

Elektrolew UPE

Andrzej Lewiński

03-075 Warszawa, ul Brzezińska 4

tel/fax: 22 676 58 54, tel. kom: 691 794 375 e-mail: lewinski.andrzej@gmail.com

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Temat projektu:	MODERNIZACJA WYBRANYCH URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA ULICZNEGO (DROGOWEGO) NA TERENIE OSIEDLA MIRKÓW W KONSTANCINIE JEZIORNIE. ETAP 1	
Branża	<b>Elektryczna – oświetlenie uliczne</b>	
Nazwa i adres inwestora:	Gmina Konstancin - Jeziorna ul. Piaseczyńska 77 05-520 Konstancin - Jeziorna	
Projektant:	mgr inż. Andrzej Lewiński upr. bud. MAZ/0426/POOE/11	Data opracowania i podpis  mgr inż. Andrzej Lewiński upr. bud. MAZ/0426/POOE/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. MAZ/IE/0138/12

10.07.2019r.

Elektrolew UPE  
Andrzej Lewiński

03-075 Warszawa, ul Brzezińska 4

---

tel/fax: 22 676 58 54, tel. kom: 691 794 375 e-mail: lewinski.andrzej@gmail.com

---

SPIS TREŚCI

WSTEP

MATERIAŁY

SPRZĘT

TRANSPORT

WYKONANIE ROBÓT

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

OBMIAR ROBÓT

ODBIÓR ROBÓT

PODSTAWA PŁATNOŚCI

PRZEPISY ZWIĄZANE

---

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży elektrycznej dla Modernizacji wybranych urządzeń oświetlenia ulicznego (drogowego) na terenie osiedla Mirków w Konstancinie Jeziornie ETAP 1.

### 1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

Specyfikacja techniczna (SSTWiORB) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Opracowanie obejmuje :

- wymianę opraw na LED na słupach parkowych K1- K57,
- wymianę uszkodzonych słupów parkowych K58 i K59 wraz z fundamentami i opravami,
- wymianę opraw na słupach drogowych P1 i P2,
- wymianę uszkodzonych słupów drogowych S31 i S33 wraz z opravami,
- wymianę słupa linii napowietrznej P3, wymianę przewodów linii napowietrznej pomiędzy P3 i P4,
- montaż układów Soft Start LED w szafkach SOK,
- likwidację słupów WZ9 -6- oraz K16A.

### 1.4. Informacje o terenie budowy

Na terenie osiedla Mirków zlokalizowane są drogi wewnętrzne, alejki parkowe, dojścia do budynków mieszkalnych, parkingi oraz place zabaw. Teren jest urządzony. Latarnie parkowe są posadzone głównie na terenach zielonych. Część latarni drogowych jest ustawionych w istniejących chodnikach wykonanych z kostki.

Osiedle Mirków zlokalizowane jest przy ul. Anny Walentynowicz, pomiędzy ulicami Mirkowską i Aleją Wojska Polskiego. Na terenie osiedla zlokalizowana jest szafka SOK015 (ul. Anny Walentynowicz 48) oraz szafa SOK014 (ul. Anny Walentynowicz 17). Na terenie osiedla zlokalizowanych jest 59 słupów parkowych. Są to słupy stalowe, cylindryczne o wysokości  $h=4\text{m}$ . Na słupach zamontowane są

oprawy parkowe z kloszami typu KULA z sodowymi źródłami światła E27 - 70W. Słupy oznaczono na planie literą K1 – K59.

Wzdłuż ulic wewnętrznych zamontowane są słupy drogowe o wysokości 7m z wysięgnikami umożliwiającymi zawieszenie opraw na wysokości 8m. Długość wysięgników 0,5m, 1m oraz 2m. Na słupach zamontowane są oprawy drogowe SGS 102 oraz OUSb100. Słupy te oznaczono symbolami S1 do S46. Słupy te są przeznaczone do modernizacji w 2 etapie inwestycji. W pierwszym etapie należy wymienić uszkodzone słupy S31 i S33 przy ul. Anny Walentynowicz 18.

Przed budynkiem przedszkola przy ul. Anny Walentynowicz 3A, zlokalizowane są słupy P1 i P2. Oprawy oświetleniowe zawieszane na tych słupach należy wymienić.

W rejonie ul. Anny Walentynowicz 21P zlokalizowana jest linia napowietrzna oświetlenia drogowego (słupy P3 i P4) z przewodami 2xAL25mm<sup>2</sup>. Słup P3 przewidziano do wymiany, wraz z przewodami. Na obu słupach należy wymienić oprawy.

## 1.5. Nazwa i kody

### 1.5.1 grupa robót:

CPV 45300000-0 roboty w zakresie instalacji budowlanych

### 1.5.2.klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 453761110-9 instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

## 1.6. Określenia podstawowe

1.6.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 11m

1.6.2. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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

1.6.4. Kabel wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi.

1.6.5. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

1.6.6. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio

zasilające instalacje oświetleniowe.

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

1.6.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami.

1.7. Organizacja robót budowlanych

Zamawiający przekazuje Wykonawcy teren budowy na zasadach i warunkach w terminie, określonych w umowie o wykonanie robót budowlanych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wyroby budowlane stosowane przy wykonaniu robót mają spełniać wymagania Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych z późn. zm.

### 2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

#### 2.2.1. Kable

Kable stosowane na budowie powinny spełniać wymagania: PN-93/E-90401. Jako kabel linii oświetleniowej należy stosować YAKXS 4x25mm<sup>2</sup>. W dokumentacji nie przewiduje się układania nowych tras kablowych. Nie wyklucza się konieczności wymiany uszkodzonych odcinków kablowych po obecnych trasach. W przypadku stwierdzenia konieczności wymiany odcinka kablowego należy wystąpić do inspektora nadzoru inwestorskiego z wnioskiem o akceptację prac dodatkowych. Bębny z przewodem należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### 2.2.1.A. Przewody napowietrznej linii oświetleniowej

Przewody napowietrznych linii oświetleniowych występujących na terenie inwestycji to AsXSn2x25mm<sup>2</sup>.

#### 2.2.2 Piasek

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

#### 2.2.3. Rury osłonowe

W dokumentacji nie przewiduje się wykonywania nowych tras kablowych. W przypadku konieczności wymiany obecnych odcinków kablowych linię oświetleniową na całej długości trasy kablowej należy chronić rurami ochronnymi. Należy stosować rury karbowane oraz gładkościenne koloru niebieskiego wykonane z polichlorku winylu PCW o średnicy 75mm.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

#### 2.2.4. Folia

Jako folię ochronną należy stosować folie kalandrową z PCW koloru niebieskiego o grubości 0,4 di 0,6mm gat I/II odpowiadającą wymaganiom normy BN-68/6353-03.

### 2.2.5 Fundamenty prefabrykowane

Pod słup należy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej.

Typ fundamentu ma zapewnić stabilność słupa oświetleniowego zgodnie z wytycznymi producenta słupów. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322[1]. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenia antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

### 2.2.6. Słupy

Dla potrzeb inwestycji zaprojektowano latarnie stalowe, okrągłe, o wysokości do 4m – słupy parkowe oraz o wysokości 7m – słupy drogowe., średnicy dolnej 145mm, średnicy górnej 60mm, wykonane w technologii gładkich szwów ze stali gatunku S355. Słupy należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych. Słupy parkowe bez wysięgników, słupy drogowe wraz z pojedynczym wysięgnikiem łukowym o wysokości 0,75m i wysięgu 0,5m.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### 2.2.7 Wysięgniki – linia kablowa

Jako wysięgniki należy zastosować wysięgnik łukowy stalowy. Ramię wysięgnika powinno zapewniać odległość oprawy oświetleniowej od osi słupa 0,5m oraz podwyższać zawieszenie oprawy o 0,75m. Kąt odchylenia powinien wynosić 5st.

### 2.2.8. Źródła światła i oprawy

#### PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DEKORACYJNEJ W TECHNOLOGII LED

##### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- materiał korpusu – odlew aluminiowy malowany proszkowo
- materiał pokrywy – aluminium malowane proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na słupie o średnicy  $\varnothing 60\text{mm}$

- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 40W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI oraz zaprogramowania co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II.

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

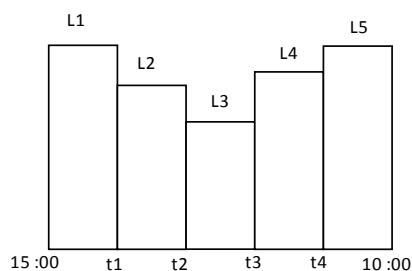
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 5100lm
- temperatura barwowa źródeł światła – 3300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h

(zgodnie z IES LM-80 - TM-21)

- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR)

zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009

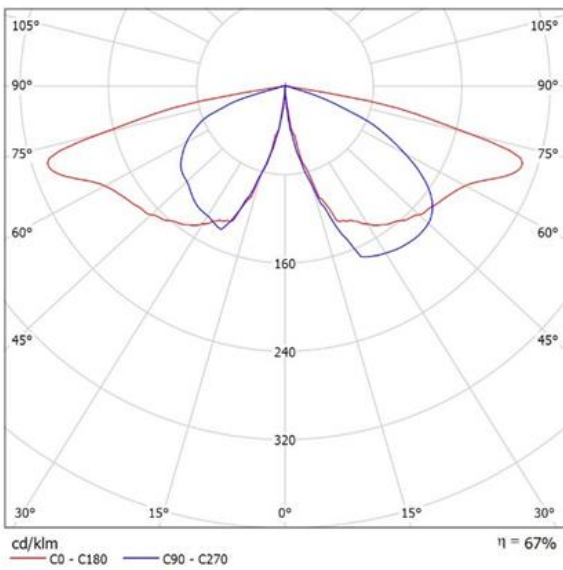
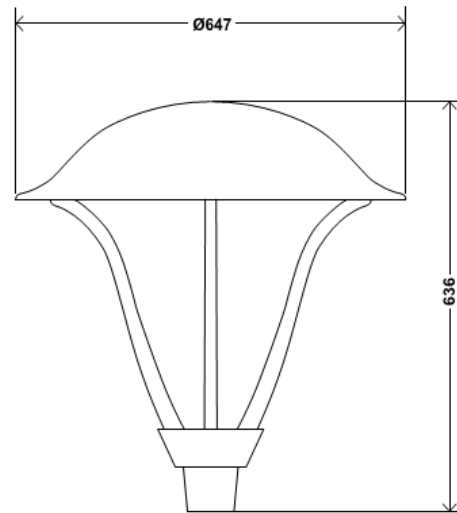
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- przykładowy diagram redukcji mocy w godzinach nocnych dla opraw:
  1. Od momentu włączenia opraw do 22:30 - 100%
  2. Od 22:30 do północy – 70%
  3. Od północy do 5:00 – 60%
  4. Od 5:00 do wyłączenia oprawy nad ranem 100%
  5. wyłączenia oprawy nad ranem 100%



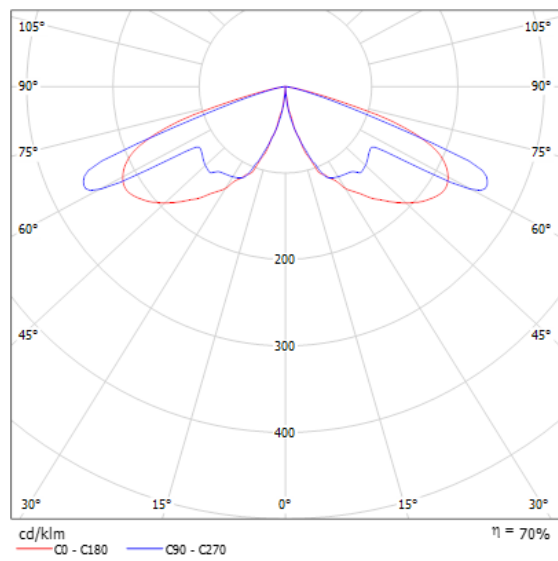


<b>t1 :</b>	21 :30	<b>t2 :</b>	00 :00	<b>t3 :</b>	02 :00	<b>t4 :</b>	03 :00		
<b>L1 :</b>	100%	<b>L2 :</b>	70%	<b>L3 :</b>	50%	<b>L4 :</b>	70%	<b>L5 :</b>	100%

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



Optyka 5068AS



Optyka 5119SY

## **PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED**

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

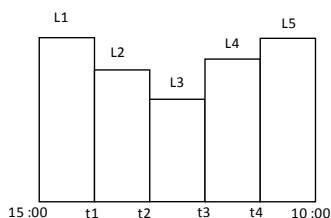
### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty: 55W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI oraz zaprogramowania co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez sygnału zewnętrznego
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- zakres temperatury pracy oprawy od -40°C do +35°C

### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

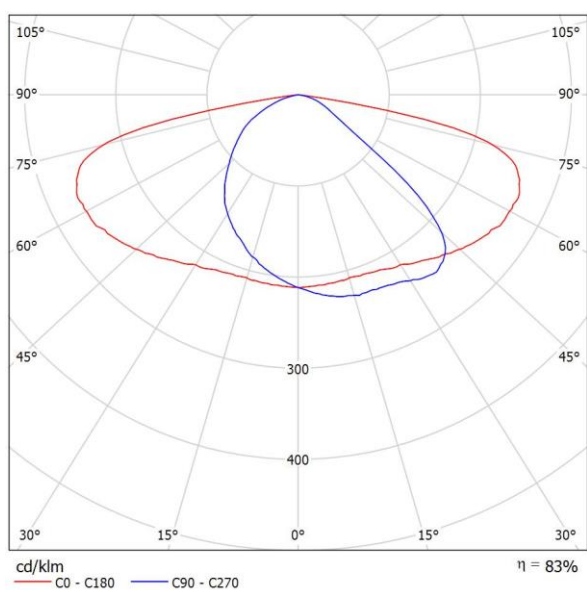
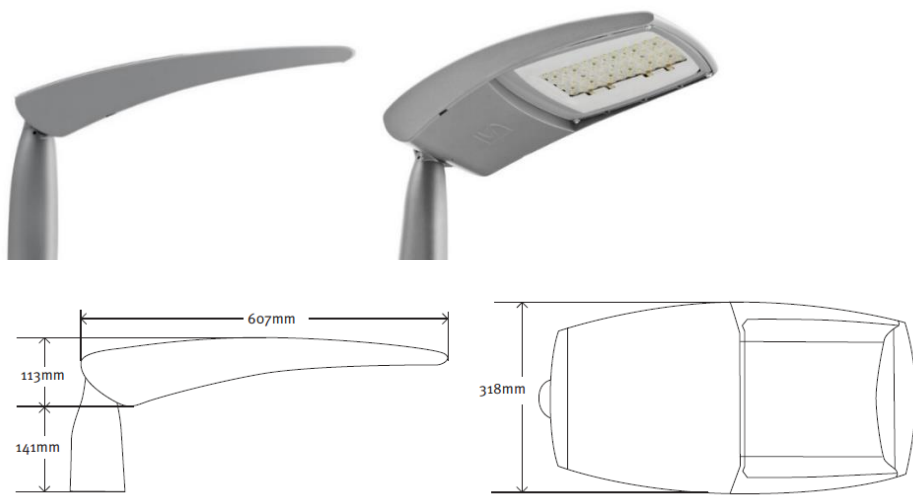
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła: 6900lm

- zakres temperatury barwowej źródeł światła 3300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- przykładowy diagram redukcji mocy w godzinach nocnych dla opraw:
  - Od momentu włączenia opraw do 22:30 - 100%
  - Od 22:30 do północy – 70%
  - Od północy do 5:00 – 60%
  - Od 5:00 do wyłączenia oprawy nad ranem 100%
  - wyłączenia oprawy nad ranem 100%



<b>t1 :</b>	21 :30	<b>t2 :</b>	00 :00	<b>t3 :</b>	02 :00	<b>t4 :</b>	03 :00		
<b>L1 :</b>	100%	<b>L2 :</b>	70%	<b>L3 :</b>	50%	<b>L4 :</b>	70%	<b>L5 :</b>	100%

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



### 2.2.9. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

Tabela 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5
3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadającym wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4]. Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [5]. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B23010[5].

### 3 SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- Żurawia samochodowego,
- Samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- Spawarki transformatorowej do 500A,
- Zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m<sup>3</sup>/h,
- Ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø15cm,
- Urządzenia przyciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- Samochodu skrzyniowego,
- Przyczepy dłuźycowej,
- Samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- Samochodu dostawczego,

- Przyczepy do przewożenia przewodów.

Na środkach transportu przywożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 5 WKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wykopy pod słupy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, 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. Pod fundamenty prefabrykowane oraz w pobliżu urządzeń podziemnych należy ręcznie wykonywać wykopy wąskoprzestrzenne, na pozostałych odcinkach prace należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-83/8836-02 [25].

### 5.2 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta fundamentu.

### 5.3. Montaż słupów

Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych (oczyszczając je z brudu, lodu itp.) oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy zgłosić do wytwórcy lub w razie możliwości uzupełnić. Słup ustawić należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni. W latarniach należy zamontować złącza słupowe umożliwiające podłączenie do trzech linii kablowych o przekroju 4x25mm<sup>2</sup> oraz przewodów opraw o przekroju 2,5mm<sup>2</sup>. W złączach słupowych należy zainstalować jedną lub dwie wkładki D01 4A.

#### 5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Wysięgniki słupów stanowią integralną część słupa i należy je montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

#### 5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. W przypadku wciągania nowych przewodów należy stosować przewody o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>.

Od złącza słupowego do oprawy należy prowadzić przewody YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przy złączu słupowym należy pozostawić zapasy przewodów w formie fajki. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

#### 5.6. Montaż szafy oświetleniowej

Nie dotyczy.

W istniejących szafach zainstalować układy Soft Start LED.

#### 5.7. Podłączenia linii napowietrznej.

Oprawy należy podłączyć przy zastosowaniu zacisków i podstaw bezpiecznikowych do przewodów linii oświetleniowej. Prace przy linii napowietrznej niskiego napięcia należy prowadzić w stanie beznapięciowym. Słup RK-10 wraz z przewodami należy wymienić w oparciu o „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25 – 120mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych i ŻN”

## 5.8 Układanie kabla ziemnego

W projekcie nie przewiduje się wykonywania odcinków kablowych.

Kabel należy układać zgodnie z normą SEP-E 004 oraz PN-E-05125:1976. Kable należy układać w rurach ochronnych karbowanych np. DVR $\phi$ 75mm i DVK $\phi$ 75mm (lub równoważnych) a pod jezdniami w rurach gładkościennych np. SRS $\phi$ 75mm (lub równoważnych). Pod jezdniami oraz w pobliżu zielni wysokiej prace należy wykonać w technologii bezwykopowej. Linię kablową na odcinku realizowanym wykopem otwartym należy układać na głębokości 0,5m na 10 - centymetrowej podsypce z piasku, po czym należy je przykryć warstwą piasku o grubości 10cm oraz warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm a następnie ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać rów kablowy. Przy wejściach kabli na słupy należy pozostawić zapasy kabli po 1,5m.

## 5.9. Montaż osprzętu

Osprzęt kablowy, złącza słupowe należy montować zgodnie z wytycznymi producentów.

## 5.10. Podłączenie kabli

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów i wysięgników przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić przewody YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. O ile nie przewidziano inaczej w Dokumentacji Projektowej, przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>.

Przy złączu słupowym należy pozostawić zapasy przewodów w formie fajki.

## 5.11. Montaż rur osłonowych , przeciski

W projekcie nie przewiduje się wykonywania odcinków kablowych.

Rury osłonowe należy układać na całej długości trasy kablowej. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko 1 kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 50cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego.



Rury osłonowe należy układać w wykopie otwartym na 10 - cio centymetrowej podsypce z piasku, odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10cm. Wysokość obsypki powinna zawierać się w przedziale od 10 do 11cm. Obsypka wierzchnia nie powinna być mniejsza niż 10cm. Wypełnieni do poziomu gruntu (zasyпка) może być wykonana z materiału dostępnego na miejscu przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiałów frakcji 100 -150mm. Rury należy układać ze spadkiem.

Dla potrzeb wykonania przecisków należy wykonać odpowiednie wykopy pionowe o wymiarach określonych przez producenta używanej maszyny. W komorach przewiertowych zaleca się montaż płyt oporowych dla potrzeb zabezpieczenia wykopu.

#### 5.12. Rozbiórka

Materiały pochodzące z demontażu a zdatne do dalszego użytkowania należy przekazać na bazę techniczną ZGK Konstancin – Jeziorna przy ul. Słowiczej 5.

#### 5.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Istniejący system w sieci oświetleniowej TN-C.

#### 5.14. Ochrona od przepięć atmosferycznych.

Ochrona od przepięć atmosferycznych została zrealizowana poprzez ograniczniki przepięć zamontowane w szafie oświetleniowej. Oprawy LED fabrycznie wyposażone w ograniczniki przepięć.

#### 5.15. Wykonanie uziemień.

Uziemienia słupów linii napowietrznej należy wykonać przy użyciu urządzeń do pograżania uziemień – zabicie prętów  $\phi$  18mm, dł.6 a następnie połączenia skręcane z bednarką FeZn25x4mm.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie

i rzędne posadowienia.

## 6.2. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-

01. Słupy oświetleniowe, po montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- Dokładności ustawienia pionowego słupów,
- Prawdopodobności ustawienia wysięgnika i opraw względem jezdni,
- Jakości połączeń przewodów na zaciskach opraw,
- Stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## 6.3. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych. Po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykopy,
- Wykonanie fundamentów i ustojów,
- Montaż przewodów,
- Wykonanie uziomów taśmowych.

### 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w 8.5. „Wymagania ogólne”

- Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- Protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1 sztuki latarni, słupa lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio

- Wyznaczenie robót w terenie,
- Dostarczenie materiałów,
- Wykopy pod słup,
- Zasypanie fundamentów, ustojów słupów,
- Montaż słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- Podłączenie zasilania,
- Sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia ,
- Sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- Konserwacja urządzeń co chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane.' Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3	PN-88/B-06250	Beton zwykły
4	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5	PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6	PN-88/B-30000	Cement portlandzki
7	PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
8	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
9	PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
11	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
12	PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
13	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14	PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
15	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
17	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
18	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
19	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20	BN-80/6112-28	Kit miniowy
21	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
22	BN:88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
23	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i podsypka

24	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
25	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
27	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
28	BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
29	BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
30	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
31	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
32	PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
33	PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia