

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNO - ELEKTRYCZNYCH

Nazwy i kody zamówienia wg CPV

CPV-45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznej.

CPV-45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego.

CPV-45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne.

CPV-45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

CPV-45113000-2 - Roboty na placu budowy

Inwestor:

Gmina Skarżysko - Kamienna
ul. Sikorskiego 18
26-110 Skarżysko - Kamienna

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Warzyński

Światłoprojekt

ul. J. Krysta 4 lok. 49

01-112 Warszawa



Grudzień 2017 r.

I. WSTĘP

I.1. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót określonych w projekcie.

I.2. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zawartych w projekcie „ Modernizacja oświetlenia ulicznego w Skarżysku - Kamiennej”:

a) linie napowietrzne:

- demontaż bezpieczników i zacisków
- zainstalowanie bezpieczników izolowanych, zacisków (BZO, SL)
- zainstalowanie ograniczników przepięć 0,5/5 kV/kA
- demontaż wsięgników
- wciąganie w wsięgniki przewodów YKY 3 x 2,5 mm²
- zainstalowanie wsięgników na słupach
- zainstalowanie opraw na wsięgnikach
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- pomiary i badania linii oświetleniowej

b) linie kablowe

- demontaż tabliczek słupowych
- montaż IZK
- wciąganie w słupy i wsięgniki przewodów YKY 3 x 2,5 mm²
- zainstalowanie wsięgników na słupach
- zainstalowanie opraw na wsięgnikach
- podłączenie przewodów opraw do IZK
- pomiary i badania linii oświetleniowej

c) szafki pomiarowo - sterownicze

- wyniesienie szafek pomiarowo-sterujących ze stacji trafo (budynkowej - przy ścianie stacji)
- wyniesienie szafek pomiarowo-sterujących ze stacji trafo (napowietrznej - na słup stacji)
- wyniesienie szafek pomiarowo-sterujących ze stacji trafo (napowietrznej - na słup oświetleniowy)
- montaż sterowników w szafkach
- montaż w szafkach tzw. „soft startu”
- montaż urządzeń do kompensacji mocy biernej
- wykonanie prób użytkowych i odbiorczych.

I.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji zgodne są z odpowiednimi normami.

Słup - Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie żelbetowym, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Wysięgnik - element profilowy montowany na wierzchołku lub na boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Fundament - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.

Szafa oświetleniowa - urządzenie pomiarowo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

Osprzęt linii - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia przewodów.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia naziemnego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

I.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową. Do obowiązków wykonawcy należy:

- dokonać odbioru terenu budowy i dokumentacji projektowej
- zabezpieczyć teren prac
- wykonać roboty zgodnie z dokumentacją projektową, w czasie i terminie uzgodnionym z administratorem.
- stosować przepisy p. pożarowe
- chronić własność publiczną i prywatną
- stosować się do przepisów BHP
- przestrzegać obowiązujące przepisy prawne

I.5. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych

Dokumentację robót montażowych linii stanowią:

- Projekt techniczny w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem 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 (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

- Dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie Dokumentacji Technicznej i Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Montażowych i Instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

II. MATERIAŁY

II.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały i wyroby budowlane powinny być przeznaczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, być zgodne z Polskimi Normami lub posiadać Certyfikaty Zgodności z Polską Normą lub Certyfikaty zgodności z Aprobata Techniczną oraz posiadać Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa.

Przechowywanie i składowanie materiałów zgodnie z warunkami technicznymi.

II.2. Rodzaje materiałów

Materiały i prefabrykaty stosowane przy robotach objętych niniejszą specyfikacją to:

II.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04.

II.2.2. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

II.2.3. Folia kalandrowana

Folia służąca do osłony kabla 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.

II.2.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla

ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

II.2.5. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czteryżyłowych 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. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

II.2.5/1. Przewód izolowany AsXSn 2 x 25 mm²

Przewód elektroenergetyczny samonośny AsXSn 2x25 o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych oraz rozprzestrzenianie się płomienia.

Przewód stosowany do przesyłania energii elektrycznej, do budowy i modernizacji linii energetycznych prowadzonych po fasadach budynków i na słupach.

Budowa:

- Żyły: aluminiowe, okrągłe, zagęszczane, klasa 2
- Izolacja: polietylen usieciowany (XLPE)
- Oznakowanie: cyfrowy nadruk lub wzdłużne karby, których liczba odpowiada numerowi żyły.

Dane techniczne:

- Maksymalna temperatura żyły roboczej przy zwarciu 5s.: +250°C
- Temperatura montażu przewodów: do -20°C
- Maksymalna rezystancja żyły w temp. 20°C: 1,20 [Ω/km]
- Dopuszczalny prąd długotrwały przewodu w temp. otoczenia 30°C: 112A

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Waga [kg]	0.2000
Kolor	Czarny
Długość	na metry
Ilość żył	2
Przekrój / Średnica	25.0
Izolacja	XLPE (polietylen usieciowany)
Napięcie znamionowe	0,6/1kV
Materiał żyły	Aluminium

II.2.6. Przewody słupowe i wysięgnikowe

PRZEWÓD OKRĄGŁY YDY 2x2,5 450/750V

Projektuje się montaż ok. 20 000 mb przewodów wysięgnikowych i słupowych.

- Typ: YDY
- Ilość żył: 2
- Materiał: Cu Miedź
- Przekrój żyły: 2,5 mm²
- Napięcie: 750V
- Budowa: żyła okrągła drut
- Kolor: biały
- Temperatura otoczenia: do 70°C
- Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C: 7,41 [Ω/km]
- Minimalny promień gięcia: 6 x średnica kabla
- izolacja i powłoka Polwinit PVC

II.2.7. Fundamenty prefabrykowane

Pod 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 zabezpieczenie antykorozyjne według SSTWiOR, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

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

II.2.8. Szafki pomiarowo - sterujące

Zgodnie z warunkami technicznymi projektowane oświetlenie będzie podłączone do istniejącej linii oświetleniowej do nowej szafki.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej będące jednocześnie miejscem rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski prądowe na wyjściu przewodów z rozdzielnicy nN w kierunku punktu pomiaru i sterowania oświetleniem.**

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN/E-05125, PN91/E-05009/03, N SEP-E-004 i N SEP-E-001

SZAFKI NA NODZE STACJI

Zasilanie do projektowanej szafy oświetleniowej zamontowanej na nodze stacji trafo wykonać przewodem YAKXs 4 x 35 mm² prowadzonym w rurze osłonowej odpornej na działanie promieni UV. W przypadku braku wolnej podstawy w rozdzielnicy stacyjnej należy zabudować zabezpieczenie główne oświetlenia w postaci rozłącznika bezpiecznikowego RBK00 z wkładką WTN00 o wartości podanej w dokumentacji. Zabezpieczenie to należy zasilic z szyn przewodem YAKXs 4 x 35 mm².

Projektowana szafa pomiarowo – sterująca posiadać ma dwukomorową obudowę z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44, o wymiarach 26 x 60 komora pomiarowa i 26 x 60 komora sterująca, w części pomiarowej należy zabudować zabezpieczenie przedlicznikowe typu RBK00

przystosowane do plombowania z wkładką bezpiecznikową WTN00 (wartość zabezpieczeń według obliczeń w części technicznej projektu) i tablicę licznikową umożliwiającą montaż licznika.

W części sterującej szafy projektuje się załączanie istniejących obwodów za pomocą stycznika sterowanego poprzez zegar sterujący. Jako zabezpieczenia obwodowe należy zamontować wyłączniki nadmiarowo prądowe. Wartość zabezpieczeń obwodowych zgodnie z wyliczeniami w części technicznej projektu. Okablowanie toru zasilającego szafy oświetleniowej wykonać przewodem LgY 10mm², natomiast okablowanie toru sterowania (zasilanie zegara, przełącznika ręka automat i cewki stycznika) przewodem LgY 1,5mm².

Projektuje się podłączenie do nowej szafy oświetleniowej istniejących obwodów oświetleniowych, które będą zasilane przewodami AsXSn 2 x 25 mm² prowadzonymi w rurze osłonowej, po nodze stacyjnej i podłączone do obwodów oświetleniowych za pomocą zacisków izolowanych (jedno lub dwustronnie przebijających, w zależności od istniejącej linii oświetleniowej).

SZAFKI NA ŚCIANIE STACJI

Zestaw złączowo-pomiarowy

Należy zabudować zestaw złączowo-pomiarowy ZK1e-1P na fundamencie przy ścianie budynku stacji.

Złącze należy zasilić kablem YAKXS 4x35mm² z istniejącego rozłącznika bezpiecznikowego w dotychczasowym PZ. Kabel układać w kanale kablowym komory nN stacji transformatorowej. Na odcinku od istniejącego PZ do kanału kablowego, kabel na ścianie osłonić rurą ochronną mocowaną do ściany na uchwytach.

Złącze pomiarowe wyposażone jest w rozłącznik RBK-00 przystosowany do plombowania i ogranicznik mocy w obudowie przystosowanej do plombowania.

Szafa oświetleniowa

Projektowaną szafę oświetleniową SO należy zamontować obok zestawu złączowo pomiarowego w bezpośrednim sąsiedztwie stacji. Połączenie szafy oświetleniowej i złącza pomiarowego wykonać kablem YAKXS 4x25mm².

Obudowa szafy o wym. 60x80 cm (wys. x szer.) na fundamencie. Stopień ochrony IP 44 i odporność na uderzenia IK 10.

Sterowanie oświetleniem za pomocą zegara astronomicznego.

Zabezpieczenia obwodowe przy użyciu rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami cylindrycznymi. Z listew zaciskowych wyprowadzić kable YAKXS 4x35mm² i połączyć z istniejącymi kablami po ich uprzednim odkopaniu. Do połączenia stosować mufy z rur termokurczliwych.

SZAFKI NA SŁUPIE OŚWIETLENIOWYM

Zestaw złączowo-pomiarowy

Należy z istniejącej linii napowietrznej nN, wybudować przyłącze napowietrzne przewodem AsXSn 4x25mm² który wyprowadzić na zaciski rozłącznika bezpiecznikowego w zestawie złączowo-pomiarowym. Szafkę zabudować na istniejącym słupie linii nN.

Projektuje się prowadzenie przewodów AsXSn 4x25mm² w rurze ochronnej mocowanej do słupa na uchwytych dystansowych.

Złącze pomiarowe wyposażone jest w rozłącznik RBK-00 przystosowany do plombowania i ogranicznik mocy w obudowie przystosowanej do plombowania.

Szafa oświetleniowa

Projektowaną szafę oświetleniową SO należy zamontować obok zestawu złączowo pomiarowego na tej samej żerdzi słupa energetycznego. Połączenie szafy oświetleniowej i złącza pomiarowego wykonać kablem AsXSn 4x25mm².

Obudowa szafy o wym. 60x80cm (wys. x szer.) z uchwytyami do mocowania na żerdzi słupa. Stopień ochrony IP 44 i odporność na uderzenia IK 10.

Sterowanie oświetleniem za pomocą zegara astronomicznego.

Zabezpieczenia obwodowe przy użyciu rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami cylindrycznymi.

Z listew zaciskowych wyprowadzić przewody AsXSn 4x25mm² i prowadzić w rurze osłonowej mocowanej do konstrukcji słupa za pomocą uchwytych dystansowych oraz połączyć z istniejącymi przewodami linii napowietrznej. Do połączenia stosować zaciski jednostronnie przebijające.

II.2.9. Sterownik astronomiczny

Czasy załączania i wyłączania systemu oświetleniowego ustawiane są przy pomocy zegarów astronomicznych.

Projektuje się zastosowanie **132** szt. zegarów astronomicznych z modułem GSM.

Zegary powinny spełniać poniższe wymagania:

- automatyczna zmiana czasu letni / zimowy
- automatyczna aktualizacja czasu oraz daty przez modem GPS
- możliwość ręcznego/zdalnego sprawdzenia czasu załączania i wyłączania wyjść sterujących
- poprawki na załączanie i wyłączanie +180/-180 min
- możliwość programowania z klawiatury i przy użyciu pilota;
- komunikacja z pilotem drogą radiową
- programowana przerwa nocna
- współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym;
- zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz
- stopień ochrony min. IP-20
- temperatura otoczenia -30/50 °C
- gwarancja 5 lat
- certyfikat CE,
- montaż na szynie DIN
-

II.2.10. Zabezpieczenia (BZO, IZK)

BZO (projektuje się **2 863** kpl.)

Bezpiecznikowe złącze do lamp oświetlenia ulicznego zasilanych z elektroenergetycznej linii napowietrznej typ BZO-03 (dla przewodów izolowanych) i BZO-04 (dla przewodów gołych), z wkładką topikową D01 gL - 6 A.

Zalety:

1. Rozkręcanie złącza przed montażem nie powoduje rozpadania się elementów.
2. Śruba skręcająca styk główny nie znajduje się pod napięciem.
3. Prawidłowość połączenia prądowego zapewnia śruba z główką zrywalną.
4. Przystosowanie do technologii prac pod napięciem poprzez odizolowanie śruby skręcającej od elementów przewodzących prąd.
5. Korpus i docisk wykonane z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym, a osłona i kaptur z polipropylenu.

Dane techniczne:

Napięcie znamionowe	-	U=230V
Przekrój przewodu	-	16 - 35 mm ² (AsXSn), 25 - 70 mm ² (AL)
Moment dokręcania	-	10Nm
Max. prąd wkładki	-	16A

IZK (projektuje się **1 328** kpl.)

(IZK 4.01) Złącza kablowe przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych z wkładką topikową D01 gL - 6 A

Dane techniczne:

Napięcie znamionowe:	500 V
Znamionowy prąd przyłączeniowy:	100 A
Dopuszczalny prąd wkładki topikowej:	16A
Przekrój żyły kabla sektorowego:	16÷50mm ²
Ilość żył kabla:	1÷4 szt.
Moment dokręcenia żyły kabla:	5,5 Nm
Max. przekrój żyły przewodu oprawy oświetleniowej:	4 mm ²
Stopień ochrony:	IP 54
Dopuszczalna temperatura pracy:	100 °C
Wkładka topikowa:	D01 gL

Żyłę ochronno-neutralną PEN kabla zasilającego w złączu IZK należy połączyć z zaciskiem ochronnym słupa przewodem ochronnym LY lub DY o przekroju 10 mm².

II.2.11. Zaciski

Projektuje się **2 863** szt. zacisków prądowych.

- Zacisk dwustronnie przebijający izolację zgodny z PN-IEC 61284

II.2.12. Oprawy oświetleniowe

OPRAWY ULICZNE

Wymagania:

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagania
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>	Karta katalogowa, próbki
2.	Klosz oprawy	Płaskie hartowane szkło	Karta katalogowa, próbki
3.	Montaż oprawy	<p>Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie lub do wysięgnika.</p> <p>Możliwość regulacji: Na wysięgniku o średnicach \varnothing 32 - 60 mm – regulacja w zakresie -15 do + 10 ze stopniem 5°.</p>	Karta katalogowa, próbki
4.	Optyka	<p>System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń.</p> <p>Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.</p>	Karta katalogowa
5.	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529],	Karta katalogowa
6.	Kalkulowany spadek strumienia światła	L80B10 do 100 000 godzin przy 25°C	Karta katalogowa

7.	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66	Karta katalogowa
8.	Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz)	Min. IK09	Karta katalogowa
9.	Pobór mocy	Maksymalny pobór mocy określony w SIWZ i projekcie.	Karta katalogowa
10.	Zasilanie	Napięcie nominalne 220 - 240 V – 50 - 60Hz	Karta katalogowa
11.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Ochrona przepięć 10kV/5kA	Karta katalogowa Certyfikat ENEC – wykaz komponentów
12.	Zakłócenia sieci elektrycznej	THD \leq 8%	Karta katalogowa
13.	Temperatura barwowa źródeł światła	Oprawa musi być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 4000 K +/- 200 K	Karta katalogowa
14.	Wskaźnik oddawania barw	CRI>70	Karta katalogowa
15.	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 (w przyszłości) podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona w gniazdo w otwartym standardzie np. NEMA lub Zhaga. Wymagane jest zastosowanie min. 2 gniazd umożliwiających jednoczesne zastosowanie komponentów sterowania oraz zewnętrznych czujników IoT (np. ruchu, jakości powietrza, hałasu)	Karta katalogowa Certyfikat ENEC – wykaz komponentów
16.	Zakres temperatury pracy	Min: -20°C do +35°C	Karta katalogowa
17.	Współczynnik mocy PF/ $\cos \phi$	\geq 0,96 dla mocy znamionowej	Karta katalogowa
18.	Parametry oświetleniowe	Osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych na poziomie nie mniejszym niż w załączniku 3 (dopuszcza się 5% tolerancję - przy spełnieniu wymogów PN-EN13201	obliczenia fotometryczne
19.	Sterowanie oprawą	Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość (w przyszłości) podłączenia oprawy do systemu sterowania	Certyfikat ENEC

20.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC, ENEC Plus oraz znak CE; Raport producenta diód LM80-08 i sporządzony na podstawie tego raportu TM-21 dla T_c 55°C, 85°C i 105°C	Certyfikat, raport LM80-08, Prognoza zgodna ze wzorem TM-21
-----	-------------	---	---

OPRAWY OZDOBNE, PARKOWE

Wymagania:

L.p.	Dane techniczne	Wymagana wartość parametru	Dowód spełnienia wymagań
1.	Konstrukcja oprawy	Oprawa oświetlenia ulicznego 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)	Karta katalogowa, próbki
2.	Klosz oprawy	Płaskie hartowane szkło	Karta katalogowa, próbki
3.	Montaż oprawy	Oprawa wykonana w dwóch wersjach: do montażu bezpośrednio na słupie oraz jako zwieszana. (Nie dopuszcza się dwóch różnych typów opraw)	Karta katalogowa, próbki
4.	Optyka	System optyczny zapewniający pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać normę o bezpieczeństwie fotobiologicznym.	Karta katalogowa
5.	Klasa ochrony przeciwpora-żeniowej (izolacji)	II klasa ochrony p. porażeniowej [norma PN-EN 60529],	Karta katalogowa
6.	Kalkulowany spadek strumienia światła	L80B10 przy 25°C	Karta katalogowa
7.	Stopień szczelności komory osprzętu	Min. IP66	Karta katalogowa
8.	Stopień odporności na uderzenia (korpus i klosz)	Min. IK09	Karta katalogowa
9.	Pobór mocy	Maksymalny pobór mocy określony w SIWZ i projekcie.	Karta katalogowa
10.	Zasilanie	Napięcie nominalne 220 - 240 V – 50 - 60Hz	Karta katalogowa
11.	Ochrona przeciwprzebieciowa	Ochrona przepięć 10kV/5kA	Karta katalogowa Certyfikat ENEC – wykaz komponentów
12.	Zakłócenia sieci elektrycznej	THD \leq 8%	Karta katalogowa
13.	Temperatura barwowa źródeł światła	4000 K +/- 200 K	Karta katalogowa

14.	Wskaźnik oddawania barw	CRI>70	Karta katalogowa
15.	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 (w przyszłości) podłączenia oprawy do zdalnego systemu sterowania. Oprawa musi być wyposażona w gniazdo w otwartym standardzie np. NEMA lub Zhaga. Wymagane jest zastosowanie min. 2 gniazd umożliwiających jednoczesne zastosowanie komponentów sterowania oraz zewnętrznych czujników IoT (np. ruchu, jakości powietrza, hałasu)	Karta katalogowa Certyfikat ENEC – wykaz komponentów
16.	Zakres temperatury pracy	Min: -20°C do +35°C	Karta katalogowa
17.	Współczynnik mocy PF/ cos ϕ	$\geq 0,96$ dla mocy znamionowej	Karta katalogowa
18.	Parametry oświetleniowe	Osiągnięcie wartości parametrów oświetleniowych na poziomie nie mniejszym niż wymogi normy oświetleniowej PN-EN 13201	obliczenia fotometryczne
19.	Sterowanie oprawą	Konstrukcja oprawy i wyposażenie musi zapewnić możliwość (w przyszłości) podłączenia oprawy do systemu sterowania	Certyfikat ENEC
20.	Certyfikaty	Oprawa musi posiadać certyfikat ENEC; ENEC Plus oraz znak CE; Raport producenta diód LM80-08 i sporządzony na podstawie tego raportu prognozę trwałości strumienia świetlnego zgodną ze wzorem TM-21 dla T_c 55°C, 85°C i 105°C	Certyfikat, Raport LM80-08, Prognoza zgodna ze wzorem TM-21

II.2.13. Wysięgniki

Projektuje się typowe wysięgniki rurowe stalowe.

- Zastosować wysięgniki o kącie nachylenia 0°.
- Długości zwijki wynika z wysokości zawieszenia oprawy - (wysokości podane są w obliczeniach fotometrycznych)
- Długość ramienia - zgodnie z poniższą tabelą.
- Zabezpieczenie antykorozyjne wysięgników i konstrukcji stalowych: cynkowanie (5-cio letnie zabezpieczenie przed korozją).

1m	1,5m	2m	podwójny 2m	potrójny 2m	1m prosty
735	1 340	1 150	121	12	13
3 371					

II.2.14. Kompensacja mocy biernej

Oprawy LED użyte do modernizacji oraz rozbudowy oświetlenia drogowego powinny być wyposażone w zasilacze nie generujące energii biernej pojemnościowe w całym zakresie pracy – również w czasie redukcji mocy oprawy. Jeżeli nie zostanie zapewniona kompensacja energii biernej pojemnościowej w oprawach, bezwzględnie musi zostać dokonana kompensacja grupowa energii biernej w szafkach sterujących oświetleniem drogowym, poprzez zabudowę odpowiednio dobranych urządzeń kompensacyjnych.

Warunkiem odbioru robót jest wykonanie pomiarów i dostarczenie wyników w formie papierowej potwierdzających, że energia bierna pojemnościowa została skompensowana, a energia bierna indukcyjna nie przekracza dopuszczalnych wartości.

Pomiary należy wykonać w czasie 15 minut w sytuacji, gdy oprawy świecą mocą maksymalną czyli 100%. Urządzenia kompensacji grupowej zamontować w części sterującej szafki, bądź, o ile takiej możliwości nie będzie, wykonać jako dodatkowy człon kompensacyjny.

Właściwości urządzenia do kompensacji mocy biernej:

- całkowita redukcja mocy biernej pojemnościowej w obwodach oświetleniowych
- dostępność wersji 1 i 3 fazowe
- sprawność urządzenia – min. 95%
- okres gwarancji 60 miesięcy
- indywidualna kompensacja dla każdej fazy
- zabezpieczenie termiczne dławika
- sygnalizacja przekroczenia temperatury dławika
- zabezpieczenie nadprądowe dławika
- automatyczna minimum 4-stopniowa kompensacja mocy biernej
- na wyświetlaczu urządzenia odczyt wartości: współczynnika mocy PF, mocy czynnej i biernej, prądu, napięcia
- brak wprowadzania wyższych harmonicznnych
- przełączanie stopni kompensacji w zerze prądu
- budowa modułowa, łatwa wymiana w przypadku awarii
- łatwość zwiększenia mocy
- możliwość zdalnego wyłączenia kompensacji

Parametry techniczne:

- napięcie zasilające: 200V - 275V
- zakres mocy do 4 kVAr
- temperatura pracy od -20°C do +55°C
- stopień ochrony: IP20
- montaż w szafie oświetleniowej

II.2.15. REDUKCJA PRĄDU ROZRUCHOWEGO

Nowoczesne oprawy oświetleniowe LED charakteryzują się bardzo wysokim prądem rozruchu podczas włączania. Jest to cecha właściwa dla wszystkich tego typu urządzeń, które posiadają zasilacz elektroniczny. Prąd ten może wynosić w krótkim impulsie 25-krotność prądu nominalnego. Można sobie łatwo wyobrazić, jaki może być prąd rozruchu instalacji złożonej z kilkudziesięciu opraw LED. Tak duży udar prądu może mieć duży wpływ na awaryjność instalacji oświetleniowej. Udar prądowy może spowodować zadziałanie zabezpieczenia całej rozdzielni i wyłączyć zasilanie instalacji oświetleniowej. Wielokrotność włączeń i wyłączeń powoduje erozję zacisków w bezpiecznikach i w stycznikach oraz może spowodować tzw. „sklejenie się” styków. Erozja, czyli wypalanie styków skutkuje zmianą charakterystyki prądowej zabezpieczeń, pojawieniem się spadków napięcia i grzaniem się aparatów. Tych niekorzystnych zjawisk można uniknąć dzięki zastosowaniu ogranicznika prądu rozruchu soft start LED.

Właściwości urządzenia:

- ograniczenie prądu rozruchu opraw oświetleniowych z zasilaczem impulsowym (in-rush current) max do 20 A dla 1 fazy
- zastosowanie urządzenia pozwala na użycie nominalnych bezpieczników –zabezpiecza przed przetężeniem podczas włączenia i niekontrolowanym zadziałaniu zabezpieczeń
- zabezpiecza przed wypaleniem: styków przekaźników, styczników i łączników
- urządzenie przeznaczone do pracy w instalacjach niskiego napięcia, sieciach kablowych i liniach napowietrznych
- zastosowano metodę dwustopniowego ograniczenia udaru prądowego
- mikroprocesorowa regulacja czasu ograniczenia prądu
- możliwość zastosowania we wszystkich typach opraw LED
- elektroniczne zabezpieczenie rezystorów ograniczających prąd

Parametry techniczne:

- napięcie zasilające: 230 V +5/-10%, 50Hz
- wymiary (szer./wys./gł.): 35 x 120 x 100 mm
- szerokość urządzenia: 2 moduły
- maksymalna ilość włączeń : 1 cykl / 5 min
- żywotność elektryczna: 1 milion cykli
- obciążalność prądowa: 20 A/230 V
- temperatura pracy: od -30°C do +60°C
- stopień ochrony: IP20
- montaż na szynie DIN

II.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu.

II.4. Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót.

III. SPRZĘT

III.1.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do robót winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn, sprzętu gwarantujących jakość robót. Przewidywany do użycia sprzęt należy uzgodnić z inspektorem nadzoru.

III.1.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

IV. TRANSPORT

IV.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem
- żurawia samochodowego,
- przyczepy dłuźycowej,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

V. WYKONANIE ROBÓT

V.1. Ogólne zasady wykonania robót

- wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem i dokumentacją oraz za jakość wbudowanych materiałów. Wymagania w zakresie wykonywania robót i ich odbioru zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” tom V Instalacje Elektryczne”

- wszystkie użyte materiały muszą posiadać odpowiednie atesty,
- przechowywanie i składowanie materiałów powinno być zgodne z warunkami technicznymi

- wszystkie prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, sztuką budowlaną i pod nadzorem osoby uprawnionej
- roboty należy wykonywać z dużą ostrożnością, tak, aby nie naruszyć innych elementów obiektu

V.2. Wymagania ogólne wykonania robót elektrycznych instalacyjno – montażowych

- ustanowienie Kierownika Budowy ze strony wykonawcy
- ustanowienie Inspektora Nadzoru ze strony inwestora.
- wykonywanie prac elektrycznych przez osoby posiadające aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne BHP, SEP
- kierowanie robotami przez osoby z uprawnieniami budowlanymi.
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

V.3. Wymagania dotyczące organizacji i urządzeń elektrycznych na terenie budowy

Dla Wykonawcy robót elektrycznych udostępniony zostanie teren do stworzenia zaplecza budowy. Organizacja tego terenu, jego zabezpieczenie i ochrona pozostanie w gestii Wykonawcy. W czasie prowadzenia robót elektrycznych budowany odcinek oświetlanej drogi pozostaje otwarty. Prace prowadzić przy świetle dziennym a po skończonej dniówce przywrócić stan pierwotny w zakresie zasilania w energię elektryczną i bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wykonawca przedstawi Inspektorowi harmonogram i terminarz z zakresem robót, planowanych wyłączeń prądu oraz opis utrudnień i przedsięwziętych zabezpieczeń w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego. O planowanych wyłączeniach sieci energetycznej należy uprzedzić z odpowiednim wyprzedzeniem zainteresowanych mieszkańców.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W warunkach budowy należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracowników, bezpieczeństwo osób postronnych, oraz bezpieczeństwo ruch drogowego przy zajmowaniu części pasa drogowego.

V.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym poręczce, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Zamawiający w terminie określonym w Zleceniu przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

V.5. Warunki szczególne

V.5.1. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm

dla kabli do 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

V.5.2. Demontaż elementów linii

Należy zdemontować wszystkie wymieniane elementy: oprawy, wysięgniki, przewody wysięgnikowe i słupowe, zabezpieczenia, zaciski, przewód oświetleniowy.

Elementy będące własnością Gminy należy (po uzgodnieniu) przekazać właścicielowi lub utylizować. Pozostałe elementy przekazać do PGE Dystrybucja.

V.5.3. Montaż wysięgników

Wysięgniki typowe do odpowiednich słupów i opraw, należy montować w sposób przewidziany przez wytwórcę, zapewniający ich właściwe usytuowanie i trwałe zamocowanie.

V.5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe zainstalowane będą na słupach na wysięgnikach rurowych. Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zmontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy prowadzić przewody YDY 2 x 2,5 mm² - 750 V dodatkowo prowadzone w rurach izolacyjnych karbowanych giętkich fi-18. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Należy bezwzględnie stosować nastawy kątów nachylenia oprawy wskazane w dokumentacji.

Instrukcja nastawiania kątów nachylenia oprawy:

- kąty nachylenia dla odcinków ulic i dróg podane są w raportach wyliczeń (pod nazwą „kąt wysięgnika”)
- wysięgniki wykonane są z kątem 0⁰,
- jeśli w raporcie kąty są inne niż 0⁰, należy za pomocą regulacji kąta oprawy uzyskać konieczną wartość - przykład: w raporcie „kąt wysięgnika” wynosi 15⁰ - należy oprawę podnieść o 15⁰

V.5.5. Ochrona przeciwporażeniowa oprawy

Ochronę przeciwporażeniową dla projektowanych opraw oświetleniowych zainstalowanych na słupach zapewniono poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych i bezpieczników w II klasie izolacji oraz zasilanie ich w sposób równoważny II klasie izolacji zgodnie z projektem.

V.5.6. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji oświetlenia

System ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej należy dostosować do układu sieci. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające, przeciążeniowo- zwarciovowe w czasie trwania zwarcia doziemnego nie dłuższym niż 5 sek. Przewody ochronne stanowiąc będą żyły neutralno-ochronne „PEN” w kablach. Przewody neutralno-ochronne „PEN” w kablach n.n. należy wyróżnić niebieskim kolorem izolacji, a ich końce w miejscach przyłączeń oznaczyć końcówką koloru żółtozielonego. Przewody „PEN” należy uziemić w miejscu rozcięcia linii oświetleniowej. We wnękach słupów przewody neutralno-ochronne „PEN” przyłączyć do zacisków uziemiających słupów stalowych.

W zakresie ochrony od porażenia instalację przystosować do wymagań normy. Rezystancja uziemień nie może przekraczać 30 ohm.

V.5.7. Ochrona przeciwprzebieciowa

Ochronę przeciwprzebieciową zapewniono poprzez zastosowanie ograniczników przepięć.

V.5.8. Pomiary i badania linii oświetleniowej

W ramach tych czynności należy przeprowadzić badania i kontrolne pomiary:

- ciągłości żył roboczych i powrotnych,
- rezystancji izolacji, dokonując odczytu po czasie ustalenia się mierzonej wartości,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i przebieciowej;
- oporność uziemień,
- zgodności z wymaganiami norm, dokumentów, według których zostały wykonane. Wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów muszą być udokumentowane pisemnymi protokołami. Do przeprowadzenia powyższych badań i pomiarów należy zaangażować osobę mającą odpowiednie aktualne uprawnienia.

V.5.9. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze wychylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

VI. KONTROLA JAKOŚCI

VI.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót i wbudowanych materiałów. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać

testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru Świadczenia cechowania.

VI.2. Badania w czasie wykonywania robót

VI.2.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej.

VI.2.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B-06281.

VI.2.3. Wysięgniki

Ustawienia wysięgników względem oświetlanej jezdni lub stycznej do jej łuku, powinno być wykonane z tolerancją $\pm 2^\circ$.

VI.2.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

VII. OBMIAR ROBÓT

VII.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót do wykonania został określony w przedmiarze robót. W przypadku konieczności wykonywania robót innych lub w innych ilościach niż określone powyżej, wykonawca dokonuje ich obmiaru - inspektor nadzoru to potwierdza.

VII.2. Jednostki obmiaru

Jednostki obmiaru zgodnie z zasadami przedmiarowania ujętymi w KNNR.

VIII. ODBIÓR ROBÓT

VIII.1. Rodzaj odbioru robót

- odbiór robót zanikających
- odbiór końcowy

VIII.2. Wymagania dotyczące zakończenia prac i odbiór końcowy

Po wykonaniu robót wykonawca uprząta teren prac oraz wykonuje próby montażowe, na które składa się:

- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów.
- pomiary natężenia oświetlenia.
- sprawdzenie prawidłowości działania poszczególnych aparatów
- sprawdzenie gotowości i funkcjonalności instalacji elektrycznej

Do odbioru końcowego wykonawca robót powinien przedłożyć:

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

Końcowy odbiór robót następuje poprzez spisanie protokołu odbiorczego podpisanego przez wykonawcę i inwestora.

IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Za wykonane roboty wykonawca otrzymuje wynagrodzenie określone w umowie zawartej w wyniku procedury przetargowej. W zależności od szczegółowych warunków kontraktu lub postanowień umowy

cena za roboty budowlane może być ustalona w formie wynagrodzenia ryczałtowego lub kosztorysowego.

X. PRZEPISY ZWIĄZANE

X.1. Normy

PN-EN 13201	- Oświetlenie dróg
PN-E-05100-1	- Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
N SEP- E 004	- Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-93/E-90401	- Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.
PN-74/E-90184	- Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN-93/E-04500	- Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne.
PN-79/E-06314	- Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-EN 60598-1	- Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania
PN-80/C-89205	- Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-87/H-93200	- Pręty stalowe ogólnego przeznaczenia.
PN-B-11113	- Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-81/E-06101	- Ograniczniki przepięć zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
PN-91/E-06160/10	- Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
PN-E-06400-1	- Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
BN-8870/08	- Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
N SEP- E 001	- Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-5-523	- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

X.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.

Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.

Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.