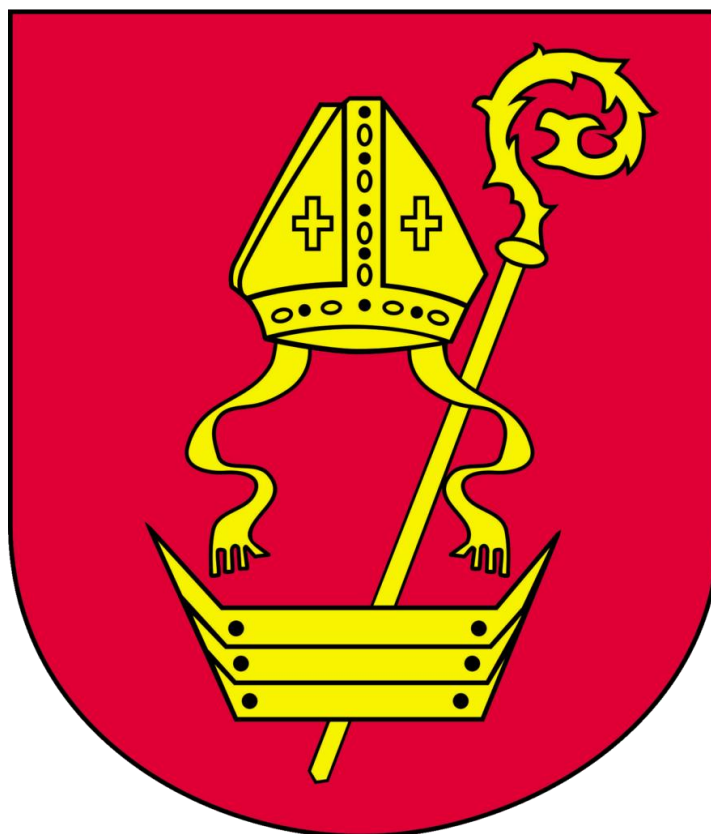


**Program funkcjonalno-użytkowy**  
**dla zadania**  
**„Wykonanie oświetlenia drogowego – teren Gmina**  
**Pszczew”**

W ramach projektu Polskiego Nowego Ładu „Zaprojektuj i wybuduj – wykonanie oświetlenia drogowego na terenie Gminy Pszczew”

Opracował:  
mgr inż. Grzegorz Kłysz  
mgr inż. Stanisław Lewandowski



Nazwa nadana przez Zamawiającego:

**„Zaprojektuj i wybuduj – wykonanie oświetlenia drogowego –  
teren Gmina Pszczew”**

Adres obiektu:

Teren Gminy Pszczew

Nazwy i kody dla planowanych robót:

**Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień**

31520000-7	Lampy i oprawy oświetleniowe
45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
71355200-3	Wykonywanie badań
74232000-4	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Zamawiający:

Gmina Pszczew

ul. Rynek 13

66-330 Pszczew

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Kłysz

mgr inż. Stanisław Lewandowski

## Spis zawartości programu funkcjonalno–użytkowego

### Zawartość

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień .....	2
1. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego .....	5
Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	5
Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	5
Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	5
Umiejscowienie inwestycji .....	6
Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia .....	6
Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	6
Zarządzanie zielenią .....	7
Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz .....	7
Zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane .....	8
Inwentaryzacja obiektów będących przedmiotem modernizacji instalacji urządzeń oświetlenia ulicznego .....	8
2. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego .....	9
Opis ogólny przedmiotu Zamówienia .....	9
Charakterystyczne parametry obiektu.....	9
Planowany zakres robót.....	9
Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej:.....	9
Aktualne uwarunkowania wykonania zamówienia.....	10
Ogólne właściwości funkcjonalno–użytkowe.....	11
Dokumentację należy przygotować zgodnie z punktem „Właściwości funkcjonalne opraw oświetlenia ulicznego” .....	11
Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe dla zadania – rozbudowa istniejącego oświetlenia... 19	
Ilość punktów świetlnych: .....	19
Właściwości doboru opraw oświetleniowych przewidzianych do instalacji .....	20
Dopuszczalne tolerancje dla projektowanych wartości parametrów oświetlenia .....	20
Właściwości funkcjonalne opraw oświetlenia ulicznego .....	20
Właściwości funkcjonalne sterowania pracą oświetlenia .....	22
Wymagania dotyczące planowanego zakresu robót, technologii robót, harmonogramu robót i ich odbioru .....	22
Zakres robót z podziałem na zadania.....	22

Sposób postępowania w zakresie prowadzenia robót na sieciach .....	23
Harmonogram robót i odbioru robót.....	23
Wymagania dla etapu odbioru robót w zakresie dokumentacji powykonawczej .....	23

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

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

Inwestycja jest wpisana do planu realizacyjnego Gminy Pszczew w ramach projektu „Polski Nowy Ład”. Działanie: „Wykonanie oświetlenia drogowego – teren Gmina Pszczew”.

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

Zamawiający ma uregulowane kwestie własnościowe/prawne związane z korzystaniem z infrastruktury oświetleniowej oraz słupów.

### **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;
- Norma PN-EN13201 Oświetlenie dróg;
- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Enea Dystrybucja S.A.;
- Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w Enea 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 wymaga jednak, aby Wykonawca dokonał zgłoszenia robót budowlanych na podstawie art. 30 wraz z przygotowaniem wszystkich niezbędnych dokumentów wymaganych do przygotowania zgłoszenia.

### **Umiejscowienie inwestycji**

Inwestycja planowana jest w granicach terytorialnych Gminy Pszczew w województwie lubuskim. Koncentracja prac występuje przy drogach o dużym skupisku posesji mieszkalnych i komercyjnych oraz przy drogach gminnych

### **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 instalowane:
- fundamenty słupowe w gruncie na głębokości ok. 1,2m,
- linie kablowe zasilające w gruncie na głębokości do 0,8m,
- pozostałe elementy jak słupy, wysięgniki, oprawy oświetleniowe nad poziomem gruntu.

Teren montażu bezpośrednio zbliżony do jezdni najczęściej wyniesionej nad gruntem dla swobodnego odpływu wód deszczowych z jednoczesnym niskim poziomem wód gruntowych.

### **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.

### **Zarządzanie zielenią**

W przypadkach zasłonięcia opraw przez konary i gałęzie Wykonawca w uzgodnieniu z Inwestorem własnym staraniem i na własny koszt i zgodnie z obowiązującymi przepisami dokona ich podcinki w sposób zapewniający właściwy rozsył strumienia światła.

Wszystkie prace należy uzgodnić z zarządcą zieleni.

### **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.

Prace polegają na montażu nowoczesnych i zarazem oszczędniejszych lamp LED oraz montażu słupów oświetlenia ulicznego. Przewiduje się zastosowanie słupów metalowych wysokości metrów. Dokładne zoptymalizowane wymiary zostaną ustalone w wykonanych obliczeniach projektowych.

Za pośrednictwem lamp LED zmniejszane jest zużycie energii, a co za tym idzie zmniejszą się ilości szkodliwych czynników wydalanych podczas generowania jej.

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

Planowane roboty będą polegały na wykonaniu nowych obiektów, które zostaną przyłączone do sieci energetycznej ENEA Dystrybucja S.A.. W ramach inwestycji przewiduje się budowę nowych odcinków wymagających wykonania skróconych jak i pełnych procedur wnioskowania i uzyskania zgody na przyłączenia nowych obiektów. Roboty te zostaną opisane w PFU i powierzone do wykonania w trybie inwestycji „zaprojektuj i wybuduj”.

Wykonawca ma obowiązek wystąpić do ENEA OPERATOR Sp z o.o. o wydanie stosownych warunków dla realizacji tego zadania.

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

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



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

### **Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

#### **Charakterystyczne parametry obiektu**

System oświetleniowy ulic i miejsc publicznych na terenie Gminy Pszczew objętych zadaniem obejmuje: 100-115 sztuk nowych słupów i opraw oświetleniowych.

Wzrost mocy całego systemu ustala się o maksimum 10kW.

#### **Planowany zakres robót**

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

Zadanie dotyczy dobudowy oświetlenia w miejscach wskazanych przez inwestora. Roboty polegają na dobudowie nowych punktów oświetleniowych, dla których należy wybudować konstrukcje nośne i doprowadzić zasilanie.

Planowana jest dobudowa 7 odcinków linii oświetleniowej, w których zainstalowanych ma być pomiędzy 101 a 115 sztuk opraw oświetleniowych oraz pomiędzy 101 a 115 sztuk słupów.

#### **Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej:**

Należy wykonać dokumentację projektową, oddzielnie dla każdego punktu poboru energii elektrycznej/punktu sterowania oświetleniem ulicznym remontowanego zakresu prac.

Każda oddzielna dokumentacja musi zawierać:

1. Kompletny projekt budowlano-wykonawczy
2. Przedmiar robót
3. Kosztorys inwestorski
4. Specyfikację Techniczną
5. Instrukcję planu BIOZ.
6. Obliczenia fotometryczne zgodnie z normą oświetlenia dróg i terenów zewnętrznych PN-EN 13201

7. Projekt zagospodarowania terenu odwzorowany na mapie zasadniczej w skali 1:500 lub 1:1000, wraz z uzgodnieniem numeracji słupów z Zamawiającym. Numeracja słupów musi zawierać numer kolejny słupa w obwodzie oraz nr obwodu według wzoru: nr słupa – nr obwodu i zestawieniem istniejącej infrastruktury

8. Zestawienie projektowanej infrastruktury

Dokumentacja projektowa będzie kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, a także obowiązującymi przepisami i normami.

Numerы słupów należy umieścić w formie trwałej, tabliczki z numerem zgodnym z dokumentacją. Numery na tabliczkach muszą być widoczne, tekst numeracji w kolorze czarnym na żółtym tle.

#### **Aktualne uwarunkowania wykonania zamówienia**

Gmina Pszczew posiada prawa do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane i jest zarządcą dróg. Wykonawca wystąpi o wydanie warunków przyłączenia do ENEA Operator w przypadku jeżeli takie warunki będą niezbędne do rozbudowy oświetlenia drogowego i umożliwią wykonanie niezbędnych prac.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania innych prac i robót niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy, w tym między innymi:

- opracowania projektu organizacji ruchu na czas prowadzenia robót,
- oznakowania, ubezpieczenie oraz zabezpieczenie przejętego placu budowy na czas robót,
- organizacji zaplecza budowy,
- organizacji dojazdów i dojazdów do posesji w trakcie prowadzenia robót,
- wykonania pełnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami w trakcie robót wraz z kompletną dokumentacją fotograficzną,
- bieżącego wywóz materiałów nieużytecznych z terenu budowy,
- wykonania robót naprawczych infrastruktury technicznej, której stan techniczny na skutek realizacji robót uległ pogorszeniu, w tym robót odtworzeniowych.

Prowadzone prace (dostawa z montażem) nie mogą powodować przerw i utrudnień w funkcjonowaniu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Pszczew.

### **Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Dobudowa nowych punktów oświetleniowych planowana jest na 7 odcinkach, które w razie wystąpienia o warunki przyłączenia będą odcinkami z nowymi punktami rozliczeniowym PPE. Łącznie planuje się dobudowę pomiędzy 100 a 115 opraw oświetleniowych. Dla realizacji zadania konieczne będzie wybudowanie pomiędzy 100 a 115 słupów oraz przewodów YAKY o łącznej długości ok. 5500 mb.

Odległość między poszczególnymi słupami, ich dokładna ilość i rozmieszczenie zależy od klasy drogi G, Z, L, D oraz klasy oświetleniowej drogi z uwzględnieniem luminescencji zakłóceń świetlnych tak aby wyeliminować olśnienia. Uwzględniając przejścia dla pieszych skrzyżowania i dojazdy. Dobór właściwej mocy opraw, wysokość zawieszenia opraw oraz rozstaw należy przeprowadzić zgodnie z przepisami praw na podstawie normy i raportów technicznych międzynarodowych organizacji oświetleniowych :

- CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
- PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia.
- PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg - Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.

Dokumentację należy przygotować zgodnie z punktem „*Właściwości funkcjonalne opraw oświetlenia ulicznego*”

Słupy oświetleniowe powinny być tak usytuowane, aby nie powodowały zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i nie ograniczały widoczności. Słupy oświetleniowe oraz oprawy oświetleniowe powinny być umieszczone poza skrajnią drogi (wolna przestrzeń nad drogą). Odległość lica słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż:

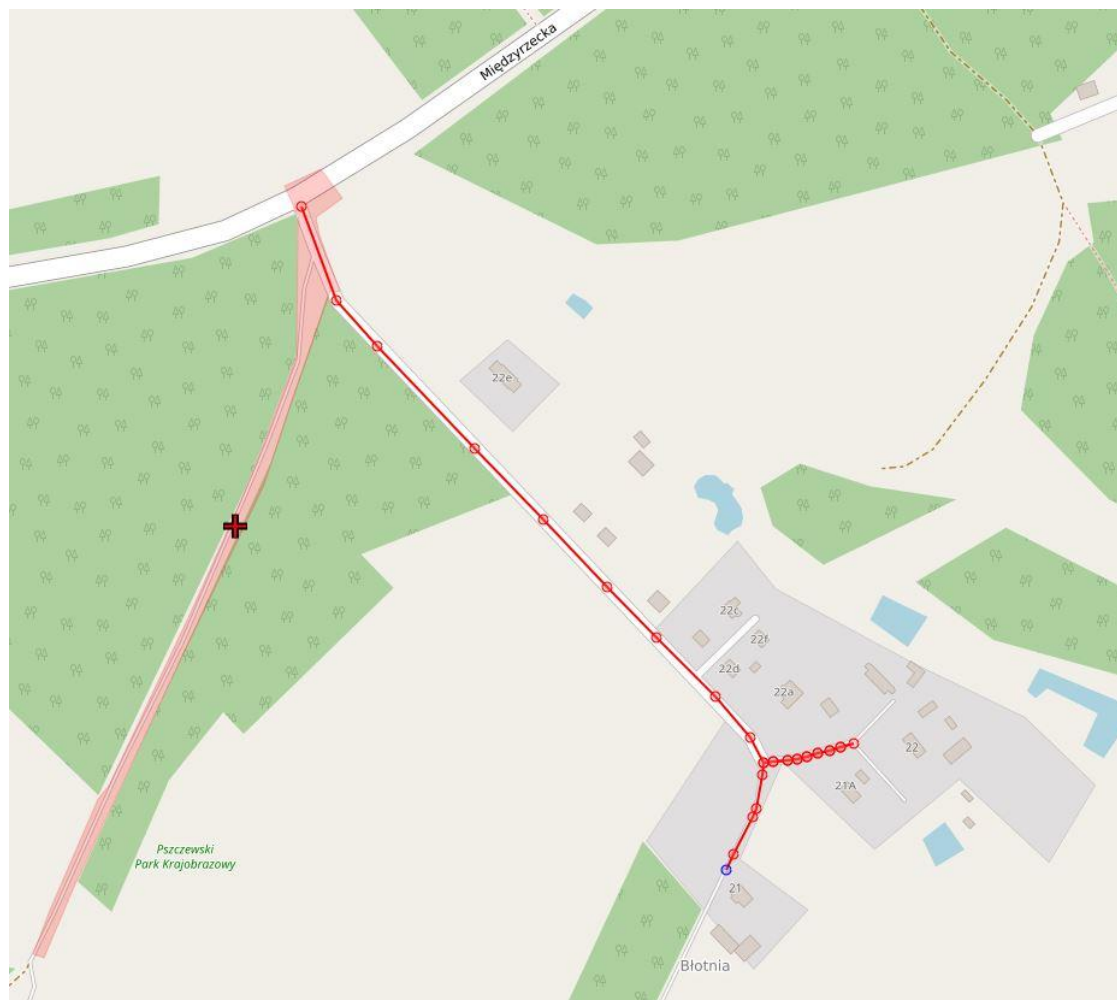
- 1,0 m - od krawędzi jezdni nie ograniczonej krawężnikami,
- 0,5 m - od krawędzi pasa awaryjnego, pasa postojowego, utwardzonego pobocza lub opaski,
- 1,0 m - od lica krawężnika na drodze klasy (ekspresowe) lub (główne ruchu przyspieszonego),
- 0,5 m - od lica krawężnika na drodze klasy (głównej) i drogach niższych klas.

**Plany dróg wzdłuż których mają być rozmieszczenia opraw przedstawiony został poniżej**

1. Oświetlenie Borowy Młyn (od drogi powiatowej ul. Międzyrzeckiej) działka drogowa gminna nr 004411F działki nr 29, 13, 32/6 (Długość linii oświetleniowej około 620mb)

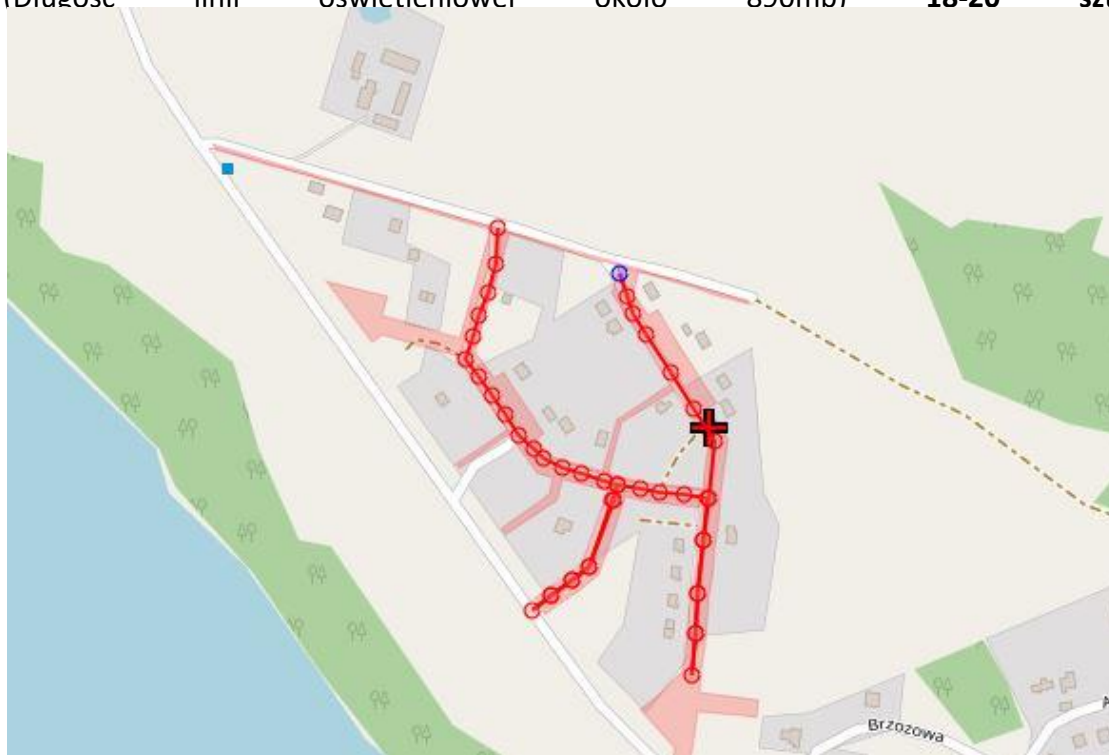
**11-14**

**szt.**



**Rysunek 1**

2. Oświetlenie SZARCZ (OSIEDLE) działka drogowa gminna (droga wewnętrzna) 145/78  
(Długość linii oświetleniowej około 890mb) **18-20 szt.**



Rysunek 2

3. Oświetlenie BOROWY MŁYN (OSIEDLE – droga Pszczew – Trzciel) działka drogowa gminna (droga wewnętrzna) 247/121 (Długość linii oświetleniowej około 750mb) 15-

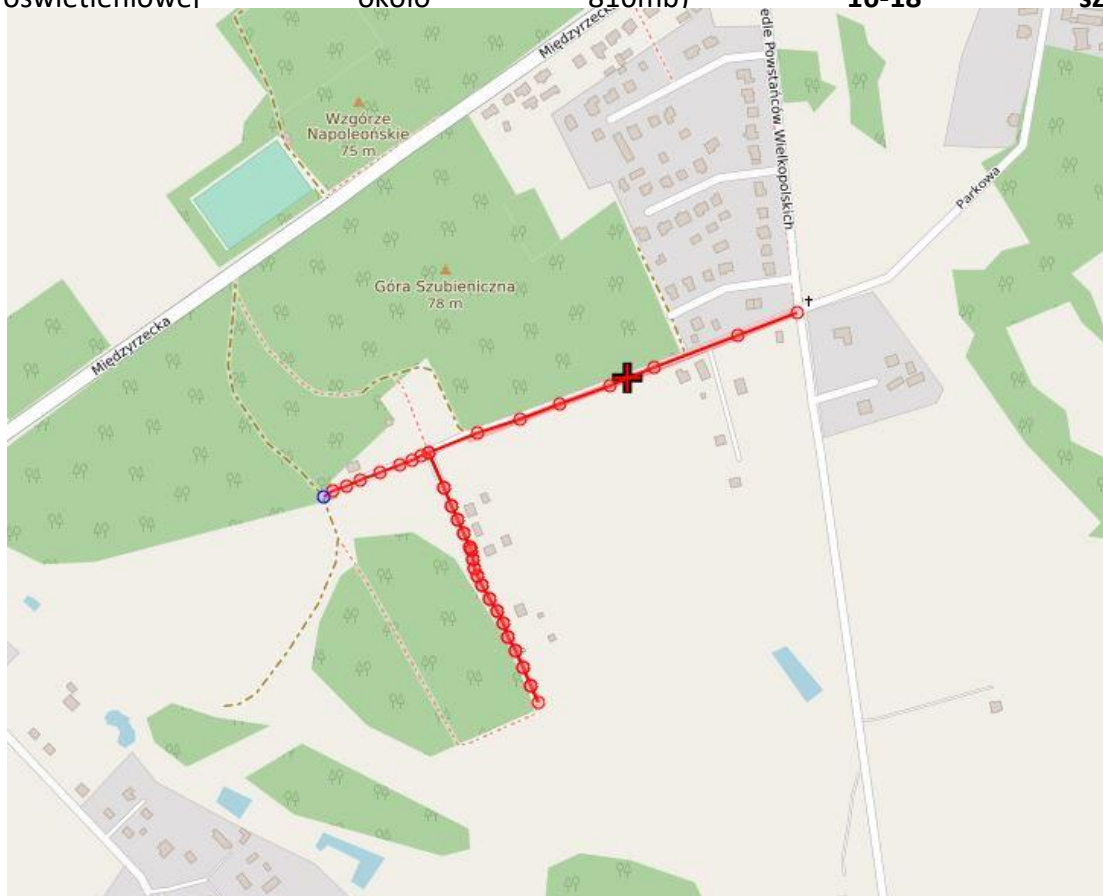
17

szt.



Rysunek 3

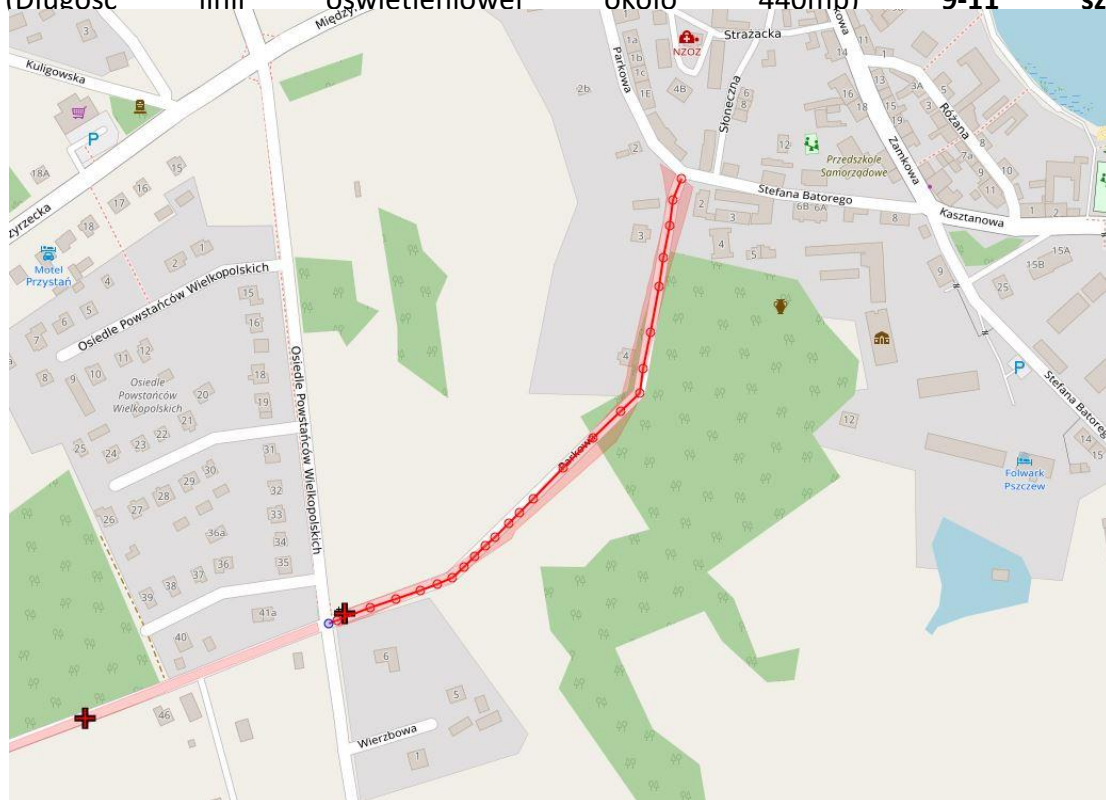
4. Oświetlenie Pszczew (OSIEDLE - od Powstańców Wlkp. w stronę nowego osiedla)  
działki drogowe gminne (droga wewnętrzna) 1402, 1394/6 (Długość linii  
oświetleniowej około 810mb) 16-18 szt.



Rysunek 4

5. Oświetlenie Pszczew (ul. Parkowa ) droga gminna nr 004421F działka nr 1115/2

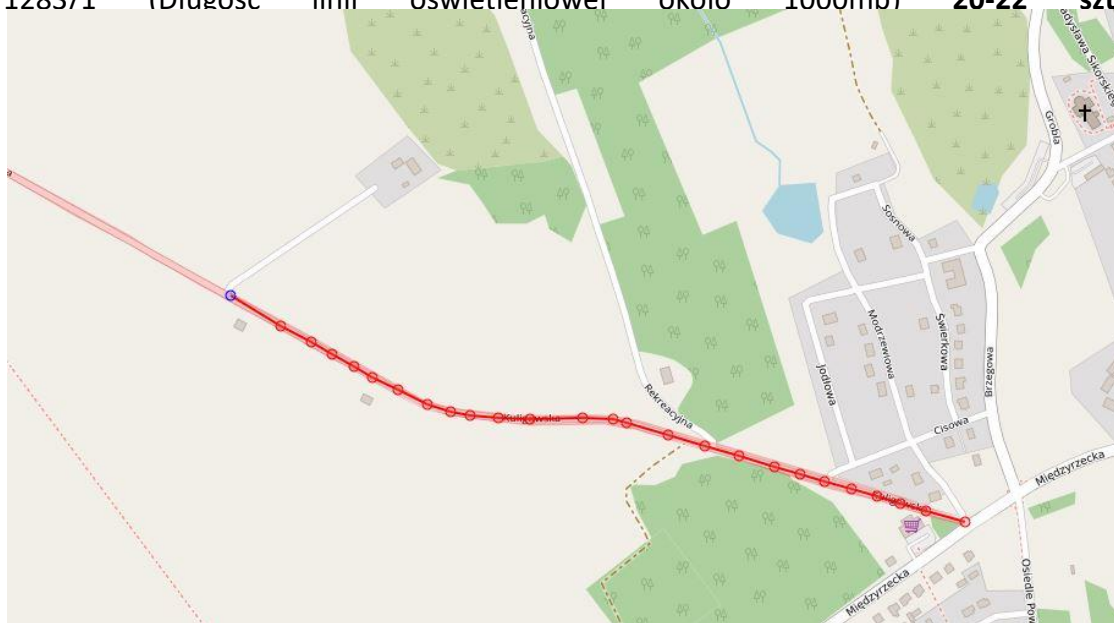
(Długość linii oświetleniowej około 440mb) 9-11 szt.



Rysunek 5

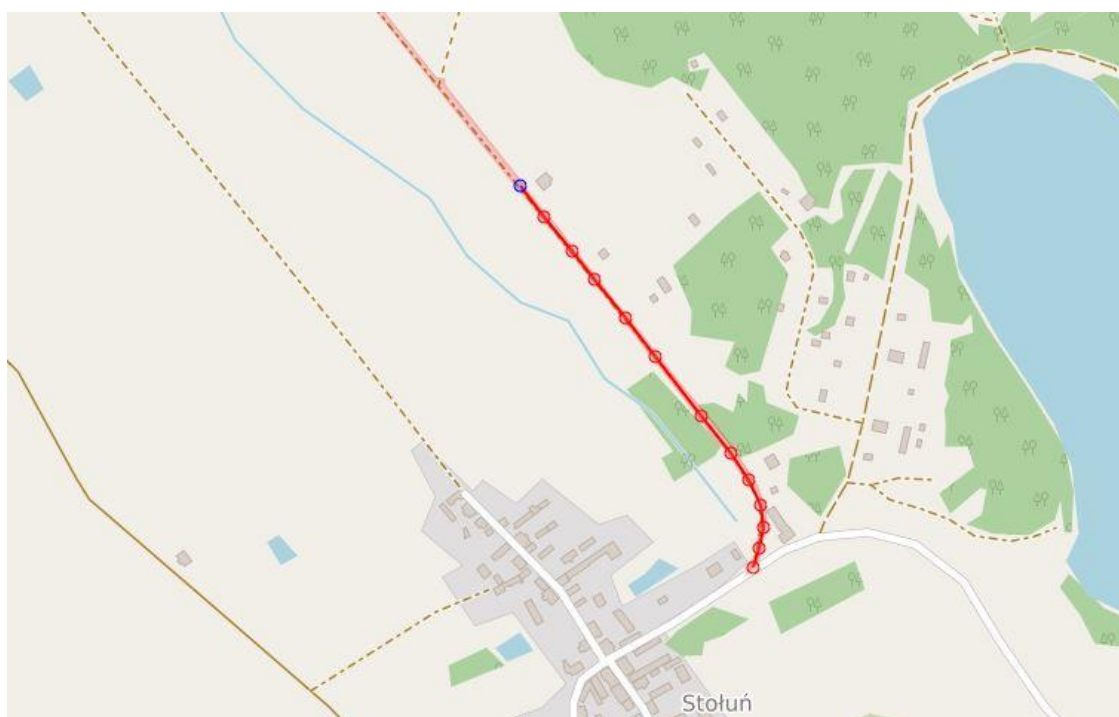


6. Oświetlenie Pszczew (ul. Kuligowska) droga powiatowa nr 1329F, działka drogowa nr 1283/1 (Długość linii oświetleniowej około 1000mb) **20-22 szt.**



Rysunek 6

7. Miejscowość Stołuń (od drogi powiatowej nr 1328F działka nr 283) działka drogowa gminna nr 147 (Długość linii oświetleniowej około 490mb) **11-13 szt.**



Rysunek 7

Dla zachowania należytej estetyki wszystkie instalowane wysięgniki muszą posiadać ramiona o wymiarach zbliżonych do pozostałych funkcjonujących w systemie.

Oprawy oświetleniowe muszą posiadać wewnętrzne, zintegrowane w zasilaczach układy

redukcji mocy (ściemniania) w godzinach nocnych, możliwe do zmiany w sposób zdalny – zmiany programu redukcji za pomocą urządzeń z galwaniczną izolacją od oprawy. Przewiduje się uzyskanie dodatkowych oszczędności zużycia energii elektrycznej poprzez zastosowanie zróżnicowanego systemu redukcji mocy dla poszczególnych kategorii dróg. Zastosowane poziomy redukcji muszą obejmować obniżenie mocy oprawy o ok. 30% i 50%.

Wykonawca projektu realizuje dobór opraw bez zastosowania redukcji. Po tym etapie w porozumieniu z Zamawiającym konieczne jest zdefiniowanie uzgodnionych redukcji dla poszczególnych odcinków dróg.

Sterowanie pracą opraw – załączanie i wyłączanie odbywać się będzie za pomocą sterowników astronomicznych zainstalowanych w skrzynkach PPE. Oprawy muszą posiadać uchwyt montażowy do wysięgnika regulowany umożliwiający pochylenie oprawy w dolną półprzestrzeń min 20 stopni, co jest szczególnym wymaganiem montażu na wysięgnikach dla ujednolicenia modelu opraw z istniejącymi. Przewidziany maksymalny czas życia systemu zmodernizowanego a zarazem wymagany to 80 000 godzin (ok. 20 lat). Zamawiający żąda bezwzględnej gwarancji na zastosowane materiały w tym oprawy oświetleniowe i źródła światła minimum 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.

Dokładne zoptymalizowane wymiary zostaną ustalone w wykonanych obliczeniach projektowych.

Słupy metalowe zasilaniem linią kablową zabezpieczone antykorozyjnie posadowione na fundamentach słupowych prefabrykowanych (według rozwiązań katalogowych),

- linie kablowe zasilające w gruncie na głębokości do 0,8m.

**Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe dla zadania –  
rozbudowa istniejącego oświetlenia.**

**Ilość punktów świetlnych:**

Linia rodzaj	Lokalizacja	Słup typ	Op.uliczna	Suma końcowa
kablowa	Podpunkt 1 Rys.1	stalowy	<b>11-14</b>	<b>11-14</b>
kablowa	Podpunkt 2 Rys.2	stalowy	<b>18-20</b>	<b>18-20</b>
kablowa	Podpunkt 3 Rys.3	stalowy	<b>15-17</b>	<b>15-17</b>
kablowa	Podpunkt 4 Rys.4	stalowy	<b>16-18</b>	<b>16-18</b>
kablowa	Podpunkt 5 Rys.5	stalowy	<b>9-11</b>	<b>9-11</b>
kablowa	Podpunkt 6 Rys.6	stalowy	<b>20-22</b>	<b>20-22</b>
kablowa	Podpunkt 7 Rys.7	stalowy	<b>11-13</b>	<b>11-13</b>
<b>Suma końcowa</b>	Gmina Pszczew		<b>100-115</b>	<b>100-115</b>

Dobór opraw oświetleniowych powinien uwzględniać ich właściwości funkcjonalne opisane w niniejszym PFU 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 30W

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 4m. Wymaganie to ma zabezpieczyć ryzyko występowania olśnienia - mimo możliwości uzyskania

wskaźnika Ti przy większym nachyleniu oprawy powyżej +5 stopni w górę. Ograniczenie ma minimalizować efekt znacznej bezpośredniej widoczności źródła światła, pojawienia się wysokich luminancji w polu obserwatora podczas opadów atmosferycznych, szczególnie deszczu.

**Ze względu na dopuszczenie do wbudowania urządzeń sterujących (DALI lub równoważny) do opraw LED Wykonawca ma obowiązek uzyskać od Dostawcy opraw pisemne zobowiązania, iż zabudowa systemu sterowania w obrębie oprawy nie narusza jej gwarancji.**

#### **Właściwości doboru opraw oświetleniowych przewidzianych do instalacji**

#### **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.

Przyjęte do wyliczenia mocy systemu oprawy posiadają moce od 30 do 80W. Wykonawca może zastosować moc opraw o innych wartościach. 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.

#### **Właściwości funkcjonalne opraw oświetlenia ulicznego**

Oprawy oświetleniowe ze źródłami LED o następujących parametrach i własnościach:

Lp.	Wymagania ogólne dotyczące opraw
1	oprawa nowa wykonana w zakresie obudowy, jako odlew aluminiowy malowany farbami proszkowymi w kolorze RAL 7035 lub 7038
2	optyka dla źródeł światła w postaci soczewek dla każdej diody o jednakowych właściwościach rozsyłu
3	szczelność oprawy w zakresie komory osprzętu i optyki - IP66
	Zakres temperatury pracy oprawy -30°C do +35°C
4	Oprawa musi być dostosowana do zasilania napięciem sieciowym 230V prądu zmiennego
5	Oprawa musi posiadać dodatkowe zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (chroniące elementy oprawy jak i sterownik) realizujące ochronę na poziomie 10kV/5kA
6	zasilacz oprawy musi posiadać funkcje uniwersalne do ewentualnego zastosowania takie jak: interface typu DALI lub inny równoważny interfejs

7	wszystkie oprawy mają posiadać trwałość co najmniej L80B10 dla 100 000 godzin pracy	
8	wszystkie oprawy mają spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym zgodnie z normą PN-EN 62471	
9	wszystkie oprawy oświetleniowe muszą posiadać deklarację producenta CE oraz certyfikat ENEC wraz z wszystkimi załącznikami lub certyfikat równoważny potwierdzający spełnienie norm europejskich, szczególnie Normy EN-60598 (certyfikat będzie uznany za równoważny jeśli zostanie nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej)	
10	wszystkie oprawy wykonane w II klasie ochronności	
11	Oprawa ma być wyposażona w oznakowanie identyfikacyjne w postaci kodu kreskowego/kodu QR lub innego systemu identyfikacji produktu, pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na natychmiastową identyfikację wszystkich parametrów oprawy, takich jak typ optyki, typ układu zasilającego, moc znamionową, datę produkcji itd.) za pomocą smartfonu lub innego urządzenia przenośnego i darmowej dla Zamawiającego aplikacji.	
12	W celu ujednolicenia wizerunku gminy oprawy muszą pochodzić od jednego producenta i mają być malowane na identyczny kolor z palety RAL	
13	wskaźnik oddawania barw przez oprawy Ra >70	
14	Każda oprawa ma być wyposażona w sterownik lub zasilacz umożliwiający zaprogramowanie pięciostopniowej redukcji strumienia świetlnego i mocy zgodnie z ustalonym z Zamawiającym harmonogramem (pierwszy harmonogram wprowadza Wykonawca) oraz bezpłatną, w dowolnej ilości, zmianę harmonogramu redukcji przez użytkownika w oprawach w warunkach polowych bez użycia specjalistycznych narzędzi oraz bez użycia podnośnika tzw. windy, oraz synchronizowanie godzin załączenia poszczególnych faz harmonogramu redukcji w oparciu o pracę zegara astronomicznego lub innego źródła czasu wzorcowego; w przypadku użycia dodatkowego sterownika jego moc należy wliczyć w moc oprawy	
15	Wszystkie oprawy mogą być wyposażone w dodatkowe wyjście zewnętrzne tzw. gniazdo typu Nema Socket 7 pin lub Zhaga (lub inne równoważne) umożliwiające dostęp do interfejsu DALI (lub równoważnego interfejsu) oprawy i umożliwiające pełną dwukierunkową komunikację z zewnętrznym systemem sterowania. Dodatkowe gniazdo musi być zabezpieczone zgodnie z IP66	
	Oprawa uliczna	
16	oprawy muszą posiadać dedykowany katalogowo uchwyt regulacyjny kąta nachylenia dla montażu na wysięgniku w zakresie od -10 stopni do +10 stopni z krokiem max. 5 stopni (bez dodatkowych uchwytów, reduktorów i nasadek)	
17	barwa światła emitowana przez oprawę neutralna biała z tolerancją 3800 do 4200 stopni K	barwa światła emitowana przez oprawę neutralna biała z tolerancją 2800 do 3200 stopni K
18	zespół optyki i źródeł światła chroniony szybą hartowaną o wytrzymałości min. IK08	zespół optyki i źródeł światła chroniony płytą poliwęglanową odporną na promieniowanie UV o wytrzymałości min. IK09
19		kształt oprawy w formie walca o wymiarach: wysokość maksymalnie 200 mm mierzona wraz z uchwytem montażowym, średnica maksymalnie 550 mm

Sprawdzenie spełnienia wymagań przez oprawy zaproponowane przez Wykonawcę będzie odbywało się na podstawie złożonych dokumentów w postaci kart katalogowych, certyfikatów i deklaracji. Dla potwierdzenia osiągnięcia spodziewanych poziomów parametrów dla zaproponowanych w ofercie opraw Wykonawca powinien złożyć wraz z ofertą obliczenia parametrów oświetleniowych dla przewidzianej geometrii montażu opraw na odcinkach ulic i dróg gminy.

Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie, że proponowane przez Wykonawcę

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

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

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

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

Zamawiający wymaga, aby parametry oświetlenia były zgodne z PN-EN13201, co oznacza aby nie były niższe od wymagań normy przy zastosowaniu współczynnika utrzymania wartości 0,80.

#### **Właściwości funkcjonalne sterowania pracą oświetlenia**

Sterowanie pracą oświetlenia będzie odbywać się bez zmian – zegar astronomiczny.

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

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

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

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

## **Sposób postępowania w zakresie prowadzenia robót na sieciach elektroenergetycznych ENEA Operator**

Bezwzględnie podczas realizacji zadania obowiązują przepisy w zakresie bezpiecznej pracy na sieciach ENEA Operator oraz instrukcja sieciowa ruchu Enea Operator Sp.z o.o..

### **Harmonogram robót i odbioru robót**

Harmonogram prac podlega uzgodnieniu zarówno z Zamawiającym jak i OSD, jeżeli wystąpi taki wymóg. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać dokumentację projektową na planowany zakres prac uzgodnioną z Zamawiającym oraz ZUDP Starostwa Powiatowego oraz otrzymać wymagane prawem budowlanym pozwolenie na budowę lub brak sprzeciwu w stosunku do zgłoszenia zg, z art.29 PB.

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 PPE, komplet certyfikatów i aprobat technicznych, dokument gwarancyjny itp.

Końcowy odbiór musi zostać uzupełniony o aktualizację dokumentacji inwentaryzacyjnej w systemie GIS według specyfiki posiadanej dokumentacji Zamawiającego według stanu po dobudowie nowych punktów.

### **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 wraz z kompletną dokumentacją fotograficzną

- protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych:
  - skuteczności ochrony przeciw porażeniowej
  - rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli
- karty katalogowe atesty, aprobaty gwarancje itp.
- protokół z pomiarów natężenia i luminancji zainstalowanego oświetlenia dla pięciu wytypowanych przez Zamawiającego odcinków dróg, potwierdzające zgodność pomiarów z obliczeniami z dokumentacji wykonawczej