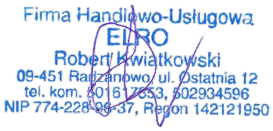
Specyfikacja Techniczna Wykonania

i Odbioru Robót Budowlanych

[STWiORB]

DANE O PROJEKTOWANYM OBIEKCIE	
Nazwa Zamierzenia budowlanego	„Projekt instalacji oświetlenia przejść dla pieszych na wybranych ulicach w miejscowości Sierpc” w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Poprawa efektywności energetycznej miasta Sierpca poprzez modernizację lub budowę oświetlenia dróg publicznych oraz modernizację oświetlenia budynków użyteczności publicznej, a także instalację systemów fotowoltaicznych i systemów zarządzania energią cieplną na wybranych jednostkach organizacyjnych Gminy Miasta Sierpca".
Adres obiektu budowlanego	Przejścia dla pieszych zlokalizowane na wybranych ulicach Miasta Sierpca. wg nr dz.: 1486/4, 1486/4, 3992/1, 3992/2, 3992/3, 1792/50, 1504, 2371/15, 2362/12, 1595, 4115/8, 4115/1, 1486/4, 714, 3842/8, 1123/1, 2398/1, 1065/4, 2396, 1059/3, 2396, 2468/7, 22468/8, 2468/9, 1398/4, 1368/13, 1398/4, 2972/3, 1609/8, 1399, 1711/1, 1687/2, 1225/4,1225/5, 1271/1
Branża	ELEKTRYKA
Stadium	Projekt wykonawczy
DANE INWESTORA	
Nazwa	Urząd Miejski w Sierpc
Adres	ul. Piastowska 11a 09-200 Sierpc

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: FHU ELRO Robert Kwiatkowski
Robert Kwiatkowski
Telefon kom: 502 934 596
ul. Ostatnia 12, 09-451 Radzanowo
Email: elro.biuro@gmail.com



Spis treści

1. Wstęp ... 3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ... 3
1.2 Zakres robót objętych STWiORB ... 4
1.3 Zakres stosowania STWiORB ... 4
2.1 Określenia podstawowe ... 4
2.2 Ogólne wymagania dotyczące Robót ... 5
2.3 Nazwy i kody robót objętych przedmiotem zamówienia ... 6
3 Materiały ... 6
3.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów ... 6
3.2 Wymagania dotyczące materiałów, ich przechowywania i składowania ... 6
3.3 Materiały budowlane wytyczne ... 6
3.4 Materiały gotowe ... 7
3.5 Materiały z rozbiórki ... 10
4.1 Ogólne Wymagania dotyczące stosowanego sprzętu ... 10
4.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego ... 10
5.1 Transport materiałów i elementów oświetleniowych ... 10
6.1 Wykopy pod fundamenty i kable ... 11
6.2 Posadowienie fundamentów prefabrykowanych ... 11
6.3 Montaż słupów ... 11
6.4 Montaż wysięgników ... 11
6.5 Montaż opraw ... 11
6.6 Układanie kabli ... 12
6.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej ... 12
6.8 Przeciski pod drogami ... 13
6.9 Rozebranie nawierzchni utwardzonych ... 13
6.10 Odtworzenie do stanu pierwotnego nawierzchni utwardzonych po rozbiórkach ... 13
6.11 Demontaż oznakowania pionowego i ponowny montaż ... 13
7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót ... 13
7.2 Wykopy pod fundamenty i kable ... 13
7.3 Fundamenty prefabrykowane ... 13
7.4 Słupy oświetleniowe ... 14
7.5 Linia kablowa ... 14
7.6 Instalacja uziemiająca ... 14
7.7 Pomiar natężenia oświetlenia ... 14
8.1 Wadliwie materiały ... 14
8.2 Wadliwie wykonane roboty ... 14
9.1 Jednostka obmiarowa ... 15
10.1 Warunki odbioru robót budowlanych ... 15
10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu ... 15
11.1 Warunki ogólne ... 15
11.2 Wymagania do przeprowadzenia odbioru ... 15
11.3 Weryfikacja zgodności kontraktowej ... 15
11.4 Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru robót ... 16
11.5 Warunki przekazania instalacji do eksploatacji ... 16
12.1 Cena jednostki obmiarowej ... 17
13.1 Normy ... 17
13.2 Przepisy związane ... 18

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia przejść dla pieszych w ramach zadania pn.: „Poprawa efektywności energetycznej miasta Sierpca poprzez modernizację lub budowę oświetlenia dróg publicznych oraz modernizację oświetlenia budynków użyteczności publicznej, a także instalację systemów fotowoltaicznych i systemów zarządzania energią cieplną na wybranych jednostkach organizacyjnych Gminy Miasta Sierpca". w wybranych ulicach miasta Sierpca zlokalizowanych na działkach wskazanych w tabeli poniżej:

L.p.	Lokalizacja	Nr działek
1.	ul. Braci Tułodzieckich – Biedronka,	1486/4 (GMS)
2.	ul. Braci Tułodzieckich – Szkoła Podstawowa nr 2,	1486/4 (GMS)
3.	ul. Jana Pawła 29A - podniesione przejście,	3992/1, 3992/2, 3992/3) - (GMS), 1792/50 – Użytk. Wieczyste (SM-LW)
4.	ul. Wiosny Ludów przy Szkole Podstawowej nr 2,	1504 (GMS)
5.	ul. Paderewskiego – na wysokości budynku nr 4,	2371/15 (GMS)
6.	ul. Witosa - przejście przy sklepie „Biedronka”,	2362/12 (GMS)
7.	Przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu ul. Świętokrzyskiej z ul. Kwiatową,	1595 (GMS) 4115/8 - Powiat Sierpc
8.	Przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu ul. Braci Tułodzieckich z ul. Świętokrzyską,	(4115/8, 4115/1) - Powiat Sierpc 1486/4 (GMS)
9.	ul. Reymonta – przy budynku nr 26,	714 (GMS)
10.	ul. Reymonta – przy sklepie „Lewiatan”,	714 (GMS)
11.	ul. Reymonta – przy budynku nr 53.	714 (GMS)
12.	Przejście dla pieszych na ul. Mickiewicza przy skrzyżowaniu z ul. Piłsudskiego,	3842/8 (GMS)
13.	Przejścia dla pieszych na ul. Mickiewicza przy skrzyżowaniu z ul. Słowackiego,	(1123/1, 2398/1, 1065/4, 2396) –(GMS) 1059/3 - Prywatna
14.	Przejście dla pieszych na ul. Słowackiego przy skrzyżowaniu z ul. Matejki,	(2396, 2468/7) –(GMS), (22468/8, 2468/9) -Powiat Sierpc
15.	Przejście dla pieszych na ul. Wiosny Ludów przy żłobku,	1398/4 (GMS)
16.	Przejście dla pieszych na ul. Wiosny Ludów - przy kebabie, przy skrzyżowaniu z ul. Armii Krajowej – zmienić kolor lampy,	1368/13 (GMS)
17.	Przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu ul. Armii Krajowej z ul. Traugutta,	(1398/4, 2972/3,) – (GMS) (1609/8, 1399, 1711/1,) - Powiat Sierpc, 1687/2 – Prywatna
18.	Przejścia dla pieszych na skrzyżowaniu ul. Żeromskiego z ul. Konstytucji 3- go Maja,	(1225/4,1225/5, 1271/1) - Powiat Sierpc

1.2 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia przejść dla pieszych w m. Sierpc i obejmują:

- Montaż fundamentów pod projektowane słupy,
- Stawianie i montaż słupów oświetleniowych,
- Montaż wysięgników rurowych,
- Montaż opraw oświetleniowych,
- Montaż przewodów w słupach,
- Układanie kabli w rowach kablowych w rurach osłonowych,
- Wykonywanie przecisków pod drogami,
- Zarobienie końcówek kabli do 1 kV,
- Układanie bednarki,
- Pogrążanie uziomów pionowych,
- Badania i pomiary elektryczne po montażowe.

1.3 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót polegających na budowie oświetlenia ulicznego na drogach miejskich i gminnych.

Przedmiot zamówienia powinien być wykonany z uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań podanych w niniejszej specyfikacji. Zastosowane materiały i rozwiązania muszą uzyskać zgodę Projektanta.

2.1 Określenia podstawowe

2.1.1 **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 6÷6,5 m,

2.1.2 **Wysięgnik** - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą,

2.1.3 **Zasięg wysięgnika** - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa, a końcem wysięgnika

2.1.4 **Mocowanie wysięgnika** - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup,

2.1.5 **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

2.1.6 **Wysokość nominalna** - odległość między punktem zamocowania oprawy, a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu,

2.1.7 **Mocowanie oprawy** - element łączący na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy.

2.1.8 **Kąt mocowania oprawy** - kąt między osią podłużna oprawy, a poziomem,

2.1.9 **Drzwiczki słupowe** - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnęki słupowej, w której będzie instalowane elektryczne wyposażenie słupa.

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

2.1.11 **Fundament** - konstrukcja żelbetowa do zagłębienia w ziemi, służąca do posadowienia i utrzymania słupów oświetleniowych w pozycji pracy,

2.1.12 **Otwór wejściowy kabla** - otwór w fundamencie słupa służący do wprowadzenia kabla do wnęki słupowej.

2.1.13 **Głębokość posadowienia** - długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.

2.1.14 **Izolacyjne złącza bezpiecznikowe** - elementy instalacji wyposażone w bezpieczniki łączące przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą,

2.1.15 **Trasa kabla** - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych,

2.1.16 **Linie kablowe oświetleniowe** - kable wielożyłowe wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służące do przesyłania energii elektrycznej oświetlenia ulicznego,

2.1.17 **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, na które została zbudowana linia kablowa,

2.1.18 **Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej** - zestaw elementów służących do łączenia, zakańczania lub rozgałęziania linii kablowej.

2.1.19 **Skrzyżowanie** - miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (linii energetycznej, rurociągu, gazociągu, drogi, itp.),

2.1.20 **Zbliżenie** - miejsce na trasie linii kablowej, w którym projektowana linia kablowa przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu,

2.1.21 **Odległość skrzyżowania** - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej,

2.1.22 **Opaska oznacznikowa kabla** - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały danymi identyfikującymi linię kablową:

- trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,
- typ kabla,
- napięcie znamionowe linii kablowej,
- właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,
- rok budowy linii kablowej.

2.1.23 **Uziom** – zespół elementów stalowych umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem,

2.1.24 **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

2.1.25 **Pozostałe określenia** podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami.

2.2 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Przedstawiciela Inwestora, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz za sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami. Wykonawca zobowiązany jest również do przestrzegania przepisów BHP, bezpieczeństwa p. poż. oraz bezpieczeństwa ruchu elektrycznego.

Odpady do czasu wywiezienia należy składować w kontenerach.

W Specyfikacji Technicznej Wymagania Ogólne zostały umieszczone informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych w czynnym obiekcie, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy warunków dotyczących organizacji ruchu, wygrodzenia miejsc pracy.

2.3 Nazwy i kody robót objętych przedmiotem zamówienia

- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

3 Materiały

3.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały powinny posiadać atesty i dopuszczenia. Nie dopuszcza się stosowania materiałów niedozwolonych zagrażających zdrowiu i życiu, i z niewiadomego pochodzenia. Wszystkie wyroby budowlane powinny posiadać stosowne aprobaty, certyfikaty, badania i podlegają one ocenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Dopuszcza się zamienne materiały pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia wymogu wszystkich właściwości technicznych,
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, projekt fotometryczny) na etapie przetargu, a dane techniczne w formie tabelarycznej porównawczej,
- Uzyskaniu akceptacji Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu,
- Uzyskaniu akceptacji Inwestora, Projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na etapie realizacji robót budowlanych w sytuacjach nadzwyczajnych po przedstawieniu wyczerpujących parametrów technicznych i wizualnych proponowanych rozwiązań.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB, a także winny mieć certyfikaty CE.

Wszystkie materiały przed wbudowaniem musza być oficjalnie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w drodze złożenia KZM – kary zatwierdzenia materiału. Brak akcentacji KZM dyskwalifikuje do wbudowanie na obiekcie.

3.2 Wymagania dotyczące materiałów, ich przechowywania i składowania

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego szczegółowych informacji oraz odpowiednich aprobat technicznych lub świadectw badań laboratoryjnych do zatwierdzenia materiałów oraz plan składowania i przechowywania.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały z demontażu jak i nowe, do czasu, gdy będą potrzebne do wbudowania, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w punktach uzgodnionych z użytkownikiem obiektu lub właścicielem terenu przy udziale Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wszystkie użyte w dokumentacji projektowej nazwy materiałów i urządzeń, ich typy i symbole, a znajdujące się w opisie technicznym, na rysunkach lub w STWiORB, są przyjęte ze względów na poziom szczegółowości wykonania w zakresie spełnienia Polskich Norm, obliczeń techniczno-eksploatacyjnych oraz układów instalacyjnych z nimi powiązanych.

3.3 Materiały budowlane wytyczne

3.3.1 Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043[14]

3.3.2 Folia służąca do oznaczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4÷0,6 mm i szerokości 20 cm gatunku I, odpowiadającą wymaganiom PN-C-89269 [13].

3.3.3 Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043 [14].

3.4 Materiały gotowe

3.4.1 Fundamenty prefabrykowane

Posadowienie słupów oświetleniowych przewidziano przy użyciu fundamentów prefabrykowanych według zaleceń w dokumentacji projektowej. Fundamentu powinien posiadać izolację przeciw wilgociową na całej swojej powierzchni.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym podłożu, na przekładkach drewnianych nie zagrażając osobom postronnym.

3.4.2 Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować słupy aluminiowe okrągłe z wykończeniem szlifowanego anodowanego aluminium o grubość powłoki anody 20µm o wysokości odpowiednio 6÷6,5 m (wysokość mierzona od poziomu podstawy do oprawy). Ustawiane słupa na fundamencie bez wysięgnika oraz z wysięgnikami o dł. 0,5÷1,5. Słupy należy zabezpieczyć w części nadziemnej elastomerem w kolorze słupa do 35÷50 cm od podstawy o grubości powłoki 0,8÷1,2 mm.

Należy zastosować słupy dla I strefy wiatrowej z blachy 4,2 mm. Słupy posadowić na fundamentach prefabrykowanym w uprzednio wykonanych wykopach. Wykonać wykopy pod słupy o głębokości h=110 cm.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinny być przystosowana do zainstalowania typowych złącz kablowych bezpiecznikowych, fazowych i zerowych.

Składowanie słupów oświetleniowych powinno być uzgodnione z Inwestorem i nie powinno stwarzać zagrożenia dla osób postronnych, na równym podłożu w pozycji poziomej oraz z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Słupy na budowę powinny być transportowane odpowiednio zabezpieczone i z wykorzystaniem samochodu z dłużycą.

3.4.3 Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i być dostosowane do montażu na zaprojektowanym słupie oświetleniowym. Grubość ścianki wysięgnika nie powinna być mniejsza niż 4 mm. Wysięgnik powinien być nachylony pod kątem 5 stopni od poziomu. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy oświetleniowe.

Składowanie słupów oświetleniowych powinno być uzgodnione z Inwestorem i nie powinno stwarzać zagrożenia dla osób postronnych, na równym podłożu w pozycji poziomej oraz z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

3.4.4 Oprawy i źródła światła

Oprawy oświetleniowe i źródła światła typu LED powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i być dostosowane do montażu na zaprojektowanym słupie oświetleniowym.

Oprawy powinny cechować się następującymi parametrami:

Parametry konstrukcyjne:

- Materiał korpusu: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety,
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą,
- Materiał klosza: płaskie hartowane szkło,
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09,
- Szczelność komory optycznej IP66,
- Szczelność komory elektrycznej IP66,

- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium,
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy,
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor,
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej,
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrzasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem,
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C,
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

Parametry elektryczne i funkcjonalności

- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – wg. zastosowanych typów opraw w obliczeniach fotometrycznych,
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia,
- Bez narzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej,
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem),
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem,
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
    - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne,
    - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu,
    - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej,
    - lista części zamiennych wraz z kodami producenta.

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia:

- Rodzaj źródła światła – LED,
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – wg. zastosowanych typów opraw w obliczeniach fotometrycznych,
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych,
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej,
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielenie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym),
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED,
- Temperatura barwowa źródeł światła: 5700K ±10% (oświetlenie przejść dla pieszych),

- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek,
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”,
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009,
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3 [17]) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny,
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny,
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. .ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux),

Dostawa i składowanie opraw oświetleniowych i źródeł światła powinna być uzgodnione z Inwestorem i nie powinno stwarzać zagrożenia dla osób postronnych. Oprawy i źródła powinny być zabezpieczane przed uszkodzeniem.

3.4.5 Kable i przewody

Kable używane do oświetlenia przejść dla pieszych powinny spełniać wymagania PN-93/E- 90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, z czterema żyłami aluminiowymi lub miedzianych w izolacji z polietylenu usieciowanego z powłoką z polwinity. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego obciążenia, spadku napięcia nie przekraczając dopuszczalnej temperatury pracy kabla.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach uzgodnionych z Inwestorem oraz zabezpieczone przed osobami postronnymi.

Połączenie pomiędzy złączami kablowymi IZK, a oprawą oświetleniową należy wykonać wewnątrz słupa z wykorzystaniem przewodu YDYżo 3x2,5 mm^2. Przewód fazowy połączyć ze złączem IZK bezpiecznikowym z wkładką bezpiecznikową D01 gG 2 A.

3.4.6 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych typu RHDPEp, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury przepustowe powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nieobciążenia nie mniej niż 740 N. Wnętrza ścianek rury powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia układania w nich kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu (HDPE) o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionym miejscu zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

3.4.7 Rury osłonowe

Rury osłonowe na kable zgodnie z dokumentacją projektową należy układać na całej długości kabli.

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury powinny być odpowiednio dobrane, aby wytrzymywały działające na nie nieobciążenia w zależności od lokalizacji ich zabudowania nie mniej niż 450 N. 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 (HDPE) o średnicy zewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm.

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

3.5 Materiały z rozbiórki

Materiał pochodzący z demontażu należy w uzgodnieniu z Inwestorem przekazać na magazyn Inwestora.

4.1 Ogólne Wymagania dotyczące stosowanego sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zawartych w projekcie organizacji robót, zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniami określonymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Bedzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptacje przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora nadzoru Inwestorskiego nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania prac związanych z oświetleniem przejść dla pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Koparko-spycharka lub koparko-ładowarka na podwoziu ciagnika kołowego,
- Ciagnik kołowy 18 kW (25 KM)
- Koparko-spycharka lub koparko-ładowarka na podwoziu ciagnika kołowego
- Podnosnik montażowy samochodowy hydrauliczny do 12 m
- Samochód wieżowy z balkonem do 12 m
- Spawarka elektryczna transformatorowa do 500A
- Wibrator powierzchniowy do 225˙kg
- Wibromłot elektryczny 3 kW
- Żuraw samochodowy 5-6 t (1)
- Urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

5.1 Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania prac związanych z oświetleniem przejść dla pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
- Samochód dostawczy do 0,90 t
- Samochód samowyładowczy do 5 t
- Samochód wieżowy z balkonem do 12 m

- Przyczepy do przewożenia i rozwijania kabli.

Materiały i elementy przewożone na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem oraz układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

6.1 Wykopy pod fundamenty i kable

Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonywaniem wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej i wytyczenia w terenie lokalizacji fundamentu przez uprawnione służby geodezyjne.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dopasowana do rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych metodą ręczną lub o ile nie występują w bliskiej odległości inne instalacje mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Wykopy rowów kablowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Wybrany grunt jako odkład powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stabilność.

Zasypanie kabla w rowie kablowym należy wykonać zgodnie z N SEP-E-004 [1] na 10 centymetrowej podsypce zasypać kabel 10 cm warstwą zasypki piaskowej, a następnie gruntem rodzimym z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków, kamieni) warstwami o grubościach od 15 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931- 12. Zagęszczenie wykopów należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Pozostałość nadmiar gruntu z wykopów po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć do punktu utylizacji odpadów.

6.2 Posadowienie fundamentów prefabrykowanych

Posadowienie w gruncie fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu wg dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

6.3 Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych i posadowionych fundamentach.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 60 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

6.4 Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Wysięgnik powinien być nachylony pod kątem 5 stopni od poziomu z tolerancją ± 1 stopnia.

6.5 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej poprawne działanie (sprawdzenie zaświecenia się źródła światła).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody YDYżo 3x2,5 mm^2

Oprawy powinny być zamocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

6.6 Układanie kabli

Kable należy układać w rowach kablowych wytyczonych przez odpowiednie służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125.

Kable powinny być układane w sposób uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0ºC.

Promienie gięcia kabli powinny być nie większe niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica, chyba że producent dopuszcza inaczej.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m na podsypce piaskowej o grubości 10 cm z zasypką piaskowa 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię oznacznikową koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Kable układać linia falistą od 1÷3% na całej długości rowu kablowego

Kable układać w rurze osłonowej DVK na całej długości linii kablowej oraz należy zaopatrzyć go w oznaczniki kablowe.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą przecisku poziomego.

Zaleca się przy słupach oświetleniowych pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać niezbędne pomiary pomontażowe.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych przyjmować zgodnie z N SEP-E-004 [1].

6.7 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, zaprojektowano jako samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C zgodnie z PN-HD 60364-4-41.

6.7.1 Instalacja uziemiająca

Wszystkie części przewodzące projektowane dostępne, czyli słupy oświetleniowe powinny być trwale podłączone do przewodu PEN w słupach istniejących. Połączenia wykonać przewodem DY 6mm^2 lub bednarką FeZn 25 x 4 mm wg projektu. Rezystancja uziemienia słupów oświetleniowych powinna być $\leq 10\ \Omega$.

Instalacja uziemiająca łączy wszystkie części przewodzące dostępne w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania w sytuacji wystąpienia zakłóceń.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnęk słupów oświetleniowych i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie lub skręcanie z wykorzystaniem zacisków krzyżowych w ocynku ogniowym. Zaciski krzyżowe powinny być zabezpieczone taśmą DENSO.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana poniżej kabli oświetleniowych w odległości minimum 10 cm i powinna być zasypana piaskiem.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm^2 i powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6.8 Przeciski pod drogami

W celu wykonani ułożenia linii kablowej na skrzyżowaniu z drogami należy wykonać przeciski poziome z metodą bez wykopową. W tym celu należy przygotować komory robocze startową i odbiorczą w lokalizacjach wskazanych w dokumentacji projektowej. Rzędna posadowienia przecisku 1,0 m pod niweletą ulicy. Przecisk wykonać rurą RHDPEp o średnicy zewnętrznej rury min. $\Phi = 110$ mm.

6.9 Rozebranie nawierzchni utwardzonych

Wykonać rozbiórki w zakresie niezbędnym wynikającym z przedmiaru robót. Materiał typu kostka polbruk z rozbiórki jest do ponownego wykorzystania. Nie przewiduje się odtwarzania nawierzchni asfaltowej ulic, chyba że technologia prac tego będzie wymagała, a Wykonawca wykona to odtworzenie. Zakres ten powinien być uzgodniony z Inwestorem na etapie przetargu na wykonanie prac budowlanych.

6.10 Odtworzenie do stanu pierwotnego nawierzchni utwardzonych po rozbiórkach

Po wykonanych pracach należy odtworzyć podbudowę pod chodnik oraz przywrócić go do stanu pierwotnego. Zaleca się, aby roboty wykonała firma specjalistyczna realizująca roboty brukowe, posiadająca odpowiednie wymagane przepisami uprawnienia.

Do odtwarzania nawierzchni z kostki brukowej należy wykorzystać zdemontowaną kostkę podczas rozbiórki.

W przypadku odtwarzania terenów zielonych należy odtworzyć do stanu pierwotnego gruntem rodzimym z uzupełnieniem roślinności np. zasiew trawy.

6.11 Demontaż oznakowania pionowego i ponowny montaż

W przypadkach, gdzie słupy oświetlenia przejść dla pieszych będą w kolizji ze znakami oznakowania pionowego należy wykonać demontaż znaków oznakowania pionowego a następnie montaż ponowny ich montaż. Wszystkie znaki oznakowania pionowego w przedmiotowym zadaniu są czytelne i do ponownego montażu.

7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót budowlanych polega na systematycznym sprawdzaniu zgodności wykonanej pracy z dokumentacją projektową, normami oraz sztuką budowlaną.

Wszystkie kontrole jakości oraz pomiary kontrolne lub pomontażowe powinny być udokumentowane w protokołach i dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Po uruchomieniu instalacji oświetlenia przejść dla pieszych i podaniu napięcia na projektowane urządzania należy przeprowadzić pomiary impedancji pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności ochrony od porażeń.

Do pomiarów pomontażowych należy wykorzystać urządzenia pomiarowe o wymaganych zakresach pomiarowych oraz posiadające aktualne świadectwa wzorcowania wydane nie dalej jak 1 rok przed wykonaniem pomiaru.

7.2 Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja ścian wykopu ich wymiary i zabezpieczenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy potwierdzić wywiezienie z terenu budowy nadmiaru gruntu z wykopów.

7.3 Fundamenty prefabrykowane

Przed wbudowaniem należy potwierdzić poprawność wykonania izolacji przeciw wilgociowej na całej powierzchni fundamentu. Przed zasypaniem należy potwierdzić zgodność wytyczenia lokalizacji fundamentu.

7.4 Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po montażu należy sprawdzić:

- Pionowość słupów,
- Prawidłowy kierunek ustawienia wysięgników i opraw oświetleniowych względem osi drogi,
- Jakości połączeń kabli i przewodów na izolowanych złączach kablowych w słupach oraz na zaciskach opraw oświetleniowych,
- Jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- Stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów,
- Stanu powłoki zabezpieczenia elastomerem w części nadziemnej.

7.5 Linia kablowa

Podczas prowadzonych prac kablowych oraz po ich zakończeniu należy przeprowadzić następujące pomiary:

- Geodezyjnej głębokości ułożenia kabla w odniesieniu do zera terenu,
- Grubości podsypki i zasypki piaskowej kabla,
- Odległości folii oznacznikowej od kabla,
- Rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary geodezyjne należy wykonywać co 10 m dla każdej budowanej linii kablowej, a pomiary rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla osobno dla każdego odcinka kabla.

Należy również sprawdzić uzyskany wskaźnik zagęszczenia gruntu po zasypaniu rowów kablowych.

7.6 Instalacja uziemiająca

Po wykonani instalacji uziemiającej należy wykonywać pomiary geodezyjne co 10 m sprawdzając głębokości jej ułożenia. Należy również sprawdzić uzyskany wskaźnik zagęszczenia gruntu po zasypaniu rowów kablowych.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub STWiORB.

7.7 Pomiar natężenia oświetlenia

Źródła światła przed wykonaniem pomiaru powinny świecić około 100 godzin. Do pomiarów natężanie oświetlenia należy przystąpić po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Pomiary należy przeprowadzić przy suchej i czystej nawierzchni drogi, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących wpłynąć negatywnie na przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy wykonywać 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 odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlania należy wykonywać z wykorzystaniem luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów drogi zgodnie z normą. PN-EN 13201-2 [16]: Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne

8.1 Wadliwie materiały

Wszystkie wadliwe materiały oraz materiały nie spełniające wymagań ustalonych w dokumentacji projektowej oraz w zapisach STWiORB zostaną przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego odrzucone, a Wykonawca dostarczy nowe wolne od wad.

8.2 Wadliwie wykonane roboty

Wszystkie wadliwie wykonane elementy robót, które wykażą odstępstwa od zapisów w dokumentacji projektowej i w STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

9.1 Jednostka obmiarowa

Należy stosować ogólnie przyjęte w kosztorysowaniu jednostki wyspecyfikowane w formie tabelarycznej w części ogólnej opisującej zakres i układ katalogów KNR. Jednostką obmiarową dla linii kablowej i instalacji uziemiająca jest metr, dla słupów oświetleniowych i oprawy jest sztuka, a dla nawierzchni jest m^2.

10.1 Warunki odbioru robót budowlanych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji są pozytywne.

10.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykopy pod fundamenty i kable,
- Posadowienie fundamentów prefabrykowanych,
- Ułożenie kabla z wykonaniem podsypki i zasypki,
- Wykonanie uziomów taśmowych,
- Wykonanie uziomów pionowych,
- Podbudowy pod nawierzchnie,
- Wykonanie przecisków.

11.1 Warunki ogólne

Odbiór końcowy Wykonawca zgłasza do Zamawiającego po wykonaniu wszystkich prac kontraktowych. Zamawiający powołuje w tym celu komisję odbiorową złożoną z uczestników zaangażowanych w ten proces budowlany z uwzględnieniem weryfikacji procesów:

- Odbiory częściowe - Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie przewidziano) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeżeli rozruch taki Zamawiający zlecił Wykonawcy robót,

- Wykonawca przedstawił dokumentację odbiorową powykonawczą w tym geodezyjną inwentaryzację powykonawczą oraz mapę inwentaryzacji geodezyjnej uzgodnioną w ośrodku uzgodnienia dokumentacji geodezyjnej wraz z niezbędnymi badaniami po montażowymi impedancji pętli zwarcia, ochrony od porażeń, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemień, natężenie oświetlenia…

- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Kierownik Budowy Wykonawcy przedłoży oświadczenie o należytym wykonaniu robót budowlanych,

11.2 Wymagania do przeprowadzenia odbioru

Obowiązkiem Wykonawcy i jego Kierownika Robót Elektrycznych przed przystąpieniem do odbioru jest przygotowanie prac oraz niezbędnej dokumentacji do odbiorów:

- Przygotowanie dokumentacji powykonawczej (dokumentacja projektowa z naniesionymi na czerwono zmianami i uzupełnieniami wynikłymi w trakcie wykonywania robót (również elektroniczna),
- Przedłożenie dokumentacji uzasadniającej uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonania robót,
- Przedłożenie dokumentów dotyczących jakości wbudowanych materiałów,
- Przedłożenie protokołów częściowych odbiorów robót zanikających oraz robót ulegających zakryciu zakrytych o ile występują,
- Przedłożenie protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób po montażowych,
- Przedłożenie protokołów pomiarów i badań,
- Przedłożenie świadectw jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów,
- Przedłożenie DTR zamontowanych urządzeń.

11.3 Weryfikacja zgodności kontraktowej

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz:

- Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

11.4 Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru robót

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. W protokole powinny być stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem, w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót budowlanych).

11.5 Warunki przekazania instalacji do eksploatacji

Instalacja i urządzenia elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:

- Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
- Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu,
- Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,
- Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
- Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych.
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków, usterek i wad. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj. w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza użytkownik w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i Inwestorem.

Uwaga: Wszystkie roboty określone w STWIORB należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące w Polsce Normy i przepisy Prawa Budowlanego.

12.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. słupa oświetleniowego obejmuje odpowiednio:

- Wyznaczenie robót w terenie,
- Dostarczenie materiałów,
- Wykopy pod fundamenty lub kable,
- Posadowienie fundamentów prefabrykowanych,
- Zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- Montaż słupów, wysięgników, opraw instalacji przeciwporażeniowej,
- Układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią oznacznikową,
- Podłączenie zasilania,
- Sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- Sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- Konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

13.1 Normy

1.	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
2.	PN-IEC 60050-461:2024-09	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki (IEV) - Część 461: Kable elektryczne
3.	PN-EN IEC 60598-1:2025-04	Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania
4.	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
5.	PN-E-06401-06	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.
6.	PN-E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
7.	PN-E-90403	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV - Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
8.	PN-E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne - Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
9.	PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
11..	PN-W-89507	Znakowanie kabli, przewodów i ich żył oraz numeracja obwodów i rozdzielnic
12.	PN-EN 1329-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków - Nieplastyfikowany poli (chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
13.	PN-C-89269	Tworzywa sztuczne - Folie kalandrowane ze zmiękczonego poli (chlorku winylu)

14.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
15.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. Drogi samochodowe – Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu
16.	PN-EN 13201-2	Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne
17.	PN-EN 60598-2-3	Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
18.	PN-CEN/TR 13201-1	Oświetlenie dróg – Część 1: Wybór klas oświetlenia
19.	PN-B-06050	Geotechnika - Roboty ziemne – Wymagania ogóle
20.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne Kruszyna naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
21.	PN-EN 1997-1	Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
23.	PN-EN 1993-1	Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-9: Zmęczenie
24.	BN-72/8932-01	Drogi samochodowe - Wytyczne wykonania robót ziemnych
25.	PN-EN 991	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
26.	PN-EN ISO 4180	Opakowania - Opakowania transportowe z zawartością - Ogólne zasady dla opracowania programów badań właściwości użytkowych

13.2 Przepisy związane

13.2.1 Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.

13.2.2 Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 47 z dn. 06.02.2003 r.)

13.2.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

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

13.2.5 Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.