

# **PROGRAM**

## **FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

**I. Nazwa zamówienia: „Modernizacja Systemu Oświetlenia ulicznego na wybranych ulicach Gminy Czeladź ”**

**II. Adres obiektu budowlanego:  
teren Gmina Czeladź**

### **III. KOD I NAZWA ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV**

45.31.61.00-0 Instalacje zewnętrzne sprzętu oświetleniowego.  
45.31.00.00-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

**IV. Nazwa zamawiającego i adres:**

**Gmina Czeladź**

**41-253 Czeladź, ul. Orzeszkowej 12**

**V. Spis zawartości dokumentacji projektowej:**

1. Strona tytułowa
2. Podstawa opracowania
3. Część opisowa
4. Wymagania dotyczące wykonania robót
5. Wymagania ogólne – dobór sprzętu, sprzęt równoważny, materiały
6. Tabele inwentaryzacyjne
7. Obliczenia fotometryczne
8. Przedmiary robót
9. Bioz
10. Informacje potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów
  - 10.1. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.
  - 10.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia
    - 10.2.1. Ustawy
    - 10.2.2. Rozporządzenia
    - 10.2.3. Inne dokumenty
    - 10.2.4. Normy
11. Załączniki
  - karty katalogowe proponowanego sprzętu oświetleniowego.

**VI. Nazwa i adres podmiotu opracowującego:**

**AVC Polska Sp. z o. o.,**

**01-956 Warszawa, ul. Wrzeciono 54a**

**AUTORZY OPRACOWANIA:**

**Maciej Suchecki** - Kierownik Projektu .....  
**Jakub Suchecki** - branża elektryczna oświetlenie .....  
**Mariusz Tabęcki** - projekty oświetlenia .....

## **2. Podstawa opracowania**

1. Zlecenie na wykonanie programu Funkcjonalno - Użytkowego przez Gminę Czeladź.
2. Wizja lokalna w terenie i inwentaryzacja
3. Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004r., art. 31 ustawy.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego.
5. Ustawa Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
7. Wytyczne i ustalenia z Zamawiającym.

## **3. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **3.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.**

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja określonej części systemu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Czeladź w ramach jednego zamówienia publicznego.

#### **Zakres zadania .**

Zadanie objęte niniejszym opracowaniem obejmuje wykonanie modernizacji następujących elementów systemu:

- zamiana oświetlenia starego nieefektywnego oświetlenia sodowego na nowoczesne energooszczędne oświetlenie ledowe,
- wymiana istniejących konstrukcji nośnych – wysięgniki we wskazanych inwentaryzacją miejscach, mocowania, haki,
- wymiana istniejących elementów zasilających i zabezpieczeń – przewody zasilające oprawy oraz nowe złącza słupowe,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań, uzyskanie odbiorów robót,
- wymiana zabezpieczeń we wnękach.

#### **PODSTAWA PRAWNA DOTYCZĄCA WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA ISTNIEJĄCYCH PODPORACH.**

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.) Tekst ujednolicony po zmianach z 27 marca 2003 roku. Stan prawny na 11 lipca 2003 roku (Dz. U. z 2010r. nr 243 poz. 1623 z późn. zm.), zwanej dalej Ustawą, roboty budowlane w rozumieniu Ustawy Art.3 ust. 7 polegającej 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.

## **4. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

### **4.1. Wymagania ogólne Zamawiającego**

Do zadań Wykonawcy będzie należała realizacja następujących prac:

- Zgłoszenie zamiaru prowadzenia robót, jeżeli będzie to wymagane, zgodnie z prawem budowlanym,
- Zakres prac objętych zadaniem:
  - demontaż wskazanych opraw
  - montaż nowych opraw w technologii LED
  - remont szaf oświetleniowych zgodnie z opisem zadania.
- Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia nawierzchni dróg zniszczonych w czasie wykonywania Robót do stanu nie gorszego niż pierwotny i zapewnienia przejezdności dróg. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego zniszczeń poza tym pasem, spowodowanych przez Wykonawcę, Wykonawca będzie zobowiązany do usunięcia uszkodzeń i przywrócenia stanu pierwotnego terenu na swój koszt. Wykonawca odtworzy nawierzchnie w sposób uzgodniony z zarządcą danej drogi.
- wykonanie pomiarów i przeprowadzenie rozruchu urządzeń.
- prowadzenie wymaganej przepisami prawa dokumentacji budowy.
- zakończenie prac i przekazanie terenu Zamawiającemu
- przestrzeganie warunków prowadzenia robót na terenie Gminy Czeladź

#### **4.1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych.**

Ilość punktów świetlnych przeznaczonych do modernizacji w Gminie Czeladź (na podstawie inwentaryzacji – załącznik zestawienie inwentaryzacyjne) jest podane w tabeli poniżej. Lokalizacja opraw oraz obwodów oświetleniowych określona jest w tabeli inwentaryzacyjnej oraz tabeli projektowej stanowiącej załącznik do tego opracowania. Nazwy obwodów oświetleniowych jednoznacznie wskazują położenie modernizowanych punktów świetlnych.

Dodatkowo załączono wydruki map GIS w systemie WMS z usytuowaniem punktów oświetleniowych w podziale na obwody poszczególnych szaf oświetleniowych SO.

## Oprawy przed i po modernizacji z określeniem mocy rzeczywistych

Oprawa	Przed modernizacją			Po modernizacji		
	ilość	moc jednostkowa [W]	moc łączna [kW]	ilość	moc jednostkowa [W]	moc łączna [kW]
Oprawa LED				37	15,0	0,56
Oprawa LED				34	20,0	0,68
Oprawa LED				147	30,0	4,41
Oprawa LED				64	45,0	2,88
Oprawa LED				372	55,0	20,46
Oprawa LED				41	65,0	2,67
Oprawa LED				5	80,0	0,4
Oprawa LED				175	15,0	2,63
Oprawa LED				36	25,0	0,9
Oprawa LED				123	28,0	3,44
Oprawa LED				12	35,0	0,42
kompaktowa	69	24	1,66			
rtęciowa	20	137	2,74			
rtęciowa	1	265	0,27			
sodowa	4	58	0,23			
sodowa	632	83	52,46			
sodowa	202	115	23,23			
sodowa	79	176	13,9			
sodowa	39	265	10,34			
<b>Razem</b>	<b>1 046</b>		<b>104,83</b>	<b>1 046</b>		<b>39,45</b>

Do modernizacji zakwalifikowano 1 046.

W projekcie fotometrycznym zastosowano, jednocześnie dopuszczając oprawy równoważne :

Oprawa	Po modernizacji		
	ilość	moc jednostkowa [W]	moc łączna [kW]
Cuddle	37	15,0	0,56
Cuddle	34	20,0	0,68
Cuddle	147	30,0	4,41
Cuddle	64	45,0	2,88
Cuddle	372	55,0	20,46
Cuddle	41	65,0	2,67
Cuddle	5	80,0	0,4
Iskra	175	15,0	2,63
Iskra	36	25,0	0,9
Iskra	123	28,0	3,44
Iskra	12	35,0	0,42
<b>Razem</b>	<b>1 046</b>		<b>39,45</b>

- Moc rzeczywista (przy uwzględnieniu strat mocy na układzie zapłonowym i stateczniku) opraw sodowych zainstalowanych obecnie na terenie objętym niniejszym zadaniem w ilości 1 046 szt. wynosi ok. 104,83 kW. Po przebudowie systemu oświetleniowego moc zostanie zmniejszona do 39,45 kW.

**Drogi:** klasy oświetleniowe oświetlanych dróg dobrane zostały zgodnie z zasadami „Warunków technicznych” określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. Dz. U. Nr 43 § 109.

W celu oszacowania i wyceny zakresu robót, oraz wykonania projektu zaleca się kierowanie dodatkowo:

- wynikami szczegółowych wizji terenowych i inwentaryzacji własnych,
- wynikami badań i pomiarów własnych,
- wynikami opracowań własnych
- treścią opracowań stanowiących załączniki do niniejszego projektu,

#### 4.1.2. Strefy ochronne

Teren inwestycyjny nie zawiera stref ochronnych.

#### 4.1.3. Dokumentacja Zamawiającego

Zamawiający posiada niżej wymieniona dokumentację:

Lp.	Nazwa dokumentu	Zawartość
1	Zestawienie inwentaryzacyjne (Tabela przedstawiająca: stację zasilającą, ulicę, moc oprawy demontowanej, kategorię drogi, moc oprawy montowanej)	Załącznik nr 1 do PFU
2	Zestawienie Projektowe (mapa z naniesionymi punktami oświetleniowymi wg obwodów)	Załącznik nr 2 do PFU
3	Wyliczenia fotometryczne dla poszczególnych ulic	Załącznik nr 3 do PFU
4	Przedmiar robót	Załącznik nr 4 do PFU

## 4.2. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### 4.2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną dla systemu oświetleniowego dróg o łącznej mocy 300,00 kVA o napięciu 230 V.

### 4.2.2. Wymagania co do zastosowania sprzętu oświetleniowego :

1) Zadaniu podlega :

Wymiana opraw na oprawy w technologii LED zgodnie z doбором oraz dokumentacją przebudowy oświetlenia w ilości **1 046** szt. punktów świetlnych, z podziałem na:

Oprawa	Po modernizacji		
	ilość	moc jednostkowa [W]	moc łączna [kW]
LED	37	15,0	0,56
LED	34	20,0	0,68
LED	147	30,0	4,41
LED	64	45,0	2,88
LED	372	55,0	20,46
LED	41	65,0	2,67
LED	5	80,0	0,4
LED	175	15,0	2,63
LED	36	25,0	0,9
LED	123	28,0	3,44
LED	12	35,0	0,42
<b>Razem</b>	<b>1 046</b>		<b>39,45</b>

- 2) Wymiana wysięgników na słupach typu ZN i WZ – szt. 394
- 3) Montaż opraw w technologii LED na słupach parkowych 4m – st. 22
- 4) Wymiana wysięgników na słupach drewnianych – szt. 2
- 5) Wymiana opraw na słupach istniejących na liniach napowietrznych ŻN – szt. 96
- 6) Wymiana opraw na słupach istniejących na liniach kablowych – szt. 950
- 7) Remont szaf oświetleniowych SOU / montaż zabezpieczeń – szt. 21

1. Konserwacja i serwis zmodernizowanego w ramach niniejszego zamówienia systemu oświetleniowego przez okres obowiązywania rękojmi i gwarancji na wykonane roboty, w ramach ofertowej ceny ryczałtowej, będzie odbywać się zgodnie z poniższym opisem:

- 1) wymiana niesprawnych elementów/osprzętu opraw ulicznych i wymiana niesprawnych opraw ulicznych (w ciągu 3 dni roboczych od momentu zgłoszenia awarii),
- 2) wymiana elementów linii tj.: bezpieczników, zacisków (w ciągu 3 dni roboczych od momentu zgłoszenia awarii),
- 3) przegląd, konserwacja i wymiana wyeksploatowanych złącz kablowych w słupach (co najmniej 1 raz w roku)
- 4) przegląd i konserwacja aparatury łączeniowej i sterowniczej w skrzynkach sterująco-pomiarowych (co najmniej 1 raz w roku),
- 5) czyszczenie i konserwacja tablic rozdzielczych (co najmniej 1 raz w roku),
- 6) przeglądy elementów sterujących oświetleniem lub ich wymiana, (co najmniej 1 raz w roku i w przypadku zgłoszenia awarii - w ciągu 3 dni roboczych od jej zgłoszenia)
- 7) Zamawiający będzie zgłaszał Wykonawcy awarie faksem, telefonicznie lub mailem.
- 8) Serwisowi i konserwacji nie będą podlegały uszkodzenia osprzętu powstałe na skutek:
  - działania siły wyższej (pożar, powódź, i inne) po przyjęciu osprzętu przez Zamawiającego,
  - modyfikacji, przeróbek lub zmian konstrukcyjnych, dokonywanych przez osoby trzecie, bez wiedzy Wykonawcy,
  - uszkodzeń mechanicznych, powstałych po przyjęciu osprzętu przez Zamawiającego

## **Wymagania dla ofert równoważnych:**

Modernizacja systemu oświetlenia powinna być wykonana zgodnie z posiadaną przez Zamawiającego dokumentacją programową (PFU wraz z załącznikami zgodnie z punktem 4.1.3.), która ze względu na specyfikę przedmiotu zamówienia wskazuje konkretne typy i producentów sprzętu oświetleniowego.

W związku z tym, zgodnie z art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo zamówień publicznych Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych. Warunkiem jest, aby urządzenia równoważne posiadały, co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczno – użytkowe, jakich użyto w dokumentacji programowej do wykonania modernizacji z uwzględnieniem tolerancji podanej selektywnie dla wybranych przez Zamawiającego parametrów.

Wykonawcy składający ofertę równoważną muszą spełnić następujące wymagania:

1. W przypadku zastosowania innych opraw oświetleniowych niż przyjęte w dokumentacji programowej należy wykazać, że oprawy oświetleniowe przyjęte w projekcie równoważnym gwarantują wartości parametrów oświetleniowych na poziomie nie mniejszym niż wyliczone w projekcie posiadanym przez Zamawiającego. Dla wyliczeń należy przyjmować:

1) Minimalny strumień świetlny w wielkości identycznej jak w dokumentacji Zamawiającego

2) Pozostałe warunki podane w dokumentacji programowej, tj.:

- parametry drogi, stanowiska,

- luminancję [L1 i L2] lub natężenie w odniesieniu do obserwatora 1 i 2

(tabele rozkładu luminancji i natężenia w formie liczbowej),

- podsumowanie rezultatów obliczeń luminancji i natężenia,

- oślnienie [TI],

- równomierność oświetlenia [Uo i UI]

- współczynnik oświetlenia otoczenia [SR].

3) Celem przedstawienia obliczeń jest udokumentowanie zamienności opraw w stosunku do programu Zamawiającego. Na Wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania spełnienia wymagań poprzez wykonanie i załączenie do oferty projektu oświetleniowego zawierającego wszystkie elementy zawarte w programie Zamawiającego. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi w projekcie Zamawiającego parametrami projektu, 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 dla punktów zgodnie z siatką obliczeniową Zamawiającego. Porównywane będą parametry średnie jak w punkcie. Spełnienie powyższych warunków gwarantuje możliwość porównania zastosowanych opraw i uznania ich równoważności na podstawie efektu oświetleniowego uzyskiwanego w tożsamych warunkach.

4) W przypadku zastosowania rozwiązań innych niż w projekcie bazowym (obliczeniach fotometrycznych stanowiących **Załącznik nr 3 do PFU**) należy uzyskać parametry oświetleniowe nie gorsze niż te zaproponowane w obliczeniach fotometrycznych dla poszczególnych sytuacji w zakresie Luminancji lub Natężenia oraz równomierności ogólnej. Inne parametry jak Równomierność wzdłużna, Oślnienie oraz Współczynniki SR winny gwarantować spełnienie minimalnych wartości według normy PN EN 13 201.

### **5.1. Parametry techniczno- użytkowe, jakimi powinny się charakteryzować równoważne oprawy w technologii LED**

Asortyment oraz oprawy LED będące przedmiotem zamówienia muszą spełniać wymagania określone w Polskich Normach i posiadać aktualne wymagane certyfikaty lub deklaracje

zgodności potwierdzające spełnienie dyrektyw LVD, EMC, RoHS na bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.

#### Parametry techniczne dla opraw ulicznych LED:

Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku - średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ( $>200\text{W/mK}$ ) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron. Powłoka oprawy anodowana. Oprawa wyposażona w 24 diody CREE XP-L lub równoważne, diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy max 80 W–144 W, strumień świetlny oprawy 9750 lm. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 5000K (barwa biała neutralna) oprawa osiąga efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat (gwarancja Wykonawcy zgodnie ze złożoną ofertą). Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do +55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone muszą być w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe

#### **Wymagane dokumenty potwierdzające równoważność opraw.**

1. Dokument wydany przez producenta (w języku polskim) potwierdzający spełnianie parametrów techniczno – użytkowych zaproponowanych urządzeń równoważnych w stosunku do opraw w posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji (karty katalogowe opraw),
2. Deklaracja zgodności wyrobu z obowiązującymi normami przenoszącymi normy europejskie
3. Zamawiający żąda udostępnienia danych technicznych właściwości opraw - rozsyłu światła opraw oświetleniowych – całej bryły światłości w formie wydruku lub w formie bazy danych umożliwiających na ich podstawie dokonanie wyliczeń parametrów oświetleniowych drogi



w ogólnie dostępnym programie komputerowym do wspomagania obliczeń w formacie eulmdat (Ldt). Udostępnienie winno mieć miejsce na wezwanie Zamawiającego w trybie art. 26 ust. 2 ustawy Pzp. Dane fotometryczne winny być elementem składowym projektu wykazującego równowagę zastosowanych opraw.

#### **Inne równoważne podzespoły i części.**

W przypadku zastosowania innych podzespołów i części (za wyjątkiem opraw), innych niż przewidziane w dokumentacji programowej, wykonawca powinien:

- Przedstawić parametry techniczno - użytkowe zastosowanych podzespołów i części w odniesieniu do użytych w posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji,
- Przedstawić dokument potwierdzający posiadanie przez podzespoły i części deklaracji zgodności producenta z normami oraz obowiązującymi w UE dyrektywami wystawioną na podstawie przeprowadzonych badań lub certyfikat bezpieczeństwa B wystawiony przez polską jednostkę certyfikującą.

## **5.2. Wymagania odnośnie warunków wykonania i odbioru robót odpowiadających zawartości Specyfikacji Technicznej**

### **5.2.1. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i podłączenie pod napięcie oświetlenia zewnętrznego na drogach Gminy Czeladź, zgodnie z zestawieniem inwentaryzacyjnym i projektowym. Roboty należy wykonywać po dotychczasowej trasie przy zachowaniu ciągłości oświetlenia. O przystąpieniu do wykonywania robót należy na bieżąco informować właściwego dla terenu konserwatora oświetlenia. Roboty wykonywać zgodnie z harmonogramem przedłożonym i zatwierdzonym przez właściciela sieci energetycznej i oświetleniowej.

W ramach wykonania przebudowy oświetlenia

1. Zdemontować istniejące oprawy, wysięgniki oraz przewody elektryczne
2. Wymienić wysięgniki we wskazanych miejscach
3. Zamontować wysięgniki, oprawy zgodne z projektem lub równoważne zachowując istniejący system ochronny.
4. W przypadku linii kablowych stosować tablice wnekowe TB1 z mini bezpiecznikiem 6A.
5. W liniach kablowych należy wymienić przewód YDY 3x2,5 od tabliczki słupowej do oprawy.

## **5.2.2.. Określenia podstawowe**

### **a. Słup oświetleniowy**

- konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

### **b. Wysięgnik**

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

### **c. Oprawa oświetleniowa**

- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

### **d. Szafa oświetleniowa**

- urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**e. Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00” Wymagania ogólne”

## **5.3. Materiały**

### **5.3.1. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [x]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięcioletowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,

- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,

- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

### **5.3.2. Przewód kabelkowy**

Przewód do zasilania opraw oświetleniowych składa się z żyły, izolacji i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup>, izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDYp 2x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V. 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°C.

## **5.4. Źródła światła i oprawy**

### **5.4.1. Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania.**

Należy stosować oprawy zgodnie z projektem, wykonane w II klasie izolacji.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

**a) Parametry użytkowe zastosowanych opraw w technologii LED:**

Asortyment oraz oprawy LED będące przedmiotem zamówienia muszą spełniać wymagania określone w Polskich Normach i posiadać aktualne wymagane certyfikaty lub deklaracje zgodności potwierdzające spełnienie dyrektyw LVD, EMC, RoHS na bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych

Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku - średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ( $>200\text{W/mK}$ ) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron. Powłoka oprawy anodowana. Oprawa wyposażona w 24 diod CREE XP-L lub równoważne, diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy max 80 W–144 W, strumień świetlny oprawy 9750 lm. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 5000K (barwa biała neutralna) oprawa osiąga efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat (gwarancja Wykonawcy zgodnie ze złożoną ofertą). Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do +55 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa powinna posiadać deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone muszą być w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe

### **5.4.3. Farby nawierzchniowe**

Należy stosować farby przystosowane do nanoszenia pędzlem bezpośrednio na rdzę.

Farby muszą gwarantować należyte zabezpieczenie powłoki przed czynnikami atmosferycznymi.

## **5.5. Wymagania dotyczące wykonania robót:**

### **5.5.1. Montaż wysięgników**

Wysięgniki montować na słupach stojących za pomocą dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po nastawieniu w pionie unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika po obciążeniu go oprawą bądź ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem  $90^\circ$  z tolerancją  $\pm 2^\circ$  do osi jezdni lub stycznej osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny oświetlanej jezdni.

### **5.5.2. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać za pomocą samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. (dokonanie zapłonu źródła światła)

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.

### **5.5.4. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

4.4.1. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiarów ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od podanych w dokumentacji projektowej.

4.4.2. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy TNS) impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

4.4.3. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej

### **5.5.5. Demontaż elementów instalacji oświetleniowej**

a. Demontaż instalacji oświetleniowej (oprawy, wysięgniki) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, OST i SST oraz zaleceniami użytkownika tej linii. Wykonawca ma obowiązek wykonać

tak demontażu elementów instalacji oświetleniowej, aby elementy te nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

b. Koszty dopuszczenia do prac przez ZE ponosi Wykonawca.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie bądź zniszczenie.

### **5.5.6. Utylizacja źródeł światła i opraw**

Utylizacji zdemontowanych źródeł światła dokonuje na własny koszt Wykonawca. Oprawy, których właścicielem nie jest Zamawiający należy przekazać właścicielowi protokolarnie. Oprawy wyeksploatowane i niezdatne do dalszego wykorzystania, których właścicielem jest Zamawiający poddać utylizacji zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

## **5.6. Wymagania ogólne**

### **5.6.1. Drogi :**

Przyjęto:

- klasy oświetleniowe wg Normy PN-EN 13201

### **5.6.2. Przepisy związane**

#### **Normy**

1. PN-EN 13032-1:2005 (U) – Światło i oświetlenie
2. PN-EN 13201-4-2-3:2005 (U) – Oświetlenie dróg
3. PN-EN 60598-1:2005 (U) – Oprawy oświetleniowe
4. PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U) – Oświetlenie dróg
5. PN-90/E-01005/Ap1:2004 – Technika świetlna
6. PN-EN40-5:2004 – Słupy oświetleniowe
7. PN-IEC 60364-1 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
8. PN-IEC 60364-47 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
9. PN-IEC 60364-43 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
10. PN-IEC 60364-6-61:2000 Sprawdzenie odbiorcze.
11. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414).
12. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
13. PN-E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Projektowanie i budowa
14. PN-80/B-03322 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji

wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003 Dz. U. Z dnia 13-03-2003

### **5.6.3. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE. Wyd. 1980 r.
2. 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.)

## **5. Tabela – zestawienie demontażu i montażu opraw**

Tabela przedstawia: stację zasilającą, ulicę, moc oprawy demontowanej, kategorię drogi, moc oprawy montowanej.

3.6. Inne dokumenty :

Załączono :

- 3.6.1. Wyliczenia fotometryczne dla poszczególnych ulic
- 3.6.2. Mapa z aplikacji AVC Viewer z naniesionymi punktami oświetleniowymi wg/ obwodów SO.