

## **Program Funkcjonalno-Użytkowy**

dla zadania:

### **Rozbudowa wraz z modernizacją oświetlenia ulicznego na terenie Miasta i Gminy Osiek**



#### **Adres obiektu:**

Sieć oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Miejskiej Osiek

Urząd Gminy Miejskiej w Osieku

**ul. Rynek 1, 28-221 Osiek**

Wspólny słownik zamówień publicznych:

CPV: **31520000-7** - Lampy i oprawy oświetleniowe,

CPV: **45316110-9** - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego,

CPV: **45311200-2** - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,

CPV: **45311100-1** - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego,

CPV: **74232000-4** - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania.

Opracowanie:

**Szymon Szmich – Elektroprojekt - Rybnik**

Zamawiający:

Gmina **Osiek**

**ul. Rynek 1, 28-221 Osiek**

## Spis treści

<b>1.CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Charakterystyka przedmiotu zamówienia</b>	<b>4</b>
1.1.1. Opis przedmiotu zamówienia oraz zakres prac	4
1.1.2. Uwarunkowania techniczno-funkcjonalne oraz projektowe przedmiotowych prac	11
<b>1.2. Wymogi dla przedmiotu zamówienia</b>	<b>12</b>
1.2.1 Zakres ilościowy elementów infrastruktury wskazanych do modernizacji	12
1.2.2. Cechy świetlno-techniczne opraw oświetleniowych wskazanych do modernizacji	12
Oddziaływanie fotobiologiczne	12
Efektywność energetyczna	13
Właściwe kierowanie wiązki świetlnej oprawy oświetleniowej w kontur drogi	13
<b>1.2.3. Minimalne parametry techniczne opraw oświetleniowych oraz systemu sterująco-zarządzającego.</b>	<b>15</b>
Minimalne parametry techniczne bezprzewodowego programatora układów zasilania:	20
Minimalne parametry techniczne oprogramowania do programowania układów zasilających oprawy oświetleniowe (oprogramowanie kompatybilne we wszystkich swoich funkcjach z zasilaczem):	20
<b>1.3. Wymogi związane z przyjętym zakresem prac, technologią, harmonogramem i odbiorem robót</b>	<b>32</b>
1.3.1. Zadania wynikające z przedmiotowego zakresu robót	32
1.3.3. Harmonogram oraz odbiór prac	33
1.3.4. Graniczne wymogi w zakresie odbioru prac i dokumentacji powykonawczej	33
<b>2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO</b>	<b>35</b>
2.1. Potwierdzenie zgodności planowanej inwestycji z odrębnymi dokumentami	35
2.2. Oświadczenia Zamawiającego	35
2.3. Normy oraz przepisy prawne obejmujące proces projektowy oraz wykonawczy dla planowanych robót	35
2.4. Lokalizacja inwestycji	36
2.5. Uwarunkowania gruntowo-wodne na terenie prowadzonych robót	36
2.6. Wytyczne konserwatorskie	36
2.7. Tereny zielone	36

2.8. Dokumenty obejmujące tematykę oddziaływania na środowisko	36
2.9. Pozwolenia, zgody oraz warunki techniczne wykonania wraz z przyłączeniem planowanej infrastruktury do istniejącej sieci	37
2.10. Inwentaryzacja powykonawcza	37
2.11. Źródła uzyskania materiałów	38
2.12. Przechowywanie i składowanie materiałów	38
2.13. Przewody	38
2.14. Sprzęt	38
2.15. Podsumowanie	39

## 1.CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

### **1.1. Charakterystyka przedmiotu zamówienia**

#### 1.1.1. Opis przedmiotu zamówienia oraz zakres prac

Sieć oświetleniowa systemu dróg, ulic w przestrzeni publicznej na obszarze administracyjnym Gminy Miejskiej Osiek, które w ramach przedmiotowej inwestycji są planowane do realizacji i w swoim zakresie obejmują następujące elementy:

#### **I. Modernizacja oświetlenia drogowego na terenie Gminy Miejskiej Osiek**

##### **1. Wymianę następujących punktów oświetleniowych (wg. podziału mocowego):**

- 321 opraw drogowych LED o mocy 30W,
- 500 opraw drogowych LED o mocy 50W,
- 27 opraw drogowych LED o mocy 60W,
- 78 opraw drogowych LED o mocy 75W,
- 150 źródeł światła LED do zastosowania w oprawach parkowych i ogrodowych,

##### **2. Odczyszczenie i malowanie skorodowanych wysięgników oświetleniowych – 450 szt.**

##### **3. Wymiana/montaż przewodów do opraw oświetleniowych – w wysięgnikach zamontowanych na słupach energetycznych linii napowietrznych – 915 szt.**

##### **4. Wymiana kompletnej skrzynki bezpiecznikowej – 908 szt.**

##### **5. Pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej, sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania – 1 076 szt.**

##### **6. Wymiana zegarów sterujących we wszystkich szafach oświetleniowych – 68 szt.**

##### **7. Wydzielenie linii napowietrznej zasilającej oprawy oświetleniowe na AsXsn 2x25mm<sup>2</sup> o długości ok. 77 000 m.**

##### **8. Wyniesienie szaf ze sterowaniem oświetleniem ulicznym ze stacji transformatorowych – 57 szt.**

##### **8. Dostawę dedykowanego oprogramowania geolokalizującego umożliwiającego przeprowadzenie inwentaryzacji oraz bieżące prowadzenie i monitoring stanu infrastruktury oświetleniowej.**

**9. Sporządzenie dokumentacji powykonawczej zawierającej raport dotyczący poziomu zgodności oświetlenia z obowiązującymi przepisami i normami oraz zaleceniami dla Zamawiającego dotyczącymi dostosowania oświetlenia do obowiązujących norm i przepisów.**

**11. Modernizacja części wydzielonych szaf sterowania oświetleniem ulicznym – 11 szt.**

**12. Zastosowanie układów kompensacji mocy biernej we wszystkich szafach sterowania oświetleniem ulicznym – 68 szt.**

**13. Wymiana wyłęgników w złym stanie technicznym oraz celem polepszenia warunków oświetleniowych jezdni – 115 szt.**

**14. Zastosowanie programowalnych zasilaczy z definiowanymi profilami mocy w oprawach 75W.**

Realizacja drugiego wariantu uwzględniająca zastosowanie zasilaczy z programowalnymi profilami mocowymi wykorzystała dwuetapowy scenariusz redukcji strumienia świetlnego opraw oświetleniowych 75W wg. poniższego harmonogramu:

1. od 6:00 do 22:00 - brak redukcji strumienia świetlnego,
2. od 22:00 do 01:00 - redukcja do 70% wartości strumienia nominalnego,

od 01:00 do 06:00 – redukcja do 50% wartości strumienia nominalnego

Do powyższych zadań należy zastosować oprawy oświetleniowe w technologii LED spełniające wszystkie wymagania techniczne zdefiniowane w pkt. 1.2.3 przedmiotowego opracowania (Minimalne parametry techniczne opraw oświetleniowych).

## **II. Rozbudowa oświetlenia drogowego na terenie Gminy Miejskiej Osiek**

**1. Dowieszenie opraw na istniejących stanowiskach słupowych:**

- STR Osiek Stadion przy adresie Osiek ul. Sportowa 5 – 40W – 1 szt,
- Osiek LO przy adresie Osiek ul. Wspólna 11 – 30W – 1 szt,
- STR Tursko Wielkie 1 na słupie nr. 15 – 40W – 1 szt,
- STR Tursko Wielkie 1 na słupie nr. 17 – 40W – 1 szt,
- Tursko Wielkie 28A – 40W – 1szt.

**2. Budowa linii oświetlenia ulicznego wraz z zabudową szafy SOU (1 szt) na istniejącej sieci PGE stacja Trafo Mucharzew 3 przy drodze dz.nr.:966/2, 966/1, 193:**

ID	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Miejscowość	Status słupa	Status oprawy	Moc oprawy
1	667019.8476683815	294866.87231889303	Ossala	istniejący	projektowana	30W
2	667035.9872839941	294827.9784911054	Ossala	istniejący	projektowana	30W
3	667057.1539929942	294783.2638183427	Ossala	istniejący	brak	brak
4	667077.7915342692	294735.6387230925	Ossala	istniejący	brak	brak
5	667096.8415723693	294688.5427955673	Ossala	istniejący	brak	brak
6	667115.6270266069	294641.9760357671	Ossala	istniejący	brak	brak
7	667139.1749903696	294594.8801082419	Ossala	istniejący	projektowana	30W
8	667127.7978842821	294545.13834209176	Ossala	istniejący	brak	brak
9	667118.272865232	294495.39657594153	Ossala	istniejący	projektowana	30W
10	667112.452020257	294445.12564206636	Ossala	istniejący STR	brak	brak
11	667151.0812641821	294411.5234915287	Ossala	istniejący	brak	brak
12	667147.9062578321	294386.1234407286	Ossala	istniejący	brak	brak
13	667143.9374998945	294340.8796002409	Ossala	istniejący	brak	brak
14	667139.7041580946	294288.4919954657	Ossala	istniejący	projektowana	30W
15	667109.5415977695	294317.0670526158	Ossala	istniejący	projektowana	30W
16	667073.0290247443	294340.6150163784	Ossala	istniejący	brak	brak
17	667043.9247998692	294371.3067444285	Ossala	istniejący	projektowana	30W

Łączna długość projektowanej linii: ok 750 mb,

### 3. Budowa oświetlenia ulicznego na istniejącym słupie wraz z zabudową szafy SOU (1 szt) PGE przy dz. nr.:188 Tursko Wielkie:

ID	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Miejscowość	Status słupa	Status oprawy	Moc oprawy
1	50.46050161	21.37202897	Tursko Wielkie dz. nr. 188	istniejący	projektowana	30W

### 4. Budowa oświetlenia ulicznego drogi Osiek wraz z zabudową szafy SOU (1szt.) ul. Nowa dz. nr.: 12-432

ID	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Miejscowość	Status słupa	Status oprawy	Moc oprawy
1	672506.177159752	298276.07987232023	Osiek ul. Nowa	istniejący	projektowana	40W
2	672506.177159752	298325.5570546079	Osiek ul. Nowa	istniejący	brak	brak
3	672512.5271724521	298370.5363112331	Osiek ul. Nowa	istniejący	projektowana	40W
4	672523.6396946771	298382.97175277065	Osiek ul. Nowa	istniejący	brak	brak
5	672564.1210256398	298398.5822006582	Osiek ul. Nowa	istniejący	projektowana	40W
6	672607.51277909	298413.9280646833	Osiek ul. Nowa	istniejący	brak	brak
7	672647.4649423277	298426.3635062208	Osiek ul. Nowa	istniejący	projektowana	40W
8	672688.4754410153	298437.7406123084	Osiek ul. Nowa	projektowany	brak	brak
9	672731.3380267406	298444.3552088709	Osiek ul. Nowa	projektowany	projektowana	40W
10	672776.0526995033	298446.4718797709	Osiek ul. Nowa	projektowany	brak	brak
11	672816.5340304659	298446.4718797709	Osiek ul. Nowa	projektowany	projektowana	40W
12	672857.0153614286	298439.5926993459	Osiek ul. Nowa	projektowany	brak	brak
13	672890.0883442413	298416.83848717075	Osiek ul. Nowa	projektowany	projektowana	40W

Łączna długość projektowanej linii: ok 500 mb

## **5. Rozbudowa oświetlenia ulicznego przy drodze Osiek ul. Ogrodowa dz. nr. :11-46/8 zasilanego ze stacji transformatorowej Osieczko 3**

ID	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Miejscowość	Status słupa	Status oprawy	Moc oprawy
1	673942.3383654079	297702.5943503493	Osiek ul. Ogrodowa	istniejący	istniejąca	30W
2	673900.0049474078	297742.5465135869	Osiek ul. Ogrodowa	istniejący	brak	brak
3	673869.5778032201	297775.61949639954	Osiek ul. Ogrodowa	projektowany	projektowana	30W

## **6. Budowa oświetlenia ulicznego w Suchowoli przy drodze dz. nr. 15-3006 (od szkoły) i dz. nr. 15-1169/3 (do skrzyżowania z dz. nr 15-2599).**

Rozbudowa obejmować będzie odcinek drogi od szkoły zlokalizowanej w przedmiotowej lokalizacji administracyjnej do skrzyżowania dróg. W ramach zadania planuje się zabudowę słupów stalowych o wysokości 8m, wysięgnika L-1.5m, fundamentu wraz z kompletem złącz w ilości 33 szt. Projektowane oprawy LED charakteryzować się powinny mocą nominalną 50W bez możliwości programowania zasilacza na bazie profili mocy. W ramach planowanej rozbudowy należy zaprojektować, sprefabrykować oraz zamontować nową jednostkę sterowania oświetleniem dla przedmiotowego odcinka. Dla zlokalizowanej najbliższej sieci napowietrznej konsumenckiej przewiduje się montaż 2 szt. opraw LED o mocy 50W.

Łączna długość projektowanej linii: ok 2700 mb

## **7. Rozbudowa istniejącego oświetlenia ulicznego przy drodze dz. nr.: 13-72/3 w kierunku przejazdu kolejowego z nawiązaniem do słupa stalowego nr. 10 na dz.nr.: 13-2386.**

Rozbudowa obejmować będzie odcinek istniejącego oświetlenia przy drodze dz. Nr.: 13-72/3 w kierunku przejazdu kolejowego z nawiązaniem do słupa stalowego nr 10 na dz.nr.: 13-2386. Przedmiotowa rozbudowa w swoim zakresie obejmuje dostawę wraz z kompleksową instalacją 5 szt. słupów stalowych o wysokości 8m, wysięgnik L=1,5m, komplet złącz wraz fundamentem. Należy zaprojektować oprawy 50W bez profili mocowych jako elementu sterowania intensywnością pracy opraw.

Łączna długość projektowanej linii: ok 300 mb



#### **8. Budowa oświetlenia ulicznego przy drodze dz. nr.: 10-797 przy adresie Ossala 110A.**

Przedmiotowa budowa w swoim zakresie obejmuje dostawę wraz z kompleksową instalacją 2 szt. słupów stalowych o wysokości 8m, wysięgnik L=1,5m, komplet złącz wraz fundamentem. Należy zaprojektować oprawy 50W bez profili mocowych jako elementu sterowania intensywnością pracy opraw. Rozbudowa w swoim zakresie rzeczowym obejmuje również prefabrykację, dostawę i instalację szafy sterowania oświetleniem ulicznym

Łączna długość projektowanej linii: ok 100 mb (nawiązanie do istniejącego słupa).

#### **9. Dobudowa do istniejącej linii, odcinek do przejazdu kolejowego - Trzcianka Górna.**

Przedmiotowa budowa w swoim zakresie obejmuje dostawę wraz z kompleksową instalacją 4 szt. słupów stalowych o wysokości 8m, wysięgnik L=1,5m, komplet złącz wraz fundamentem. Należy zaprojektować i zabudować oprawy 30W bez profili. Rozbudowa w swoim zakresie rzeczowym obejmuje również podwieszenie przewodu typu (AsXsn 2x25mm<sup>2</sup>) o długości 250mb.

Łączna długość projektowanej linii: ok 250 mb (nawiązanie do istniejącego słupa).

#### **10. Rozbudowa systemu oświetlenia ulicznego – Długoleka.**

ID	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Miejscowość	Status słupa	Status oprawy	Moc oprawy
1	676882.88973924	297051.0604610556	Długoleka	istniejący	projektowana	40W
2	676835.7938117149	297064.0250703182	Długoleka	istniejący	brak	brak
3	676789.7562196397	297076.7250957182	Długoleka	istniejący	projektowana	40W

Przedmiotowa budowa w swoim zakresie obejmuje dostawę wraz zabudową przewodu zasilającego do opraw o długości ok 140mb (AsXsn 2x25mm<sup>2</sup>) na istniejących stanowiskach słupowych. Należy dostarczyć i zamontować oprawy o mocy 50W bez profili mocowych (2 szt). Rozbudowa w swoim zakresie rzeczowym obejmuje również prefabrykację, dostawę i instalację szafy sterowania oświetleniem ulicznym.

Łączna długość projektowanej linii: ok 140 mb (nawiązanie do zasilania z linii konsumenckiej).

## **11. Dobudowa linii oświetlenia ulicznego na terenie miejscowości - Matiaszów.**

Przedmiotowa budowa w swoim zakresie obejmuje dostawę wraz zabudową przewodu zasilającego do opraw typu ziemnego AsXsn 2x25mm<sup>2</sup>. Należy dostarczyć i zamontować oprawy o mocy 50W bez profili mocowych (3 szt) zabudowane na słupach 10m betonowych, wysięgnik jednoramienny L=1.5m. Rozbudowa w swoim zakresie rzeczowym obejmuje również prefabrykację, dostawę i instalację szafy sterowania oświetleniem ulicznym.

Łączna ilość przewodu ok 150mb .

Wykonawca w ramach zadania inwestycyjnego zobowiązany jest wykonać projekty modernizacji oświetlenia obejmujące w swoim zakresie rzeczowym, ilościowym i jakościowym elementy które zdefiniowane zostały w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym, następnie uzgodnić opracowaną dokumentację projektową w całości z właściwym zakładem energetycznym oraz z Zamawiającym a następnie wykonać całość prac.

Kompletna dokumentacja będzie zawierać: pełnoprawny i kompletny projekt budowlano-wykonawczy, przedmiar na planowany do realizacji zakres robót, kosztorys, specyfikację techniczną wraz z częścią opisową, obliczenia fotometryczne oraz karty zatwierdzeń materiałowych wraz z dokumentacją techniczno-ruchową, plan BIOZ, plan wraz z projektem zagospodarowania terenu na właściwym podkładzie mapowym z uwzględnieniem istniejących numeracji słupów oraz parametryczną weryfikacją próbek opraw oświetleniowych w formie raportu lub sprawozdania z badań.

Opracowana dokumentacja powinna wyczerpywać wszystkie zagadnienia techniczne powszechnie stosowane w ramach inwestycji o zbliżonym zakresie rzeczowym również w kontekście zgodności z obowiązującymi przepisami i normami oraz być kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

W ramach przedmiotowego zadania inwestycyjnego typuje się wymianę dotychczasowych opraw oświetleniowych (z wyłączeniem opraw w technologii LED) bez względu na stopień zużycia. Część opraw zainstalowanych aktualnie na terenie Gminy Miejskiej Osiek charakteryzuje się umiarkowanym poziomem zużycia materiałowego i elektronicznego ale z uwagi na wysoką energochłonność oraz awaryjność również te oprawy wytypowane zostały do modernizacji.

Montaż opraw oświetleniowych w technologii LED należy poprzedzić wykonaniem symulacji fotometrycznych z wykorzystaniem optymalnie dobranych układów optycznych z uwzględnieniem lokalizacji sytuacyjnej podbudowy słupowej oraz geometrii jezdni. Wszystkie prace projektowe w zakresie nowego oświetlenia należy prowadzić w taki sposób

aby poprawiając warunki oświetleniowe na terenie Gminy Miejskiej Osiek w maksymalnym możliwym stopniu wykorzystać istniejącą infrastrukturę energetyczną, stanowiącą element podbudowy i posadowienia. Dla nowych opraw ze źródłami LED, jeżeli umożliwia to geometria i rozmieszczenie słupów spełnić warunki oświetleniowe zgodnie z normą PN-EN 13201.

Wszystkie zdemontowane urządzenia oraz osprzęt powinny zostać rozliczone protokolarnie z właścicielem tj. PGE oraz Urzędem Gminy Miejskiej Osiek lub na ich pisemne wskazanie zutylizowane.

#### *1.1.2. Uwarunkowania techniczno-funkcjonalne oraz projektowe przedmiotowych prac*

Inwestor - Gmina Osiek dysponuje warunkami technicznymi modernizacji oświetlenia ulicznego oraz posiada prawo do dysponowania majątkiem oświetleniowym będącym przedmiotem prowadzonych prac. Prace inwestycyjne mają doprowadzić do poprawy jakości życia mieszkańców, podniesienia bezpieczeństwa komunikacyjnego uczestników ruchu drogowego na terenie Gminy Miejskiej Osiek oraz optymalizacji w zakresie zużycia energii i ograniczenia emisji substancji szkodliwych do środowiska. W ramach realizowanej inwestycji Wykonawca zobowiązany jest do opracowania raportu ekologicznego i energetycznego zmodernizowanego systemu oświetleniowego obejmującego kluczowe wskaźniki w tym zakresie.

Ponadto Wykonawca realizujący zamówienie zobowiązany jest do:

1. wykonania robót naprawczych lub usunięcia usterek które wystąpiły wskutek prowadzenia prac modernizacyjnych,
2. systematycznej ewidencji i gospodarki materiałowej na terenie budowy wraz z wywozem lub utylizacją materiałów z demontażu nie nadających się do dalszej eksploatacji,
3. wykonanie aktualnej kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z magazynowaniem fotografii prowadzonych prac,
4. organizacji części socjalnej i magazynowej dla prowadzonych prac,
5. uzyskania wymaganych prawem pozwoleń lub uzgodnień,
6. opracowania projektu organizacji ruchu na czas prowadzenia organu z właściwymi organami,
7. prowadzenia prac z uwzględnieniem obowiązujących przepisów BHP.

Minimalny okres gwarancji na wykonanie prac wraz z osprzętem wynosi 60 miesięcy. W ramach inwestycji planuje się zastosowanie układów zasilania wyposażonych w profilowy

system redukcji mocy (5 profili) w związku z powyższym projekt fotometryczny oraz dobór opraw powinien uwzględniać optymalne warunki środowiskowe i technologiczne celem osiągnięcia wymiernych wskaźników ekonomiczno-technologicznych. Dodatkowo sterowanie oświetleniem na terenie Gminy Miejskiej Osiek realizowane będzie za pomocą zegarów astronomicznych z funkcją zdalnego zarządzania np. z wykorzystaniem protokołu komunikacji NFC.

## **1.2. Wymogi dla przedmiotu zamówienia**

### *1.2.1 Zakres ilościowy elementów infrastruktury wskazanych do modernizacji*

Zestawienie ilościowe projektowanych prac dla przedmiotowej inwestycji załączone zostało w formie przedmiaru stanowiącego załącznik do PFU.

### *1.2.2. Cechy świetlno-techniczne opraw oświetleniowych wskazanych do modernizacji*

Oprawy oświetleniowe w technologii LED skutecznie wypierają dotychczasowe rozwiązania źródeł światła produkowane w technologii sodowej, rtęciowej czy metalohalogenkowej. Głównym, decydującym czynnikiem w tym zakresie są zalety ekonomiczne, wysoka trwałość i utrzymywanie wartości kluczowych parametrów świetlnych w czasie oraz bardzo niskie zużycie energii elektrycznej w odniesieniu do skuteczności świetlnej (stosunku strumienia świetlnego oprawy oświetleniowej do całkowitej mocy oprawy). Obserwacja dynamiki wzrostu udziału technologii LED w rynku sprzedaży sprzętu oświetleniowego pozwala stwierdzić, iż jest ona najbardziej gwałtowna wśród wszystkich dostępnych rodzajów źródeł światła.

### *Oddziaływanie fotobiologiczne*

W dyrektywie 2001/95/WE oraz dyrektywie niskonapięciowej 2014/35/UE sformułowano zasady dotyczące ogólnego bezpieczeństwa produktów, w tym wymogu, aby źródła światła i oprawy oświetleniowe nie stwarzały żadnego zagrożenia dla środowiska związanego z promieniowaniem elektromagnetycznym. Na obszarze Europy obowiązuje przyjęta w stosownych dyrektywach bezpieczeństwa norma EN 62471 dotyczącą bezpieczeństwa produktów dla lamp i systemów lampowych. Funkcjonuje ona w oparciu o międzynarodową normę IEC 62471. Wedle tej normy elektryczne źródła światła są klasyfikowane do grup ryzyka na podstawie poziomu emisji promieniowania UV (światło niebieskie).

Biorąc pod uwagę źródła światła LED stwierdza się, że przyporządkowanie źródła półprzewodnikowego do pierwszej grupy ryzyka nie stwarza zagrożenia fotobiologicznego w normalnych warunkach użytkowania. Zatem biorąc pod uwagę ewentualność szkodliwego wpływu na aparat wzrokowy promieniowania przez LED-y pasma światła niebieskiego (ryzyko uszkodzenia siatkówki światłem niebieskim, BLH) oraz potencjalnie zwyrodnienie plamki związane z wiekiem (AMD), można stwierdzić, że w kontekście czynnika bezpieczeństwa fotobiologicznego źródła LED wykazują cechy zbliżone do lamp wykorzystujących tradycyjną technologię – żarówek czy świetlówek (w tym CFL). Wskazywane do stosowania w oświetleniu drogowym źródła LED posiadają temperaturę barwową z zakresu 3000-4000 K, przez co ograniczony zostaje udział barwy niebieskiej do minimum.

#### *Efektywność energetyczna*

Podstawowym parametrem porównawczym pomiędzy najpopularniejszymi w oświetleniu drogowym źródłami sodowymi i półprzewodnikowymi LED, jest skuteczność świetlna odniesiona do tej samej mocy elektrycznej. Źródło LED, a uwzględniając straty strumienia świetlnego powstałe wewnątrz komory optycznej, oprawa oświetleniowa LED osiąga wyższą skuteczność świetlną. W przypadku najnowszych rozwiązań dostępnych na rynku parametr ten dla opraw LED oscyluje w zakresie od 140lm/W do 160lm/W.

Dodatkowo w odróżnieniu od tradycyjnych źródeł wyładowczych np. sodowych, LED-y wyposaża się w znacznie bardziej precyzyjny układ optyczny. Innymi słowy mała powierzchnia gabarytowa źródła LED daje większe możliwości formowania koncentrycznej wiązki świetlnej. Finalnie oprawy drogowe LED, wyposażone w odpowiednio dobrany soczewkowy układ optyczny, są w stanie oświetlić bardziej precyzyjnie niż oprawy ze źródłami sodowymi strefę drogi z poboczem, eliminując do minimum niekorzystne rozświetlanie otoczenia drogi.

Podobnie w osi wzdłużnej drogi oprawy drogowe z lampami LED są w stanie znacznie bardziej równomiernie oświetlić ciąg komunikacji pieszej i samochodowej. Dzięki temu jest eliminowane zjawisko znacznych kontrastów luminancji pomiędzy strefami drogi bezpośrednio pod oprawami i pomiędzy oprawami, które występuje w oświetleniu sodowym. Lepsze wykorzystanie strumienia świetlnego opraw LED daje możliwość zastąpienia tradycyjnej oprawy sodowej o mocy 120W oprawą ze źródłami LED o mocy z zakresu 40 - 70W.

#### *Właściwe kierowanie wiązki świetlnej oprawy oświetleniowej w kontur drogi*

Dla zapewnienia możliwie najpełniejszego wykorzystania strumienia świetlnego źródła światła do celów oświetleniowych stosuje się kilka technicznych rozwiązań w tym: systemy optyczne

formujące wiązkę świetlną źródeł światła odpowiednio do potrzeb (oczekiwanie skierowania możliwie jak największej części strumienia na oświetlaną powierzchnię), systemy regulacji położenia oprawy oświetleniowej w dwu wzajemnie prostopadłych płaszczyznach oraz system wysięgników o długości i nachyleniu dobieranym indywidualnie do danej sytuacji oświetleniowej.

Zwykle powyższe środki techniczne są wystarczające w obszarze oświetlenia ulicznego (zasadniczo regularne rozmieszczenie słupów oświetleniowych w stosunkowo bliskiej odległości od krawędzi drogi). Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w odniesieniu do oświetlenia montowanego na słupach energetycznych, które także występują w Gminie Chłopice.

Zatem w oświetleniu drogowym tworzą się specyficzne bardzo trudne warunki instalacji opraw oświetleniowych oraz trudności w odpowiednim doborze optyki oprawy, doborze wysięgników i ich pochylenia oraz nacelowania strumienia świetlnego poszczególnych opraw na płaszczyznę drogi.

O ile dobór optyki oraz długości i pochylenia wysięgnika możliwy jest na etapie doboru opraw (weryfikacja efektów doboru z wykorzystaniem aplikacji obliczeniowych) o tyle pozycjonowanie oprawy „w terenie” zgodnie z zamierzeniami może stanowić duży problem. Najczęściej w ramach modernizacji oświetlenia drogowego na etapie montażu poszczególnych opraw do wysięgników, ich pozycjonowanie w dwóch osiach przeprowadza się w ciągu dnia. Wymuszają to względy bezpieczeństwa przeciwporażeniowego (oprawy są instalowane na słupach energetycznych). Instalatorzy intuicyjnie oceniają jak pochylić oprawę aby skierować jej strumień świetlny na drogę gminną. Takie działanie obarczone jest dużym błędem i może prowadzić do wystąpienia ryzyka olśnienia bezpośredniego (przy wadliwym pozycjonowaniu oprawy w osi poprzecznej) oraz kierowanie części strumienia świetlnego poza obrys drogi (nieprawidłowe pozycjonowanie w osi wzdłużnej drogi).

Uruchomienie oświetlenia drogowego w trakcie montażu i obserwacja położenia plamy świetlnej na drodze w trakcie pozycjonowania opraw nie przynosi spodziewanego rezultatu gdyż luminancja drogi związana z oświetleniem dziennym wielokrotnie przekracza luminancję drogi związaną z oświetleniem drogowym.

Również pozycjonowanie opraw w porze dnia gdy oświetlenie dzienne zanika (zmierzch lub świt) ma bardzo ograniczony zakres. Z kolei wymiana oświetlenia w porze nocnej, gdzie rzeczywiście możliwa byłaby efektywna obserwacja owalnej plamy świetlnej tworzonej przez poszczególne oprawy nie wchodzi w grę ze względów bezpiecznej pracy instalatorów.

Niejednokrotnie zatem, po zamontowaniu odcinka opraw drogowych, przeprowadza się nocną ocenę efektów ich nacełowania. Gdy plamy świetlne są znacznie przemieszczone względem obrysu drogi w kolejnym kroku w ciągu następnego dnia realizuje się korektę nacełowania. Trzeba zaznaczyć, że takie kolejne przybliżenia pozycjonowania opraw mają wpływ na finalny koszt montażu opraw (koszty wynajmu podnośnika) oraz wydłużają istotnie czas wymiany. Często bywa i tak, że perspektywa kar na niedotrzymanie terminu realizacji modernizacji oświetlenia decyduje o wątpliwej precyzji nacełowania opraw, wpływając na pogorszenie efektywności optycznej modernizowanej oświetleniowej instalacji drogowej.

Zatem należy stwierdzić, iż problem pozycjonowania opraw oświetlenia drogowego, który cechuje potrzeba indywidualnego pochylania każdej z oprawy, stanowi poważne wyzwanie dla instalatorów, wpływając bezpośrednio na efektywność optyczną oświetlenia drogowego oraz względy bezpiecznej komunikacji pieszych w ramach pasów poboczy (przeważnie bez wydzielonych chodników) oraz zmotoryzowanych.

**Dla dużej liczby opraw zainstalowanych na słupach oświetleniowych oraz energetycznych wskazane jest aby montaż nowych opraw LED na słupach był realizowany z techniczną możliwością precyzyjnego pozycjonowania indywidualnie każdej z opraw względem konturu drogi.**

### **1.2.3. Minimalne parametry techniczne opraw oświetleniowych oraz systemu sterująco-zarządzającego.**

*Minimalne parametry techniczne opraw oświetlenia ulicznego – wersja z zasilaczem standardowym:*

1. Napięcie zasilania (V): Napięcie nominalne: 230 V  $\pm$  10% – 50Hz
2. Warianty mocowe: 30W, 50W, 60W  $\pm$  5%
3. Skuteczność świetlna (lm/W): minimum 155lm/W
4. Współczynnik mocy (PF): minimum 0.97
5. Układ zasilania niezintegrowany z układem świetlnym i optycznym, zainstalowany w oddzielnej komorze montażowej
6. Ochrona od wzrostu i skoku napięcia:  $U_{oc}$  =20kV,  $U_p$ =1300 V,  $U_c$ =320 V AC
7. Współczynnik oddawania barw ( $R_a$ ) >70
8. Żywotność (h)  $\geq$  100 000
9. Temperatura barwowa (K) 4000 K  $\pm$  100 K



10. Rozsył: o charakterze drogowym optymalnie dostosowanym do charakterystyki lokalizacyjnej danego punktu oświetleniowego. Oprawa powinna posiadać minimum 6 różnych wymiennych układów optycznych.
11. Oprawa powinna 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. Klasa szczelności: Minimum IP67
13. Temperatura pracy (°C) -40/+40
14. Oprawa malowana farbami proszkowymi na kolor w odcieniu szarości
15. Obudowa: Dwukomorowa z aluminium wtryskiwanym wysokociśnieniowo, obudowa gładka bez uźebrowań w górnej pokrywie
16. Bez narzędziowy dostęp do komory zasilania w oprawie, dostęp do komory zasilania powinien się odbywać poprzez otwarcie dolnej pokrywy oprawy
17. Zatrzaski/klipsy montażowe wyposażone w otwory umożliwiające założenie plomby lub opaski gwarancyjnej zabezpieczającej komorę zasilania na czas gwarancji
18. Otwór montażowy: Od Ø32 do Ø76
19. Regulacja kąta pochylenia oprawy [°]: Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od -15° do +15°. Uchwyt powinien być wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy, malowany proszkowo w tym samym kolorze, co oprawa. Uchwyt nie może stanowić dodatkowego regulowanego przegubu a być integralną częścią oprawy
20. Klasa ochronności oprawy: II
21. Odporność na uderzenia dla całej oprawy: IK10
22. Klosz zamykający oprawę wykonany ze szkła hartowanego
23. Bezpieczeństwo fotobiologiczne: Oprawy powinny spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym RG1
24. Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej. Celem zapewnienia stabilnego mocowania przez cały okres eksploatacji, uchwyt mocujący oprawę do wysięgnika wyposażony w 5 punktowy docisk
25. Komora zasilania połączona elementem konstrukcyjnym w postaci np. linki, opaski itp. z przegubem mocującym oprawę na wysięgniku celem zapobiegnięcia zerwania się oprawy z wysięgnika podczas kolizji ze słupem oświetleniowym. Punkty dociskowe



- przegubu przygotowane fabrycznie, nie dopuszcza się rozwiercania i gwintowania przegubu na potrzeby montażu
26. Oprawa wyposażona w zacisk/rozłącznik nożycowy
  27. Sposób przyłączenia okablowania wewnętrznego oprawy: kostka zaciskowa bez gwintowa
  28. Certyfikat i sprawozdanie z badań ośrodka badawczego akredytowanego lub notyfikowanego na potwierdzenie i wykonanie wyrobu zgodnie z obowiązującymi normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg. ISO/IEC 17067. Certyfikat lub sprawozdanie z badań powinno jednoznacznie potwierdzić spełnianie parametrów zdefiniowanych przez Zamawiającego zgodnie z udzielonymi odpowiedziami i modyfikacjami SWZ na potwierdzenie parametrów: skuteczność świetlna (lm/w), zmierzona moc rzeczywista (W), współczynnik mocy (PF), temperatura barwowa (K), współczynnik oddawania barw (Ra), odporność na uderzenia (IK), stopień ochrony (IP), całkowity strumień świetlny (lm), zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (kV). Sprawozdanie powinno zawierać zestawienie elementów wchodzących w skład kompletnej oprawy z informacją o wytwórcy lub znaku towarowym oraz typie lub modelu pozwalającym na jednoznaczną identyfikację wyrobu tj.: zastosowana dioda LED, soczewka, układ zabezpieczenia przeciwprzepięciowego, zasilacz.

*Minimalne parametry techniczne opraw oświetlenia ulicznego – wersja z zasilaczem programowalnym:*

1. Napięcie zasilania (V): Napięcie nominalne: 230 V  $\pm$  10% – 50Hz.
2. Warianty mocowe: 75W,  $\pm$  5%
3. Skuteczność świetlna (lm/W): minimum 155lm/W
4. Współczynnik mocy (PF): minimum 0.98
5. **Zasilacz:**
  - a. Układ zasilania niezintegrowany z układem świetlnym i optycznym, zainstalowany w oddzielnej komorze montażowej,
  - b. Sterowanie: DALI-2 D4i wraz z certyfikatem Certyfikat DALI-2 i D4i,
  - c. Możliwość regulacji prądu wyjściowego (AOC) z wykorzystaniem protokołu NFC,
  - d. 3 tryby pracy regulatora czasowego z możliwością przyciemniania wg. 5 programowalnych profili

- i. Tryb I: Automatycznie dostosowuje krzywą ściemniania na podstawie czasu włączenia z ostatnich dwóch dni (jeśli różnica wynosi  $<15$  minut),
- ii. Tryb II: Automatycznie dostosowuje czas włączenia każdego kroku o stałą wartość procentową = (rzeczywisty czas załączenia z ostatnich 2 dni jeśli występuję przesunięciu lub różnica wynosi  $<15$  min) / (zaprogramowany czas załączenia z krzywej ściemniania)
- iii. Tryb III: praca z zaprogramowaną krzywą czasową po włączeniu bez żadnych zmian na podstawie dowolnie modyfikowalnych i programowalnych 5 profili świecenia.
- e. Pobór mocy w trybie czuwania DIM-TO-OFF  $\leq 0,5$  W (mierzone przy napięciu 230V 50Hz)
- f. Zintegrowany zasilacz magistrali 16Vdc oparty na DALI-2,
- g. Czujnik termicznej ochrony modułu LED zmniejszające prąd wyjściowy do normy po usunięciu nadmiernej temperatury (OTP)
- h. Ochrona przeciwprzepięciowa wejścia: DM 6kV, CM 10KV
- i. Ochrona: IUVP, IOVP, OVP, SCP, OTP,
- j. Układ zasilania kompatybilny z bezprzewodowym terminalem do wgrywania/programowania profili czasowych pozwalających na redukcję, przyciemnianie oprawy,
- k. Zasilacz wyposażony w kompensację światła wyjściowego (OLC) do utrzymania stałego strumienia świetlnego przez cały okres eksploatacji,
- 6. Ochrona od wzrostu i skoku napięcia:  $U_{oc} = 20kV$ ,  $U_p = 1300$  V,  $U_c = 320$  V AC
- 7. Współczynnik oddawania barw ( $R_a$ )  $>70$
- 8. Żywotność (h)  $\geq 100\ 000$
- 9. Temperatura barwowa (K)  $4000\ K \pm 100\ K$
- 10. Rozsył: o charakterze drogowym optymalnie dostosowanym do charakterystyki lokalizacyjnej danego punktu oświetleniowego. Oprawa powinna posiadać minimum 6 różnych wymiennych układów optycznych.
- 11. Oprawa powinna 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. Klasa szczelności: Minimum IP67
- 13. Temperatura pracy ( $^{\circ}C$ )  $-40/+40$
- 14. Oprawa malowana farbami proszkowymi na kolor w odcieniu szarości
- 15. Obudowa: Dwukomorowa z aluminium wtryskiwanym wysokociśnieniowo, obudowa gładka bez uźebrowań w górnej pokrywie

16. Bez narzędziowy dostęp do komory zasilania w oprawie, dostęp do komory zasilania powinien się odbywać poprzez otwarcie dolnej pokrywy oprawy
17. Zatrzaski/klipsy montażowe wyposażone w otwory umożliwiające założenie plomby lub opaski gwarancyjnej zabezpieczającej komorę zasilania na czas gwarancji
18. Otwór montażowy: Od Ø32 do Ø76
19. Regulacja kąta pochylenia oprawy [°]: Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od -15° do +15°. Uchwyt powinien być wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy, malowany proszkowo w tym samym kolorze, co oprawa. Uchwyt nie może stanowić dodatkowego regulowanego przegubu a być integralną częścią oprawy
20. Klasa ochronności oprawy: II
21. Odporność na uderzenia dla całej oprawy: IK10
22. Klosz zamykający oprawę wykonany ze szkła hartowanego
23. Bezpieczeństwo fotobiologiczne: Oprawy powinny spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym RG1
24. Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej. Celem zapewnienia stabilnego mocowania przez cały okres eksploatacji, uchwyt mocujący oprawę do wysięgnika wyposażony w 5 punktowy docisk
25. Komora zasilania połączona elementem konstrukcyjnym w postaci np. linki, opaski itp. z przegubem mocującym oprawę na wysięgniku celem zapobiegnięcia zerwania się oprawy z wysięgnika podczas kolizji ze słupem oświetleniowym. Punkty dociskowe przegubu przygotowane fabrycznie, nie dopuszcza się rozwiercania i gwintowania przegubu na potrzeby montażu
26. Oprawa wyposażona w zacisk/rozłącznik nożycowy
27. Sposób przyłączenia okablowania wewnętrznego oprawy: kostka zaciskowa bez gwintowa
28. Certyfikat i sprawozdanie z badań ośrodka badawczego akredytowanego lub notyfikowanego na potwierdzenie i wykonanie wyrobu zgodnie z obowiązującymi normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg. ISO/IEC 17067. Certyfikat lub sprawozdanie z badań powinno jednoznacznie potwierdzić spełnianie parametrów zdefiniowanych przez Zamawiającego zgodnie z udzielonymi odpowiedziami i modyfikacjami SWZ na potwierdzenie parametrów: skuteczność świetlna (lm/w), zmierzona moc rzeczywista (W), współczynnik mocy (PF), temperatura barwowa

(K), współczynnik oddawania barw (Ra), odporność na uderzenia (IK), stopień ochrony (IP), całkowity strumień świetlny (lm), zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (kV). Sprawozdanie powinno zawierać zestawienie elementów wchodzących w skład kompletnej oprawy z informacją o wytwórcy lub znaku towarowym oraz typie lub modelu pozwalającym na jednoznaczną identyfikację wyrobu tj.: zastosowana dioda LED, soczewka, układ zabezpieczenia przeciwprzepięciowego, zasilacz.

#### **Minimalne parametry techniczne źródeł światła LED:**

1. Napięcie zasilania (V): Napięcie nominalne: 230 V  $\pm 10\%$  – 50Hz.
2. Warianty mocowe: 25W,
3. Skuteczność świetlna (lm/W): minimum 120lm/W
4. Współczynnik mocy (PF): minimum 0.95
5. Współczynnik oddawania barw (Ra) >70
6. Żywotność (h)  $\geq 100\ 000$
7. Temperatura barwowa (K) 4000 K  $\pm 100$  K
8. Klasa szczelności: Minimum IP65
9. Temperatura pracy ( $^{\circ}\text{C}$ ) -40/+40
10. Certyfikat CE producenta

#### *Minimalne parametry techniczne bezprzewodowego programatora układów zasilania:*

1. zasilany przez gniazdo USB,
2. współpracujący z komputerem klasy PC i systemem operacyjnym Windows,
3. współpracujący z protokołem bezprzewodowej komunikacji NFC,
4. kompatybilny z oprogramowaniem do bezprzewodowego programowania układów zasilających oprawy oświetleniowe z możliwością,
5. urządzenie powinno umożliwiać programowanie układu zasilania oprawy nie podłączonego do zasilania zewnętrznego (AC).

#### *Minimalne parametry techniczne oprogramowania do programowania układów zasilających oprawy oświetleniowe (oprogramowanie kompatybilne we wszystkich swoich funkcjach z zasilaczem):*

- a. oprogramowanie kompatybilne z trzema trybami pracy regulatora czasowego z możliwością przyciemniania wg. 5 programowalnych profili,

- i. Tryb I: Automatycznie dostosowuje krzywą ściemniania na podstawie czasu włączenia z ostatnich dwóch dni (jeśli różnica wynosi  $<15$  minut),
- ii. Tryb II: Automatycznie dostosowuje czas włączenia każdego kroku o stałą wartość procentową = (rzeczywisty czas załączenia z ostatnich 2 dni jeśli występuje przesunięcie lub różnica wynosi  $<15$  min) / (zaprogramowany czas załączenia z krzywej ściemniania),
- iii. Tryb III: praca z zaprogramowaną krzywą czasową po włączeniu bez żadnych zmian na podstawie dowolnie modyfikowalnych i programowalnych 5 profili świecenia,
- b. ustawianie prądu wyjściowego zasilacza,
- c. włączanie/wyłączanie trybu OLC zasilacza, wprowadzanie parametrów za pomocą danych liczbowych (procentowych) lub za pomocą krzywej,
- d. definiowanie trybu ściemniania za pomocą krzywej i wartości procentowych,
- e. możliwość regulacji ściemniania, czasu utrzymania i czasu zanikania dla wybranego profilu,
- f. wyświetlanie zaprogramowanych parametrów na wykresie, możliwość ustawienia parametrów ochrony układu zasilania (zmiany charakterystyki pracy) w zależności od temperatury wewnętrznej podzespołów (przegrzanie).

## **MINIMALNE WYMAGANIA TECHNICZNE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO I APLIKACJI MOBILNEJ**

1. **System informatyczny** współpracujący z aplikacją mobilną do inwentaryzacji i zarządzania (konserwacji) oświetleniem ulicznym oraz jego infrastrukturą towarzyszącą:
  - a. udostępniony w modelu SaaS
  - b. zintegrowany z mapami Google Maps zarówno w charakterze prezentacji danych na mapie jak i nawigacji do wybranego punktu i urządzenia;
  - c. system powinien posiadać funkcjonalność, która pozwalać będzie na odebranie, przetworzenie i zaimplementowanie wszystkich informacji o punktach oświetleniowych wraz z oznaczeniem na mapie poszczególnych punktów świetlnych (i urządzeń peryferyjnych wchodzących w skład całej infrastruktury oświetleniowej) zdefiniowanych przez klienta aplikacji mobilnej w terenie;
  - d. system powinien umożliwiać po przeprowadzeniu synchronizacji i odebraniu danych z aplikacji mobilnej na manualne modyfikacje oznaczeń położenia punktów oświetleniowych na mapie,

- e. każdy wprowadzony parametr punktu oświetleniowego z poziomu aplikacji i przesłany na serwer powinien być modyfikowalny również z poziomu systemu informatycznego;
- f. panel systemu informatycznego do zarządzania oświetleniem powinien posiadać mapę z funkcją street view;
- g. system powinien zapewniać dostęp do danych historycznych każdego urządzenia wchodzącego w skład infrastruktury oświetleniowej, historii napraw w zdefiniowanym czasie i okresie.;
- h. system powinien umożliwiać prowadzenie szczegółowej charakterystyki i edycji urządzeń na podstawie słowników, które mogą być samodzielnie modyfikowane przez administratorów;
- i. system powinien umożliwiać za pomocą dedykowanego przycisku zgłaszanie awarii z widoku lampy lub listy lamp przypisanych do stacji, automatycznie przenosząc użytkownika do centrum zgłoszeniowego awarii oświetlenia ulicznego;
- j. system powinien posiadać wbudowaną wyszukiwarkę umożliwiającą wyszukiwanie urządzeń wchodzących w skład infrastruktury oświetleniowej według ich lokalizacji lub numeru ewidencyjnego;
- k. system powinien umożliwiać generowanie rozbudowanych raportów dotyczących akcji serwisowych, napraw w procesie konserwacji i utrzymania oświetlenia oraz bieżących usprawnień i modernizacji wraz z informacją o zużytych w danym cyklu konserwacyjnym materiale w procesie naprawy i przebudowy urządzeń,
- l. interfejs systemu informatycznego powinien być responsywny i dostosowany do urządzeń mobilnych;
- m. system powinien posiadać funkcję raportowania o akcjach serwisowych i napraw w procesie konserwacji i utrzymania oświetlenia;
- n. system powinien umożliwiać wygenerowanie raportu miesięcznego wraz z eksportem do pliku PDF z szczegółowym wykazem wykonanych prac konserwacyjnych (ilość zużytego materiału, wykaz awarii i prac konserwacyjnych wraz z czasem przeznaczonym na naprawę, zdjęcia z tereny prowadzonych prac) w odniesieniu do co miesięcznych faktur za świadczenie usługi utrzymania systemu oświetleniowego;
- o. system powinien umożliwiać wprowadzanie informacji dotyczących wyposażenia szaf sterowniczych łącznie z numerem identyfikacyjnym będącym nr właściwego licznika zainstalowanego w szafie;

- p. system powinien posiadać funkcjonalność przetwarzająca dane wprowadzone w aplikacji mobilnej odnośnie wszystkich elementów infrastruktury oświetleniowej (włącznie z punktami słupowymi na których nie jest zainstalowana oprawa oświetleniowa lub inny sprzęt oświetleniowy) i wyświetlać na widoku mapowym przewody zlokalizowane na danych odcinkach wraz z informacją i rodzaju i przekroju przewodu oraz jego długości.
- q. system powinien posiadać funkcjonalność powiadamiająca komunikatem sms serwis techniczny o każdym nowym zgłoszeniu zarejestrowanym na systemie lub serwisie informatycznym bez konieczności logowania;
- r. system powinien posiadać funkcjonalność pozwalającą na przechowywanie i wyświetlanie raportów z pomiarów luminancji oświetlenia drogowego w odniesieniu do ulic przypisanych poszczególnym odcinkom oświetleniowym,
- s. system powinien posiadać funkcję tworzenia struktur oraz poziomów dostępu dla poszczególnych użytkowników;
- t. system powinien posiadać funkcję powiadamiania drogą SMS oraz e-mail o predefiniowanych zdarzeniach Wykonawcę na wskazany w umowie numer tj. informowanie o:
  - błędzie krytycznym,
  - błędzie poważnym,
  - błędzie zwykłym,
- u. system powinien posiadać funkcję powiadamiania drogą SMS oraz e-mail o predefiniowanych zdarzeniach Zamawiającego na wskazany w umowie numer tj informowanie o:
  - przyjętych zgłoszeniach serwisowych/naprawczych
  - przyjętych zgłoszeniach awarii
  - zakończonych akcjach serwisowych
  - wyeliminowaniu zgłoszonych awarii
- v. system powinien umożliwiać dołączanie plików: tekstowych, audio, wideo, w formie załączników do wpisów w systemie, akcji serwisowych lub zgłoszonych awarii.
- w. System powinien posiadać moduł informowania za pośrednictwem e-mail oraz SMS o planowanych aktualizacjach systemu lub jego przebudowie, wpływających na jego dostępność,
- x. system powinien posiadać funkcjonalność umożliwiającą niezalogowanym użytkownikom (osoby trzecie, mieszkańcy itp.) na zgłaszanie awarii oświetlenia ulicznego.



- y. System powinien umożliwiać drukowanie aktualnie wybranych i wyświetlanych map;
- z. System powinien posiadać **moduł doboru opraw oświetleniowych do planowanych inwestycji** tj: funkcjonalność która na bazie wprowadzonych danych wsadowych charakteryzujących planowaną inwestycję drogową (tj. na podstawie danych: wysokość słupa, kąt nachylenia wysięgnika, długość wysięgnika, optykę i kąt rozproszenia światła przez lampę, odległość rozstawu słupów, położenie słupa oświetleniowego względem pasa drogowego, technologii lampy) umożliwiać będzie w sposób automatyczny na podstawie bazy produktów i ich parametrów technicznych (lamp oświetleniowych) na dobór odpowiedniej lampy ulicznej do zastosowania w planowanym projekcie.
- aa. System powinien posiadać funkcjonalność umożliwiającą drukowanie rozbudowanych raportów inwentaryzacji wykonawczej i powykonawczej na podstawie danych wsadowych zdefiniowanych z poziomu aplikacji mobilnej podczas pracy w terenie.
- bb. System powinien posiadać funkcjonalność umożliwiającą generowanie do plików PDF raportów oszczędności w zużyciu energii w wymiarze nominalnym i rzeczywistym lamp przed i po modernizacji
- cc. System powinien posiadać funkcjonalność pozwalającą na zapisywanie danych i ich przesyłanie lub integrację zewnętrznego serwisu www działającego w formie formularza zgłoszeniowego awarii oświetleniowych.

**2. Aplikacja mobilna (zintegrowana z systemem informatycznym) - dedykowana aplikację mobilną do obsługi w terenie i lokalizacji infrastruktury:**

**a. powinna:**

- być kompatybilna i współpracować z wymienionymi systemami nawigacyjnymi tj: **GPS**,
- działać pod kontrolą systemu Android;
- posiadać funkcję zarządzania, modyfikacji oraz edycji aktualnie wprowadzonych danych do systemu oraz ich nadpisywania w dowolnym czasie;
- posiadać system logowania i autoryzacji użytkowników pracujących w terenie;



- aplikacja powinna umożliwiać wprowadzanie danych dotyczących całej infrastruktury sieciowej na której zlokalizowany jest oświetlenie uliczne włącznie z rodzajem i długością przewodów;
- posiadać funkcjonalność umożliwiającą logowanie na indywidualne konto za pomocą skanu twarzy podczas pracy w terenie przez dedykowanych serwisantów;
- posiadać funkcję fotografowania modernizowanych punktów oświetleniowych z możliwością przesyłania ich na serwer główny;
- posiadać funkcję kręcenia filmów wideo podczas pracy w terenie (modernizowane punkty, wyjazdy serwisowe, zgłaszane awarie) a następnie ich kompresję i przesyłanie na serwer główny;
- posiadać funkcję dodawania komentarzy przez elektromonterów do wprowadzanych do bazy danych,
- dane wysyłane za pośrednictwem aplikacji mobilnej powinny być przesyłane w formie odrębnych sesji z możliwością przeglądania wysłanych danych w poszczególnych sesjach;

***b. aplikacja powinna zapewniać dostęp:***

- do danych także w trybie offline z możliwością ich synchronizacji po ustanowieniu połączenia z Internetem;
- oraz wgląd do danych każdego urządzenia (komunikacja z serwerem), historia napraw, akcje serwisowe, zgłaszane napraw, planowane modernizacje.

**3. Serwis zgłoszeniowy (zintegrowany z systemem informatycznym) – dedykowany serwis internetowy dla mieszkańców do zgłaszania awarii.**

- a. Strona internetowa zostanie wykonana z wykorzystaniem Content Management System (CMS) - WORDPRESS, działającym w środowisku PHP i bazy danych MySQL;
- b. CERTYFIKAT SSL – instalacja certyfikatu SSL Let's Encrypt (bezpieczeństwo szyfrowania danych – https:// + zielona kłódka w pasku adresu strony);
- c. Strona internetowa jest będzie prosta i intuicyjna w użytkowaniu, a także nowoczesna i przejrzysta;
- d. Responsywna - strona musi być dostosowana do różnego rodzaju urządzeń, takich jak: laptop, tablet, telefon;

- e. Zgodna z RODO – strona jest w pełni przygotowana pod wymagania RODO (zawiera politykę prywatności, informację o ciasteczkach, klauzulę informacyjną oraz zgodę niezbędną do przesłania formularza kontaktowego);
- f. Strona powinna być dostosowana pod popularne przeglądarki internetowe: Chrome, Opera, Vivaldi, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Mac OS/Apple (Apple Safari 8.0 i nowsza).
- g. Formularz zgłoszeniowy awarii systemu oświetleniowego powinien umożliwiać wprowadzenie i przesłanie następujących danych: numer oprawy lub adres awarii, opis usterki, imię i nazwisko zgłaszającego, adres email zgłaszającego, telefon kontaktowy zgłaszającego.

**4. W ramach utrzymania Systemu Wykonawca będzie w szczególności:**

- Stale monitorował krytyczne parametry pracy *Systemu*, przy czym przez krytyczne parametry pracy *Systemu* należy rozumieć parametry, których zmiana może skutkować lub będzie skutkować powstaniem *Błędu Krytycznego*;
- Usuwał błędy systemu,
- Dokonywał bieżących aktualizacji systemu do jego zmieniającej się zawartości w postaci elementów wchodzących w skład infrastruktury oświetleniowej (nowo powstałe odcinki oświetlenia ulicznego);
- Udzielał pomocy technicznej Zamawiającemu poprzez utrzymywanie w języku polskim centrum wsparcia *Systemu*;
- Aktualizował wersje oprogramowania w sytuacji gdy jest to niezbędne do prawidłowego działania komponentów współpracujących z oprogramowaniem aktualnie wdrożonym dla Zamawiającego przez Wykonawcę
- Zapewniał wykwalifikowany zespół serwisowy złożony z doświadczonych konsultantów;
- *Czas reakcji* serwisowej dla zgłoszonej na *Karcie Zgłoszenia Serwisowego* awarii – *Naprawa* usterki powinna zostać usunięta w ciągu **24h** od momentu zgłoszenia.
- W przypadku aktualizacji *Systemu* wykonawca powinien zapewnić poprawne działanie *Aplikacji mobilnej* – jeżeli aktualizacja *Systemu* wymagać będzie do poprawnego działania aktualizacji *Aplikacji mobilnej* Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić taką aktualizację na własny koszt

## Słownik:

okres od przyjęcia Zgłoszenia Serwisowego przez Wykonawcę do chwili podjęcia przez personel Wykonawcy czynności zmierzających do naprawy zgłoszonego Błędu.
dokument elektroniczny wypełniany przez Zamawiającego przy dokonywaniu Zgłoszenia Serwisowego, zawierający całość informacji niezbędnych do podjęcia Reakcji Serwisowej. Karta Zgłoszenia Serwisowego powinna być sporządzona (wypełniona) w formie elektronicznej na wskazanej przez Wykonawcę stronie internetowej (strona tożsama z adresem systemu informatycznego do inwentaryzacji i geolokalizacji).
oznacza oprogramowanie mobilne zintegrowane z Systemem
usunięcie Błędu w sposób umożliwiający realizację wadliwie działającej funkcjonalności Systemu; Naprawa obejmuje wyłącznie Błędy zgłoszone w Karcie Zgłoszenia Serwisowego.
okres od rozpoczęcia naprawy do momentu przekazania informacji o gotowości do przeprowadzenia ponownych testów
rozpoczęcie działań na żądanie Zamawiającego, zmierzających do podjęcia Naprawy
wadliwa praca Systemu, niezgodna z dokumentacją; definiuje się następujące typy błędów:  Błąd Krytyczny - zakłócenie pracy Oprogramowania uniemożliwiające działanie Systemu;  Błąd Poważny - zakłócenie uniemożliwiające pracę części Systemu,  Błąd Zwykły - zakłócenie pracy Systemu inne, niż Błąd Krytyczny lub Błąd Poważny

Wykonawca zobowiązany jest do udostępnienia na własny koszt infrastruktury sieciowej (serwer) pod kontrolą której pracować będzie oprogramowanie wraz z dedykowaną aplikacją mobilną oraz serwisem zgłoszeniowym na całkowity udzielony okres gwarancji który równy jest okresowi konserwacji.

## **Zasady usuwania błędów Systemu**

1. Świadczenie usług serwisowych odbywać się będzie na podstawie Zgłoszeń Serwisowych, które będą kierowane przez Zamawiającego do Wykonawcy wyłącznie przez osoby uprawnione, wskazane zgodnie z pkt 7-3 niniejszego Załącznika i wyłącznie przy wykorzystaniu Karty Zgłoszenia Serwisowego, przy czym Zgłoszenie Serwisowe musi być przesłane za pomocą wskazanej przez Wykonawcę strony internetowej. Zgłoszenia telefoniczne muszą być również udokumentowane w ten sam sposób, nie później niż tego samego dnia,
2. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie, jednak nie później, niż w 8 godzin od przesłania Zgłoszenia Serwisowego, potwierdzić, za pośrednictwem faksu lub poczty elektronicznej, jego przyjęcie,
3. Na cały okres wykonywania usług serwisowych i gwarancyjnych systemu, Wykonawca udostępni Zamawiającemu dedykowane konto z uprawnieniami umożliwiającymi monitorowanie aktualnie prowadzonych prac serwisowych oraz ich zgłaszanie w formie elektronicznej,
4. Na czas świadczenia usług serwisowych możliwa jest konieczność czasowego wyłączenia Oprogramowania i jego niedostępność dla Zamawiającego. Planowane wyłączenie systemu na czas modernizacji lub napraw serwisowych musi zostać poprzedzone zawiadomieniem Zamawiającego w formie pisemnej (elektronicznej) lub telefonicznej,
5. Prace nad ustaleniem charakteru Błędu lub dokonaniem korekt, poprawek lub dodatków do Oprogramowania mogą być realizowane w siedzibie Wykonawcy lub u Zamawiającego, według uznania Wykonawcy.
6. Po dokonaniu Naprawy Wykonawca przeprowadza procedury testowe sprawdzające poprawność działania Oprogramowania/Systemu, którego dotyczy Błąd. Zamawiający zostanie powiadomiony o wykonaniu Zgłoszenia Serwisowego i gotowości Systemu do rozpoczęcia ponownego poprawnego działania.

## **Opcje serwisowe:**

1. W przypadku, gdy formularz Zgłoszenia Serwisowego zostanie przyjęty przez Wykonawcę:
  - a. w godzinach pomiędzy 17:00 a 24:00 dnia roboczego - traktowany jest jak przyjęty o godz. 9:00 następnego dnia roboczego;
  - b. w godzinach pomiędzy 0:00 a 9:00 dnia roboczego - traktowany jest jak przyjęty o godz. 9:00 danego dnia roboczego;

- c. w dniu innym, niż dzień roboczy - traktowany jest jak przyjęty o godz. 9.00 następnego dnia roboczego.
2. W przypadku dokonania zgłoszenia, Wykonawca przystąpi do naprawy Usterki w zależności od jego priorytetu:

Priorytet	Czas reakcji liczony od potwierdzenia przyjęcia Zgłoszenia Serwisowego
Błąd Krytyczny	W ciągu 8 h
Błąd Poważny	W ciągu 12 h
Błąd Zwykły	W ciągu 24 h

3. Wykaz osób uprawnionych do dokonywania Zgłoszeń Serwisowych Zamawiający przekaze najpóźniej w dniu podpisania Umowy Serwisowej.
4. W przypadku odtwarzania Systemu z kopii zapasowej, Wykonawca gwarantuje przywrócenie funkcjonowania Systemu w czasie nie dłuższym, niż 48 godzin od ustalenia, że jedyną formą naprawy Błędu jest odtworzenie Systemu z kopii zapasowej.
5. Strony dopuszczają możliwość przedłużenia czasu usuwania błędu przez Wykonawcę na mocy dwustronnego porozumienia, o ile usunięcie błędu w terminach określonych powyżej jest niemożliwe z przyczyn niezależnych od Wykonawcy.
6. Przez usunięcie błędu rozumiane jest również wprowadzenie rozwiązania zastępczego. Wykonawca wprowadzi rozwiązanie zastępcze w terminie przewidzianym dla naprawy. Rozwiązanie zastępcze musi być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przebudowane oświetlenie uliczne powinno zostać zinwentaryzowane metodą terenową GIS w oparciu o aplikację lub oprogramowanie do tego celu służące i wyeksportowane w takim sposób aby zaimplementować dane geolokalizacyjne i opisowe punktów po przebudowie np. w formacie csv zawierającym poniższe dane opisowe i rekordy:

1. ID lampy,
2. Numer lampy,

3. Nazwa lampy,
4. Adres lampy,
5. Szerokość geograficzna lampy,
6. Długość geograficzna lampy,
7. Szerokość geograficzna SOU,
8. Długość geograficzna SOU,
9. Szerokość geograficzna stacji transformatorowej,
10. Długość geograficzna stacji transformatorowej,
11. Typ linii,
12. Moc oprawy,
13. Model oprawy,
14. Nazwa szafy
15. Nazwa stacji transformatorowej
16. Liczba obwodów,
16. Rodzaj drogi,
17. Klasa oświetleniowa drogi,
18. Rodzaj nawierzchni,
19. Status wysięgnika (wymiana/brak wymiany),
20. Status chodnika (brak/występuje),
21. Długość przewodu zasilającego (ziemnego) lub przęsła linii napowietrznej od punktu do punktu,
22. Wysokość słupa,
23. Typ słupa.

Weryfikacja parametrów technicznych opraw jest elementem kluczowym zabezpieczającym inwestora przed otrzymaniem produktów niezgodnych z deklarowanymi wartościami

parametrów, ogólnymi zasadami bezpieczeństwa eksploatacji oraz niskiej jakości. W związku z powyższym badanie zgodności i jakości zadeklarowanych parametrów oraz cech użytkowych odbywać się będzie w kilku etapach.

**Wykonawca zobowiązany jest:**

1. wraz z ofertą dostarczyć karty katalogowe, certyfikaty wraz ze sprawozdaniem z badań które musi potwierdzać spełnienie poniższych parametrów światło-technicznych: skuteczność świetlna (lm/W), zmierzona moc rzeczywista (W) tolerancja +/- 5%, współczynnik mocy - (PF), temperatura barwowa (K), współczynnik oddawania barw (Ra), odporność na uderzenia (IK), ochrona przeciwprzepięciowa KV, producenta i model układu zasilania, oraz pisemne potwierdzenie wszystkich zadeklarowanych parametrów w odniesieniu do minimalnych parametrów zdefiniowanych przez Zamawiającego dla opraw ulicznych (drogowych). Certyfikat powinien być wydany w oparciu o program certyfikacji typ 5 wg PN-EN ISO/IEC 17067 oraz potwierdzać spełnianie wymagań norm z serii PN-EN 60598. Zakład i produkcja opraw powinna być oceniana przez przedstawiciela jednostki certyfikującej zarówno przed przyznaniem certyfikatu jak i w nadzorze, a oprawy powinny być badane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60598.
2. do dostarczenia Zamawiającemu na etapie składania oferty symulacji fotometrycznych w postaci obliczeń parametrów oświetleniowych dla wytypowanej geometrii montażu opraw na odcinkach dróg Gminy Miejskiej Osiek. Należy zaznaczyć że to na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania i przedstawienia w postaci raportu z obliczeń fotometrycznych symulacji w formacie pdf i pliku programu ogólnodostępnego do przeprowadzenia symulacji typu Dialux. Obliczenia powinny zostać wykonane w oparciu o załączone referencyjne symulacje jako załącznik do PFU i SIWZ i spełniać założenia projektowe w zakresie parametrów oświetleniowych. Uzyskane parametry symulacyjne nie mogą być niższe od zdefiniowanych przez Zamawiającego.
3. wraz z ofertą dostarczyć Zamawiającemu wszystkie pliki fotometryczne dla typów opraw i rozsyłu ofertowanych opraw,
4. wykonania obliczeń dla opraw o tolerancji mocy nie większej niż +/- 5% dla mocy wskazanych przez Zamawiającego w przedmiotowym opracowaniu i audycie stanowiącym załącznik do przedmiotowego dokumentu,
5. dostarczyć próbki opraw oświetlenia ulicznego drogowego o mocach 30W, 50W, 75W, oraz źródło światła LED dla opraw parkowych o mocy 25W wraz z ofertą w celu

potwierdzenia, że oferowane oprawy, odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego. Tolerancja zakresu mocowego +/- 5%).

**Oprawy zostaną poddane badaniom w zakresie następujących parametrów elektryczno-światlnych:**

1. skuteczność świetlna (lm/W),
2. zmierzona moc rzeczywista (W),
3. współczynnik mocy - (PF),
4. temperatura barwowa (K),
5. współczynnik oddawania barw (Ra),
6. odporność na uderzenia (IK).

**Warunki pomiarowe:**

1. napięcie zasilania 230V,  $\pm 5\%$ ,
2. częstotliwość zasilania 50 Hz,
3. czas wygrzewania 1 godzina,

Pomiar parametrów elektrycznych będzie wykonany z wykorzystaniem miernika mocy w tych samych warunkach pomiarowych dla wszystkich próbek. Oprawy poddane zostaną oględzinom i pomiarom w zakresie zgodności parametrów z minimalnymi wymaganiami zdefiniowanymi w SIWZ.

***1.3. Wymogi związane z przyjętym zakresem prac, technologią, harmonogramem i odbiorem robót***

Prace w ramach przedmiotowego zadania obejmują montaż i demontaż opraw, montaż oraz demontaż wysięgników wraz z przewodami, wymianę elementów infrastruktury towarzyszącej tj. zabezpieczeń bezpiecznikowych i zacisków prądowych.

***1.3.1. Zadania wynikające z przedmiotowego zakresu robót***

Wskazanie rodzaju, zakresu, wolumenu wraz z ilością robót do wykonania znajduje się w załączonym przedmiarze robót. Należy zaznaczyć że przedmiotowy PFU w swoim zakresie obejmuje realizację zadania o zakresie rzeczowym opisanym powyżej. Zgodnie ze standardami wykonywania przywołanych w opracowaniu prac należy etapować realizację



zadania na czynności związane z wykonaniem projektów, uzgodnieniem dokumentacji oraz realizacją zgodnie z przyjętymi założeniami.

Dołączony do opracowania przedmiar ma na celu stanowić pomoc w zakresie obliczania ceny jako baza wyjściowa do przyjęcia pewnych założeń ofertowych. W związku z powyższym przedmiaru nie należy traktować jako element opisu zamówienia. Zaleca się w ramach kalkulowania oferty przeprowadzenie wizji w terenie oraz zastosowanie i uwzględnienie własnych obmiarów i założeń ofertowo-kalkulacyjnych.

#### *1.3.2. Zasady oraz instrukcje pracy na majątku i sieciach właściwego zakładu energetycznego.*

Wykonawcę obowiązują powszechnie stosowane praktyki i zasady pracy na sieciach PGE Dystrybucja S.A. Podczas realizacji każdego z etapów projektu należy bezwzględnie przestrzegać zasad bezpiecznej eksploatacji sieci, uwzględniając odpowiednie instrukcje i technologie wykonywania czynności w zależności od rodzaju wykonywanych prac.

#### *1.3.3. Harmonogram oraz odbiór prac*

Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem prac wykonać odpowiednie uzgodnienia z podmiotami trzecimi w niezbędnych dla prawidłowej realizacji zakresach. Należy uzgodnić sporządzoną dokumentację projektową z PGE Dystrybucja S.A oraz z Zamawiającym, następnie wykonać harmonogram prowadzonych prac i przedstawić do akceptacji Zamawiającemu oraz PGE. Harmonogram powinien być wiążący dla Wykonawcy a zaplanowane prace realizowane zgodnie z przyjętymi założeniami czasowymi. W przypadku realizacji kaskadowej, po zakończeniu konkretnego etapu Wykonawca przedkłada przedmiot zadania do odbioru częściowego wraz z dokumentacją powykonawczą.

#### *1.3.4. Graniczne wymogi w zakresie odbioru prac i dokumentacji powykonawczej*

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna zawierać następujące elementy:

1. dokumentację projektową z treścią wypracowanych uzgodnień wraz ze wszystkimi zmianami które zaistniały na etapie prowadzenia prac za wcześniejszą akceptacją inspektora nadzoru,
2. wszystkie karty katalogowe, gwarancje, dokumentacje ruchowe oraz atesty na zamontowane urządzenia,
3. protokół z montażu PPE dla nowych układów sterujących,
4. dokumentację z pomiarów rozkładu luminancji w warunkach rzeczywistych dla wszystkich odcinków dróg na potwierdzenie przedłożonej dokumentacji symulacyjnej,

5. protokoły z wykonania pomiarów:, rezystancji izolacji przewodów i kabli, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
6. inwentaryzację GIS w systemie geolokalizującym informatycznym dostarczonym w ramach przedmiotowej inwestycji wraz z dokumentacją fotograficzną dla modernizowanych odcinków.

## **2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**

### *2.1. Potwierdzenie zgodności planowanej inwestycji z odrębnymi dokumentami*

Planowana do realizacji inwestycja pt.: “ Modernizacja oświetlenia ulicznego i drogowego na terenie Gminy Miejskiej Osiek” ujęta jest w zakresie dofinansowania w ramach Rządowego Funduszu Polski Ład: Programu Inwestycji Strategicznych obejmującego dotację dla Jednostek Samorządu Terytorialnego.

### *2.2. Oświadczenia Zamawiającego*

Korzystanie przez Zamawiającego z infrastruktury oświetleniowej na terenie Gminy Miejskiej Osiek wynika z uregulowań kwestii własnościowo/prawnych, związanych z korzystaniem z infrastruktury oświetleniowej oraz słupów.

### *2.3. Normy oraz przepisy prawne obejmujące proces projektowy oraz wykonawczy dla planowanych robót*

Zestawienie decyzji i przepisów mających zastosowanie w zamierzeniu budowlanym obejmuje:

1. Zalecenia Inwestora,
2. Przeprowadzona wizja lokalna,
3. Ustawę z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych,
4. Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
5. Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska,
6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym,
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego,
8. Obowiązujące normy w zakresie instalacji elektrycznych i budowlanych właściwych dla przedmiotu zamówienia, bezpieczeństwa, higieny i ochrony pracy (np. norma PN-EN 13201 oświetlenie dróg),
9. Przepisy dotyczące ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej oraz instrukcje organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych.

Zwraca się uwagę, iż w myśl wymienionej w pkt.4 Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, a w szczególności Art. 3 ust. 7 Ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.2017.1332 t.j.

z późniejszymi zmianami), który określa, że roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń, jakimi są oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem elektrycznym (złącza bezpiecznikowe i zaciski przyłączeniowe) oraz mechanicznym (wysięgniki), na obiektach budowlanych, jakimi są istniejące słupy sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia, dla planowanych robót nie wymaga się pozwolenia na budowę (według przepisów Ustawy Art. 29 ust. 2 pkt. 15). Jednakże Zamawiający stawia wymóg zgłoszenia przez Wykonawcę planowanych do realizacji robót budowlanych (według przepisów Ustawy Art. 30) oraz kompletację niezbędnych dokumentów, niezbędnych do przygotowania zgłoszenia.

#### *2.4. Lokalizacja inwestycji*

Planowana inwestycja przewidziana jest do realizacji na terenie administracyjnym Gminy Miejskiej Osiek.

#### *2.5. Uwarunkowania gruntowo-wodne na terenie prowadzonych robót*

Odpowiednio do miejsca lokalizacji w planowanym zakresie robót będą miały znaczenie lokalne warunki gruntowo-wodne. Wymóg ten będzie miał zastosowanie szczególnie w odniesieniu do przewidzianych dobudów odcinków oświetlenia drogowego wraz z infrastrukturą zasilającą.

#### *2.6. Wytyczne konserwatorskie*

Miejsca lokalizacji modernizowanej oraz planowanej do dobudowy infrastruktury oświetleniowej ze słupami szafami sterującymi oraz oprawami nie tworzą warunków konieczności konsultacji konserwatorskich. Dotyczy to zarówno obiektów budowlanych jak i przyrody, podlegających ochronie konserwatorskiej. W obu przypadkach spełniony jest wymóg odpowiedniego oddalenia elementów infrastruktury oświetleniowej od podlegających ochronie obiektów.

#### *2.7. Tereny zielone*

Dla zapewnienia właściwej dystrybucji strumienia świetlnego opraw drogowych Wykonawca w razie uzasadnionej potrzeby wykona na bazie posiadanych lub pozyskanych środków technicznych oraz na własny koszt podcinek gałęzi i konarów. Prace te należy wykonać w oparciu o obowiązujące w tym zakresie przepisy. Zakres planowanych prac wycinkowych należy wcześniej uzgadniać z właściwą komórką administracji Urzędu Gminy Miejskiej Osiek.

#### *2.8. Dokumenty obejmujące tematykę oddziaływania na środowisko*

Modernizacja oświetlenia drogowego związana jest z zastąpieniem przestarzałych, energochłonnych opraw z wyładowczymi źródłami światła oprawami wykorzystującymi półprzewodnikowe źródła LED. W porównaniu z wyładowczymi źródłami światła, źródła LED wyróżniają się wyższą skutecznością świetlną oraz trwałością sięgającą (dla markowych

producentów) ok. 100 000 godzin. Zastosowany w tych oprawach specjalizowany, soczewkowy układ optyczny dodatkowo przyczyni się do zmniejszenia mocy opraw.

Precyzyjne kierowanie strumienia świetlnego wewnątrz konturu drogi ograniczy inny istotny parametr oddziałujący na środowisko – imisję świetlną. Zaplanowana wymiana pewnej liczby słupów i wysięgników w złym stanie technicznym pozwoli na właściwsze pozycjonowanie opraw względem konturu drogi. Ostatecznie w wyniku zrealizowanych robót zostanie zmniejszony pobór mocy na cele oświetlenia drogowego.

Zrealizowane zmniejszenie zainstalowanej mocy oświetlenia drogowego wpłynie na obniżenie zużycia paliw kopalnych służących do jej wyprodukowania. Bezpośrednio wpłynie to na redukcję ilości szkodliwych substancji lotnych produkowanych przez elektrownie.

Poziom redukcji emisji CO<sub>2</sub> obliczono na podstawie różnicy pomiędzy emisją przed modernizacją i emisją CO<sub>2</sub> po realizacji robót. Parametr emisji CO<sub>2</sub> jest iloczynem zużycie energii elektrycznej i wskaźnika o wartości 698 kg/MWh emisji CO<sub>2</sub>, obliczonego w oparciu o informację udostępnioną przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Redukcja wspomnianych wskaźników w wyniku modernizacji wyniesie od 55% do 65%.

#### *2.9. Pozwolenia, zgody oraz warunki techniczne wykonania wraz z przyłączeniem planowanej infrastruktury do istniejącej sieci*

Prace modernizacyjne oraz związane z rozbudową infrastruktury oświetleniowej, jak również prace związane z przebudową sieci zasilającej będą realizowane na obiektach włączonych w sieć energetyczną, której dysponentem jest PGE Dystrybucja S.A. Przed przystąpieniem do realizacji prac Wykonawca ma obowiązek wystąpić do PGE Dystrybucja S.A. o wydanie aktualnych warunków. W ramach planowanych do realizacji prac przewiduje się nowe przyłączenia odcinków oświetlenia drogowego do istniejących sieci.

#### *2.10. Inwentaryzacja powykonawcza*

Zamawiający dysponuje szczegółową dokumentacją, która obejmuje inwentaryzację infrastruktury oświetlenia drogowego na terenie Gminy Miejskiej Osiek. Jest ona wykonana w postaci zestawienia tabelarycznego oraz standardu informacji przestrzennej GIS. Wykonawca po wizji lokalnej w terenie, przygotowaniu dokumentacji projektowej oraz finalnie po realizacji prac zobowiązany jest do aktualizacji obecnej dokumentacji w formie informacji przestrzennej GIS.

### *2.11. Źródła uzyskania materiałów*

W dniu wprowadzenia na budowę Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót..

### *2.12. Przechowywanie i składowanie materiałów*

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem i zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu lub poza terenem budowy w miejscach w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

### *2.13. Przewody*

Przewód do zasilania opraw składa się z żyły, izolacji i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup> dla zasilania opraw. Izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> 750V. Przewody użyte do połączenia aparatów w szafach sterowniczych składają się z żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 16 mm<sup>2</sup>, 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup>. Izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód LGY 1x16 mm<sup>2</sup>, LGY 1x2,5 mm<sup>2</sup> oraz LGY1x1,5mm<sup>2</sup>. Miejsce składowania przewodu powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Należy unikać przechowywania przewodów w izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż - 5 st. C.

### *2.14. Sprzęt*

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy.

Liczba i wydajność sprzętu będąca w dyspozycji Wykonawcy musi gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w SIWZ, umowie, dokumentacji projektowej, ST i wskazaniami Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość i terminowość robót, w szczególności z samochodów specjalnych z podnośnikami koszowymi.

### **Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby, których producent:

Sporządził deklarację właściwości użytkowych, deklarując w niej właściwości użytkowe zgodnie ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną (Norma zharmonizowana lub Europejska ocena techniczna) i oznaczył je znakiem CE. 2. Sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych, deklarując w niej właściwości użytkowe zgodnie z Polską Normą wyrobu lub krajową oceną techniczną i oznaczył je znakiem budowlanym.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **2.15. Podsumowanie**

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych wskazywałyby w odniesieniu do niektórych materiałów lub urządzeń znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę - Wykonawca, zgodnie z art. 99 ust. 5 ustawy Pzp, dopuszczony jest do oferowania materiałów lub urządzeń równoważnych. Materiały lub urządzenia pochodzące od konkretnych producentów określają minimalne parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne jakim muszą odpowiadać materiały lub urządzenia oferowane przez wykonawcę, aby zostały spełnione wymagania stawiane przez Zamawiającego.

## Ustalenia ogólne

Przy sporządzaniu kalkulacji ceny oferty należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją przedmiotu zamówienia, w tym:

- urządzenie i utrzymywanie terenu budowy (w tym zaplecza budowy – pomieszczenia socjalne, biuro budowy, magazynowanie materiałów i urządzeń),
- zapewnienie dozoru terenu budowy w tym wbudowanych urządzeń i materiałów do dnia odbioru końcowego, a także właściwych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, utrzymanie terenu budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz usuwanie na bieżąco zbędnych materiałów, odpadów i śmieci oraz ostatecznego uporządkowania tego terenu i przekazania go Zamawiającemu do dnia zakończenia odbioru końcowego;
- demontaż, naprawa i montaż m.in. tymczasowych obiektów i elementów zagospodarowania terenu - o ile zajdzie taka konieczność;
- dostarczenie zdemontowanych opraw w miejsce wskazane przez właściciela majątku oraz utylizacja pozostałych zdemontowanych materiałów;
- zapewnienie płynnej komunikacji osobom trzecim korzystającym z ciągów komunikacyjnych (przejeżdżających) objętych terenem budowy (np. poprzez wykonanie obejść dla miejsc wyłączonych z ruchu na czas prowadzenia prac);
- przeprowadzenie badań - wykonawca przed rozpoczęciem montażu jest zobowiązany do przeprowadzenia badań przy użyciu analizatora sieci losowo wybranej oprawy z każdego typu oraz mocy.
- uzyskanie stosownych dokumentów wymaganych obowiązującymi przepisami potwierdzających wymaganą jakość robót, wbudowanych zgodnie z dokumentacją projektową wyrobów budowlanych i urządzeń;
- koszty dopuszczenia do prac na sieci elektroenergetycznej wraz z kosztami wyłączenia energii – o ile zajdzie taka konieczność;
- dokonania uzgodnień, uzyskania wszelkich opinii itp. niezbędnych do wykonania kompletnego dzieła i przekazania go do użytku;
- zakup i transport materiałów, urządzeń do obiektu objętego terenem budowy wraz z ich transportem wewnętrznym;
- inne prace (m.in. tymczasowe, towarzyszące i pomocnicze), których wykonanie może okazać się za niezbędne w celu wykonania robót podstawowych w zakresie uprawniającym do



uznania przedmiot zamówienia za kompletne dzieło; uporządkowania terenu po przeprowadzonych robotach;

- umożliwienie wstępu na teren budowy pracownikom organu nadzoru budowlanego i jednostek sprawujących funkcje kontrolne oraz upoważnionym przedstawicielom Zamawiającego;

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych wskazywałyby w odniesieniu do niektórych materiałów lub urządzeń znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę - Wykonawca, zgodnie z art. 99 ust. 5 ustawy Pzp, dopuszczony jest do oferowania materiałów lub urządzeń równoważnych. Materiały lub urządzenia pochodzące od konkretnych producentów określają minimalne parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne jakim muszą odpowiadać materiały lub urządzenia oferowane przez wykonawcę, aby zostały spełnione wymagania stawiane przez Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z SIWZ, umową, dokumentacją projektową, audytem oświetlenia ulicznego i wymaganiami ST.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w SIWZ, dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych technicznych.

Prace na liniach napowietrznych należy prowadzić w technologii PPN, przy udziale przeszkolonych załóg posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Dopuszczenie do wykonywania zamówienia w technologii PPN przez służby eksploatacyjne EOP odbywa się każdorazowo na wniosek podmiotu (Wykonawcy) zgłaszającego wykonanie prac w technologii PPN zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami. Koszty dopuszczenia do prac należy uwzględnić w ofercie.

Jeżeli w trakcie wykonywania modernizacji znajdzie się element, który nie nosi znamion zużycia wymagającego modernizacji lub wymiany, a został do takich prac zakwalifikowany w projekcie, należy każdorazowo uzgodnić z Inspektorem nadzoru, jakie zabiegi należy wykonać na danym elemencie instalacji.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać za pomocą samochodu z podnośnikiem koszowym.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów do słupów i wysięgników.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po uprzednim wprowadzeniu do nich przewodów zasilających.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i ciśnienia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Po zakończeniu prac teren należy uprzątnąć, wykonać dokumentację powykonawczą wraz z inwentaryzacją, przekazać instalację do eksploatacji, uczestniczyć w odbiorach przez operatora energetycznego oraz przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do dostawy oprogramowania koniecznego do zmiany czasu oraz wielkości redukcji mocy opraw oświetleniowych wraz z koniecznymi złączami.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia szkolenia z zakresu obsługi oprogramowania dla osób wskazanych przez Zamawiającego.

## **Przepisy związane**

### *Normy*

- 1. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia*
- 2. PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe*
- 3. PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych*
- 4. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia*
- 5. PN-IEC-60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.*
- 6. PN-E-05100:1998 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie z przewodami roboczymi gołymi.*
- 7. N SEP E 003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi.*
- 8. PN-61/E-01002 - Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.*

### *Inne dokumenty*

1. *Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE. Wyd. 1980 r.*
2. *Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1988r.*
3. *Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciw porażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dn. 26,11. 1990 r.*
4. *Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994.*
5. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414)*
6. *Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami.*
7. *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.)*