

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWIORB)**

**D - 07.07.01**

**OŚWIETLENIE DRÓG**

**Budowa oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie  
w pasie drogi wojewódzkiej nr 789.**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych zwanej dalej w skrócie specyfikacją techniczną (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania inwestycyjnego: „**Budowa oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie w pasie drogi wojewódzkiej nr 789 - odcinek DW789 od przejazdu kolejowego do granicy z obszarem leśnym w kierunku Żarek - stanowisko słupowe nr LU 48**”.

*Z uwagi na brak możliwości dokładnego opisanie materiałów i urządzeń za pomocą dokładnych i powszechnie zrozumiałych określeń podano dla łatwiejszego zrozumienia intencji projektanta nazwy własne /katalogowe/ materiałów i urządzeń. Nazwy własne materiałów i urządzeń należy traktować, jako przykładowe. Można zastosować materiały i urządzenia równoważne o identycznych lub wyższych parametrach technicznych, funkcjonalnych i jakościowych.*

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej (ST)

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną (ST)

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu **budowę oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie w pasie drogi wojewódzkiej nr 789.**

kres robót związanych z **budową oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie** wchodzi:

- obsługa geodezyjna - wytyczenie geodezyjne lokalizacji projektowanych: szafy oświetlenia ulicznego SOU, słupów oświetleniowych stanowiących jednocześnie konstrukcję wsporczą napowietrznej linii oświetleniowej, linii kablowych zasilających oraz linii kablowych oświetleniowych, rur ochronnych przepustowych i rur zabezpieczających,
- prace przygotowawcze - oznakowanie tymczasowe na czas wykonania prac w pasie drogowym, przekopy kontrolne w celu dokładnego określenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- budowa i zasilanie Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU
- budowa wydzielonego oświetlenia ulicznego na żerdziach strunobetonowych wirowanych - odcinek DW789 ulicy Koziegłowskiej od przejazdu kolejowego do granicy z obszarem leśnym - stanowisko słupowe nr LU 48:
  - wykonanie wykopów pod budowę latarni oświetleniowych - żerdzi strunobetonowych wirowanych,
  - wykopy pod kable elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe
  - montaż latarni oświetleniowych – strunobetonowych żerdzi wirowanych
  - budowa linii kablowej zasilającej i oświetleniowej YAKXS 4\*35 mm<sup>2</sup>; 1kV, wraz z bednarką uziemiającą Fe/Zn 30\*4mm
  - budowa napowietrznej linii oświetleniowej z przewodami izolowanymi samo-nośnymi typu AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> i AsXSn 2x35 mm<sup>2</sup>; 1kV
  - układanie rur osłonowych na projektowanych kablowych oświetleniowych
  - wykopy i montaż rur osłonowych dwudzielnych zabezpieczających na kablach elektroenergetycznych i teletechnicznych
  - odbiór linii kablowych zasilających i oświetleniowych
- ochrona przeciwporażeniowa

- ochrona przeciwprzebieciowa (montaż ograniczników przepięć, budowa uziemienia odgromowego)

### **UWAGA :**

Inne roboty związane z budową oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie ujęto w OST właściwych dla danego rodzaju robót :

D.00.00.00. – wymagania ogólne.

D.01.00.00. – roboty przygotowawcze

D.01.01.01. – odtworzenie /wyznaczenie/ trasy i punktów wysokościowych.

D.02.00.01. – roboty ziemne; wymagania ogólne.

D.02.01.01. – wykonanie wykopów w gruntach I-V kategorii.

D.02.03.01 – wskaźnik zagęszczenia gruntu.

## **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe znajdują się w OST D - 07. 07. 01. „ Wstęp ”.

## **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem budowlanym, OST, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót znajdują się w OST D - M. 00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera Kontraktu.

### **2.2. Materiały gotowe**

Ogólne wiadomości na temat kabli elektroenergetycznych, rury i osprzętu podano w OST D-01.03.02 „ Określenia podstawowe ” i „ Materiały budowlane ”.

Materiały takie jak: elementy szafek oświetleniowych, słupy z żerdzi struno-betonowych wirowanych, kable i przewody izolowane samonośne, rury i osprzęt oświetleniowy, należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane na plac budowy materiały, należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera kontraktu, Inspektora nadzoru, Kierownictwo (dozór techniczny) robót.

#### **2.2.1. Cement**

Do wykonania betonu B-15 zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

#### **2.2.2. Piasek**

Piasek do betonu B-15 powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04. Piasek winien być składowany w pryzmach.

### 2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być "odmiany 1" zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

### 2.2.4. Beton B-15

W skład betonu B-15 o konsystencji gęsto-plastycznej do wykonania ustoju UB1 w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> betonu wchodzi:

- cement 32,5 - 300 kg
- kruszywo o ziarnach powyżej 2 mm 1100 kg
- kruszywo o ziarnach poniżej 2 mm 80 kg
- woda 160 litrów.

## 2.3. Elementy gotowe

### 2.3.1. Szafa Oświetlenia Ulicznego SOU

Projektowana Szafa Oświetlenia Ulicznego SOU, winna być dostosowana do najnowszych technologii LED i być wykonana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60439-1:2003, jako konstrukcja wolnostojąca na własnym fundamencie w obudowie wykonanej na bazie materiału izolacyjnego trudno zapalnego i samogasnącego kompozytu (poliester + włókno szklane) o powierzchni żebrowanej odpornej na działanie warunków atmosferycznych (promieni UV).

Projektowana szafa SOU winna zawierać:

- ogranicznik przepięć klasy B + C zapewniający ochronę przed różnego rodzaju przepięciami i udarami prądowymi, które mogą występować w liniach zasilających,
- układ inteligentnego systemu zdalnego monitorowania i zarządzania oświetleniem ulicznym poprzez stronę www. System ten powinien dobierać najbardziej właściwy moment i czas włączenia/wyłączenia oświetlenia oraz regulować natężenie światła, co przekłada się na znacznie zmniejszenie zużycia energii elektrycznej,
- przełącznik PSR służący do awaryjnego podtrzymania sterowania oświetleniem w przypadku awarii zegara może przejąć jego zadania, dając czas na zlokalizowanie, zdiagnozowanie i usunięcie usterki lub wymianę cyfrowego programatora astronomicznego,
- układ łagodnego rozruchu LED (soft start LED) - ogranicznik prądu rozruchu instalacji oświetleniowej, który chroni ją przed powstaniem dużych udarów prądowych pojawiających się w momencie załączenia oświetlenia (prąd rozruchu może wynosić w krótkim impulsie nawet 25-krotność prądu nominalnego, co z kolei może prowadzić do dużej awaryjności sieci oświetleniowej)
- kompensator mocy biernej pojemnościowej LED o parametrach odpowiadającym potrzebom konkretnej sieci oświetlenia ulicznego LED, obniżający moc bierną w obwodach,
- filtry harmonicznym, zmniejszające straty z tytułu harmonicznym generowanych przez zasilacze impulsowe LED

Projektowana Szafa Oświetlenia Ulicznego SOU musi być przystosowana do dobudowy w przyszłości dostawki kompensacyjnej 3 x KMB 670var – kompensatora mocy biernej pojemnościowej LED, obniżającego moc bierną w obwodach. W związku z powyższym obok montowanej szafy SOU LED, należy zarezerwować miejsce na dobudowę szafki kompensacyjnej o szerokości 600mm. Schemat ideowy połączeń

w projektowanej Szafach Oświetlenia Ulicznego SOU winien być zamieszczony w widocznym miejscu wewnątrz obudowy szafki na drzwiczkach.

Szafa Oświetlenia Ulicznego SOU winna być przechowywana w pomieszczeniach suchych, nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne, o temperaturze nie niższej niż  $-50^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnie z PN-86/O-79100.

### 2.3.2. Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> powinny spełniać wymagania normy PN-HD 603 S1 i IEC 60502-1. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowe z żyłami aluminiowymi w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej lub polietylenowej.

Kable elektroenergetyczne są dostarczane w krążkach lub na bębnach przeważnie o długości 500m. Na jednej z tarcz winna być przymocowana tabliczka, na której podany jest typ kabla, długość, ciężar i producent. Bębny należy przechowywać w zadaszonych pomieszczeniach na utwardzonym podłożu.

### 2.3.3. Przewody elektroenergetyczne samonośne

W oświetleniowej linii napowietrznej powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Należy stosować przewody elektroenergetyczne samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego, uodpornionego na działanie promieni ultrafioletowych, w wersji uodpornionej na rozprzestrzenianie się płomieni typu AsXSn 4 x 35mm<sup>2</sup> i AsXSn 2 x 35mm<sup>2</sup>; 1kV, zgodne z normą ZN-TF-207:2007, PN-HD 626 S1:2002 /A2:2003.

Przewody elektroenergetyczne samonośne dostarczane są na bębnach drewnianych. Każdy bęben winien być nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami :

- nazwą i znakiem fabrycznym producenta
- strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu

Na jednej z tarcz winna być przymocowana tabliczka, na której podany jest typ kabla, długość, ciężar i producent. Bębny należy przechowywać w pomieszczeniach zadanych na utwardzonym podłożu.

### 2.3.4. Bednarka uziemiająca

Bednarka uziemiająca Fe/Zn 30x4mm, to uziom poziomy wykonany z taśmy stalowej ocynkowanej układanej w wykopie razem z kablami oświetleniowymi, służący ochronie przepięciowej urządzeń oświetleniowych oraz jako ochrona dodatkowa przed porażeniem prądem elektrycznym.

Bednarkę uziemiającą Fe/Zn 30x4mm należy dostarczać w krążkach i składować na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej.

### 2.3.5. Przewody

Dla zasilenia opraw oświetleniowych, należy stosować przewody w podwójnej izolacji, dwużyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o przekroju pojedynczej żyły 2,5 mm<sup>2</sup> i izolacji oraz powłoce polwinitowej na napięcie 750V typu YDY 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>; 750V zgodne z normą ZN-93/MP-13-K12175. W wysięgnikach przewody należy układać dodatkowo w rurkach izolacyjnych karbowanych min.  $\Phi 18$  (RVKL).

Przewody zwinięte w krążki powinny być składowane w pomieszczeniach suchych, zadanych na utwardzonym podłożu w pozycji poziomej.

### 2.3.6. Rury osłonowe

Rury osłonowe przepustowe gładkościennie z polietylenu wysokiej gęstości HDPE koloru niebieskiego, posiadają gładką ściankę zewnętrzną i wewnętrzną. Rury osłonowe przepustowe typu RHDPE  $\Phi$  75 o  $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$  (np.: SRS) przeznaczone są do przewiertów i przecisków. Rury łączone są metodą zgrzewania. Ww. rury produkowane są w odcinkach 12m.

Rury osłonowe dwuwarstwowe z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE koloru niebieskiego są przeznaczone do osłony kabli elektroenergetycznych, układanych w pasie drogowym w tym również pod jezdnią i poza jezdnią. Rury osłonowe ochronne o średnicy  $\Phi$  75 stosowane pod jezdnią i pod wjazdami na istniejące posesje winny posiadać sztywność obwodową  $SN \geq 11 \text{ kN/m}^2$ , a poza nią winny posiadać sztywność obwodową  $SN \geq 7 \text{ kN/m}^2$ .

Rury osłonowe dwudzielne z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE stosowane do istniejących kabli elektroenergetycznych i rurociągów o przekroju podanym na projekcie zagospodarowania terenu w projekcie budowlanym, winny posiadać sztywność obwodową  $SN \geq 5 \text{ kN/m}^2$ .

Stosowane jako przepusty kablowe rury z polietylenu wysokiej gęstości HDPE powinny odpowiadać normie PN-80/C-89205, posiadać Certyfikat, Aprobata Techniczną Nr AT/2007-03-2242 wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz zgodność wyrobów z wymogami Dyrektywy nr 2006/95/WE potwierdzony niezależnym raportem z badań wykonanych w Instytucie Techniki Budowlanej.

Dla ochrony kabli oświetleniowych, w miejscach wprowadzenia linii kablowej YAKXS  $4 \times 35 \text{ mm}^2$  na słup strunobetonowy (latarnię oświetleniową), projektuje się rury osłonowe gładkościennie z polietylen HDPE z dodatkiem stabilizatora UV o średnicy zewnętrznej  $\Phi 50$  i długości 2,5m oraz sztywności obwodowej  $SN \geq 25 \text{ kN/m}^2$ .

Minimalne promienie gięcia rur różnych typów i średnic oraz zalecany optymalny dobór osłony rurowej układanej w ziemi w zależności od przeznaczenia podają producenci w tabelach danych technicznych.

Rury osłonowe, należy przechowywać na utwardzonym placu w miejscach nienastłonecznionych zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### 2.3.7. Słupy oświetleniowe - strunobetonowe żerdzie wirowane

Słupy oświetleniowe stanowiące jednocześnie konstrukcję wsporczą napowietrznej linii oświetleniowej – strunobetonowe żerdzie wirowane, powinny spełniać wymagania PN-87/B-03265, wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceń lub montażowej – dopuszczalnych naprężeń zwiększonych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych elektroenergetycznych linii napowietrznych nN zawarte są w normie N SEP-E-003, PN-E-05100 i PN-EN-50341-1.

Latarnie oświetleniowe zaprojektowano w oparciu o słupy - strunobetonowe żerdzie wirowane N-10,5/4,3/E, K-10,5/4,3/E, O-10,5/4,3/E i P-10,5/2,5/E dobrane wg albumu Energolinia – Wirbet „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach  $25 \div 120 \text{ mm}^2$  na żerdziach wirowanych”. Podstawowe parametry żerdzi wirowanych podane są na ich tabliczkach znamionowych. Dla ułatwienia rozpoznania strunobetonowych żerdzi wirowanych, ich odziomki oraz pasy w odległości 3 m od odziomka, pomalowane są lakierem o kolorze w zależności od siły wierzchołkowej. Dla żerdzi E 2,5 kN – kolor biały, Dla żerdzi E 4,3 kN – kolor niebieski.

Składowanie słupów oświetleniowych - strunobetonowych żerdzi wirowanych na placu budowy powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej

z zastosowaniem przekładek z belek drewnianych z podparciem w dwóch punktach. Każdorazowo stosując przekładki z belek drewnianych, układając żerdzie na przemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej, ilość warstw przy magazynowaniu nie powinna przekraczać ośmiu.

### 2.3.8. Ustoje

Przed przystąpieniem do doboru posadowień słupów - strunobetonowych żerdzi wirowanych, należy w pierwszej kolejności dokonać oceny podłoża gruntowego w oparciu o zasady zalecane w normie PN-81/B-03020. Dobór ustojów dla projektowanego oświetlenia wykonano dla gruntu słabego. Dla słupa krańcowego K-10,5/4,3/E, słupa narożnego N-10,5/4,3/E oraz słupa odporowego dobrano ustój UP3+UP2, który składa się z trzech prefabrykowanych płyt ustojowych U-85 przy głębokości posadowienia słupa 2,1m. Zamiennie można stosować ustój wykonany z betonu typu UB1 z użyciem betonu B15 o objętości  $0,326\text{m}^3$  przy zachowaniu głębokości posadowienia słupa 2,2m. Dla słupa przelotowego P-10,5/2,5/E dobrano ustój UP1+UP2 wykonany z dwóch prefabrykowanych płyt ustojowych U-85 przy zachowaniu głębokości posadowienia słupa 2 m, który również można zamiennie stosować z ustojem UB1 z użyciem betonu B15 o objętości  $0,326\text{m}^3$  przy zachowaniu głębokości posadowienia słupa 1,9m.

Ze względu na prostotę wykonania oraz ich stabilność zaleca się ustoje w otworach wierconych  $\Phi 800/\text{m}^3$ . Prace montażowe na ustawionym słupie zalany betonem, można prowadzić minimum po trzech dniach potrzebnych na związanie betonu. Naciągi montażowe przewodów, wynoszące do 50% obliczeniowego naciągu, można wykonać po sześciu dniach, a wynoszące 75% naciągu obliczeniowego - po dziesięciu dniach od zalania fundamentu. Pełną wytrzymałość fundament osiąga po dwudziestu ośmiu dniach od zalania. Powyższe dane dotyczą zalania i wiązania fundamentu w temperaturze otoczenia  $t \geq +10^{\circ}\text{C}$ . W przypadku temperatury niższej należy stosować beton z cementu portlandzkiego szybko twardniejącego przewidując odpowiednie technologie. Okres potrzebny na związanie betonu można skrócić o 50% przy zastosowaniu cementów szybkosprawnych.

Przy wykonywaniu ustojów typu UB, należy pamiętać, aby beton przy słupie ułożony był ze spadkiem 5% od słupa. Dla obliczenia masy ustojów z betonu B15, należy przyjmować  $2400\text{kg}/\text{m}^3$ . Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 „Geotechnika – Roboty ziemne – wymagania ogólne”. Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych posadowienie wykonać, w zależności od rodzaju ustaju i fundamentu, w kręgach betonowych, rurach stalowych lub betonowych względnie przy zastosowaniu ścianek szczelnych. Przy wykonywaniu wykopu poniżej wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po zabetonowaniu korka betonowego odpompować wodę. Zасыpywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Zасыpywanie powinno być wykonywane warstwami o grubości 20 - 30 cm z zagęszczeniem gruntu, umożliwiającym osiągnięcie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zасыpywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Ustoje, należy przechowywać na wyrównanym podłożu w sposób zalecany przez producenta.

### 2.3.9. Zaciski odgałęziające i oprawy bezpiecznikowe

Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej przewodów oświetleniowych nastąpi poprzez zacisk podwójnie przebijający izolację (do łączenia przewodów linii głównej o przekroju  $16 \div 150\text{mm}^2$  Al./Cu z przewodami linii odgałęźnej o przekroju  $1,5 \div 16\text{mm}^2$  Al/Cu). Następnie przewodem ALYd  $16\text{mm}^2$  i Dyd-450/750V  $2,5\text{mm}^2$  w rurce RVKL18, poprzez oprawę bezpiecznikową dla zabezpieczenia opraw oświetleniowych (bezp. max 25A) wyposażoną w zacisk podwójnie przebijający izolację (do łączenia przewodów linii głównej o przekroju  $16 \div 150\text{mm}^2$  Al./Cu z przewodami linii odgałęźnej o przekroju  $1,5 \div 16\text{mm}^2$  Al/Cu) i otwór w wysięgniku podłączyć pod zaciski oprawy.

Oprawę oświetleniową – źródło światła, należy chronić poprzez zamontowanie oprawy bezpiecznikowej wyposażonej we wkładkę bezpiecznikową 2A.

Zaciski odgałęziające i oprawy bezpiecznikowe pakowane w paczkach powinny być składowane w pomieszczeniach suchych, zadaszonych na utwardzonym podłożu w pozycji poziomej.

### 2.3.10. Ograniczniki przepięć (odgromniki)

Do ochrony odgromowej napowietrznego obwodu oświetleniowego należy stosować odgromniki zaworowe wg PN-81/E-06101 lub wydmuchowe wg PN-72/E-06102.

Dobrano ograniczniki przepięć nN o napięciu 280V i prądzie 5kA z odłącznikami do montażu na przewodach izolowanych bez możliwości wykonania odgałęzienia.

Ograniczniki przepięć pakowane w paczkach powinny być składowane w pomieszczeniach suchych, zadaszonych na utwardzonym podłożu w pozycji poziomej.

### 2.3.11. Wysięgniki

Dla zawieszenia opraw oświetleniowych na słupach oświetleniowych – żerdziach strunobetonowych wirowanych, dobrano wysięgniki rurowe, jednoramienne, dwustronnie cynkowane ogniowo. Dobrane wysięgniki typu Wo-4 0,7x1, mocowane na szczycie słupa przy pomocy kołpaków o długości 1,5m i kącie nachylenia do poziomu  $5^{\circ}$ .

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.3.12. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Po dokładnej analizie grup sytuacji oświetleniowych, klas oświetleniowych i warunków jakie występują na ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie dobrano oprawy oświetleniowe typu LED o mocy podanych w projekcie budowlanym.

Oprawy oświetleniowe winny spełniać następujące wymagania:

1. Oprawa przy ustawieniu kąta  $0^{\circ}$  nie może emitować światła w górną półprzestrzeń, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dn. 10.03.09r.
2. Oprawa musi spełniać wymogi normy bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471.
3. Oprawa musi posiadać aktualną deklarację zgodności CE, a także certyfikat potwierdzający wykonanie jej zgodnie z normami europejskimi np.: certyfikat ENEC
4. Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:
  - o Temperatura barwy emitowanego światła 4000K ( $\pm 100\text{K}$ ),
  - o Utrzymanie strumienia w czasie na poziomie 100% strumienia normalnego oprawy w okresie 100000 h dla 90% opraw w temp.  $T_a = 25^{\circ}\text{C}$
  - o Współczynnik oddawania barw  $RA \geq 70$ ,
  - o Panel LED winien być wyposażony w grupę soczewek lub odbłyśników kształtujących rozsył światła o charakterze drogowym,



- Każda dioda w panelu LED winna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce,
  - Deklarowany strumień świetlny oprawy ma być mierzony w temp. otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C,
  - Panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych,
5. Oprawa winna być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:
- Układ zasilający ma zabezpieczać panel LED przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV,
  - Układ zasilający ma być wyposażony w wewnętrzny czujnik temperatury kontrolujący jego temperaturę i chroniący go przed przegrzaniem,
  - Oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszy niż IP66,
  - Oprawa ma być wykonana w drugiej klasie ochronności,
6. Korpus oprawy winien charakteryzować się następującymi cechami:
- Ma być wykonany z ciśnieniowego jednobryłowego odlewu aluminiowego o bardzo wysokiej odporności na korozję i odporności na uderzenia min. IK09,
  - Winien umożliwiać otwarcie oprawy i dostęp do panelu LED oraz komory zasilacza bez użycia narzędzi,
  - Klosz oprawy ma być wykonany z hartowanego szkła o odporności na uderzenia min. IK09,
7. Temperatura pracy oprawy winna zawierać się w przedziale min. -30 ÷ 35°C,
8. Efektywność świetlna winna być  $\geq 130\text{lm/W}$ .
9. Oprawa oświetleniowa musi posiadać kompensację mocy biernej o skuteczności zapewniającej spełnienie warunku  $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ .

Oprawy i źródła światła powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne, o temperaturze nie niższej niż -50°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnie z PN-86/O-79100.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera kontraktu lub Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie budowlanym, OST, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do budowy oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn, sprzętu i mierników gwarantujących właściwą jakość robót:

- dobrej jakości sprzętu do robót ziemnych wykonywanych ręcznie,
- koparki jednonaczyniowej kołowej lub minikoparki gąsienicowej,

- maszyny do przecisków – krety o średnicy min.  $\Phi 125$
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\Phi 800/m^3$
- betoniarki min 150l
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- megaomierza,
- induktora,
- woltomierza,
- mostka kablowego Thomsona.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest obowiązany 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 projekcie budowlanym, OST, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

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

- ciągnika kołowego
- przyczepy dłuźycowej,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,

Materiały przewożone środkami transportu muszą zostać zabezpieczone przed przemieszczaniem oraz winny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Strunobetonowe żerdzie wirowane w transporcie, należy podeprzeć w dwóch punktach, każdorazowo stosując przekładki z belek drewnianych, układając żerdzie na przemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrótnie do pierwszej, ilość warstw przy transporcie nie powinna przekraczać dwóch warstw. Strunobetonowe żerdzie wirowane w transporcie należy zabezpieczyć odpowiednimi klinami uniemożliwiającymi przemieszczenie się żerdzi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Budowę oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie w pasie drogi wojewódzkiej nr 789, należy wykonać zgodnie z:

- zatwierdzonym projektem budowlanym,
- ogólną specyfikacją techniczną OST i specyfikacją techniczną ST,
- projektem organizacji ruchu

- normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych i przepisami bhp., a w szczególności normą N SEP-E-003, PN-E-05100:1998, PN-EN-50341-1 i N SEP-E-004 oraz załącznikiem nr 1 do Projektu budowlanego „Budowa elektroenergetycznych linii kablowych ziemnych ”
- zaleceniami Inwestora, Inżyniera kontraktu, Kierownika budowy, Inspektora Nadzoru i Właścicieli sieci i urządzeń.

Budowa oświetlenia drogowego powinna przebiegać tak, aby w minimalny sposób zakłócić ruch w trakcie trwania prac budowlanych.

Rozpoczęcie prac budowlanych winno być poprzedzone wytyczeniem tras i lokalizacji projektowanych urządzeń przez uprawnionego geodetę

## **5.2. Wytyczenie geodezyjne lokalizacji projektowanych: szafy oświetlenia ulicznego SOU, słupów oświetleniowych stanowiących jednocześnie konstrukcję wsporczą napowietrznej linii oświetleniowej, linii kablowych zasilającej i linii kablowych oświetleniowych, rur ochronnych przepustowych i zabezpieczających, oraz prace przygotowawcze**

Budowę oświetlenia drogowego ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie i Szafy Oświetlenia Ulicznego na odcinku DW789 od przejazdu kolejowego do granicy z obszarem leśnym w kierunku Żarek - stanowisko słupowe nr LU 48, należy rozpocząć od wytyczenia miejsca lokalizacji: projektowanej Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU, latarni oświetleniowych stanowiących jednocześnie konstrukcję wsporczą napowietrznej linii oświetleniowej, tras linii kablowych zasilających i oświetleniowych oraz rur ochronnych przepustowych i zabezpieczających, na podstawie zatwierdzonego Projektu budowlanego przez uprawnionego Geodetę.

Prace przygotowawcze, przekopy kontrolne oraz przycięcie kolidujących gałęzi drzew, należy wykonać zgodnie z opisem zamieszczonym w pkt. 5.2. Projektu Budowlanego „Oświetlenie ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie w pasie drogi wojewódzkiej nr 789”.

## **5.3. Budowa i zasilanie Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU**

Projektowaną Szafę Oświetlenia Ulicznego SOU zlokalizowano na skrzyżowaniu ulic: Koziegłowskiej i Słowackiego na działce nr 1832/1 w Myszkowie w miejscu pokazanym na rys. nr 2 „Projekt zagospodarowania terenu”, należy połączyć zgodnie z rys nr 4a i 4b „Schemat ideowy zasilania oraz widok projektowanej Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU” zamieszczonymi w Projekcie Budowlanym i Wykonawczym „Oświetlenie ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie w pasie drogi wojewódzkiej nr 789”.

Budowę zasilania i montaż Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU należy wykonać zgodnie z opisem zamieszczonym w pkt. 5.3.1 i 5.3.2. ww. Projektu Budowlanego oraz 4.3.1 i 4.3.2. Projektu Wykonawczego.

## **5.4. Budowa wydzielonego oświetlenia ulicznego na żerdziach strunobetonowych wirowanych - odcinek DW789 ulicy Koziegłowskiej od przejazdu kolejowego do granicy z obszarem leśnym - stanowisko słupowe nr LU 48**

Oświetlenie ulicy Koziegłowskiej w dzielnicy Nowa Wieś w Myszkowie na odcinku od przejazdu kolejowego do granicy z obszarem leśnym - stanowisko słupowe nr LU 48, zasilane z projektowanej Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU, zostanie wykonane jako oświetlenie jednostronne, zgodnie z założeniami przekazanymi przez Inwestora.

Dla zachowania właściwych parametrów oświetlenia, po dokładnej analizie: grup sytuacji oświetleniowych, klas oświetleniowych i warunków jakie występują na ulicy Koziegłowskiej w dzielnicy Nowa Wieś w Myszkowie, wykonano symulację oświetlenia drogowego na ww. ulicy. Oświetlenie uliczne ul. Koziegłowskiej zgodnie z normą CEN/TR

13201-1:2016 i EN 13201-2:2016, projektowane oświetlenie zaliczono do grupy sytuacji oświetleniowych – tabela B.1 i zakwalifikowano do klasy oświetleniowej M4, winno ono osiągnąć luminancję na powierzchni drogi min.  $0,75 \text{ cd/m}^2$  przy zachowaniu współczynnika równomierności na poziomie min. 0,4.

Dla właściwego zaprojektowania oświetlenia ulicy Koziegłowskiej przeprowadzono symulację oświetlenia w programie Dialux w oparciu o latarnie oświetleniowe – strunobetonowe żerdzie wirowane typu E, wyposażone w wysięgnik zgodnie z opisem zamieszczonym w pkt 5.4.1.2. i zamontowaną oprawą zamieszczoną w pkt 5.4.1.3. zatwierdzonego Projektu Budowlanego oraz odpowiednio w pkt 4.4.1.2. i 4.4.1.3. zatwierdzonego Projektu Wykonawczego.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, Wykonawca winien:

- zapoznać się szczegółowo z zatwierdzonym projektem budowlanym i specyfikacją techniczną,
- zgłosić się do Inżyniera Kontraktu lub Inspektora nadzoru celem zweryfikowania niejasności lub ewentualnych uwag,
- przedstawić do uzgodnienia i zatwierdzenia harmonogram robót związany z budową oświetlenia drogowego ul. Koziegłowskiej przez Urząd Miasta Myszkowa.

Budowa oświetlenia drogowego powinna przebiegać tak, aby w minimalny sposób zakłócić ruch w obrębie pasa drogowego w trakcie trwania prac budowlanych. Roboty należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym Projektem Budowlanym i Wykonawczym „Oświetlenie ulicy Koziegłowskiej w Myszkowie w pasie drogi wojewódzkiej nr 789, a w szczególności zgodnie z opisem zamieszczonym w pkt. 5.4. (wg PW w pkt 4.4), zgodnie z normami i przepisami budowy obowiązującymi na dzień prowadzenia robót oraz zgodnie z załącznikami zamieszczonymi w projekcie. Lokalizację i trasy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych oświetlenia drogowego oraz sposób ich podłączenia pokazano na rys od nr 2÷3 ww. Projektu budowlanego.

#### **5.4.1. Wykopy pod latarnie oświetleniowe – strunobetonowe żerdzie wirowane**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod latarnie oświetleniowe - strunobetonowe żerdzie wirowane, będące jednocześnie podbudową pod napowietrzną linię oświetleniową, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod latarnie oświetleniowe - strunobetonowe żerdzie wirowane po uprzednim wykonaniu wytyczenia, na podstawie zatwierdzonego Projektu budowlanego, przez uprawnionego geodetę, zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\Phi 800 \text{ mm/m}^3$  na głębokość 2,3 m.

#### **5.4.2. Wykopy pod kable elektroenergetyczne zasilające i oświetleniowe**

Wykopy pod kable elektroenergetyczne - rowy kablowe, należy wykonywać ręcznie lub za pomocą sprzętu mechanicznego w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - liczba kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami.

Wykopy powinny być wykonane, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu kablowego powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność, a ich zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla, należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), warstwami grubości od 15 do 20 cm zagęszczając ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane Inwestora lub przez Inżyniera.

#### **5.4.3. Montaż latarni oświetleniowych – strunobetonowych żerdzi wirowanych**

Projektowane latarnie oświetlenia drogowego składają się ze stanowisk słupowych - strunobetonowej żerdzi wirowanej z wysięgnikiem i oprawą oświetleniową.

Budowę oświetlenia drogowego, należy rozpocząć od wybudowania stanowisk słupowych. Dla wykonania poszczególnych stanowisk słupowych dobrano strunobetonowe żerdzie wirowane wyszczególnione w załączniku nr 3 „Tabela montażowa linii napowietrznej oświetleniowej” zatwierdzonego Projektu budowlanego oraz odpowiednio wg PW - załącznika nr 2.

Przed ustawieniem stanowisk słupowych - strunobetonowych żerdzi wirowanych w wykopie, należy przeprowadzić ich montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi występujące w rozwiązaniu słupa konstrukcje stalowe, elementy uziemienia i wysięgniki. Uzbrojenie poszczególnych stanowisk słupowych, należy wykonać zgodnie z ww. tabelą montażową w sposób przewidziany przez wytwórcę, zapewniający ich właściwe usytuowanie i trwałe zamocowanie. Zmontowane w ten sposób stanowisko słupowe zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając po obu stronach środka ciężkości żerdzi i wykonać jego posadowienie. Przed wprowadzeniem słupa do otworu, należy na dno otworu opuścić płytę betonową o wymiarach 0,3m x 0,3m, przymocować do konstrukcji żerdzi płyty ustojowe lub w przypadku ustoju typu UB podłoże wypełnić zaprawą cementową z betonu B-15, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. Stawiając stanowiska słupowe należy pamiętać, aby odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie była większa niż 0,001 wysokości słupa. Po wstawieniu słupów w otwór wiercony  $\Phi 800 \text{ mm}^3 \text{ m}$ , zasypujemy go:

- warstwą rodzimego gruntu do poziomu terenu ubijając warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm tworząc w ten sposób ustój płytowy UP
- lub betonem klasy B15 tworząc w ten sposób ustój betonowy UB1

Po zasypaniu wykopu, należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15 cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym, dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia.

#### 5.4.4. Budowa linii kablowej zasilającej i oświetleniowej YAKXS 4\*35 mm<sup>2</sup>; 1kV, wraz z bednarką uziemiającą Fe/Zn 30\*4mm

Budowę linii kablowych zasilających i oświetleniowych, należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004. Kable należy układać w rowach kablowych o szerokości 0,4m na głębokości 0,6m pod powierzchnią terenu w rurach ochronnych HDPE koloru niebieskiego o średnicy  $\Phi$  75 i sztywności obwodowej  $SN \geq 7 \text{ kN/m}^2$  (np. w rurach DVR). Pod wjazdami na posesje i pod drogami kable należy układać w rurach ochronnych HDPE koloru niebieskiego o średnicy  $\Phi$  75 i sztywności obwodowej  $SN \geq 11 \text{ kN/m}^2$  (np. w rurach DVK). W miejscach, gdzie projektowana linia oświetleniowa przebiega w odległości mniejszej niż 2,5m od pni drzew, kable należy układać w rurach przepustowych z polietylenu wysokiej gęstości typu HDPE  $\Phi$  75 o  $SN \geq 16 \text{ kN/m}^2$  wykonanych metodą przewiertu (np. SRS). Kable w rurach ochronnych, należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. We wspólnym wykopie z kablem zasilającym i kablami oświetleniowymi należy ułożyć bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 30x4mm, która posłuży do uziemienia ograniczników przepięć. Ułożone kable w rurach ochronnych koloru niebieskiego, należy zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości 0,15m, a następnie przykryć folią ochronną koloru niebieskiego i zasypać rów gruntem rodzimym kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm zagęszczając ubijakami. Linie kablowe na całej długości należy oznakować za pomocą trwałych opasek nakładanych na kabel. Oznaczniki te należy umieszczać w odległości, co 10m oraz przy każdym przepuście kablowym pod drogami i w miejscach wprowadzania kabli do obiektów. Na opaskach tych należy umieścić następujące dane: relację kabla, typ kabla, nazwę zakładu-wykonawcy i rok budowy.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi pomiędzy kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej podano w poniższej tabeli

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1\text{kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1\text{kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

\* za wyjątkiem kabli sygnalizacyjnych z kablami sygnalizacyjnymi, kabli sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1kV przyłączonymi do tego samego obwodu, kabli elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię, kabli elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych. Dopuszcza się stykanie kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych podano w poniższej tabeli

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		Kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV		Kabli o napięciu znamionowym $30$ kV $< U_N \leq 110$ kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 między osłoną kabla i stopą szyny; 50 między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 między osłoną kabla i stopą szyny; 80 między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg. PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w powyższej tabeli 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowstwa z użytkownikami obiektów

W miejscu skrzyżowań z drogami i sieciami uzbrojenia podziemnego, kable należy układać w rurze ochronnej. Rura ochronna powinna wystawać po 0,5m poza przeszkodę, a końce przepustów należy wypełnić pakułami i gliną. Uwzględnić należy zgodnie z PN zapasy kabli przy przepustach kablowych i wejściach do obiektów.

Po wybudowaniu linii kablowej, należy wykonać pomiary pomontażowe i sporządzić dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza, winna zawierać szczegółową lokalizację wybudowanych elementów, uwzględniać zmiany wprowadzone w trakcie realizacji za zgodą Inżyniera oraz zawierać protokoły pomiarów i badań wymaganych parametrów technicznych. Całość robót wraz z dokumentacją powykonawczą, należy przed włączeniem do sieci zgłosić do odbioru Inżynierowi Kontraktu lub Inspektorowi nadzoru.

#### 5.4.5. Budowa napowietrznej linii oświetleniowej z przewodami izolowanymi samośnymi typu AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> i AsXSn 2x35mm<sup>2</sup>; 1kV

Projektowane obwody oświetlenia drogowego ul. Koziegłowskiej, należy wykonać w całości przewodami izolowanymi typu AsXSn 4 x 35 mm<sup>2</sup> i AsXSn 2 x 35 mm<sup>2</sup>; 1kV, podwieszając je do słupów oświetleniowych z zastosowaniem uchwytów zamieszczonych w tabeli montażowej zamieszczonej w Projekcie Budowlanym i Wykonawczym w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Przewody izolowane oświetleniowe AsXSn 4 x 35 mm<sup>2</sup> i AsXSn 2 x 35 mm<sup>2</sup>, należy rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód rozciąga się na odcinku od projektowanego słupa krańcowego do istniejącego słupa odporowego. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego (odporowego) należy

go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Naciąg należy dobierać z tabel zwisów do przyjętego w projekcie naprężenia podstawowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu w czasie montażu. Dla nowych przewodów należy zastosować przepięcie tj. naciąg lub zwis dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu. Po dokonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach, należy przewód oświetleniowy przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie, należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym powiększając naciąg przewodu tak, aby po zwolnieniu uchwytu naciągowego, siła naciągu była zgodna z doбором z tabeli naprężenia i maksymalne naciągi przewodów AsXSn. Montaż pozostałych elementów jak ograniczniki przepięć, uziemienia, wysięgniki i lampy oświetleniowe, należy wykonywać po kompletnym naciągu linii głównej zgodnie z opisem zawartym w pkt. 5.4.1.2., 5.4.1.3. i 5.4.1.4. Projektu Budowlanego oraz odpowiednio w pkt. 4.4.1.2., 4.4.1.3. i 4.4.1.4. Projektu Wykonawczego.

Odległość pionowa od powierzchni drogi przewodów linii elektroenergetycznej o napięciu do 1 kV przy największym zwisie normalnym powinna spełnić wymagania wg. poniższej tabeli:

L.p.	Rodzaj przewodu	Odległość pionowa przewodów linii o napięciu do 1 kV przy największym zwisie normalnym od drogi		
		krajowej, wojewódzkiej, gminnej, lokalnej, miejskiej, zakładowej	wewnętrznej	po której nie przewiduje się ruchu pojazdów
		co najmniej w m		
1.	przewód nieziemiony linii o napięciu do 1 kV	6,0	5,0	4,0
2.	przewód uziemiony przewód telekomunikacyjny	5,5	4,5	3,5

Napowietrzną linię oświetleniową należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy normą N SEP-E-003, PN-E-05100:1998 i PN-EN 50341-1.

#### 5.4.6. Układanie rur osłonowych na projektowanych kablowych oświetleniowych

Zgodnie z założeniami przekazanymi przez Inwestora projektowane kable oświetleniowe należy na całej długości układać w rurach ochronnych HDPE koloru niebieskiego o średnicy  $\Phi$  75 i sztywności obwodowej  $SN \geq 7 \text{ kN/m}^2$  (np. w rurach DVR). Kable pod istniejącymi wjazdami na posesje, gdzie kabel jest szczególnie narażony na uszkodzenia mechaniczne, należy układać w rurach ochronnych HDPE koloru niebieskiego o średnicy  $\Phi$  75 i sztywności obwodowej  $SN \geq 11 \text{ kN/m}^2$  (np. w rurach DVK).

Pod nawierzchniami asfaltowymi oraz w miejscach, gdzie projektowana linia oświetleniowa przebiega w odległości mniejszej niż 2,5m od pni drzew, kable należy układać w rurach przepustowych z polietylenu wysokiej gęstości typu HDPEp  $\Phi$  110/6,3 o  $SN \geq 18 \text{ kN/m}^2$  wykonanych metodą przewiertu (np. SRS-G).

W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych pod drogami oraz pod wjazdami na posesje, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 80 cm - od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

#### 5.4.7. Wykopy i montaż rur osłonowych dwudzielnych zabezpieczających na kablach elektroenergetycznych i teletechnicznych

Zabezpieczenie istniejących kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych kolidujących z budową sieci oświetlenia drogowego będzie polegało na odkopaniu istniejącego kabla i założeniu na niego rury ochronnej dwudzielnej HDPE o średnicy  $\Phi$  110 i sztywności obwodowej  $SN \geq 5 \text{ kN/m}^2$  (np. A110PS). Przed przystąpieniem do prac



związanych z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego, Wykonawca winien uzgodnić z Inżynierem i Właścicielem uzbrojenia podziemnego harmonogram prac, a po jego uzgodnieniu zgłosić gotowość do rozpoczęcia prac związanych z zabezpieczeniem kolidującego uzbrojenia podziemnego.

Wykopy pod rury osłonowe ochronne dwudzielne, należy wykonywać jako poszerzenie przekopów kontrolnych w miejscach, gdzie projektowane linie kablowe zbliżają się lub krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Długość wykopów pod rury osłonowe winna być nieco większa niż długość rur osłonowych. Długość rur osłonowych równa jest średnicy krzyżującego się uzbrojenia, powiększonego o 0,5m z każdej strony. Wykopy kontrolne i wykopy pod rury osłonowe należy wykonać z naturalnym lub sztucznym zabezpieczeniem ścian wykopu.

Uwzględniając kategorię gruntu, głębokość wykopu, warunki terenowe na budowie i uwarunkowania technologiczne, można określić sposób zabezpieczenia ścian wykopu lub nasypu.

W gruntach suchych i nieobciążonych przy wykopie w pasie o szerokości równej głębokości wykopu można wykonać ściany pionowe bez zabezpieczenia zgodnie z tabelą:

Lp.	Charakterystyka gruntu	Głębokość ściany pionowej wykopu [m]
1.	Grunty luźne, suche mało spoiste kat. I-II	1,00
2.	Grunty twardeplastyczne półzwarte kat. III	1,25
3.	Grunty spoiste, zwarte, kat. IV	1,50
4.	Skąły zwarte odspojone mechanicznie, kat. V-X	2,00

Wykopy o głębokości większej niż głębokości podane w powyższej tabeli muszą mieć ściany zabezpieczone w sposób naturalny lub sztuczny.

Naturalnym sposobem zabezpieczenia są ściany ze skarpami. Pochylenie skarpy określa się stosunkiem głębokości wykopu do rzutu skarpy na płaszczyznę poziomą. Praktyczne wielkości pochyleń skarpy wykopów czasowych można ustalić w zależności od kategorii gruntu oraz wymiarów wykopu zgodnie z poniższą tabelą

Kategoria gruntu	Skarpy nieobciążone				Skarpy obciążone	
	Szerokość na dnie					
	do 3,0 m		ponad 3,0 m		głębokość [m]	
	głębokość [m]		głębokość [m]			
do 3,0	ponad 3,0	do 3,0	ponad 3,0	do 3,0	ponad 3,0	
I	1:1,25	1:1,5	1:1,25	1:1,5	1:1,25	1:1,5
II	1:1	1:1,25	1:1	1:1,25	1:1	1:1,25
III	1:0,67	1:0,75	1:0,5	1:0,67	1:0,67	1:0,75
IV	1:0,5	1:0,67	1:0,35	1:0,50	1:0,5	1:0,67
V-X	1:0,1	1:0,2	1:0,1	1:0,2	1:0,2	1:0,35

Sztucznym zabezpieczeniem ścian wykopów jest umocnienie za pomocą deskowania.

Miejsce wykopu zawsze należy ogrodzić i oznakować poprzez umieszczenie tablic z napisami ostrzegawczymi

#### 5.4.8. Odbiór linii kablowych zasilających i oświetleniowych

Po wybudowaniu linii kablowych zasilających i napowietrzno-kablowych oświetleniowych, należy wykonać pomiary pomontażowe i sporządzić dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza, winna zawierać szczegółową lokalizację wybudowanych elementów, uwzględniać zmiany wprowadzone w trakcie realizacji za zgodą Inspektora Nadzoru lub Inżyniera Kontraktu oraz zawierać protokoły pomiarów i badań wymaganych parametrów technicznych. Całość robót oświetleniowych wraz z dokumentacją powykonawczą, należy przed włączeniem do sieci zgłosić do odbioru Inspektorowi Nadzoru lub Inżynierowi Kontraktu i przedstawicielowi Inwestora przejmującemu wybudowane oświetlenie do eksploatacji. Po dokonaniu pozytywnego odbioru linii oświetleniowych, Wykonawca winien podłączyć linie kablowe oświetleniowe pod zaciski

wyjściowe w Szafie Oświetlenia Ulicznego SOU i uruchomić oświetlenie uliczne po uprzednim zgłoszeniu do Tauron Dystrybucja S.A.

#### **5.4.9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Zgodnie z załączonymi warunkami przyłączenia, miejscem włączenia wykonywanego oświetlenia, będzie wykonany przez Tauron Dystrybucja S.A. zestaw złączowo-pomiarowy, zasilany ze słupa nr 216 – obwód k. Koziegłowska zasilany ze stacji transformatorowej CZW20042 „Nowa Wieś IV” pracującej w układzie sieci „TN-C”.

Ochronę przeciwporażeniową dodatkową zrealizowano poprzez zamontowanie: Szafy Oświetlenia Ulicznego SOU i opraw oświetleniowych w II klasie ochronności oraz wykonanie podłączenia oprawy w sposób równoważny II klasie ochronności tj. przewodem ALYd 16mm<sup>2</sup> i Dyd-450/750V 2,5mm<sup>2</sup> w rurce RVKL18, w sposób uniemożliwiający zniszczenie powłok izolacji przewodów.

#### **5.4.10. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Na początkowych i ostatnich stanowiskach słupowych oraz przy przejściu z linii napowietrznej na linię kablową, należy zamontować ograniczniki przepięć nN o napięciu 280V i prądzie 5kA do montażu na przewodach izolowanych bez możliwości wykonania odgałęzienia. Wartość rezystancji uziemienia dla ogranicznika przepięć nie może przekroczyć 10 Ω. Oporność istniejącego uziemienia, należy bezwzględnie potwierdzić pomiarem i w razie potrzeby uziom rozbudować poprzez pograżanie prętów stalowych  $\phi$  20mm pokrytych powłoką miedzianą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta mogą być przez Inżyniera dopuszczone bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1. Wykopy**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### **6.2.2. Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni oświetleniowych (słupów strunobetonowych żerdzi wirowanych) powinny być zgodne z Projektem budowlanym i BN-79/9068-01.

Latarnie oświetleniowe – stanowiska słupowe linii napowietrznej oświetleniowej, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- lokalizacji, zgodności posadowienia z dokumentacją projektową
- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości zamontowania wysięgników i oprawy oświetleniowej,

- jakości połączeń kabli i przewodów na stanowiskach słupowych oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.
- prawidłowego zagęszczenia gruntu

### 6.2.3. Linie oświetleniowe napowietrzno-kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu budowy linii oświetleniowe napowietrzno-kablowe, należy przeprowadzić następujące sprawdzenia i pomiary:

- głębokości zakopania kabla
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- odległości folii ochronnej od kabla
- jakości połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu
- przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary linii kablowych, należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Naprężenia przewodów linii napowietrznej oświetleniowej, winny być wykonane zgodnie z podanymi wartościami w zatwierdzonym Projekcie Budowlanym, Wykonawczym i niniejszej ST.

Po wybudowaniu linii napowietrznej oświetleniowej, należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody nie powinny być zawieszane niżej niż podano w normie N SEP-E-003, PN-75/E-05100 i PN-EN-50341-1.

### 6.2.4. Instalacja przeciwprzebieciowa

Instalacja przeciwprzebieciowa podlega sprawdzeniu zgodności i sposobu zamontowania ochronników przebieciowych oraz sposobu połączenia poszczególnych elementów uziomu i sposobu ich zabezpieczenia. Po wykonaniu uziomów ochronnych, należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być równe lub mniejsze od  $10\Omega$ .

### 6.2.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary 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 odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

### 6.2.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonanych robót lub negatywnego wyniku badań, Wykonawca wymieni lub poprawi wadliwe elementy i ponownie zgłosi całość lub zakwestionowaną część wykonanych robót do odbioru.

### **6.2.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera kontraktu odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji technicznej winny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy oraz poddane ponownej kontroli przez Inżyniera Kontraktu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o projekt budowlany i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera kontraktu.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- dla szafy oświetlenia ulicznego – kpl.
- dla latarni oświetleniowej – kpl.
- dla wysięgników – szt
- dla opraw oświetleniowych - kpl
- dla linii kablowych – m
- dla przewodów linii napowietrznej oświetleniowej - m
- dla rur ochronnych – m

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Projektem budowlanym, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6. dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- budowa linii kablowych z wykonaniem wykopów, podsypki pod i nad kablami,
- montaż rur ochronnych przepustowych i dwudzielnych na istniejącym uzbrojeniu podziemnym,
- montaż latarni oświetleniowych z ustojami

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” geodezyjną dokumentację powykonawczą.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena wykonania robót

Płatność za jednostkę obmiarową, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie: atestów producenta urządzeń oświetlenia, wyników pomiarów i badań kontrolnych

Cena wykonania robót obejmuje:

- wytyczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod linie kablowe i rury ochronne dwudzielne,
- wykopy pod strunobetonowe żerdzie wirowane
- wykonanie i zasypanie ustojów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- zasypanie kabli i rur ochronnych, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów – strunobetonowych żerdzi wirowanych z montażem konstrukcji stalowych, elementów uziemienia
- montaż wysięgników i opraw,
- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przeciwprzepięciową
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

1. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno-izolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
2. PN-E-05100:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
3. PN-EN 50341-1:2013-03 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne
4. PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Wymagania i badania dotyczące osprzętu
5. PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
6. PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych. Ogólne wymagania i badania.
7. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
8. CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
9. PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg – część 2: Wymagania eksploatacyjne
10. PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg – część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
11. PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
12. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody
13. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6kV - Ogólne wymagania i badania
14. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej
15. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16. PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
17. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania

**10.2. Inne dokumenty.**

18. Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994r. / Dz.U. z dnia 22.06.2018 r., poz.1202, z późn.zm. /
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych z 2004r.
21. Ustawa z dnia 10.04.1997r. – Prawo energetyczne / Dz.U. z 2006r., nr 89, poz.625 /
22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
23. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 01.06.2004r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego / Dz.U. nr 140, poz.1481 /
24. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05.08.1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych,
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.12.2002r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE,
27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.12.2002r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany.
28. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego / Dz.U. nr 140, poz.1481 /
29. Opracowania katalogowe Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (oprac. „ELprojekt” Poznań) : Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi AsXS
30. i AsXSn na żerdziach strunobetonowych wirowanych typu EPV i E – tom II
31. Opracowania katalogowe Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (oprac. „ELprojekt” Poznań) : Album przyłączy napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi AsXSn
32. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków
33. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane
34. i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków