

**Program funkcjonalno-użytkowy**  
**dla zadania**  
**„Modernizacja oświetlenia na terenie gminy Chmielnik”**  
**Obszar I**

przewidzianego do realizacji ze wsparciem w zakresie finansowania Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014–2020, w ramach Osi priorytetowej inwestycyjny 4e. Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu, działanie 6.2 Promowanie strategii niskoemisyjnych oraz zrównoważona mobilność miejska - ZIT KOF.

„Ogólna liczba stron 24”

Nazwa nadana przez Zamawiającego:  
„Modernizacja oświetlenia na terenie gminy Chmielnik”

Obszar I

Adres obiektu:

Teren gminy Chmielnik

Nazwy i kody dla planowanych robót:

**Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień**

45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

74232000-4 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Zamawiający:

Gmina Chmielnik

Plac Kościuszki 7

26-020 Chmielnik

Wykonawca PF-U:

Jasny Sp. z o.o.

Jarosław Filas

**JASNY Sp. z o.o.**

ul. Dehnelów 40

41-250 Czeladź

NIP: 625-240-89-85

grudzień 2017r.  
z aktualizacją lipiec 2018 r.

**JASNY**

## Spis zawartości programu funkcjonalno–użytkowego

1.	Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego .....	5
1.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	5
1.2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	5
1.3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	5
1.4.	Umieszczenie inwestycji .....	6
1.5.	Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów	6
1.6.	Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	7
1.7.	Inwentaryzację zieleni .....	7
1.8.	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska.....	7
1.9.	Zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z wykonywaniem robót i przyłączeniem obiektu do istniejących sieci.....	8
1.10.	Inwentaryzacja obiektów będących przedmiotem modernizacji instalacji i urządzeń oświetlenia ulicznego .....	9
2.	Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego .....	9
2.1.	Opis ogólny przedmiotu Zamówienia.....	9
2.1.1.	Charakterystyczne parametry obiektu .....	9
2.1.2.	Planowany zakres robót .....	9
2.1.3.	Aktualne uwarunkowania wykonania zamówienia.....	10
2.1.4.	Ogólne właściwości funkcjonalno–użytkowe .....	11
2.2.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno–użytkowe dla zadania - modernizacji istniejącego oświetlenia .....	15
2.2.1.	Ilość punktów świetlnych przewidzianych do modernizacji.....	15
2.2.2.	Właściwości doboru opraw oświetleniowych przewidzianych do instalacji .....	15
2.2.3.	Dopuszczalne tolerancje dla projektowanych wartości parametrów oświetlenia.....	17
2.2.4.	Właściwości funkcjonalne opraw oświetlenia ulicznego.....	17
2.2.5.	Właściwości funkcjonalne sterowania pracą oświetlenia .....	20
2.3.	Wymagania dotyczące planowanego zakresu robót, technologii robót, harmonogramu robót i ich odbioru.....	21

*Program funkcjonalno-użytkowy dla zadania  
„Modernizacja oświetlenia na terenie gminy Chmielnik”*

2.3.1.	Zakres robót z podziałem na zadania .....	21
2.3.2.	Sposób postępowania w zakresie prowadzenia robót na sieciach elektroenergetycznych PGE S.A. i technologia.....	22
2.3.3.	Harmonogram robót i odbioru robót .....	22
2.3.4.	Wymagania dla etapu odbioru robót w zakresie dokumentacji powykonawczej .....	22
Zestawienie planowanych kosztów robót budowlanych oraz prac projektowych i kosztów dodatkowych .....		24
Lista załączników .....		25

## **1. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego**

### **1.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Inwestycja jest wpisana do planu realizacyjnego Gminy Chmielnik w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014 – 2020.

Projekt jest zgodny z celami strategicznymi i priorytetami Strategii ZIT KOF. Znajduje się w wykazie projektów zidentyfikowanych przez Instytucję Zarządzającą RPO WŚ 2014 – 2020 w ramach trybu pozakonkursowego.

### **1.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Na dzień sporządzania programu funkcjonalno–użytkowego ustalono, że właścicielem części opraw oświetleniowych zamontowanych na słupach oświetlenia wydzielonego i słupach elektroenergetycznych jest Zamawiający - Gmina Chmielnik. Pozostałe oprawy stanowią własność PGE Dystrybucja S.A. Zamawiający ma uregulowane kwestie własnościowe/prawne związane z korzystaniem z infrastruktury oświetleniowej oraz słupów (umowa dzierżawy infrastruktury oświetleniowej zawarta z PGE Dystrybucja S.A. na lata 2018-2028).

### **1.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

W zamierzeniu budowlanym zastosowanie mają przepisy wynikające z :

- Ustawy Prawo Budowlanego (Dz.U.2017.1332 t.j. z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym;

- Obowiązujących norm w zakresie instalacji elektrycznych i budowlanych właściwych dla przedmiotu zamówienia, bezpieczeństwa, higieny i ochrony pracy;;
- Normy PN-EN13201 Oświetlenie dróg;
- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.;
- Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w PGE Dystrybucja S.A.;

Szczególne zastosowanie dla zadania ma 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, nie wymagają pozwolenia na budowę według przepisów Ustawy Art. 29 ust. 2 pkt. 15. Zamawiający będzie wymagał jednak, aby Wykonawca dokonał zgłoszenia robót budowlanych na podstawie art. 30.

#### **1.4. Umiejscowienie inwestycji**

Inwestycja planowana jest w granicach terytorialnych Gminy Chmielnik, położonej w powiecie kieleckim w województwie świętokrzyskim.

Koncentracja prac występuje przy drogach o dużym skupisku posesji mieszkalnych i użytkowych tj. w mieście Chmielnik oraz w miejscowościach sołeckich i osiedlach – przysiółkach sołectw.

#### **1.5. Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów**

Dla planowanych robót nie mają znaczenia warunki gruntowo-wodne. Obiekty będące przedmiotem instalacji będą podlegały czynnościom demontażowym i montażowym na

istniejących konstrukcjach budowlanych głównie na wysokości od ok. 7 do 10m od powierzchni gruntu.

#### **1.6. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Obiekty będące przedmiotem instalacji związane są z oświetleniem drogowym w tym istniejącymi konstrukcjami słupowymi najczęściej w oddaleniu od budynków mogących przedstawiać sobą obiekty zabytkowe a także nie będą ingerowały w przyrodę posiadającą status ochrony konserwatorskiej.

Wykonawca musi uzyskać zgodę konserwatora zabytków na modernizację oświetlenia dla obszaru Centrum Miasta Chmielnik.

#### **1.7. Inwentaryzację zieleni**

W zadaniu nie zakłada się robót związanych z ingerencją w zieleni.

#### **1.8. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska**

W zakresie oddziaływania wzajemnego obiektów inwestycji i otoczenia nie znajduje się znaczących czynników wpływających w sposób istotny na właściwości obiektu, jego eksploatację i parametry. Z uwagi na teren pozbawiony dużych ośrodków przemysłowych źródło zanieczyszczenia powietrza upatruje się w środkach lokomocji indywidualnych i zbiorowych o dość małej intensywności i dużym rozproszeniu. Drugim czynnikiem pojawiającym się okresowo jest emisja zanieczyszczeń związana ze spalaniem paliw dla celów podgrzewania w budynkach (emisja niska). Również w tym przypadku z uwagi na rozproszenie na dużych terenach źródeł emisji, uznano je jako wpływającą na obiekty inwestycji w sposób niewielki. Czynniki te przełożone zostały na ustalenie wskaźnika utrzymania dla celów projektowych parametrów oświetleniowych, jako pogarszające emisją światła – zabrudzenia opraw.

Przebudowa polega na wymianie przestarzałych lamp sodowych na nowocześniejsze i zarazem oszczędniejsze lampy LED. W wyniku przebudowy zostanie zmniejszony pobór mocy na cele oświetleniowe.

Za pośrednictwem zmniejszenia mocy zainstalowanej zmniejszy się zużycie węgla na jej wyprodukowanie, a co za tym idzie zmniejszą się ilości szkodliwych czynników wydalanych podczas spalania węgla.

Moc zainstalowana obecnie	<b>219,414</b>	<i>kW</i>
Zużywana energia obecnie	<b>882 922</b>	<i>kWh/rok</i>
Obecna emisji CO <sub>2</sub>	<b>734,86</b>	<i>Mg/rok</i>
Obecna emisji CO <sub>2</sub>	<b>75,92</b>	<i>Toe</i>
Moc po wymianie opraw	<b>71,593</b>	<i>kW</i>
Ilość opraw po wymianie	<b>1384</b>	<i>sztuk</i>
Oszczędność - redukcja mocy	<b>67,37</b>	<i>%</i>
Średnia energochłonność docelowa opraw	<b>51,73</b>	<i>W/oprawę</i>
Zużycie energii po wykonaniu inwestycji	<b>288 090</b>	<i>kWh/rok</i>
Emisji CO <sub>2</sub> po wykonaniu inwestycji	<b>240</b>	<i>Mg/rok</i>
Całkowita oszczędność energii	<b>594 832</b>	<i>kWh</i>
	<b>67,4</b>	<i>%</i>
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	<b>495,08</b>	<i>Mg/rok</i>
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	<b>51,15</b>	<i>Toe</i>

Wartość redukcji emisji CO<sub>2</sub> została wyznaczona jako różnica emisji bazowej przed modernizacją i emisji docelowej CO<sub>2</sub> po wykonaniu inwestycji. Emisja CO<sub>2</sub> jest iloczynem zużycie energii elektrycznej i wskaźnika o wartości 0,8323 Mg CO<sub>2</sub>/MWh emisji CO<sub>2</sub> za rok 2015 wyliczony na podstawie informacji będących w posiadaniu Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE).

#### **1.9. Zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z wykonywaniem robót i przyłączeniem obiektu do istniejących sieci**

Planowane roboty będą wykonywane na obiektach przyłączonych do sieci energetycznej PGE Dystrybucja S.A.



Wykonawca ma obowiązek wystąpić do PGE Dystrybucja S.A. o wydanie stosownych warunków dla realizacji tego zadania oraz zgłoszenia robót budowlanych organowi administracji architektoniczno-budowlanej.

#### **1.10. Inwentaryzacja obiektów będących przedmiotem modernizacji instalacji i urządzeń oświetlenia ulicznego**

Zamawiający posiada inwentaryzację sporządzoną w systemie informacji przestrzennej GIS. Wykonawca zobowiązany jest do aktualizacji dokumentacji w formie informacji przestrzennej GIS po zapoznaniu się z terenem inwestycji oraz po wykonaniu inwestycji.

### **2. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego**

#### **2.1. Opis ogólny przedmiotu Zamówienia**

##### **2.1.1. Charakterystyczne parametry obiektu**

System oświetleniowy dróg i ulic na terenie gminy Chmielnik dla Obszaru I obejmuje 1673 sztuki opraw oświetleniowych.

Moc zainstalowana wszystkich opraw wynosi 219,414 kW.

Oświetlenie drogowe zrealizowane jest w przeważającej części (1056 sztuk punktów świetlnych) na słupach metalowych, zasilanych z wydzielonej linii kablowej. Część opraw jest na wspólnych konstrukcjach z liniami przesyłu energii elektrycznej niskiego napięcia sieci napowietrznej.

##### **2.1.2. Planowany zakres robót**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu modernizacji oświetlenia obejmującego wszystkie elementy opisane niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym i w oparciu o uzgodniony projekt wykona przewidziane w tym projekcie roboty.

Przewiduje się wykonanie wymiany 1384 zainstalowanych obecnie opraw oświetleniowych (w tym 114 opraw ma być przewieszonych w nową lokalizację, a 289 opraw ma być usuniętych) bez względu na ich stan, opraw wyposażonych w wyładowcze źródła światła

o różnym stopniu zużycia jednakże charakteryzujące się niewystarczającą energooszczędnością i generujące zwiększone koszty zarówno eksploatacji jak i koszty degradacji środowiska.

Po demontażu opraw istniejących zostaną w ich miejsce zainstalowane oprawy ze źródłami LED. W przypadku sieci napowietrznych należy zainstalować wysięgnik zgodnie z obliczeniami fotometrycznymi załączonymi do niniejszego dokumentu **tabelą do obliczeń fotometrycznych**. ~~Optymalizację geometrii zawieszenia opraw realizuje się poprzez zastosowanie opraw z regulacją kąta nachylenia dla uzyskania jak najlepszych efektów oświetleniowych w tym zgodności parametrów z normą PN-EN 13201.~~ **Optymalizację doboru opraw realizuje się poprzez zastosowanie opraw o rozsyłach światła dostosowanych do geometrii zawieszenia opraw, która jest wymuszona istniejącą podbudową dla montażu opraw, uwzględnia wymiary wysięgników podanych w tabelach i zastosowaniu jednolitego kąta nachylenia opraw 0 st. z odstępstwami dotyczącymi zwiększonej odległości opraw od krawędzi jezdni ponad 3 metry - dopuszczalny kąt 5 st. Efektem optymalizacji ma być spełnienie wymagań normy PN-EN 13201 w wersji przed nowelizacją z roku 2016.**

W ramach zadania przewidziano wyniesienie punktów sterowania i rozliczania energii elektrycznej z obiektów zamkniętych Operatora Systemu Dystrybucyjnego energii tj. PGE Dystrybucja S.A. na stanowiska nie stwarzające ograniczeń dostępności. Wyniesienie punktów sterowania musi uwzględniać wytyczne Zamawiającego dotyczące zmniejszenia ilości punktów sterowania/poboru energii elektrycznej, ~~przedstawione w załączniku do niniejszego dokumentu.~~

Dla sieci napowietrznych, wymagana jest wymiana wszystkich przewodów nieizolowanych na przewody izolowane (~~AsXSn 2x35mm<sup>2</sup>~~ **AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>**) i zainstalowanie ich niezależnie od sieci abonenckiej niskiego napięcia.

Oprawy i osprzęt po demontażu muszą być rozliczone z ich właścicielem.

### **2.1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania zamówienia**

W przypadku sieci napowietrznych, uwarunkowania wykonania zamówienia będą zależały od uzgodnień wykonanych z właścicielem podbudowy linii napowietrznych tj. operatorem OSD PGE Dystrybucja S.A.

Gmina Chmielnik posiada prawo dysponowania dotychczasowym majątkiem oświetleniowym operatora OSD.

Wykonawca wystąpi o wydanie warunków modernizacji oświetlenia do PGE Dystrybucja S.A. umożliwiające wykonanie zakresu przewidzianych prac.

#### **2.1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Zmodernizowany system oświetleniowy ma przynieść określone wymaganiami zgłoszenia do konkursu o dofinansowanie inwestycji oszczędności w zakresie zużycia energii elektrycznej oraz ograniczenia emisji szkodliwych substancji z tytułu zmniejszenia zużycia energii. Wymagany poziom to 67% oszczędności.

Moc zainstalowana dla zmodernizowanego oświetlenia nie może być większa od wartości wykazanej w audycie tj. niż 71,593 kW, co daje 67% redukcji mocy w stosunku do mocy dotychczasowej przed modernizacją.

Zainstalowane oprawy muszą emitować światło białe neutralne oraz posiadać właściwości rozsyłu światła umożliwiające uzyskanie parametrów oświetlenia ulic zgodnie z zaleceniami normy PN-EN13201.

Wykonawca projektu zrealizuje dobór i obliczenia opraw bez zastosowania redukcji mocy. Oprawy nie mogą generować opłat za energię bierną. W przypadku wystąpienia opłat za energię bierną Wykonawca zostanie obciążony poniesionymi przez Zamawiającego opłatami oraz Wykonawca na własny koszt wykona stosowne prace (np. zamontuje urządzenia do kompensacji mocy biernej) w celu zlikwidowania występujących opłat w terminie 2 miesięcy od stwierdzenia faktu wystąpienia opłat za energię bierną.

Sterowanie pracą opraw – załączanie i wyłączanie odbywać się będzie za pomocą sterowników zainstalowanych w skrzynkach PPE połączonych z ~~systemem informatycznym~~ **systemem informatycznym** według następujących wymagań:

1. Będzie przystosowany do zasilania napięciem sieciowym oraz do bezpiecznego montażu i eksploatacji w szafkach oświetleniowych (szafach zasilająco-sterowniczych) zainstalowanych na zewnątrz.
2. Będzie odporny na przepięcia do poziomu co najmniej 6kV.
3. Będzie kontrolował poziom napięcia zasilania ~~na wszystkich fazach~~ oraz zgłaszał podwyższenie/obniżenie/zanik napięcia zasilania oraz raportował niezwłocznie nieprawidłowości, nawet w przypadku całkowitego zaniku napięcia zasilania z poziomu szafy zasilająco-sterowniczej.
4. Będzie kontrolował otwarcie szafki oraz zgłaszał nieautoryzowane jej otwarcie.
5. Będzie przechowywać oraz realizować program pracy instalacji oświetleniowej – załączanie/wyłączanie, redukcja strumienia i mocy grupy opraw podłączonych do danej szranki oświetleniowej (minimum 2 poziomy regulacji strumienia i mocy opraw).
6. Będzie korzystać z przesłanych mu rocznych schematów redukcji strumienia świetlnego i mocy, które umożliwią dopasowanie pracy grupy opraw do dni charakterystycznych w tygodniu/roku, takich jak dzień roboczy, sobota, niedziela czy poszczególne święta,
7. Będzie korzystać z ~~wewnętrznego~~ zegara astronomicznego synchronizowanego z zewnętrznego, wzorcowego źródła czasu.
8. Będzie dwustronnie komunikował się z warstwą informatyczną systemu zlokalizowaną w chmurze internetowej.
9. Będzie posiadał funkcję ~~auto~~lokalizacji w przestrzeni.

Dopuszczalne jest zastosowanie innego typu sterowania opraw z uwzględnieniem powyższych wymagań, montowanego w szafach oświetleniowych lub poza nimi, np. sterowania z poziomu oprawy, przy którym nie będą miały zastosowania wymagania. W przypadku zastosowania indywidualnego sterowania opraw należy zastosować zegary astronomiczne w szafach sterowania oświetleniem ulicznym.

Współpracujący ze sterownikami system zarządzania oświetleniem ma realizować następujące funkcje:

1. Rozwiązanie ma funkcjonować w chmurze internetowej i być dostępne z komputera **lub urządzenia mobilnego** wyposażonego w przeglądarkę internetową i posiadającego dostęp do Internetu w sposób gwarantujący bezpieczeństwo danych, poprzez co najmniej:

- 128-bitowe szyfrowanie SSL
- System bezpiecznego dostępu (np.2FA) zapobiegający użyciu konta użytkownika przez osoby nieuprawnione
- Regularne zachowywanie kopii zapasowych w celu ich odtworzenia w przypadku awarii serwera głównego platformy

2. Interfejs użytkownika aplikacji musi posiadać:

- Polski język interfejsu
- Graficzną prezentację pracy poszczególnych elementów systemu na mapie przestrzennej zgodnie z ich współrzędnymi geograficznymi.
- Tworzenie grup punktów świetlnych/szaf oświetleniowych odzwierciedlających ich lokalizację
- Bieżący podgląd występujących w systemie nieprawidłowości i alarmów.
- ~~○ Przeglądanie alarmów aktywnych, nieaktywnych~~
- Wyszukiwania i raportowanie alarmów w zależności od kategorii i czasu wystąpienia
- Definiowanie wielu kalendarzy pracy z uwzględnieniem dni charakterystycznych.
- Ręczne załączanie/wyłączanie oraz regulację strumienia świetlnego grupy punktów świetlnych przyłączonych do jednej szafki **sterowania oświetleniem ulicznym (dopuszcza się zastosowanie sterowania pojedynczymi punktami świetlnymi)**
- Możliwość gromadzenia danych dotyczących infrastruktury oświetleniowej z uwzględnieniem każdego z jej elementów: oprawy, wysięgnika, słupa, szafy, sterowników, itp.
- ~~○ Definiowanie przynajmniej 30 różnych parametrów dla ww. elementów~~
- Możliwość przechowywania plików z danymi np. schematów, zdjęć itd.
- ~~○ Wyszukiwania poprzez tworzenie indywidualnych zapytań o elementy infrastruktury, błędy i inne działania~~

- Możliwość importowania danych opisujących majątek z plików powszechnie używanych np. z plików formatu Excel
- Eksport tworzonych raportów do pliku formatu Excel
- Wizualizację na mapie parametrów technicznych opraw oraz innych komponentów systemu takich jak słupy, wysięgniki, czy skrzynki oświetleniowe
- System musi być skalowalny i gotowy na wprowadzenie opraw sterowanych indywidualnie.
- System musi być tzw. „otwarty” – umożliwiać zarządzanie opravami oświetlenia ulicznego różnych producentów.
- System informatyczny musi być dostępny również po upływie umownego okresu użytkowania np. poprzez przedłużenie licencji na kolejny okres użytkowania lub przeniesienie systemu informatycznego na serwer Zamawiającego.
- Urządzenia sterujące i programujące nie mogą wprowadzać do sieci żadnych dodatkowych częstotliwości, ani zakłóceń harmoniczných.

Należy w kalkulować koszty związane z utrzymaniem systemu zarządzania, w tym aktualizacji oprogramowania oraz kosztami transmisji danych pomiędzy sterownikami w szafach, a systemem zarządzania na okres co najmniej 10 lat.

Oprawy muszą posiadać uchwyt montażowy do wysięgnika regulowany umożliwiający pochylenie oprawy w dolną półprzestrzeń min 45 15 stopni. Zamawiający żąda bezwzględnej gwarancji na zastosowane materiały w tym oprawy oświetleniowe i źródła światła minimum 7 5 lat. Oznacza to, że każdy uszkodzony element podlegający wymianie w ramach wykonania zadania musi w przypadku uszkodzenia być wymieniony przez gwaranta na wolny od wad w ciągu trwania gwarancji.

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

## 2.2. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe dla zadania - modernizacji istniejącego oświetlenia

### 2.2.1. Ilość punktów świetlnych przewidzianych do modernizacji

Punkty świetlne przewidziane do modernizacji obejmuje poniższe zestawienie, które prezentuje ilość opraw do demontażu z podziałem na miejscowości:

Miejscowość	Ilość/moc opraw						Suma
	56	70	110	150	210	250	
Celiny			7	9		51	67
Chmielnik		849	70	154	51	20	1144
Minostowice	3		18	11	2		34
Piotrkowice		4	39	48	9	23	123
Przededworze			7	51			58
Śładków Mały			29	42			71
Suchowola			13	52	20		85
Zrecze			12	79			91
Suma	3	853	195	446	82	94	<b>1673</b>

Z obiektów OSD PGE Dystrybucja S.A. wyniesieniu podlegają 48 punkty pomiarowe/punkty sterowania, których ilość należy zredukować do 38 poprzez połączenie obwodów zasilających.

### 2.2.2. Właściwości doboru opraw oświetleniowych przewidzianych do instalacji

Dobór opraw oświetleniowych powinien uwzględniać ich właściwości funkcjonalne opisane w pkt. 2.2.3 oraz gwarantować uzyskanie parametrów oświetleniowych przewidzianych normą PN-EN13201 dla klas oświetleniowych poszczególnych odcinków ulic. Z uwagi na planowane znaczne redukcje mocy opraw na drogach najniższych klas oświetleniowych wymaga się stosowanie nie niższej mocy opraw

- dla opraw drogowych nie mniej niż ~~28~~ 13 W
- dla opraw parkowych i ozdobnych nie mniej niż ~~28~~ 13 W

Dobór mocy opraw nie może skutkować przekroczeniem projektowanej mocy zainstalowanej w wymiarze 71,593 kW. ~~Zamawiający posiada wyliczenia opraw spełniających wymagania szczegółowe przy czym poziomy parametrów uzyskano ze znacznym zapasem w stosunku do normy a moc nie przekracza podanej wartości. Oprawy powinny być o mocach z typoszeregu mocy opraw producenta bez stosowania funkcji stałego strumienia światła (constansflux).~~

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

**Dopuszcza się na jednolitych ciągach montaż opraw pod kątem 5 stopni do poziomu wyłącznie dla stanowisk słupowych oddalonych od krawędzi jezdni o więcej niż 3m. Wymaganie to ma zabezpieczyć ryzyko występowania olśnienia - mimo możliwości uzyskania wskaźnika Ti przy większym nachyleniu oprawy powyżej +5 stopni w górę. Ograniczenie ma minimalizować efekt znacznej bezpośredniej widoczności źródła światła, pojawienia się wysokich luminancji w polu obserwatora podczas opadów atmosferycznych, szczególnie deszczu.**

**W przypadku sieci kablowych nachylenie ramienia wysięgnika wynosi do 20 stopni.**

~~Raport z obliczeń parametrów oświetleniowych znajduje się w załączniku nr 3.~~

Poniższe zestawienie prezentuje ilość opraw i ich moc do wymiany z podziałem na miejscowości:

Miejscowość	Ilość/moc opraw						Suma	
	13	28	37	40	56	69		95
Celiny		7					60	67
Chmielnik	39	228	209	33	138	33	68	748
Minostowice		13	17		1			31
Piotrkowice		8	14		45	19	34	120
Przededworze		13			27	18		58
Śladków Mały					55		15	70



Suchowola					85			85
Zrecze					68		23	91
	<b>39</b>	<b>269</b>	<b>240</b>	<b>33</b>	<b>419</b>	<b>70</b>	<b>200</b>	<b>1270</b>

Dodatkowo należy uwzględnić 113 sztuk opraw jako przewieszenie na puste stanowiska słupowe na sieciach napowietrznych oraz jedną odbudowę słupa wraz z oprawą uszkodzonego po kolizji drogowej na sieci wydzielonej.

### **2.2.3. Dopuszczalne tolerancje dla projektowanych wartości parametrów oświetlenia**

Zamawiający wymaga, aby parametry oświetlenia były zgodne z PN-EN13201, co oznacza żeby nie były niższe od wymagań normy przy zastosowaniu współczynnika utrzymania wartości 0,8. Sumaryczna moc opraw oświetleniowych po modernizacji nie może być wyższa od 71,593 kW. ~~W projekcie wstępnym Zamawiającego przewidziano 7 typów opraw w zakresie mocy.~~

Przyjęte do wyliczenia mocy systemu oprawy posiadają moce od 13 do 95 W.

~~Przy tolerancji możliwych do zastosowania opraw niższych mocy nie będzie stanowiło jakiegokolwiek problemu zmieszczenie się w wyznaczonym limicie mocy całkowitej.~~

~~Dopuszcza się zastosowanie maksimum 7 odmian mocy opraw co jest kolejnym ułatwieniem w spełnieniu limitu projektowanej mocy zainstalowanej.~~

Warunkiem jest uzyskanie parametrów zgodnych z wymaganiami normy PN-EN13201. tj. nie mniejszych przy zastosowaniu wskaźnika utrzymania 0,8. System winien być projektowany na 15-20 lat eksploatacji.

### **2.2.4. Właściwości funkcjonalne opraw oświetlenia ulicznego**

Oprawy oświetleniowe ze źródłami LED o następujących parametrach i własnościach:

1. oprawa wykonana w zakresie obudowy jako odlew aluminiowy malowany farbami proszkowymi w kolorze jasno szarym

2. ~~oprawa nie może posiadać górnej części obudowy w formie uźebrowanego radiatora, nie dopuszczone są również oprawy wyposażone przepusty odprowadzające wodę przez korpus oprawy.~~
3. optyka dla źródeł światła w postaci soczewek dla każdej diody o jednakowych właściwościach rozsyłu ~~(nie dopuszcza się jednej soczewki dla zespolonej diody wielostrukturalnej)~~
4. zespół optyki i źródeł światła chroniony szybą hartowaną o wytrzymałości IK08 **gwarantującej utrzymanie właściwej i niezmiennej przeświecalności klosza, umożliwiającej skuteczne mycie oprawy z użyciem detergentów w cyklu przewidzianym systemem konserwacji (zanieczyszczenia atmosferyczne i zanieczyszczenia stałe osadzające się na kloszach wykonanych z tworzyw sztucznych w tym z PC są zdecydowanie trudniejsze do usunięcia – szczególnie jeżeli ich powierzchnie są złożone (np. soczewki) i w rzeczywistości, z czasem eksploatacji doprowadzają do zmniejszenia swojej przeświecalności);**
5. szczelność oprawy w zakresie komory osprzętu i optyki - IP66
6. oprawy musi posiadać dedykowany katalogowo uchwyt regulacyjny kąta nachylenia dla montażu na wysięgniku w zakresie od ~~-45~~ **-15** stopni do +10 stopni z krokiem max. 5 stopni.
7. Oprawa musi być dostosowana do zasilania napięciem sieciowym 230V prądu zmiennego. ~~Dopuszcza się aby cos fi nie był gorszy jak 0,95 a THD nie może być wyższe jak 8%.~~
8. Oprawa musi posiadać dodatkowe zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (chroniące elementy oprawy jak i sterownik) realizujące ochronę na poziomie 10kV/5kA
9. zasilacz oprawy powinien posiadać funkcje uniwersalne do ewentualnego zastosowania takie jak: ~~funkcja utrzymania stałego strumienia światła~~, interface typu DALI
10. barwa światła emitowana przez oprawę neutralna biała z tolerancją 3800 do 4200 stopni K
11. wszystkie oprawy mają posiadać trwałość co najmniej L80B10 dla 100 000 godzin pracy ~~(po 100 000 godzinach pracy co najmniej 90% opraw musi emitować strumień świetlny na poziomie co najmniej 80% strumienia nominalnego)~~

12. wszystkie oprawy mają spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.
13. wszystkie oprawy oświetleniowe mają posiadać deklarację producenta CE oraz certyfikat ENEC
14. wszystkie oprawy wykonane w II klasie ochronności
15. Oprawa ma być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci kodu kreskowego/kodu QR pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację wszystkich parametrów oprawy, takich jak typ optyki, typ układu zasilającego, moc znamionową, datę produkcji itd.) za pomocą smartfonu i darmowej dla Zamawiającego aplikacji.
16. wszystkie oprawy mają pochodzić od jednego producenta i mają być malowane na identyczny kolor RAL.
17. Oprawy mają być wyposażone w zasilacze/sterowniki realizujące następujące funkcje:
  - Odczytywanie sygnałów wysyłanych z szafki oświetleniowej przez sterownik grupowy w celu realizacji redukcji strumienia świetlnego i mocy oprawy **lub bezpośrednio przez system informatyczny zarządzania oświetleniem**
  - Możliwość ustawiania przynajmniej **2** różnych poziomów redukcji strumienia świetlnego.
  - W przypadku awarii sterownika przejście w stan świecenia na 100%
  - Sterownik ma być integralną częścią oprawy, a moc pobierana przez sterownik ma być wliczona w moc oprawy.
18. **Ze względu na zachowanie odpowiedniej estetyki przestrzeni publicznej miasta i gminy Chmielnik należy zastosować min. dwa typy opraw, pierwszy typ oprawy o długości korpusu nie większej niż 600 mm dla sieci kablowych w mieście Chmielnik dla słupów o wys. 6 metrów. Natomiast dla pozostałych obszarów w szczególności dla sieci napowietrznych, zalecany jest korpus o długości nie mniejszej niż 600 mm. Dodatkowo dla obszarów miasta Chmielnik podlegających pod Świętokrzyskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Wykonawca musi uzyskać zgodę na zastosowanie konkretnego wzoru opraw.**

Oprawy parkowe powinny posiadać ograniczenie rozsyłu światła w górną półprzestrzeń, umożliwiać montaż bezpośrednio na słupach z zakończeniem średnicy max 69mm. IP66 lub więcej.

Sprawdzenie spełnienia wymagań przez oprawy zaproponowane przez Wykonawcę będzie odbywało się na podstawie złożonych dokumentów w postaci kart katalogowych, certyfikatów i deklaracji. Dla potwierdzenia osiągnięcia spodziewanych poziomów parametrów dla zaproponowanych w ofercie opraw Wykonawca powinien złożyć wraz z ofertą obliczenia parametrów oświetleniowych dla przewidzianej geometrii montażu opraw na odcinkach ulic i dróg gminy. Przeliczenia należy wykonać dla identycznych warunków wskazanych we wzorze do obliczeń (posiadany przez inwestora raport z obliczeń doboru opraw), tj. identycznej geometrii dróg zawieszenia opraw, wskaźnika utrzymania itp. w ogólnodostępnym programie do wspomagania obliczeń np. Dialux. Wyniki obliczeń należy dołączyć ~~do oferty~~ **przed podpisaniem umowy** w wersji wydrukowanej oraz aktywnych plików obliczeń na nośniku elektronicznym (płyta CD) Z uwagi na niepowtarzalność charakterystyk rozsyłu światła opraw dopuszcza się możliwość skorygowania jedynie kąta nachylenia oprawy (z uwagi na instalacje opraw na wysięgnikach bez wymiany nie ma możliwości zmian pozostałej geometrii zawieszenia opraw). Wszystkie oprawy muszą być nachylone pod kątem 0 stopni. Na podstawie obliczeń i wyznaczonych mocy opraw, należy wykonać i załączyć ~~do oferty~~ **przed podpisaniem umowy** zestawienie opraw wskazujące nie przekroczenie limitu mocy zainstalowanych opraw w systemie.

#### **2.2.5. Właściwości funkcjonalne sterowania pracą oświetlenia**

Sterowanie pracą oświetlenia będzie odbywać się za pomocą nowych sterowników zarządzanych przez Zamawiającego za pośrednictwem systemu informatycznego.

**System sterowania musi być tzw. „otwarty” - umożliwiać zarządzanie oprawami oświetlenia ulicznego różnych producentów oraz z uwagi na zapewnienie pełnej komunikacji innych systemów sterowania oświetlenia ulicznego oraz innych systemów nadrzędnych, które mogą w przyszłości być dostarczone do Zamawiającego w kolejnych inwestycjach, Wykonawca musi dla instalowanego systemu sterowania udostępnić - API (ang. application programming interface) –**

interfejs programisty - zgodne z architekturą REST (ang. Representational State Transfer) wraz z kompletną dokumentacją API.

Udostępnione API (interface programisty) będzie przetestowany przez Zamawiającego przed podpisaniem końcowego protokołu odbioru.

System informatyczny musi być dostępny również po upływie umownego okresu użytkowania np. poprzez przedłużenie licencji na kolejny okres użytkowania lub przeniesienie systemu informatycznego na serwer Zamawiającego.

### **2.3. Wymagania dotyczące planowanego zakresu robót, technologii robót, harmonogramu robót i ich odbioru**

Zakres robót obejmuje wykonanie zadanie, którego koszty wykonania w całości są kosztami kwalifikowanymi w rozumieniu programu RPO WŚ obejmuje wykonanie projektu modernizacji, demontaż opraw, montaż nowych opraw, montaż nowych wysięgników dla sieci napowietrznych, montaż nowych przewodów wysięgnikowych i słupowych, elementów pomocniczych ( zacisków prądowych, gniazd bezpiecznikowych itp.), wyniesienie punktów pomiarowych i punktów sterowania, wymiana przewodów nieizolowanych na izolowane, zgodnie z uzgodnionym projektem. Rozliczenie zdemontowanego materiału, utylizację zdemontowanych źródeł światła.

Harmonogram robót i technologia prac określona będzie w warunkach modernizacji, których uzyskanie leży w obowiązku Wykonawcy.

#### **2.3.1. Zakres robót z podziałem na zadania**

Zakres niniejszego PFU obejmuje wykonanie zadania opisanego we wcześniejszych punktach dokumentu.

Należy wyróżnić etap wykonania projektu i jego uzgodnienia oraz wykonania robót zgodnie z przyjętymi projektami.

Szczegółowe zestawienia przedmiotu robót zawierają przedmiary robót stanowiące załączniki do PFU. Przedmiary robót przedstawione są w załączniku.

### **2.3.2. Sposób postępowania w zakresie prowadzenia robót na sieciach elektroenergetycznych PGE S.A. i technologia**

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania warunków technicznych modernizacji oświetlenia, które określa sposób, technologie i wymagania dla prowadzenia robót jak i ich odbioru.

Bezwzględnie na terenie działania obowiązują przepisy w zakresie bezpiecznej pracy na sieciach PGE Dystrybucja S.A. oraz instrukcja sieciowa ruchu PGE Dystrybucja S.A.

### **2.3.3. Harmonogram robót i odbioru robót**

Harmonogram prac podlega uzgodnieniu zarówno z Zamawiającym jak i operatorem OSD.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać dokumentację projektową na planowany zakres prac dokonać jej uzgodnienia z Zamawiającym i PGE Dystrybucja S.A.

Zadania powinny być realizowane kolejno według ustalonego harmonogramu.

Po zakończeniu robót danego zadania Wykonawca przedstawia przedmiot zadania do odbioru, na który składają się: protokoły pomiarów parametrów elektrycznych dopuszczających do eksploatacji, protokoły pomiaru parametrów oświetleniowych wytypowanego odcinka przez Zamawiającego z każdego punktu pomiarowego, komplet certyfikatów i aprobat technicznych, dokument gwarancyjny itp.

Końcowy odbiór musi zostać uzupełniony o aktualizację dokumentacji inwentaryzacyjnej w systemie geoprzestrzennym GIS według specyfikacji posiadanej dokumentacji Zamawiającego według stanu po modernizacji.

### **2.3.4. Wymagania dla etapu odbioru robót w zakresie dokumentacji powykonawczej**

W skład dokumentacji powykonawczej wchodzi:

- dokumentacja projektowa z ewentualnymi zmianami powstałymi w trakcie prowadzonych prac potwierdzona akceptacją inspektora nadzoru
- uaktualniona dokumentacja inwentaryzacji powykonawczej w systemie GIS i tabelarycznej
- protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych, oświetleniowych,
- karty katalogowe atesty, aprobaty gwarancje itp.
- protokół z rejestracji stanu liczników energii elektrycznej wszystkich PPE dla potrzeb rozliczania efektu modernizacji oświetlenia
- **protokół z pomiarów natężenia i luminancji zainstalowanego oświetlenia**

## **Zestawienie planowanych kosztów robót budowlanych oraz prac projektowych i kosztów dodatkowych**

Nazwa zadania:

**„Modernizacja oświetlenia na terenie gminy Chmielnik”**

w ramach Działanie 6.2 Promowanie strategii niskoemisyjnych oraz zrównoważona mobilność miejska - ZIT KOF Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego 2014-2020



Adres obiektu:

Gmina Chmielnik, woj. Świętokrzyskie

Nazwy i kody CPV:

- 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
- 74232000-4 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Nazwa Zamawiającego:

Gmina Chmielnik, Plac Kościuszki 7, 26-020 Chmielnik

Autor opracowania: Jarosław Filas

Wartość brutto: - zł

Data opracowania: grudzień 2017 r.



## ZADANIE - Wymiana opraw oświetlenia ulicznego

Zestawienie planowanych kosztów robót budowlanych oraz prac projektowych i kosztów dodatkowych

Nr	Planowane roboty	Cena netto ( zł )	VAT ( zł )	Cena brutto ( zł )
1.	Wykonanie projektu wymiany -modernizacji oświetlenia - projektowanie			
2.	Roboty budowlane			
3.	Koszty nadzoru			
4.	Promocja			
	<b>RAZEM</b>			

Do ustalenia przewidywanych kosztów inwestycji przyjęto:

- ceny fabryczne oferowanego sprzętu oświetleniowego,
- koszty robót instalacyjnych, projektowych i nadzoru robót

Powyższe korygowane o dane ze zrealizowanych postępowań przetargowych w okresie 6 miesięcy przed sporządzeniem kalkulacji

### Lista załączników

1. Obliczenia parametrów oświetleniowych
2. Uproszczony plan rozmieszczenia opraw w zakresie wymiany
3. Kosztorys i przedmiar inwestorski
4. Szczegółowe wytyczne Zamawiającego dotyczące modernizacji poszczególnych obwodów