

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych przy  
zadaniu pod nazwą PRZEBUDOWA ULICY ŁOMNICKIEJ W JELENIEJ  
GÓRZE**

**Spis treści**

1. Część ogólna
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych
4. Wymagania dotyczące środków transportowych.
5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.
6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.
8. Odbiór robót budowlanych.
9. Rozliczenie robót
10. Dokumenty odniesienia

## 1. Część ogólna

1.1 Nazwa zadania i obszar przedmiotu zamówienia:

### **PRZEBUDOWA ULICY ŁOMNICKIEJ W JELENIEJ GÓRZE**

Nazwa i adres zamawiającego:

Miasto Jelenia Góra; Plac Ratuszowy 58, 58-500 Jelenia Góra

1.2. Przedmiot i zakres i rodzaj robót

Przedmiotem robót jest oświetlenie uliczne na odcinku ul. Łomnickiej od ul. W. Pola do przejazdu PKP wraz z zabudową szafki oświetleniowej i inteligentnego systemu sterowania:

Oświetlenie ww odcinka ul. Łomnickiej drogi należy wykonać w następujący sposób. Przy istniejącej stacji transformatorowej PT 22711 należy posadowić szafkę oświetleniową SO/1. Zasilic należy ją ze złącza złączowo-pomiarowego które zamontuje EnergiaPro. W szafce SO/1 zamontować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe do których podłączyć dwa obwody oświetleniowe. Zamontować także sześć zabezpieczeń wartości 3xS301 B10 dla obu obwodów oświetleniowych. Z szafki oświetleniowej należy wyprowadzić dwie linie kablowe kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>. Jedną w dół ulicy poprzez słupy nr L1/1 do słupa nr L1/14 i drugą w górę ulicy przez słup nr L2/1 aż do słupa nr L2/25.

Wykaz podstawowych elementów tego oświetlenia przedstawia poniższa tabela

L.P.	ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SIECI OŚWIETLENIA – ZADANIE I	J.M.	PLANOWANA ILOŚĆ
1	2	3	5
1	Słup aluminiowy o wysokości 5m z wysięgnikiem 1m z oprawą typu LED 63 W montowany na fundamencie prefabrykowanym 1(dane techniczne zgodnie z p.2.3 ST)	Kpl.	1
2	Słup aluminiowy o wysokości 9m z wysięgnikiem 1m z oprawą typu LED 63 W montowany na fundamencie prefabrykowanym 1(dane techniczne zgodnie z p.2.3 ST)	Kpl.	38
3	Słup aluminiowy o wysokości 9m z wysięgnikiem 1m z oprawą typu LED 63 W montowany na fundamencie prefabrykowanym 1(dane techniczne zgodnie z p.2.3 ST)	Kpl.	8

4	Doświetlenie Przejścia dla pieszych: dwa Słupy aluminiowe o wysokości 6m ze specjalistycznymi oprawami dla przejść dla pieszych typu LED 75 W, montowane na fundamencie prefabrykowanym (dane techniczne zgodnie z p.2.3 ST)	Kpl.	4
5	Kabel oświetleniowy YAKXS 4x35mm <sup>2</sup> .	m	1592
6	Kabel oświetleniowy YAKXS 4x25mm <sup>2</sup> .	m	70
7	Kabel YKY 5x4 wyprowadzony z latarni L08 i L2/17.	m	27
8	Szafka oświetleniowa S01/1 z modemem inteligentnego sterowania dla dwóch obwodów oświetleniowych zgodnie z p.2.3 ST	Kpl.	1

Oświetlenie uliczne wyposażone w autonomiczną sieć sterowania oprawami, który umożliwi oprawom na komunikację za pośrednictwem sieci bezprzewodowej w celu zapewnienia dynamicznej redukcji mocy.

System ten może działać z wykorzystaniem czujników ruchu.

W momencie wykrycia ruchu realizowany jest zaprogramowany wcześniej scenariusz, dzięki czemu zapewniony zostaje komfort i bezpieczeństwo użytkownika.

Sterowniki mogą być scentralizowane lub rozproszone po sieci.

Każda oprawa wyposażona jest w sterownik i może być konfigurowana niezależnie.

Właściwości systemu:

- **wydajność:** sieć oparta na otwartym protokole ZigBee
- **niezawodność:** dzięki funkcjonalności sieci mesh system zawsze wybiera optymalne kanały komunikacyjne, a w razie potrzeby sam przekierowuje się,
- **dowolność:** w rozmieszczeniu opraw i czujników,
- **skalowalność:** sieć może być łatwo rozbudowywana poprzez dodawanie nowych opraw,
- **dostępność:** profile redukcji mogą być zmieniane poprzez połączenie bezprzewodowe z komputerem z interfejsem języku polskim

## 1.2. Informacje o terenie budowy

Na terenie budowy znajduje się sieć elektryczna , telekomunikacyjna, gazownicza i wodociągowa.

Zasady i termin przekazania placu budowy należy ustalić z właścicielami dróg.

## 1.3. Organizacja robót, przekazanie placu budowy

Organizację robót i przekazanie placu budowy należy ustalić z Miejskim Zarządem Dróg i mostów w Jeleniej Górze.

Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zgodę EnergiaPro SA, Oddział w Jeleniej Górze, Rejon Wykonawstwa Sieci SN i nN.

Zgoda winna być wydana po wyłączeniu linii napowietrznej i kablowej lub należy uzyskać zgodę na pracę pod napięciem .

## 1.4. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Zapewnienie dostępu do drogi publicznej – inwestycja w pasie dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

Ochrona przed pozbawieniem możliwości korzystania z energii elektrycznej – poprzez spełnienie warunków zawartych w przepisach szczególnych.

Ochrona przed pozbawieniem dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi – poprzez spełnienie warunków zawartych w przepisach szczególnych.

Ochrona przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie - poprzez spełnienie warunków zawartych w przepisach szczególnych.

Ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby - poprzez spełnienie warunków zawartych w przepisach szczególnych.

## 1.5. Ochrona środowiska

Zgodnie z art. 47 e Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 100, poz. 1085 z póź. zm.) usunięcie drzew i krzewów z terenu budowy może nastąpić za zezwoleniem organu gminy.

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9.11.2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 257 poz. 2573) przedsięwzięcie nie jest zaliczone do przedsięwzięć dla których może być wymagany raport.

## 1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Kierownik robót jest zobowiązany sporządzić, lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bioz na budowie sporządza się jeżeli przewidywane roboty budowlane mają trwać dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie będzie przy nich zatrudnionych co najmniej 20 pracowników lub pracochłonność planowanych robót będzie przekraczać 500 osobodni.

Kierownik robót zobowiązany jest wyposażyć teren w sprzęt pożarniczy i ratowniczy oraz

środki gaśnicze zgodnie z zasadami określonymi w odrębnych przepisach.

Zobowiązany jest zapewnić osobom przebywającym na terenie budowy bezpieczeństwo i możliwość ewakuacji.

Zobowiązany jest zaznajomić pracowników z przepisami przeciwpożarowymi, ustalić sposoby postępowania na wypadek powstania pożaru.

#### 1.7. Ogrodzenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia inspektorowi nadzoru MZDiM placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy, oraz uzyskania jego akceptacji, ogrodzenia i utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy.

#### 1.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca opracuje i uzgodni z inspektorem nadzoru projekt zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy ulicy wymagającej odpowiednich zabezpieczeń, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia.

#### 1.9. Grupa, klasa i kategoria robót

45316110 – 9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

45311200 – 2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych.

90100000 – 8 usługi gromadzenia i utylizacji odpadów

90121200 – 3 usługi transportu odpadów

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane, dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

2.2.1 Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcżyłowych o żyłach aluminiowych 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 ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 25 mm<sup>2</sup>.

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

2.2.2. Mufy i głowice kablów

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

#### 2.2.3. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

#### 2.2.4. Rury ochronne

Linie kablowe na wszystkich odcinkach układać w rurach ochronnych dwuściennych wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną, o średnicy zewnętrznej 75 mm i o średnicy wewnętrznej 63 mm, przy przejściach przez jezdnię o średnicy zewnętrznej 110 mm i o średnicy wewnętrznej 95 mm

#### 2.2.5. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 12620:2004.

### 2.3. Elementy gotowe

#### 2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać należyte zabezpieczenie antykorozyjne.

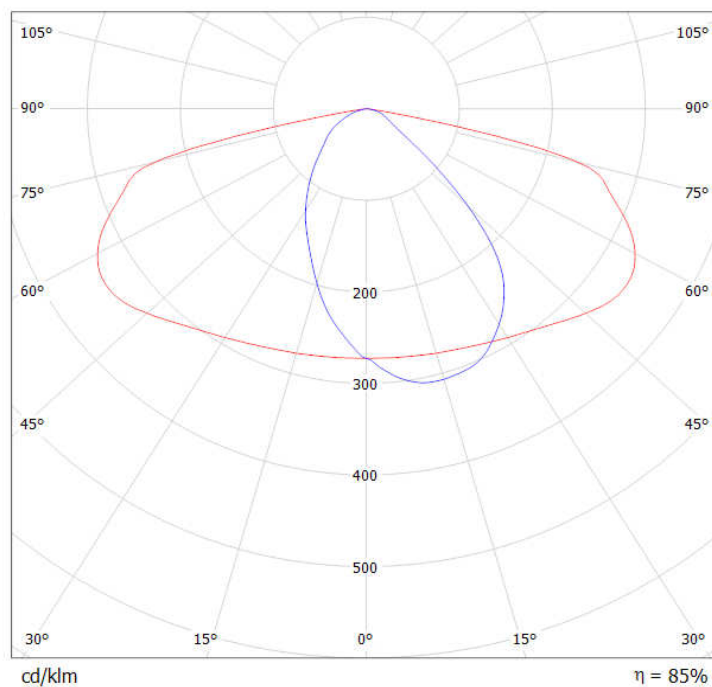
Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### A. Punkty świetlne oświetlenia drogowego

#### Parametry techniczne oprawy drogowej w technologii LED

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub -15-0° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 63W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 8000lm
- Maksymalny prąd zasilania diod LED – 500mA

- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały 3900 – 4100K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Gwarancja producenta na oprawy (łącznie z układem zasilającym) – min. 10lat
- Oprawa posiada 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
- Ogólnodostępne dane fotometryczne opraw, umieszczone na stronie internetowej producenta, umożliwiające wykonanie obliczenia parametrów oświetleniowych w programie komputerowym (np. Dialux)
- Proponowane rozwiązania muszą spełniać wszystkie parametry oświetleniowe nie gorsze niż uzyskane w załączonych obliczeniach fotometrycznych.
- Różnica krzywej światłości proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanej:

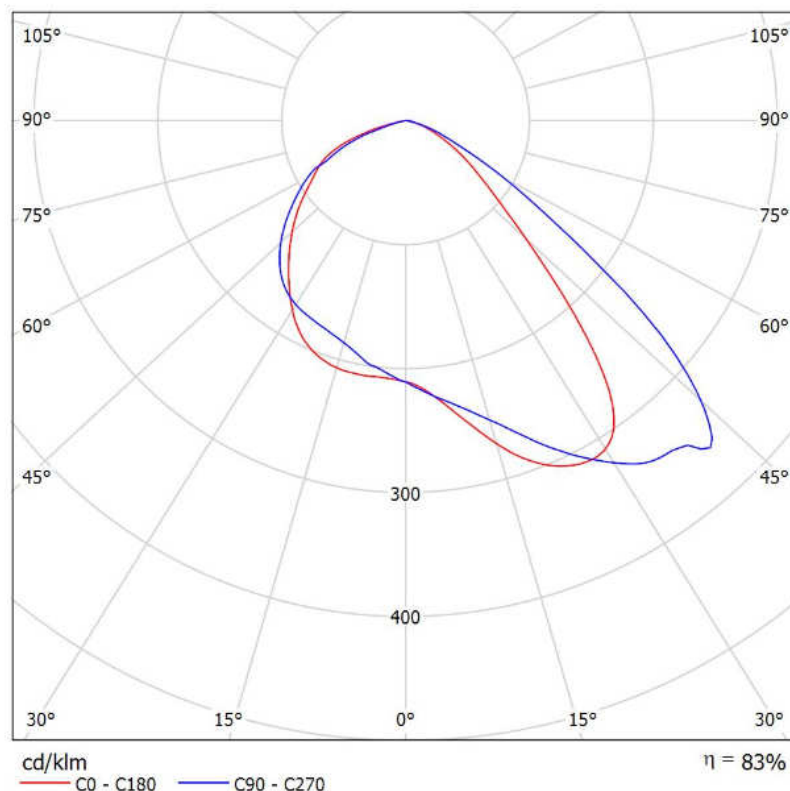


#### B. Punkty świetlne oświetlenia przejść dla pieszych

Parametry techniczne oprawy drogowej w technologii LED

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66

- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 75W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Maksymalny prąd zasilania źródła światła – 500mA
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 9000lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – ciepły biały
- Wskaźnik oddawania barw  $R_a > 70$
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa posiada 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 w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej.
- Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych:





- Gwarancja producenta na oprawy (łącznie z układem zasilającym) – min. 10lat
- Ogólnodostępne dane fotometryczne opraw, umieszczone na stronie internetowej producenta, umożliwiające wykonanie obliczenia parametrów oświetleniowych w programie komputerowym (np. Dialux)
- Proponowane rozwiązania muszą spełniać wszystkie parametry oświetleniowe nie gorsze niż uzyskane w załączonych obliczeniach fotometrycznych.

**Integralną częścią opisu parametrów stosowanych opraw oświetleniowych są załączone przez zamawiającego obliczenia fotometryczne – zał. nr 1-OF i zał. nr 2-OF. Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem spełnienia wszystkich parametrów jakościowych i technicznych. W przypadku stosowania rozwiązań równoważnych należy dołączyć obliczenia fotometryczne wraz z plikami obliczeniowymi w formacie źródłowym, wykonanych w ogólnodostępnym programie (np. Dialux)**

### 2.3.3. Słupy i maszty oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu lub ze wskazaniem inspektora MZDiM.

Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować słupy aluminiowe o przekroju okrągłym (z możliwością stopniowania stożkowego).  
oświetleniowe stalowe ocynowane umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 9m i 6m oraz 5m.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe –Projektowanie i weryfikacja – Specyfikacja obciążeń charakterystycznych ENV 1991-2-4:1994 Eurokod 1.Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje.2-4 Obciążenie wiatrem

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

Parametry słupów:

- powierzchnia: aluminium szlifowane
- anodowanie z wybłyszczaniem
- zabezpieczenia elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm
- wnęką standard
- Wysokość słupa H = 9 m, 6 m i 5 m
- Grubość ścianki słupa min s=4,3mm
- Oprawy do montażu bezpośrednio na słupie oprawy z mocowaniem Ø60 o parametrach wagi i powierzchni nie przekraczających danych z tabeli wytrzymałościowej producenta

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### 2.3.4. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane z rur aluminiowych wg wzorca kształtowego



Parametry:

anodowanie z wyblyszczaniem

pakowanie: włóknina polipropylenowa

certyfikat CE

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 2,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### 2.3.5. Inteligentny system sterowania:

Parametry techniczne systemu sterowania

Projektowany system sterowania oświetleniem powinien zapewniać realizację poniższych funkcji:

- zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania. Dostęp do

interfejsu użytkownika powinien być możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową,

- graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu,
- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw,
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od ich fizycznego połączenia),
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- automatyczna redukcja mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji,
- redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji,
- zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni pracujących (pon-pt) oraz weekendów (sb-nd),
- zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
- zmiana poziomu redukcji mocy poprzez zdalne przeprogramowanie w dowolnym momencie,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- pomiar czasu pracy sterowników,
- pomiar czasu pracy źródeł światła,
- ułatwienie planowania grupowej wymiany źródeł światła,
- uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy ( w zakresie charakterystyki pracy źródła),
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub statecznika, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy lub temperatury,
- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
- wprowadzanie położenia punktów albo poprzez podanie współrzędnych geograficznych albo poprzez wskazanie miejsca montażu na mapie,
- tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu z możliwością zmiany w dowolnym momencie.

Projektowany system sterowania oświetleniem powinien składać się z jednostki centralnej oraz sterowników lokalnych, montowanych w oprawie, sterujących statecznikiem elektronicznym. Uszkodzenie pojedynczego punktu świetlnego nie może mieć wpływu na pracę reszty systemu. System powinien opierać się na komunikacji bezprzewodowej w paśmie ISM 2,4 GHz zgodnej z międzynarodowym standardem ZigBee (IEEE 802.15.4). Poszczególne elementy systemu powinny tworzyć sieć typu MESH. Sieć ta powinna cechować się autodiagnostyką – automatycznie wybierać optymalne ścieżki połączeń i samoprzekierowywać się w przypadku awarii któregoś z elementów.

System sterowania oświetleniem powinien być w stanie pracować zarówno w trybie autonomicznym (załączać oświetlenie wieczorem i wyłączać nad ranem) jak i również w obecności zewnętrznym urządzeń sterujących np. zegarów astronomicznych.

Jednostka centralna systemu powinna:

- być urządzeniem jednomodułowym, co ułatwia jego montaż, serwisowanie i wymianę,
- być zasilana napięciem 230V przez cały czas pracy (24 godziny na dobę),

- mieć możliwość montażu zarówno w szafie oświetleniowej jak i poza nią – IP66, standardowa wtyczka europejska,
- umożliwiać połączenie z siecią internetową poprzez sieć Ethernet lub sieć GPRS,
- umożliwiać montaż dwóch kart SIM, w celu zapewnienia poprawnej pracy w przypadku awarii jednej z kart,
- być synchronizowana z serwerem czasu rzeczywistego,
- zarządzać grupą do 150 sterowników lokalnych za pośrednictwem sieci bezprzewodowej 2,4 GHz pracującej zgodnie ze standardem ZigBee IEEE 802.15.4,
- rejestrować dane otrzymane ze sterowników lokalnych oraz je archiwizować,
- posiadać wbudowany zegar astronomiczny,
- sygnalizować za pomocą diod: zasilanie, połączenie z siecią ZigBee, połączenie z siecią GPRS, siłę sygnału GPRS, przesyłanie pakietów danych,
- umożliwiać połączenie z komputerem za pomocą kabla RJ45,
- posiadać min. 2 wejścia dwustanowe do podłączenia urządzeń zewnętrznych,
- umożliwiać zdalną aktualizację oprogramowania i zmianę parametrów pracy własnej (przez dedykowaną stronę internetową i/lub połączenie Telnet).

Sterowniki lokalne powinny charakteryzować się poniższymi parametrami:

- działać w sieci bezprzewodowej zgodnie ze standardem ZigBee (IEEE 802.15.4),
- posiadać wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
- możliwość sterowania za pomocą sygnału analogowego (1-10V) lub cyfrowego (DALI). Zmiana sposobu sterowania poprzez zdalną zmianę oprogramowania,
- posiadać bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika, który może sterować również innymi oprawami,
- możliwość pracy jako fotokomórka,
- dokonywanie pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, temperatury, czasu pracy źródła światła,
- możliwość wymiany anteny w przypadku jej uszkodzenia,
- możliwość instalacji w odległości 100m od innego sterownika,

W przypadku jeśli połączenie internetowe ze sterownikiem centralnym realizowane jest za pomocą karty SIM, karta ta powinna spełniać poniższe wymagania:

- - karta do przesyłu danych umożliwiająca połączenie z Internetem,
- - zewnętrzny (publiczny) numer IP,
- - statyczny numer IP,
- - zalecany miesięczny transfer min. 100MB.

## **2.4 Pozostałe uwagi i wymagania szczegółowe**

- Sprzęt oświetleniowy musi być cechowany znakiem CE uprawniającym do sprzedaży na terenie Unii Europejskiej lub RP.
- Wymagane jest aby zaproponowany sprzęt oświetleniowy – oprawy uliczne i parkowe zastosowane do realizacji remontu i rozbudowy oświetlenia – pochodził od jednego producenta. Zapewnia to łatwiejsze serwisowanie całego systemu oświetleniowego oraz obniża koszty konserwacji.
- Szczegółowe wymagania dotyczące wysięgników linii napowietrznej-Stosować wysięgniki stalowe ocynkowane.
- Szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczeń opraw- Stosować zabezpieczenia typu SV dla linii z przewodami izolowanymi i typu BNu z nieizolowanymi.
- Szczegółowe wymagania dotyczące linii kablowej-Na słupach betonowych stosować wysięgniki stalowe ocynkowane. W słupach linii kablowej stosować złącza IZK.

- Obowiązkiem wykonawcy robót jest wdrożenie systemu sterownia włącznie z zainstalowaniem interfejsu oprogramowania na trzech jednostkach komputerowych (z roczną opłatą dostępu do Internetu)
- **Obowiązkiem wykonawcy robót jest na min. 30 przed odbiorem końcowym sporządzenie niezbędnych dokumentów w celu podpisania umowy sprzedaży energii elektrycznej przez inwestora oraz sporządzenie niezbędnej dokumentacji technicznej dla przedsiębiorstwa TAURON S.A. zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.**

## **2.5. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów.**

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

## **2.6. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.**

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane oraz wymaganiom szczegółowym podanym w punkcie 2.1.

Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatów zgodności.

## **2.7. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

## **2.8. Wariantowe stosowanie materiałów – po uzyskaniu uzgodnienia z Inwestorem o nie gorszych parametrach technicznych niż wymienione w p. 2.3**

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych**

Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych wykonania robót remontowych dla konkretnych rodzajów robót.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportowych.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu poziomego, jakie nie spowodują uszkodzeń przewożonych materiałów i elementów ( szczególnie wielkogabarytowych) oraz urządzeń.

## **5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **5.2. Roboty rozbiórkowe.**

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót rozbiórkowych na podstawie decyzji wydanej przez właściwy organ.

### **5.3. Czynności geodezyjne na budowie**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową, wytyczenie wszystkich nowo projektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę, który przeniesie wysokości z reperów, wyznaczy kierunki i spadki zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.4. Likwidacja placu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

## **6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

### **6.3. Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm oraz obliczeniami fotometrycznymi.

#### 6.4 Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

### **8. Odbiór robót .**

Występują następujące rodzaje odbiorów:

Odbiór częściowy i etapowy, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny ( pogwarancyjny).

Ponadto występuje rozruch technologiczny.

#### 8.1. Odbiór częściowy i odbiór etapowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru inwestorskiego.

#### 8.2. Rozruch technologiczny.

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje zamawiający podając odpowiednie ustalenia w umowie lub na podstawie ustaleń z inspektorem nadzoru MZDiM.

#### 8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie z zamawiającym.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez wykonawcę protokołem odbioru technicznego z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego oraz przedstawiciela EnergiaPro SA, Oddział w Jeleniej Górze, Rejon Wykonawstwa Sieci SN i nN.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru inwestorskiego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i wykonawcy. W skład komisji musi wchodzić przedstawiciel EnergiaPro SA, Oddział w Jeleniej Górze, Rejon Wykonawstwa Sieci SN i nN.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.4. Odbiór po okresie czynności

Pod koniec okresu rękojmi zamawiający lub właściciel obiektu organizuje odbiór „ po okresie rękojmi”.

#### 8.5. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny.

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

#### 8.6. Dokumenty do odbioru końcowego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru technicznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- b) protokoły odbiorów robót zanikających, dokumentację powykonawczą oraz protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej oraz pomiary oporności wykonywanych uziomów, wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- c) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie ze specyfikacją techniczną,
- d) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót.

### 9. Rozliczenie robót

Rozliczenie robót zgodnie z umową z zamawiającym na podstawie dokumentów wymienionych w p. 8.6

### 10. Dokumenty odniesienia

Wykonawca uzyska zgodę na zajęcie pasa drogowego od zarządców dróg.



Wykaz norm związanych, aktów prawnych i literatury:

- a) Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. "Prawo budowlane" z późniejszymi zmianami -tekst jednolity zgodnie z obwieszczeniem Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 10.10.2000r. (Dz.U. nr 106 z dnia 05.12.2000r.); wraz z późniejszymi nowelizacjami.
- b) Rozporządzeniem ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. "w sprawie warunków technicznych jakim odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz. 430 z 1999r.)
- c) Rozporządzenie Ministra Przemysłu nr 473 z dn. 8.10.1990r. "w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej" Dz.U. nr 81 z dn. 26.11.1990r.
- d) Norma PN – IEC 60364 – 4 – 41 luty 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- e) Rozporządzeniem ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r "W sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych" (Dz.U. nr 10, poz. 48 z dn. 08.02.1995r.).
- f) Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Zeszyty 10 i 19.WPM "Wema" - Warszawa 1988r.
- g) Norma PN – E 05100 – 1 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi"
- h) Norma SEP N SEP – E – 003 "Elektroenergetyczne linie napowietrzne Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi i niepełnoizolowanymi"
- i) Raport PKN – CEN/TR 13201 – 1:2007 Oświetlenie dróg część 1 : Wybór klas oświetlenia,
- j) Norma PN – EN/13201 – 2:2005 Oświetlenie dróg część 2: Wymagania oświetleniowe,
- k) Norma PN -EN/13201 – 3:2005 Oświetlenie dróg część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- l) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku, w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym. DZ.U. nr 130 poz. 1389
- m) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09. 2004 r. „ W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego”.
- n) Norma PN – IEC 60364 – 7 – 714 październik 2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.
- o) Instalacje oświetlenia zewnętrznego. Szczegółowe przepisy z zakresu warunków BHP przy robotach rozbiórkowych – Rozp. Min. Bud. i Przemysłu Mat. Bud. z dnia 28.03. 72.- Dz. U. Nr. 13 poz. 93 z późniejszymi zmianami.
- p) PN-68/B-06250- Roboty ziemne budowlane, wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.