




DOKUMENTACJA PROJEKTOWA		
Temat:	Modernizacja oświetlenia publicznego miasta Cieszyna - etap 1 SSTWIOR	
Adres:	Cieszyn	
Inwestor:	Miejski Zarząd Dróg ul. Liburnia 4; 43-300 Cieszyn	
Projektant:	mgr inż. Jerzy Koziński upr.: UAN-II-K-8386/RA/84/85	Kierownik robót budowlanych Projektant  mgr inż. Jerzy Koziński upr. bud. nr UAN-II-K-8386/RA/84/85
Opracował:	mgr inż. Krzysztof Warzyński - technika świetlna	  mgr inż. Krzysztof Warzyński WSPÓŁWŁAŚCICIEL
Data:	marzec 2016 r.	

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:

Miejski Zarząd Dróg
ul. Liburnia 4
43-300 Cieszyn

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Warzyński

Światłoprojekt s.c.

ul. J. Kazimierza 62

01-248 Warszawa

Luty 2016 r.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	4
I.1. Zakres stosowania specyfikacji	4
I.2. Zakres robót objętych specyfikacją	4
I.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
I.5. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych	6
II. MATERIAŁY	6
II.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	6
II.2. Rodzaje materiałów	6
II.2.1. Piasek	6
II.2.2. Żwir na podsypkę	6
II.2.3. Folia kalandrowana	7
II.2.4. Przepusty kablowe	7
II.2.5. Kable	7
II.2.5/1. Przewód izolowany AsXS _n 2 x 25 mm ²	7
II.2.6. Przewody słupowe i wysięgnikowe	8
II.2.7. Fundamenty prefabrykowane	8
II.2.8. Szafki pomiarowo - sterujące	9
II.2.9. Sterowanie oświetleniem	9
II.2.10. Zabezpieczenia (BZO, IZK)	10
II.2.11. Zaciski	10
II.2.12. Oprawy oświetleniowe	10
II.2.13. Wysięgniki	11
II.2.14. Słupy	11
II.3. Odbiór materiałów na budowie	12
II.4. Składowanie materiałów na budowie	12
III. SPRZĘT	12
III.1.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	12
III.1.2. Sprzęt do wykonania robót	12
IV. TRANSPORT	12
IV.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	12
V. WYKONANIE ROBÓT	13
V.1. Ogólne zasady wykonania robót	13
V.2. Wymagania ogólne wykonania robót elektrycznych instalacyjno – montażowych	13

V.3. Wymagania dotyczące organizacji i urządzeń elektrycznych na terenie budowy	13
V.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy	13
V.5. Warunki szczególne	14
V.5.1. Układanie przepustów kablowych	14
V.5.2. Demontaż elementów linii	14
V.5.3. Montaż wysięgników	14
V.5.4. Montaż opraw oświetleniowych	14
V.5.4/1. Wycinka gałęzi drzew	15
V.5.5. Ochrona przeciwporażeniowa oprawy	15
V.5.6. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji oświetlenia	15
V.5.7. Ochrona przeciwprzepięciowa	15
V.5.8. Pomiary i badania linii oświetleniowej	15
V.5.9. Pomiar natężenia oświetlenia	15
VI. KONTROLA JAKOŚCI	16
VI.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	16
VI.2. Badania w czasie wykonywania robót	16
VI.2.1. Wykopy pod fundamenty	16
VI.2.2. Fundamenty i ustoje	16
VI.2.3. Wysięgniki	16
VI.2.4. Instalacja przeciwporażeniowa	16
VII. OBMIAR ROBÓT	16
VII.1. Ogólne zasady obmiaru robót	16
VII.2. Jednostki obmiaru	16
VIII. ODBIÓR ROBÓT	17
VIII.1. Rodzaj odbioru robót	17
VIII.2. Wymagania dotyczące zakończenia prac i odbiór końcowy	17
IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
X. PRZEPISY ZWIĄZANE	17
X.1. Normy	17
X.2. Inne dokumenty	18

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 „Przebudowa oświetlenia drogowego i ulicznego na terenie Gminy Cieszyn”:

a) linie napowietrzne:

- demontaż przewodu oświetleniowego Al
- demontaż bezpieczników i zacisków
- montaż haków wieszakowych na istniejących słupach
- montaż uchwytów przelotowych, narożnych i końcowych
- podwieszenie przewodu AsXSn 2x25 mm² przy pomocy uchwytów
- zainstalowanie bezpieczników izolowanych, zacisków (BZO, SL)
- zainstalowanie ograniczników przepięć 0,5/5 kV/kA
- demontaż wysięgników
- wciąganie w wysięgniki przewodów YKY 3 x 2,5 mm²
- zainstalowanie wysięgników na słupach
- zainstalowanie opraw na wysięgnikach
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- pomiary i badania linii oświetleniowej

b) linie kablowe

- demontaż tabliczek słupowych
- montaż IZK
- wciąganie w słupy i wysięgniki przewodów YKY 3 x 2,5 mm²
- zainstalowanie wysięgników na słupach
- zainstalowanie opraw na wysięgnikach
- podłączenie przewodów opraw do IZK
- pomiary i badania linii oświetleniowej
- posadowienie słupów

c) szafki pomiarowo - sterownicze

- wyniesienie szafek pomiarowo-sterujących ze stacji trafo
- montaż sterowników w szafkach
- oznakowanie szafek
- wykonanie prób użytkowych i odbiorczych.

d) wycinka gałęzi drzew zasłaniających oprawy oświetleniowe

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 rozdziału, 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 jakakolwiek 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 r. 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, czterożyłowych 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 zwarciovowe 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 wzdlużne 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

Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 3x2,5 na napięcie znamionowe 0,6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej.

Kabel przeznaczony jest do przesyłania energii elektrycznej, do zastosowania w ziemi i w powietrzu, kanałach kablowych, rozdzielni jak i sieci miejscowych.

Budowa:

- Żyły: miedziane, okrągłe jednodrutowe, klasa 1 (RE)
- Izolacja: polwinitowa PVC
- Powłoka: polwinitowa PVC

Dane techniczne:

- Minimalna temperatura kabla przy układaniu bez podgrzewania: -5°C
- Maksymalna temperatura żył roboczych przy zwarcii: +160°C
- Maksymalna temperatura składowania: +40°C
- Maksymalna rezystancja żyły w temperaturze 20°C: 7,41 [Ω /km]
- Promień gięcia: 10 x średnica kabla

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Waga [kg]	0.1840
Kolor	Czarny
Długość	na metry
Ilość żył	3
Przekrój / Średnica	2.5
Izolacja	PVC (polichlorek winylu)
Napięcie znamionowe	0,6/1kV
Materiał żyły	Miedź

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

Przed zamontowaniem szafek należy sprawdzić czy urządzenia lub ich części odpowiadają tym wymaganiom projektu budowlanego, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- badanie wyłączników różnicowo – prądowych, ciągłości przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych, pomocniczych i ochronnych
- jakość konstrukcji.

W szafie pomiarowo – sterującej, 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.

a) szafki montowane na fundamentach

Obudowa szafki z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP 44 (dwukomorowa) o wymiarach 26-30 x 52-72 komora pomiarowa i 38-46 x 52-72 komora sterująca.

Szafki należy zamocować na fundamentach wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie:

- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafek,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafek kabli zasilających i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Po zamontowaniu szafek na fundamentach należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy podłożem a konstrukcją szafki,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli: zasilającego, odpływowych i sterowniczego,
- zgodność opisów obwodów ze stanem faktycznym,
- wyposażenia szafek w schematy połączeń dla użytkownika.

b) szafki montowane na słupach

Obudowa z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44 (dwukomorowa) o wymiarach 26-30x52-72 komora pomiarowa i 26-30x52-72 komora sterująca. Sposób montażu zgodnie z instrukcją producenta. Po zamontowaniu szafek należy sprawdzić:

- jakość połączeń kabli: zasilającego, odpływowych i sterowniczego,
- zgodność opisów obwodów ze stanem faktycznym,
- wyposażenia szafek w schematy połączeń dla użytkownika.

Wszystkie szafki należy wyposażyć w tabliczki emaliowane z nazwą i logo inwestora.

II.2.9. Sterowanie oświetleniem

Zastosować „inteligentny” system sterowania opisany w dokumentacji. Dopuszcza się rozwiązania równorzędne.

II.2.10. Zabezpieczenia (BZO, IZK)

(BZO) Bezpiecznikowe złącze do lamp oświetlenia ulicznego zasilanych z elektroenergetycznej linii napowietrznej z przewodami izolowanymi AsXS - typ BZO-03, z wkładką topikową D01 gL - 4 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.

(IZK 4.01) Złącza kablowe przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych z wkładką topikową D01 gL - 4 A

Dane techniczne:

Napięcie znamionowe: 500 V

Znamionowy prąd przyłączeniowy: 100 A

Dopuszczalny prąd wkładki topikowej: 16A

Przekrój żyły kabla sektorowego: 16÷50mm²

Ilość żył kabla: 1÷4 szt.

Moment dokręcenia żył kabla: 5,5 Nm

Max. przekrój żyły przewodu oprawy oświetleniowej: 4 mm²

Stopień ochrony: IP 54

Dopuszczalna temperatura pracy: 100 stopni C

Wkładka topikowa: D01 gL

II.2.11. Zaciski

Zacisk odgałęźny przebijający izolację .

Zacisk dwustronnie przebijający izolację zgodny z PN-IEC 61284

II.2.12. Oprawy oświetleniowe

Wymagania:

- oprawa powinna legitymować się stopniem ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz być wyposażona w system regulujący ciśnienie wewnątrz i na zewnątrz oprawy, który minimalizuje zjawisko kondensacji pary wodnej odporność na działanie czynników atmosferycznych
- korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na uderzenia IK09
- klosz oprawy powinien być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła (odporności na uderzenia min. IK09)
- 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.
- trzpień mocujący oprawę powinien umożliwiać regulację nachylenia oprawy.
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED z diodami o emitowanej barwie światła 3800 - 4200 K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70

- panel LED powinien być wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie awarii powinna umożliwiać jego szybką wymianę. Panel LED powinien stanowić integralną całość i nie być rozczłonkowany na pojedyncze moduły połączone ze sobą połączeniami lutowanymi
- oprawa powinna być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji
- oprawy wyposażone w układy zasilające umożliwiające utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji - system umożliwiający zachowanie w całym okresie eksploatacji przewidzianym na 20 lat, wymaganych poziomów parametrów oświetleniowych, eliminujący zawyżanie w początkowym okresie eksploatacji tych poziomów (również mocy opraw) przy rozwiązaniach wymagających stosowania zapasu projektowego dla zachodzących zmian strumienia świetlnego w czasie eksploatacji.
- oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych dla ogólnodostępnych programów obliczeniowych parametrów oświetleniowych
- oprawy wykonane w II klasie ochronności
- możliwość wymiany zasilacza bez konieczności zdejmowania oprawy ze słupa
- współczynnik mocy dla mocy znamionowej $\geq 0,93$
- zakłócenia sieci elektrycznej THD $< 20\%$
- oprawa powinna posiadać deklarację zgodności CE i certyfikat ENEC

II.2.13. Wysięgniki

Projektuje się typowe wysięgniki rurowe stalowe, mocowane na słupie za pomocą obejm. Zastosować wysięgniki o kącie nachylenia 5° . Długości zwyżki i ramienia - zgodnie z dokumentacją techniczną. Zabezpieczenie antykorozyjne wysięgników i konstrukcji stalowych: cynkowanie (5-cio letnie zabezpieczenie przed korozją).

II.2.14. Słupy

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

Konstrukcje wsporcze powinny być zabezpieczone dodatkową powłoką malarską, chemiczną lub równoważną w celu zwiększenia trwałości na obszarze bezpośredniego oddziaływania środków wykorzystywanych do utrzymania dróg i ekskrementów. W przypadku zastosowania słupów stalowych powinny one być dwustronnie ocynkowane ogniowo. Długość wysięgników należy dobrać w taki sposób, aby linia opraw nie była uzależniona od zmiany odległości poszczególnych słupów od krawędzi jezdni, w celu prowadzenia kierowców niezakłóconą linią świetlną.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP 44 i IK 09. Wnęki powinny być przystosowane m.in. do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe dostosowane do wkładek bezpiecznikowych topikowych i listwę zaciskową posiadającą odpowiednią ilość zacisków do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 35 mm^2 pod jeden zacisk lub izolacyjne złącze słupowe do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 50 mm^2 pod jeden zacisk. Wnęki słupowe powinny umożliwiać montaż urządzeń zapłonowych i sterujących opraw oświetleniowych.

Średnica słupów zalecana przez Zamawiającego $\geq 175 \text{ mm}$

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 samowładowczego,
- 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 poręcze, 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 przekaze 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 ZE.

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 YKY 3 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 5⁰,
- jeśli w raporcie kąty są inne niż 5⁰, należy za pomocą regulacji kąta oprawy uzyskać konieczną wartość - przykład: w raporcie „kąt wysięgnika” wynosi 15⁰ - należy oprawę podnieść o 10⁰

V.5.4/1. Wycinka gałęzi drzew

Gałęzie drzew, przysłaniające oprawy oświetleniowe, pochłaniające strumień świetlny, jak również powodujące zbliżenie do przewodów linii napowietrznych, powinny być wycięte.

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- zwarciove 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 przepięciowej;
- 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. LAMPY przed pomiarem powinny być wyswiecone 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 świadectwa 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.