wilkowyja ul. Iwaszkiewicz	1		21		3,15	A	5	G	35	0,5	9	S	K	W-1,0
2	Siedlemin ul Potarzycka	2	10			0,70	A	6	P	34	0,5	7	S	K	W-1,0
3	Mieszków ul. Radlińska	3	16			1,12	K	4	G	30	0,5	6	S	K	BW
4	Roszków Os. Przy Szkole	4	21			1,47	G	3,5	O	30	0,5	4,1	S	K	BW
5	Jarocin ul Węglowa	5			17	4,25	A	5,5	G	40	1	8	S	K	W-1,0
6	Jarocin ul Zaciszna	6		22		3,30	A	6	G	35	0,5	9	S	K	W-1,0
7	Jarocin ul. Zającza	7		20		3,00	G	6	G	38	0,5	8	S	K	W-1,0
8	Jarocin Park Szubianki	8	24			1,68	G	3	G	32	0,5	4	S	K	BW
9	Jarocin ul Nowe Parcele	9	21			1,47	K	5	G	35	0,2	5	S	K	BW
10	Jarocin ul. Przemysłowa	10		17		2,55	A	6	G	35	2	9	S	K	W-1,0
11	Jarocin ul. Do Zdroju	11		28		4,20	A	7	G	39	0,5	9	S	K	W-1,0
12	Jarocin os Do Zdroju ul Świerkowa	12		27		4,05	G	6	G	35	0,5	5	S	K	BW
13	Jarocin ul Powstańców Wielkopolskich	13		26		3,90	A	7	K	39	0,5	9	S	K	W-1,0
14	Wilkowyja os. Zdrój	14		14		2,10	A	5	G	37	0,5	8	S	K	W-1,0
15	Jarocin ul Świerczewskiego, M.C. Skłodowskiej	15		20		3,00	A	4	G	35	0,5	8	S	K	W-1,0

16	Witaszyce, Witaszyczki	16		10		0,15	A	6	K	40	1,5	9	S	K	W-1,0
17	Jarocin O. Serafina Niedbały	17		33		4,95	A	6	G	37	0,5	9	S	K	W-1,0
18	Jarocin ul. Żerkowska od ul. Okrężnej do Annapola	18			16	4,00	A	6	P	37	2,5	9	S	K	W-1,0
19	Golina ul. Jarocińska	19		13		1,95	A	6	K	70	2	8	B	I	W-0,5
20	Golina ul. Jarocińska	20		4		0,60	A	6	K	70	2	8	B	I	W-0,5
21	Jarocin ul. Żerkowska od Sportowej do Okrężnej	21		20		3,00	A	7	P	38	2,5	9	S	K	W-1,5
22	Jarocin ul. Św. Ducha od Sportowej do Okrężnej	22		23		3,45	A	7	W	38	2	9	S	K	W-1,0
23	Zakrzew ul. Jarocińska	23		23		3,45	A	6	P	77	1,5	8	B	I	W-0,5
24	Zakrzew droga na Galew	24		10		1,50	A	6	P	75	1	8	B	I	W-0,5
25	Jarocin ul. Poziomkowa	25		24		3,60	A	6	G	35	0,5	5	S	K	BW
RAZEM			92	355	33	66,59									