

# Modernizacja oświetlenia publicznego miasta Cieszyna - etap II

## Opis przedmiotu zamówienia

### Zakres czynności:

#### 1. Wymiana opraw, słupów i osprzętu

- a) wymiana 632 szt. opraw sodowych na LED (w tym 368 szt. opraw ulicznych oraz 264 szt. opraw parkowych),
- b) wymiana 278 szt. wysięgników wraz z osprzętem,
- c) wymiana 219 szt. słupów parkowych (wys. 5 m)
- d) wymiana 24 szt. słupów ulicznych (wys. 9 m)
- e) wymiana 7315 m linki Al (nieizolowanej) na izolowaną linkę 2 x 25mm<sup>2</sup> AsXS<sub>n</sub> (wraz z osprzętem)

#### 2. „Inteligentny” system sterowania i monitoringu systemu oświetlenia

- a) przystosowanie 13 punktów sterowania oświetleniem (PZ) do instalacji „inteligentnego” systemu sterowania i monitoringu (w tym wymiana skrzynek oświetlenia ulicznego),
- b) montaż w przygotowanych punktach sterowania 13 szt. sterowników oświetlenia wraz z kartami GSM,
- c) montaż 612 szt. sterowników w gniazdach NEMA w oprawach,
- d) montaż 20 szt. sterowników radiowych (do słupów).

#### 3. Parametry proponowanego sprzętu:

- Oprawy uliczne:

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru
------	-----------------	----------------------------

1.	Konstrukcja oprawy	<p>Oprawa oświetlenia ulicznego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego, z beznarzędziowym dostępem do komory zasilacza. Nie dopuszcza się stosowania śrub motylkowych.</p> <p>Oprawa musi posiadać rozłącznik umożliwiający automatyczne odłączenie zasilania oprawy w przypadku otwarcia jej obudowy.</p> <p>Oprawa musi posiadać zabezpieczenie termiczne w przypadku gwałtownego zwiększenia się temperatury.</p> <p>Oprawa musi zapewnić możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania jej ze słupa.</p> <p>Panel LED w oprawie powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę. Panel LED powinien stanowić integralną całość (nie dopuszcza się pojedynczych modułów połączonych ze sobą np. lutowiem).</p> <p>W przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie.</p>
2.	Klosz oprawy	Płaskie hartowane szkło
3.	Montaż oprawy	<p>Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie i do wysięgnika.</p> <p>Możliwość regulacji: Na wysięgniku o średnicach <math>\varnothing</math> 32 - 60 mm – regulacja w zakresie -15 do + 10 ze stopniem 5°.</p>
4.	Optyka	<p>System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń.</p> <p>Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.</p>
5.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529 lub równoważna],
6.	Kalkulowany spadek strumienia światła	L80B10 do min.100 000 godzin przy 250C
7.	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66
8.	Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz)	Min. IK09
9.	Zasilanie	Napięcie nominalne 220 - 240 V – 50 - 60Hz
10.	Ochrona przeciwprzebieciowa	Ochrona przepięć 10kV/5kA
11.	Zakłócenia sieci elektrycznej	THD $\leq$ 8%
12.	Temperatura barwowa źródeł światła	Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200 K
13.	Wskaźnik oddawania barw	CRI>70

14.	Sterowanie oprawą	Oprawy powinny być wyposażone w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy. Oprawy wyposażone w układy zasilające umożliwiające utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji. Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona co najmniej w 1 gniazdo w otwartym standardzie np. NEMA lub Zhaga.
15.	Zakres temperatury pracy	Min: -20°C do +35°C
16.	Współczynnik mocy PF/ cos $\phi$	$\geq 0,96$ dla mocy znamionowej
17.	Parametry oświetleniowe	Osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych zgodnie z wymogami PN-EN13201 lub równoważnej.
19.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać znak CE; preferowane jest posiadanie również certyfikatu ENEC; Raport producenta diód LM80-08 i sporządzony na podstawie tego raportu TM-21 dla Tc 55oC, 85oC i nie mniej niż 105oC

## 2. Oprawy parkowe:

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru
1.	Konstrukcja oprawy	Oprawa oświetlenia parkowego o korpusie wykonanym z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego. Oprawa musi zapewnić możliwość wymiany zasilacza bez konieczności jej zdejmowania. Budowa oprawy modułowa (w przypadku uszkodzenia jednego z modułów musi być możliwość dalszej pracy lampy)
2.	Montaż oprawy	Oprawa do montażu bezpośrednio na słupie wykonana w dwóch wersjach: mocowane centralnie i asymetrycznie. (Nie dopuszcza się dwóch różnych typów opraw).
3.	Optyka	System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.
4.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529 lub równoważna],
5.	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66
6.	Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz)	Min. IK10
7.	Zasilanie	Napięcie nominalne 220 - 240 V – 50 - 60Hz

8.	Ochrona przeciw przepięciowa	Ochrona przepięć 10kV/5kA
9.	Zakłócenia sieci elektrycznej	THD $\leq$ 8%
10.	Temperatura barwowa źródeł światła	4000 K +/- 200 K
11.	Wskaźnik oddawania barw	CRI > 70
12.	Sterowanie oprawą	Oprawy powinny być wyposażone w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy. Oprawy wyposażone w układy zasilające umożliwiające utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji. Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona w co najmniej 1 gniazdo w otwartym standardzie np. NEMA lub Zhaga.
13.	Zakres temperatury pracy	Min: -20°C do +35°C
14.	Współczynnik mocy PF/ cos $\phi$	$\geq$ 0,96 dla mocy znamionowej
15.	Parametry oświetleniowe	Osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych na poziomie nie mniejszym niż wymogi normy oświetleniowej PN-EN 13201
16.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać znak CE i certyfikat ENEC; Raport producenta diód LM80-08 i sporządzony na podstawie tego raportu TM-21 dla Tc 55oC, 85oC i nie mniej niż 105oC

### 3. Oprawy parkowe tzw „zwisające”

- IP > 66;
- IK 08;
- Dali;
- CRI > 70
- wsp. mocy > 0,95
- 10 kV
- II klasa

### 4. Wysięgniki + osprzęt

Projekt przewiduje wymianę wysięgników wszędzie tam, gdzie spowoduje to poprawę oświetlenia. Tylko wysięgniki zintegrowane ze słupem pozostały bez wymiany.

Wymiary zastosowanych wysięgników podano w tabelach zestawieniowych i w obliczeniach fotometrycznych.

Kąty nachylenia wysięgników podane są w wyliczeniach parametrów oświetleniowych dla poszczególnych odcinków ulic.

Montaż wysięgników na słupach ŻN i E (wirowanych) należy wykonywać zgodnie z przykładami zamieszczonymi w katalogu linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN - LnNi.

Wysięgniki na słupach metalowych należy montować wykorzystując istniejące zaczepty, wsporniki itp.

Należy zastosować (BZO) bezpiecznikowe złącze do lamp oświetlenia ulicznego zasilanych z elektroenergetycznej linii napowietrznej z przewodami izolowanymi AsXSn - np. typ BZO-03, z wkładką topikową D01 gL - 6 A oraz zaciski odgałęźne przebijające izolację np. SL 21.1.

Do słupów instalacji kablowej zastosować komplety (IZK) złącza kablowe, które przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych z wkładką topikową D01 gL - 6 A.

Wraz z wysięgnikami należy wymienić przewody zasilające oprawy.

Nie dopuszcza się pozostawienia na linii likwidowanego osprzętu.

## 5. Sterowanie czasem świecenia i redukcja strumienia świetlnego

### Ogólne właściwości systemu sterowania.

- Transmisja sygnałów sterujących musi odbywać drogą radiową.
- W ramach tej samej grupy każda oprawa musi mieć możliwość zdefiniowania różnych poziomów redukcji oraz rozjaśnienia np.: przy strefach kolizyjnych, w celu wyróżnienia np.: przystanków autobusowych, skrzyżowań, rond itd. Po wykryciu ruchu strefy kolizyjne muszą zwiększyć proporcjonalnie natężenie oświetlenia w stosunku do pozostałych odcinków zgodnie z normą.
- System musi umożliwiać na każdym prostym odcinku drogi mierzyć natężenie ruchu w celu dopasowania natężenia oświetlenia do normy.
- Natężenie ruchu musi być zapamiętywane w czasie załączonego oświetlenia przez sterownik segmentowy zamontowany w szafce co godzinę przez okres 1 miesiąca.
- W sytuacjach awaryjnych (np.: wypadek, pożar itd.) system **musi umożliwiać** wysterowanie każdej grupy na wartość maksymalną zdalnie przez dyspozytora lub z telefonu komórkowego odpowiedzialnych służb (policja, pogotowie, straż pożarna itd.). W tych sytuacjach system dynamicznego sterowania od czujników ruchu musi się na tych odcinkach drogi automatycznie wyłączać.
- Szafy i latarnie muszą się automatycznie logować i wizualizować na mapach Google lub innych poprzez wysyłanie swoich współrzędnych geograficznych.

### WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU STEROWANIA.

Wykonawca musi dołączyć się do istniejącego systemu zdalnego zarządzania posiadającego następujące właściwości:

- wizualizacja zainstalowanych sterowników w szafkach oświetleniowych jak i w latarniach na elektronicznej mapie Google.
- możliwość definiowania zależności pomiędzy poszczególnymi elementami wprowadzonymi do systemu (np. szafki oświetleniowe na majątku własnym, szafki oświetleniowe na majątku obcym, oprawy oświetleniowe pracujące w systemie telemanagement, oprawy pracujące bez systemu sterowania)

- możliwość zapisania do bazy danych parametrów poszczególnych elementów systemu
- system powinien pozwalać na interaktywną obsługę obiektów zobrazowanych na elektronicznej mapie.
- system powinien pozwalać na zdalną obsługę wszystkich instalowanych sterowników
- system powinien pozwalać na definiowanie grup i przypisywanie sterowników w latarniach do minimum 3 różnych grup.
- system powinien pozwalać na zdalne załączanie i wyłączanie oświetlenia grup opraw, pojedynczych opraw, poszczególnych obwodów w szafie (styczników)
- aplikacja powinna pozwalać na zdalny dostęp z innych stacji roboczych oraz urządzeń przenośnych za pomocą przeglądarki stron internetowych.
- system powinien pozwalać na definiowanie użytkowników uprawnionych do obsługi systemu oraz czynności jakie poszczególny użytkownik może wykonywać (konta użytkowników muszą być zabezpieczone hasłami dostępu).
- wszystkie czynności wykonywane przez poszczególnych użytkowników (łącznie z zalogowaniem i wylogowaniem) muszą być rejestrowane w systemie z datą i czasem wykonania czynności
- zdalna obsługa wszystkich funkcji sterowników.
- zapamiętywanie w bazach danych wszystkich parametrów rejestrowanych przez sterowniki, z możliwością eksportu danych do plików baz danych SQL oraz arkusza kalkulacyjnego.
- możliwość wprowadzania do systemu przez administratora nowych sterowników przez podanie współrzędnych geograficznych położenia (w przypadku urządzeń wyposażonych w odbiornik GPS automatyczna lokalizacja) albo przez wskazanie miejsca usytuowania bezpośrednio na mapie.
- możliwość definiowania numerów telefonów na które wysyłane będą wiadomości SMS
- możliwość definiowania jakie wiadomości SMS będą wysyłane na jakie numery telefonów.
- zmiana parametrów dla poszczególnych sterowników lub dla grup sterowników
- możliwość nadawania nazw poszczególnym elementom wprowadzanym do systemu
- możliwość importu danych z innych plików baz danych, plików programu arkusza kalkulacyjnego, plików tekstowych.
- Możliwość załadowania i podglądu schematów/zdjęć szafy w formacie .jpg

### **Funkcje i zadania elementów zamontowanych w szafie oświetleniowej**

- komunikację ze sterownikami zamontowanymi w oprawach odbywa się drogą radiową w standardzie IEEE (np. 802.15.4) w częstotliwości 868MHz.
- z tabelą wschodów i zachodów słońca
- możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia
- możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego
- możliwość automatycznego sterowania wybranymi oprawami lub ich grupami w zależności od pory nocy, od czasu użytkowania źródła światła, wartości danych o natężeniu ruchu

- generowanie alarmów o zdarzeniach w sieci
- możliwość wysłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik jednej lub wszystkich faz, otwarcie SO, spadek mocy pobieranej poniżej definiowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika)
- pomiar napięcia i prądu oraz  $\cos \varphi$  w poszczególnych fazach, mocy czynnej i zużytej energii (na zasilaniu SO)
- rejestracja w sterowniku zmierzonych wartości na zasilaniu SO tj. napięcia, prądu i  $\cos \varphi$  dla poszczególnych faz co 1 minutę przez okres min. 30 dni
- kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (detekcja przepalenia bezpiecznika na dowolnym obwodzie z możliwością wysłania SMS-a)
- zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data, godzina, minuta, sekunda przy zmianie stanu) – minimum 500 zapisów
- zestaw z wbudowanym GPRS i GPS do synchronizacji czasu z satelity i do automatycznego określenia pozycji.
- opcjonalnie możliwość podłączenia za pomocą innego łącza (np. światłowód, LAN)
- możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego USB, RS232, RS485, Ethernetu lub WiFi
- możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem
- min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji)
- min 12 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-O-R, detekcji stanu załączania stycznika)
- 2 wejścia zliczające
- min 4 wyjścia umożliwiające załączanie poszczególnych obwodów w szafce
- możliwość wprowadzania offsetów dla załączania i wyłączenia oświetlenia
- możliwość zmiany offsetu przez system sterowania zdalnie w zależności od wartości natężenia światła na dedykowanych czujnikach światła.
- możliwość wprowadzenia przerwy pracy w okresie nocnym osobno na każdym z wyjść .
- sterownik musi posiadać interfejs RS485 do podłączenia innych urządzeń rozszerzających właściwości systemu takich jak komunikacja po sieci zasilającej, urządzeniem do kontroli zabezpieczeń w szafie oświetleniowej, stacji pogodowej, zewnętrznych liczników energii itd
- sterownik powinien posiadać oprogramowanie pozwalające na komunikowanie się z systemem zdalnego nadzoru oraz możliwością w tym systemie zwizualizowania całej szafy oraz oprav
- sterownik musi posiadać możliwość pracy sieciowej (grupowej) z innymi sterownikami po GSM/GPRS w celu np.: reagowania na pomiary natężenia zewnętrznego oświetlenia podłączonego do jednej szafki, od czujnika deszczu, od pomiarów natężenia ruchu itd. Praca tego typu musi być możliwa również przy wyłączonym systemie zdalnego nadzoru.
- system musi posiadać możliwość detekcji przepalenia każdego bezpiecznika na obwodach w szafce i wysłania SMS-a o tym zdarzeniu.

- system musi rejestrować co 1 min. stan każdego bezpiecznika na obwodach wyjściowych
- System musi posiadać układy redundancyjne dla załączania i wyłączenia oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca tzn. w przypadku awarii sterownika centralnego w sposób automatyczny musi przejść załączanie i wyłączenie drugi sterownik. Sterownik ten musi mieć takie same tabele załączeń i wyłączeń jak sterownik centralny i musi detekować jego uszkodzenie. Przejęcie funkcji załączeń i wyłączeń przez dodatkowy sterownik musi być realizowane automatycznie tylko w przypadku uszkodzenia sterownika centralnego.

### **Funkcje i zadania sterownika do regulacji i nadzoru oprawy.**

- Sterownik OLC musi zostać zainstalowany w gnieździe NEMA 7pin oprawy
- płynna regulacja natężeniem oświetlenia
- jednostka sterująca w szafie musi zapewniać możliwość natychmiastowego załączenia, wyłączenia oraz przesterowania grup opraw podłączonych do tej samej szafy bez opóźnień (opóźnienie w reakcji wszystkich opraw musi być poniżej 1 sekundy)
- łączność pomiędzy sterownikami znajdującymi się w szafach oświetleniowych, a sterownikami w latarniach z wykorzystaniem drogi radiowej w jednym ze standardów IEEE (np. 802.15.4) w częstotliwości 868MHz
- przy zastosowaniu opraw LED-owych układy zasilające powinny mieć możliwość płynnej regulacji poprzez interfejs DALI do podłączenia sterownika sieciowego montowanego w słupie, na słupie lub w oprawie. Dopuszcza się zasilacze posiadające układy do transmisji PLC i radiowej w w/w standardach bez interfejsu DALI.
- w przypadku awarii systemu zarządzania nie wynikającej z braku zasilania należy zapewnić pracę opraw jak w okresie przed montażem systemu.
- odczyt pomiarów z opraw określonych niżej wielkości:
  - pomiar zużytej energii
  - pomiar czasu pracy źródła
  - pomiar czasu pracy oprawyukład musi detekować przepalenie źródła światła i wysyłać tę informację ze sterownika szafkowego.
- w przypadku zastosowania sterownika słupowego z interfejsem Dali, układ musi mieć możliwość sterowania jednocześnie 2 oprawami oraz posiadać przynajmniej 2 wejścia binarne do podłączenia 2 czujników ruchu np. przy oświetleniu z jednego słupa oddzielnie ulicy i chodnika dla pieszych lub drogi rozdzielonej pasem, w którym zamontowane są latarnie. W takim przypadku antena radiowa musi być zamontowana na słupie.

### **6. Słupy oświetleniowe „parkowe”**

Projektuje się słupy uliczne wysięgnikowe cylindryczne.

Słupy o wysokości 5,0 m montować w wyznaczonym miejscu.

Dopuszcza się posadowienie słupów na fundamentach, jak i bezpośrednio w gruncie.

W przypadku posadowienia projektowanego słupa w chodniku całość fundamentów wraz ze śrubami mocującymi należy schować pod powierzchnie chodnika. Betonowe fundamenty słupów należy zabezpieczyć masą bitumiczną bądź innym środkiem a śruby mocujące słup zabezpieczyć



kapturkami ochronnymi. Słupy zabezpieczyć przed szkodliwym działaniem soli drogowej, środków ochrony roślin oraz uryny zwierząt (do wys. ok 350 mm od podłoża). Przy zastosowaniu słupów bezpośrednio montowanych w gruncie należy stosować identyczne zabezpieczenia, powodujące zabezpieczenie przed szkodliwym działaniem soli drogowej, środków ochrony roślin oraz uryny zwierząt (do wys. ok 350 mm od podłoża).

Słupy zamontować drzwiczkami od strony chodnika, aby umożliwić swobodny dostęp do wnęki słupowej. Jeśli takie posadowienie słupa nie zapewnia swobodnego dostępu do wnęki słupowej, słupy ustawić w taki sposób aby wnęki słupowe były zwrócone w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pojazdów. Słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09.

Wskazane w projekcie słupy należy uziemić. Wartość uziemienia roboczego nie powinna być wyższa niż  $10\Omega$ . Połączenia uziemianych słupów wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 25 x 4 mm, wewnątrz słupów, łącząc z zaciskiem neutralnym tabliczki zaciskowej.

W słupach zamontować izolowane złącze IZK.

Wymianie podlegają przewody słupowe i wysięgnikowe.

## 7. Słupy oświetleniowe „uliczne”

Dla wykonania oświetlenia dróg należy stosować typowe: słupy oświetleniowe (o wys. 9 m) i wysięgniki. Konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego oraz wysięgniki muszą spełniać przede wszystkim wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występującą w danym terenie strefę wiatrową oraz ochrony antykorozyjnej.

Konstrukcje wsporcze powinny być zabezpieczone w celu zwiększenia trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania środków wykorzystywanych do utrzymania dróg i usuwania ekskrementów (do wys. ok 350 mm od podłoża). Długość wysięgników należy dobrać w taki sposób, aby linia opraw nie była uzależniona od zmiany odległości poszczególnych słupów od krawędzi jezdni, w celu prowadzenia kierowców niezakłóconą linią świetlną.

Wskazane w projekcie słupy należy uziemić. Wartość uziemienia roboczego nie powinna być wyższa niż  $10\Omega$ . Połączenia uziemianych słupów wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 25 x 4 mm, wewnątrz słupów, łącząc z zaciskiem neutralnym tabliczki zaciskowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09. Wnęki powinny być przystosowane m.in. do zainstalowania typowych IZK. Średnica słupów zalecana przez Zamawiającego  $\geq 175\text{mm}$ . Słupy o wysokości 9,0 m montować w wyznaczonym miejscu. Zastosować wysięgniki o wymiarach zgodnych z wyliczeniami fotometrycznymi. Wymianie podlegają przewody słupowe i wysięgnikowe.