

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŻNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -1-
-------------	--	----------

## SPIS TREŚCI

<b>1 CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>2</b>
1.1 NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU .....	2
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT .....	2
1.3 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	2
1.4 NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA .....	3
1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	4
<b>2 WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOW- LANYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....</b>	<b>5</b>
<b>5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
<b>6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
<b>8 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>9 ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>8</b>
<b>10 DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>8</b>

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO-ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -2-
-------------	---	----------

## 1 Część ogólna

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu

**PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO-ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe**

### 1.2 Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót *elektrycznych według dokumentacji przetargowej związanych z PRZEBUDOWĄ DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO-ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe*

Zakres prac obejmuje:

- Posadowienie słupów 8 od ziemi, sposób posadowienia słupa do ziem
- Montaż wysięgników aluminiowych jednoramiennych anodowanym 1m
- Montaż opraw LED o mocy całkowitej do 68W
- posadowienie szafki oświetleniowej SO,
- Ułożenie kabla YAKY4x16mm<sup>2</sup>, i przewodu YDY 5x1,5mm<sup>2</sup>
- Ułożenie rur ochronnych twardych UV odpornych i karbowanych dwuściennych
- Zabudować ograniczniki przepięć 0,66kV/5kA
- Ułożenie bednarki FeZn 25x4 w ziemi i na słupie
- Wykonanie uziemienia pograżanego

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem zewnętrznych instalacji elektrycznych i obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

### 1.3 Informacje o terenie budowy

#### 1.3.1 Organizacja robót budowlanych

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -3-
-------------	--	----------

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

#### 1.3.2 Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich.

#### 1.3.3 Ochrona środowiska

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów, rozporządzeń i ustaw związanych z ochroną środowiska.

#### 1.3.4 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm.

#### 1.3.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

#### 1.3.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### 1.4 **Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

CPV45316110-9 – Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -4-
-------------	--	----------

### 1.5 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## 2 Właściwości wyrobów budowlanych

Wszystkie użyte wyroby i materiały muszą:

- a) Posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
  - b) Posiadać certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją określoną w lit. a), mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
  - c) Być oznakowane znakiem CE, dla wyrobów dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - d) Być wpisane do określonego przez Komisję Europejską wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Użyte wyroby muszą posiadać atesty Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Instalacji i Urządzeń Elektrycznych w Budownictwie

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Podczas wykonywania robót montażowych instalacji elektrycznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

- Bednarka ocynkowana FeZn 4x25
- pręty stalowe fi 17,2 miedziowane
- ogranicznik przepięć niskiego napięcia 0,66/5
- uchwyty stalowe odstępowe
- folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub. powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II
- osłona rurowa HDPE fi 50 dwuścienna karbowana
- osłona rurowa czarna fi 75 UV odporna
- Opaska kablowa OKi – ocechowana

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -5-
-------------	--	----------

- Kable YAKY 4x16mm<sup>2</sup>, YDY 5x1,5mm<sup>2</sup> i LgY 16mm<sup>2</sup>wg PN-93/E-90400 i PN-93/E-904001
- Słup 8m - aluminiowy anodowany posadowienie do ziemi
- Wysięgniki rurowe aluminiowe anodowane o wysięgu 1m i kącie 5 stopni
- Oprawa LED moc całkowita 68W
- Szafa oświetleniowa SO
- Drobnny sprzęt,

### 3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

### 4 Wymagania dotyczące środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Potrzebne środki transportu - samochód dostawczy 0,9t.

### 5 Wymagania dotyczące wykonania robót

#### Zasilanie

Na podstawie warunków przyłączenia nr 8896/2018/Od3/ZR3 do sieci elektroenergetycznej Enea Operator zasilanie projektowanych słupów oświetleniowych w pozostałej części miejscowości Żółwiej Błoci należy zasilic z projektowanej szafy oświetleniowej w punkcie Eo77. Z proj. szafy oświetlenie uliczne należy zasilic kablem typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup>. Lokalizację proj. szafy wskazano na Rys. E1. Sposób zasilenia projektowanych słupów (schemat) – określa Rys. nr E2.

#### Klasa oświetlenia.

Dla drogi została przyjęta klasa oświetleniowa ME4b, dla chodników/ ścieżek rowerowych klasa oświetleniowa S2. Obliczenia zostały przeprowadzone dla oprawy ze źródłem światła LED o mocy całkowitej oprawy 67W zamontowanej na wysokości około 8,5m.

#### Szafa oświetleniowa

W punkcie Eo77 projektuje się szafę oświetleniową którą należy zasilic ze słupa 0,4kV usytuowanego w pobliżu działki nr 122/6, szafę należy przystosować do zainstalowania układu pomiarowego i zabezpieczenia przedlicznikowe przystosowane do plombowania. Proj. szafę oświetleniową wyposażyc i połączyć jej poszczególne obwody zgodnie ze schematem ideowym - rysunek nr E2. Stosować szafę oświetleniową wolnostojące z obudową w II klasie ochronności wykonaną z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Szafa oświetleniowa wyposażona w drzwi uchylne o kącie otwarcia minimum 180 stopni wyposażony w wkładkę patentową. Projektowaną szafę należy posadowic na fundamencie wykonanym z tego samego materiału co szafa oświetleniowa. Stosować szafkę oświetleniową wolnostojącą o wymiarach minimum 0,4x0,25m. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez zegar astronomiczny z możliwością przełączenia na sterowanie ręczne. Szynę PEN szafki oświetleniowej uzemić za pomocą bednarki Zn-Fe 25x4 i uziomów pionowych pograżanych 3 m. Rezystancja

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -6-
-------------	--	----------

uziemia nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ . Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej pod ziemią - wykonać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Słup oświetleniowy i wysięgniki

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe anodowane na szampański odpowiednik z palety RAL 1035. Słupy odpowiednio:

- jednoelementowy bez szwu, wkopywany do ziemi o całkowitej długości 9,5 metrów, wysokości słupa nad gruntem 8 metra pod wysięgnik pojedynczy stosować słup o średnicy w dolnej części min 178 mm. Na słupie przewidziano wysięgnik o kącie nachylenia 5 stopni i wysięgu ok. 1 metra, zakończenie wysięgnika  $\phi 60$ ,

Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaków, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom wszystkie słupy powinny w części wkopywanej do ziemi zostać zabezpieczone elastomerem poliuretanowym pod kolor słupa jak również do wysokości 35 cm nad gruntem. Słupy zabezpieczone technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Słupy i wysięgniki muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla strefy wiatrowej i kategorii terenu przewidzianej inwestycji (potwierdzenie raportami wytrzymałości przez producenta).

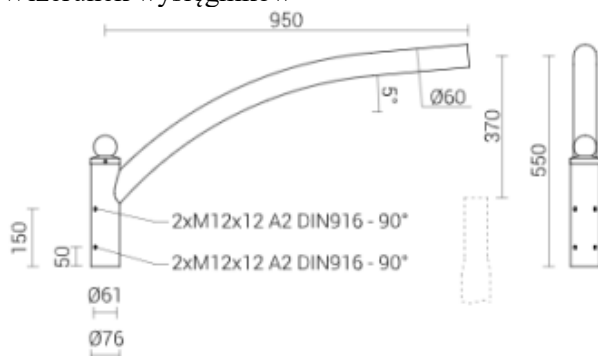
Słup winien być wyposażony we wnękę słupową na wysokości 600 mm o wymiarach 95x400. W tylnej części wnęki - szyna przystosowana do montażu złącza słupowego. W słupach należy zabudować złącza z wkładką bezpiecznikową gG 2A dla każdej oprawy osobny.

Oprawy drogowe należy zasilić z tabliczki bezpiecznikowej przewodem typu YDY 5x1,5 mm<sup>2</sup>, dwie żyły które posłużą do ustawiania elektronicznych sterowników w oprawach należy zakończyć kostką elektryczną z zapasem 0,5m we wnęce słupowej.. Przewód PEN należy połączyć ze słupem. Obudowę słupa oświetleniowego – połączyć z bednarką FeZn 25x4 za pomocą złącza krzyżowego i linki LgY. Rezystancja uziemia nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ . W przypadku rezystancji większej niż 10  $\Omega$  - wykonać uziemia dodatkowe za pomocą bednarki FeZn 25x4 i uziomów pionowych 3 m. Numerację słupów uzgodnić ze Służbą Eksploatacyjną

Inwestora.

Wizerunek słupów

Wizerunek wysięgników



Oprawy oświetleniowe

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -7-
-------------	--	----------

Na inwestycje stosować oprawy uliczne:

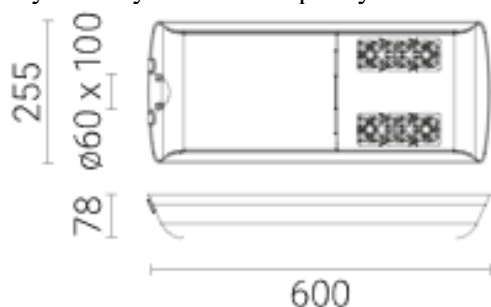
- IP 66 modułu optycznego i zasilacza,
- oprawa z możliwością montażu na wysięgnik zakończenie fi 60,
- oprawa zbudowana z aluminium cały korpus anodowany na kolor szampański zgodny z kolorem na ulicy Maszewskiej,
- konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ( $>200\text{W/mK}$ ) zabezpieczona przez anodowanie, powłoka 20 mikron,
- minimalna ilość 4 dostępnych optyk w oprawie ulicznej dostosowywana do miejsca inwestycji,
- współczynnik oddawania barw nie mniejszy niż CRI 70,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 100 000 godzin na poziomie L80F20,
- wymaga się dodatkowego zabezpieczenia przeciwprzepięciowego poza zasilaczem na poziomie min 10KV,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ ,
- zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem,
- oprawa powinna mieć możliwość zmiany strumienia świetlnego w czasie (profil czasowy- minimum cztery stopnie), realizowaną za pomocą dedykowanego do zasilacza oprogramowania, umożliwiającego ustawienie poziomów natężenia oświetlenia w trakcie cyklu świecenia oprawy,
- oprawa powinna posiadać możliwość wymiany (w miejscu jej montażu) pojedynczych modułów optycznych z diodami LED i zasilacza po okresie gwarancji,
- Maksymalny ciężar oprawy razem z ewentualnym wysięgnikiem nie powinien przekroczyć 15 kg.
- wymaga się zgodnie z wymogami bezpieczeństwa fotobiologicznego oraz deklarację zgodności CE producenta,
- wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodnie z rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewnymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu,
- oprawy oświetlenia ulicznego z możliwością podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez interfejs DALI (opcjonalnie obsługiwanie analogowego sygnału 1-10V)
- każdorazowo należy przedłożyć karty katalogowe inwestorowi celem potwierdzenia zgodności oprawy z wytycznymi zawartymi w opisie.

Dodatkowe parametry poszczególnych opraw

Oprawa uliczna:

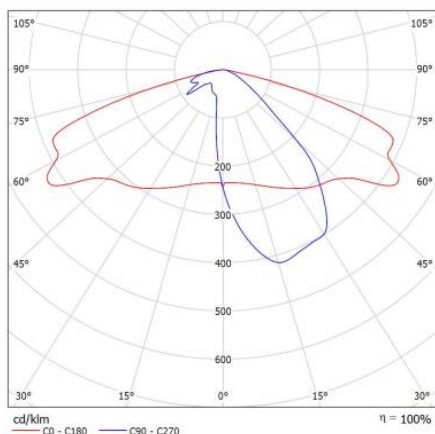
- strumień świetlny oprawy 8000 lm
- efektywność świetlna oprawy min 117 lm/W,
- całkowity pobór mocy oprawy nie większy niż 68W,
- temperatura barwy światła 4000K  $\pm 3\%$ ,

Przykładowy wizerunek oprawy



Krzywa rozsyłu oprawy przyjęta do obliczeń

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -8-
-------------	--	----------



#### Linia oświetleniowa 0,4 kV

Projektowane oświetlenie należy połączyć zgodnie ze schematami E2. Projektowane oświetlenie należy zasilic linią kablową YAKY 4x16mm<sup>2</sup>. Kabel na całej długości należy układać w rurze ochronnej karbowanej dwusciennej o średnicy zewnętrznej 50mm. W wykopie - równolegle z linią kablową - należy ułożyć uziom powierzchniowy, z bednarki Zn-Fe 25x4, który należy powiązać z obudową słupa oświetleniowego za pomocą złącz krzyżowych. Pomiędzy słupami S2.16 Etapu II i S1.22 Etapu I przewidziany jest kabel rezerwowy YAKY 4x16mm<sup>2</sup> który należy ułożyć w Etapie II wprowadzić do słupów opisać i nie podłączać. Zasilenie słupów wykonać wg planu zagospodarowania i schematu ideowego. Kabel układać w wykopie wyrównanym i oczyszczonym z kamieni, linią falistą z zapasem długości 1-3% na głębokości 70 cm. W przypadku gruntu kamienistego, na dno pogłębionego rowu kablowego nasypać 10 cm warstwę piasku, na której należy ułożyć kabel. Na ułożony kabel, ponownie nasypać 10 cm warstwę piasku oraz warstwę ziemi pochodzącej z wykopów. 25 cm nad kablem, ułożyć folię oznacnikową w kolorze niebieskim. Pozostały wykop - zasypać ziemią z wykopu i zagęścić. Na kablu co 10 m i miejscach charakterystycznych takich jak wprowadzenie kabla do słupów, szafy SO należy nałożyć opaski informacyjne. Przy każdym słupie oświetleniowym zostawić zapas kabla o dł. 1 m..

Uwagi końcowe. Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami energetycznymi i normami. Skuteczność działania zabezpieczeń oraz wartości oporności uziemienia musi być potwierdzona pomiarami technicznymi. Dla linii kablowej należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.

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

Podczas trwania robót Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco kontrolował jakość robót. Kontrole będą dotyczyły zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Zanim instalacje elektryczne zostaną przekazane do odbioru powinny być poddane badaniom i próbą określonym w normach. Próby i pomiary wykonywane w czasie budowy powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca musi zapewnić niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. Na poszczególnych etapach robót Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne próby i pomiary dla kolejnych fragmentów instalacji elektrycznej. Wykonanie tych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy. Po wykonaniu instalacji, ale przed podaniem napięcia Wykonawca musi dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń. Czynności te powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,



Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŻNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -9-
-------------	--	----------

- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Jeśli uzyskano satysfakcjonujące wyniki pomiarów, Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i pokazać jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- rezystancji uziomu,

## 7 Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## 8 Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcji użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej w budynku Wykonawca robót elektrycznych zgłasza inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

Instrukcja obsługi urządzeń powinna zawierać:

- opis systemu
- listę głównych dostawców i podwykonawców wraz z adresami
- listę urządzeń z odpowiednimi katalogami
- opis serwisu i konserwacji
- listę serwisu w razie konieczności naprawy
- listę części zamiennych
- 

Wstępna instrukcja obsługi powinna zostać przedstawiona Klientowi w terminie ustalonym przez obie strony.

## 9 Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŹNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -10-
-------------	--	-----------

## 10 Dokumenty odniesienia

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994 r., Nr 89, RKR poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, RKR poz. 690),

Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,

Polskimi Normami, w tym:

- **PN-76/E-05125** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- **PN-68/B-06050** Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- **PN-55/E-05021** Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności
- **SEP N SEP-E-004** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- **PN-91/E-05160/01** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- **PN-93/E-90401** Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- **PN-91/M.-34501** Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- **PN-IEC-439-3-A1** Rozdzielnice i obudowy.
- **PN-IEC 60050(604):1999** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.
- **PN-EN 60439-1:2003** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- **PN-EN 60439-1:2003/A1:2006** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- **PN-EN 60446:2004** Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- **PN-90/E-05029** Kod do oznaczania barw.
- **PN-E-04700:1998** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- **PN-E-04700:1998/Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- **PN-74/E-90184** Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- **PN-EN 60947-3:2002** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
- **PN-91/E-05160/01** Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.
- **PN-87/E-90050** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
- **PN-61/E-01002** Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
- **PN-81/E-05001** Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
- **PN-81/E-06101** Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymaga-

Lipiec 2018	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4133Z ŁOŻNICA-ŻÓŁWIA BŁOĆ, NA ODCINKU NIEWIADOWO-ŻÓŁWIA BŁOĆ WRAZ Z BUDOWĄ CIĄGÓW PIESZO- ROWEROWYCH – etap II (km 0+780,00 ÷ 2+040,00) – oświetlenie drogowe	Str. -11-
-------------	--	-----------

nia i badania.

- **PN-72/E-06102** Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
- **PN-68/B-06050** Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- **PN-77/B-06200** Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- **PN-88/B-06250** Beton zwykły.
- **PN-73/B-06281** Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- **PN-86/B-06712** Kruszywa mineralne do betonu.
- **PN-88/B-30000** Cement portlandzki.
- **BN-72/8932-01** Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- **BN-78/6114-32** Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
- **BN-88/6731-08** Cement. Transport i przechowywanie.
  - a) BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir
  - b) Inne przepisy sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej,