

# Firma Projektowa KONSPRO

*Dariusz Obstarczyk*

32-600 Oświęcim ul. Ceglana 3; tel. 033/ 844-02-09; NIP 549-103-30-45

## PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT

PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ 4482S HAŁCÓW -KOZY -  
PODLESIE UL. JANA III SOBIESKIEGO  
W MIEJSCOWOŚCI KOZY (POMIEDZY RONDAMI)  
WRAZ BUDOWĄ ODWODNIENIA I OŚWIETLENIA  
DZIAŁKA INWESTYCYJNA: NR 4407/11

STADIUM

### 3. PROJEKT OŚWIETLENIA DROGOWEGO

INWESTOR

ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W BIELSKU BIAŁYM  
43-100 BIELSKO BIAŁA  
UL. REGERA 81

BIURO PROJEKTOWE

FIRMA PROJEKTOWA „KONSPRO” DARIUSZ OBSTARCZYK  
UL. CEGLANA 3  
32-600 OŚWIECIM

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

mgr inż. Marcei Ryłko  
upr. w spec inst. elektr. 84/G/85

SPRAWDZAJĄCY

inż. Tadeusz Dyczkowski  
upr. w spec inst. elektr. 251/94 BB



*mgr inż. Marcei Ryłko*  
Uprawniony do sporządzania projektów  
i nadzorowania wykonawstwa instalacji  
elektrycznych  
Nr upr. 153/82-PLB 84/G/85



*Tadeusz Dyczkowski*  
inż. elektryk  
projektowanie i nadzór  
urządzeń i instalacji elektrycznych  
Upr. Bud. Nr 251/94/S-B

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **1. DANE OGÓLNE**

- 1.1. Przedmiot opracowania:
- 1.2. Zakres opracowania:
- 1.3. Inwestor:
- 1.4. Biuro projektowe:
- 1.5. Podstawa opracowania:
- 1.6. Podstawa formalno prawna opracowania

### **2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

### **3. OPIS TECHNICZNY**

- 3.1. Lokalizacja inwestycji
- 3.2. Budowa nowej linii oświetleniowej:
- 3.3. Charakterystyka oświetlenia ulicznego:
- 3.4. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 3.5. Ochrona przepięciowa
- 3.6. Organizacja ruchu przy budowie sieci oświetlenia ulicznego
- 3.7. Wytyczne realizacji inwestycji
- 3.8. Uwagi końcowe
- 3.9. Wytyczne planu BIOZ

### **4. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

### **6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- Rys. nr 1 Projekt zagospodarowania terenu – Projekt oświetlenia terenu 1 : 500  
Rys. nr 2 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego  
- obliczenie natężenia oświetlenia ulicy– wydruk  
- karta katalogowa oprawy oświetleniowej OUSb 100

### **ZAŁĄCZNIKI**

Warunki przyłączenia do sieci energetycznej wydane przez TAURON S.A.  
Rejon Dystrybucji Bielsko-Biała znak WP/R1/137724/12 z dn. 13.06.2012  
Opinia ZUDP przy Starostwie Powiatowym w Bielsku -Białej  
Nr GK.6630.415.2012.SD  
Notatka spisana w Urzędzie Gminy Kozy dotycząca typu opraw  
Pismo Urzędu Gminy z dn. 10.07.2012 znak BRG.6744.4.2012.MP  
Kopia uprawnień projektowych projektanta i sprawdzającego  
Zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa MOIIB  
projektanta i sprawdzającego

## 1. DANE OGÓLNE:

### 1.1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt koncepcyjny przebudowy drogi powiatowej 4482S (ul. J. III Sobieskiego) na odcinku 222,50 m pomiędzy rondami w miejscowości Kozy. Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez zarządcę drogi, remontowana droga jest drogą o ruchu kat. KR3, klasy L. Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany budowy oświetlenia ulicznego na przebudowywanym odcinku drogi.

### 1.2. Zakres opracowania:

Zakres niniejszego opracowania obejmuje realizację następujących robót z zakresu sieci i instalacji elektrycznych:

- demontaż przewodów oświetlenia ulicznego 2x AL25mm<sup>2</sup>
- montaż słupów oświetleniowych
- montaż przewodów ASxS n 2x25mm<sup>2</sup>
- montaż opraw oświetleniowych

### 1.3. Inwestor:

ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W BIELSKU - BIAŁEJ  
43-300 Bielsko - Biała ul. T. Regeera 81

### 1.4. Biuro projektowe:

Firma Projektowa KONSPRO Dariusz Obstarczyk  
32-600 Oświęcim, ul. Ceglana 3

### 1.5. Podstawa opracowania:

- Umowa na wykonanie dokumentacji projektowej
- aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z zaznaczonymi granicami i numerami ewidencyjnymi działek
- warunki przyłączenia nr WP/R1/137724/12 z dn. 13.06.2012 oświetlenia ulicznego wydane przez Rejon Dystrybucji Bielsko - Biała
- katalogi opraw oświetleniowych
- katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanym na żerdziach wirowanych i ŻN- , opracowanie Energolinia Poznań
- Polska Norma PN-EN 13201 1-4 „Oświetlenie dróg”

### 1.6. Podstawa formalno prawna opracowania

Projekt został opracowany zgodnie z n/w aktami prawnymi.

- Rozporządzenie Min. Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Ustawa z dn. 7.07.1994r. – Prawo Budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Pracy z dnia 20 grudnia 2004 roku w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. 2/2005/ poz.6)

### **UWAGA**

*Wykaz właścicieli działek , uzgodnienia z użytkownikami instalacji podziemnych, oryginały map dla celów projektowych , protokół i mapa ZUDP, załączone są do Projektu Budowlanego drogi powiatowej.*

*Przed przystąpieniem do realizacji zadania Inwestor winien uzgodnić rozpoczęcie robót z Rejonem Dystrybucji Bielsko -Biała .*

## **2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.**

Projektowane oświetlenie drogowe uzupełnia oświetlenie ulicy Sobieskiego w Kozach od skrzyżowania z ulicą Poprzeczną do posesji nr 22. Część ulicy oświetlona jest oprawami zainstalowanymi na słupach energetycznych. Nowy odcinek uzupełnia oświetlenie w kierunku ronda i istniejących latarni. Na części odcinka projektowanego odcinka oświetlenia ulicznego istnieją słupy energetyczne z przewodami oświetleniowymi 2x AL. 25mm<sup>2</sup>, które należy zdemontować. Dodatkowo na istniejącym słupie zostanie dobudowana lampa.

Projekt zagospodarowania terenu:

1. Inwestycja zlokalizowana jest w pasie drogowym drogi powiatowej oraz działek bezpośrednio przyległych do pasa drogowego
2. Dobudowa opraw oświetleniowych na istniejącej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia oraz dobudowa słupów z latarniami nie jest przedsięwzięciem, które mogłoby znacząco oddziaływać na środowisko w znaczeniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami). Ze względu na swój charakter inwestycja służyć będzie poprawie bezpieczeństwa mieszkańców.
3. Inwestycja nie ingeruje w stosunki wodno-prawne, postanowienia ustawy z dn. 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. nr 115, poz. 1229 z późn. zm.)
4. Inwestycja nie koliduje z przepisami ustawy z dn 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. nr 162 poz. 1568)
5. Inwestycja prowadzona jest na terenie gdzie nie występują szkody górnicze.
6. Część graficzna projektu sytuacyjnego terenu zawierająca rysunki nr 1

## **3. OPIS TECHNICZNY.**

### **3.1. Lokalizacja inwestycji.**

W ramach projektu Inwestor zamierza dobudować oświetlenie uliczne ul. Sobieskiego w Kozach na odcinku przebudowywanej drogi od posesji nr 22 w kierunku istniejącego ronda i istniejącego oświetlenia ulicy.

### **3.2 Budowa nowej linii oświetleniowej:**

W celu oświetlenia drogi i chodnika ul. Sobieskiego w Kozach.. należy uzupełnić oprawy oświetleniowe na istniejących słupach energetycznych oraz wybudować linię oświetlenia drogowego na projektowanych słupach ŻN-10 i E-10,5/10, zainstalować oprawy , lampy zasilac przewodem AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Na istniejących i projektowanych słupach ŻN-10 i E-10,5/10 zastosować osprzęt:

- uchwyt do wysięgnika wierzchołkowy na ŻN W104 na PP

- wysięgniki W20 dla słupów projektowanych

Dla projektowanego słupa E-10,5/10 krańcowego zastosować wysięgniki 1700/100.

Na słupach zamontowane zostaną bezpieczniki SV29.253 z wkładkami topikowymi 4-6A i zaciski 22.1

Na końcu linii oświetleniowej zainstalować ograniczniki przepięć dla linii izolowanych. Wartość rezystancji uziemienia ogranicznik przepięć nie może przekraczać  $10\Omega$ . Wielkość rezystancji sprawdzić w drodze pomiarów. Linia będzie podłączona do istniejącej sieci oświetleniowej zasilanej z PZ 434 (st. trafo „Kozy SZLAGOR [10671])

**Konstrukcje słupów i posadowienie**

Do budowy projektowanych linii oświetleniowych przewidziano słupy Żn-10 z ustojem U1 (2xB-60) jako przelotowe PP-10 (od numeru 37 do nr 39) oraz krańcowy E-10,5/10 z ustojem U2 (2xU85) (nr 40).

Na odcinku pomiędzy słupami nr 34 i nr 35 istniejąca linia napowietrzna krzyżuje się z ul. Sobieskiego, minimalna odległość przewodu oświetleniowego w osi drogi od nawierzchni drogi – wynosi 6m.

W montażu linii mogą być stosowane materiały innych producentów o porównywalnych parametrach i posiadające stosowny atest.

### **3.3 Charakterystyka oświetlenie ulicznego:**

Ulica Sobieskiego w Kozach jest drogą dojazdową podlegającą Zarządowi Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej. W. Zgodnie z PN-EN 13201 należy dla powyższej ulicy przewidzieć klasę oświetlenia ME5 oraz S3 dla chodnika co wymusza następujące minimalne dopuszczalne parametry:

-luminacja  $0,5 \text{ cd/m}^2$

- równomierność – 0,35

$L_m > 0,5$  wymagana luminacja jezdni

$U_o > 0,35$  równomierność luminacji /oświetlenia/ średnia

$U_i > 0,4$  równomierność luminacji /oświetlenia/ wzdłużna

$T_i < 15\%$  wskaźnik olśnienia

$SR > 0,5$  wskaźnik otoczenia / oświetlenia poboczy, chodników/

$E_m >$  średnie natężenie oświetlenia  $7,5 \text{ lx}$

Przy zastosowaniu opraw 100 i źródła światła 100W na każdym słupie otrzymano:

- luminacja  $0,67 \text{ cd/m}^2$

- średnie natężenie oświetlenia  $8,95 \text{ lx}$

- równomierność 0,37

a więc  $E_{sr}$  i luminacja są zgodne z wymaganiami dla kategorii oświetlenia ME 5 i S3

- szerokość jezdni 5,5m

- średni odstęp między oporami 41m

- wysokość zawieszenia oporów 8,5m

- długość słupa 10m

- moc źródeł światła 100W

- odległość słupa od krawędzi jezdni 2m

- kąt nachylenia oporów  $15^\circ$

- maksymalny dopuszczalny spadek napięcia 5%

Parametry techniczne zasilania: wg warunków przyłączenia nr WP/R1/137724/12

Stacja zasilająca 15/0,4kV o mocy 250kVA Kozy „Szlagor” nr 10671 ,

Zasilanie linii z istniejącej sieci oświetleniowej zasilanej z PZ 434

Napięcie zasilania 230/400 V.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TT

Zabezpieczenie przelicznikowe max 25A /bezpiecznik instalacyjny /

Moc przyłączeniowa 14kW(wzrost z 13kW)

Pomiar : licznik energii elektrycznej 3-faz. 400V

Ochrona dodatkowa przed porażeniem elektrycznym:

zastosowano ochronę przed porażeniem elektrycznym zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41

Projektowane lampy oświetlenia drogowego zostały pokazane na planszy sytuacyjnej projektu zagospodarowania terenu rys. nr 1.

Schemat układu zasilania oświetlenia przedstawiono na rys 2

### **3.4. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych. Ochrona dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) zrealizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. W projektowanej sieci oświetlenia ulicznego jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim należy zastosować system samoczynnego wyłączenia zasilania dla układu sieci TT.

Wyłączenie zasilania w przypadku uszkodzenia izolacji roboczej realizowane będzie przez zabezpieczenia nadmiarowo prądowe, wkładki bezpiecznikowe topikowe – 4-6A, które zamontowane będą w oprawach bezpieczników słupowych. Będą one pełnić również zabezpieczenia opraw przed zwarciami i przeciążeniami.

Zastosowano oprawy w II kl. ochronności, które nie wymagają ochrony dodatkowej

### **3.5. Ochrona przepięciowa**

Na końcu linii oświetleniowej do ochrony od przepięć atmosferycznych należy zabudować ograniczniki przepięciowe. Rezystancja uziemienia odgromników w linii 0,4kV nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ . Dla słupa krańcowego (nr40) należy wykonać uziom mieszany powierzchniowy (bednarka FeZn 25x4) i pionowy pręt ocynkowany dł.4,5m

### **3.6. Organizacja ruchu przy budowie sieci oświetlenia ulicznego.**

Wykonać zgodnie z „Instrukcją prowadzenia i oznakowania prac prowadzonych w pasach dróg publicznych różnych kategorii przez służby zakładów energetycznych lub na ich zlecenie” opracowaną przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii elektrycznej.

### **3.7. Wytyczne realizacji inwestycji:**

1. Wykonawca robót w terminie miesiąca przed przystąpieniem do robót przedłoży w Zakładzie energetycznym szczegółowy harmonogram wyłączenia linii
2. Wykonawca opracuje szczegółowy projekt organizacji robót, w którym winna być określona praca sprzętu oraz szczegółowo omówione sytuacje stwarzające zagrożenie dla życia ludzkiego
3. Projekt organizacji robót winien określać warunki, które muszą być spełnione przed rozpoczęciem pracy przy urządzeniach w pobliżu napięcia i wyłączonych spod napięcia.
4. Wszystkie prace prowadzone na czynnej sieci n.N. winny być prowadzone pod nadzorem służby energetycznej Zakładu Energetycznego
5. Przed przystąpieniem do wykonywania linii napowietrznej należy:  
- zawiadomić właścicieli działek, na których będą prowadzone prace,



- wystąpić do jednostki geodezyjnej o wytyczenie miejsca posadowienia projektowanych słupów linii napowietrznej
  - zawiadomić wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych wchodzących w kolizję z projektowaną trasą kabli
  - Inwentaryzację powykonawczą należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
6. Przed przystąpieniem do robót montażowych wykonawca robót wystąpi do Gminy Kozy o wydanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas wykonywania robót.

### **3.8 Uwagi końcowe**

Zainstalowane urządzenia elektryczne krajowe jak i importowane muszą posiadać atest zgodny z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji ( Monitor Polski nr 22 z dn. 16.04.1997r. poz. 216).

W trakcie realizacji niniejszego projektu należy przestrzegać poniższych norm:

- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-E-05100 Elektroenergetyczne Linie Napowietrzne
- po wykonaniu wszystkich prac elektrycznych dokonać wymaganych badań i pomiarów pomontażowych zgodnie z normą - PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- rezystancji uziemienia
- rezystancji izolacji przewodów
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej
- pomiary natężenia oświetlenia na ulicy

Wszystkie prace wykonać z zachowaniem obowiązujących warunków technicznych i b.h.p., zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 2003r Nr 47 poz. 401. Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

### **3.9. Wytyczne planu BIOZ**

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony (DZ.U. 03.120.11.26.) dla robót objętych opracowaniem należy sporządzić plan BIOZ.

wg wytycznych:

#### **1. Zakres robót**

Do wykonania są roboty montażowe oświetlenia drogowego ulicy Sobieskiego w Kozach

#### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Na terenie projektowanej inwestycji liniowej oświetlenia drogowego nie występują obiekty budowlane naziemne. Budynki mieszkalne znajdują się w pasie ok. 10m od skraja drogi

#### **3. Elementy zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Na terenie projektowanej inwestycji takim elementem może być ustawianie słupów oświetleniowych o wysokości 10 m.

#### **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń - występujących podczas realizacji robót montażowych**

- a) Ustawianie słupów oświetleniowych w miejscach wskazanych na rys. nr 1 od momentu rozpoczęcia montażu przez podnośnik hydrauliczny do czasu przykręcenia wysięgnika z lampą może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w obrębie pracy podnośnika
- b) Inne zagrożenia nie występują.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych  
Instruktaż w sprawie przestrzegania przepisów budowy i bezpieczeństwa przed rozpoczęciem robót montażowych słupów oświetleniowych dla osób obsługujących podnośnik i elektromonterów biorących bezpośredni udział w wykonywaniu tych robót musi być przeprowadzony przez kierownika budowy i odnotowany w książce budowy.  
Instruktaż musi być prowadzony w sposób jasny i zrozumiały dla osób instruowanych.
6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia
- Miejsca postoju podnośnika, samochodów na ulicy musi być ogrodzone taśmą odblaskową i odpowiednio oznakowane, tak by pojazdy jadące po tej samej stronie pasa drogowego dostrzegały je z odpowiedniej odległości.
  - Pracownicy na budowie oświetlenia drogowego n.n. muszą być wyposażeni w ubiory odblaskowe, kaski, obuwie ochronne, rękawice oraz inny sprzęt wymagany przy aktualnie prowadzonych robotach montażowych
  - Załadunek i rozładunek słupów oświetleniowych oraz kabli należy przeprowadzać przy pomocy podnośnika hydraulicznego, zgodnie z wytycznymi prowadzenia robót.
  - Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Część V Roboty elektryczne.
7. Prace na czynnych urządzeniach energetycznych  
wykonywać po wyłączeniu spod napięcia i pod nadzorem pracownika dysponenta sieci.  
Dopuszczenie do pracy wykonują pracownicy dysponenta sieci na podstawie polecenia pisemnego.
8. Pracownicy wykonujący roboty budowlane  
muszą posiadać ważne badania lekarskie z brakiem przeciwwskazań do pracy na wysokościach, mieć badania psychotechniczne oraz posiadać świadectwo kwalifikacyjne dla osób prowadzących eksploatację linii napowietrznych i kablowych (tzw. grupa „E”), w brygadzie wyznaczyć osoby funkcyjne, w tym kierującego zespołem pracowników.  
Należy pouczyć pracowników jakie zagrożenia występują przy realizacji robót budowlanych. Fakt odbycia instruktażu kierownik budowy odnotowuje w dzienniku poleceń. Prace na czynnych liniach energetycznych wykonywać po uzyskaniu pisemnego polecenia od dysponenta sieci i dopuszczeniu przez niego do pracy.
9. Prace łączeniowe i pomiarowe  
sieci elektroenergetycznej może wykonywać osoba posiadająca uprawnienia „E” - w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych do 1kV, pod jednoczesnym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia „D” - w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych do 1kV. Prace pomiarowe sieci elektroenergetycznej może wykonywać osoba posiadająca uprawnienia „E” –pomiarowe – pracy pod napięciem, z jednoczesnym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia „D” w zakresie prac kontrolno pomiarowych.

#### **4. OBLICZANIA TECHNICZNE**

##### **Oświetlenie uliczne**

Moc zaprojektowanego( dobudowanego) oświetlenia ulicznego wynosi:  $P_s = 6 \times 114 = 684W$   
Obliczeniowy prąd maksymalny płynący w linii oświetleniowej (wydłużonej)  $I_{max} = 3,5A$   
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie sieci TT  
Zastosowano oprawy w II klasie ochronności



Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione

**Spadek napięcia w dobudowanej części obwodu) :**

Spadek napięcia w linii oświetleniowej dla najdalszej oprawy (słup nr 40)

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P_n \cdot 100}{\gamma_{Al} \cdot S \cdot U_n^2} \sum_{i=1}^{13} l_i$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 114}{33 \cdot 25 \cdot 230^2} (1 + 34,8 + 73,8 + 144,7 + 155,6 + 196,8) = 0,32\%$$

Spadek napięcia w dobudowanym odcinku linii wynosi 0,32% i łącznie ze spadkiem napięcia w istniejącej linii oświetleniowej ok.2% nie przekracza normatywnego poziomu 5%,

#### **Obliczenia wytrzymałościowe słupów**

Obliczenia wykonano przy n/w silach i podanych w albumach wzorów do ich obliczeń:

- F<sub>x</sub> i F<sub>y</sub> - dopuszczalne obciążenia słupa w osi x i y
- F<sub>wp</sub> - siła parcia wiatru na przewody
- F<sub>px</sub> - 50% wartości składowej prostopadłej do linii od naciągu przewodów przyłączeniowych
- F<sub>py</sub> - wartość siły od przyłącza w osi y
- F<sub>i</sub> - siła parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego
- F<sub>wsx</sub> i F<sub>wsy</sub> - siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie w osi x i y
- F<sub>e</sub> - siła od ciężaru przewodu z sadzią
- F<sub>nw</sub> - wypadkowa siła działająca na słup z żerdzi E

Dla słupa przelotowego ŻN-10

$$F_x = F_{wp} + F_{wsx} + F_i$$

$$F_x (50 \times 0,87) + 47 + 22 = 113,5 \text{ daN} < 240 \text{ daN}$$

$$F_y = F_{wsy} + F_i$$

$$F_y = 52 + 22 = 74 \text{ daN} < 140 \text{ daN}$$

Dla słupa krańcowego : E-10,5/10

$$F_{nw} = F_n + F_{ws} + F_i$$

$$F_{nw} = 175 + 50 + 22 + 247 \text{ daN} < 1000 \text{ daN}$$

#### **Obliczenia fotometryczne:**

Sprawdzenia, czy proponowane oprawy zapewniają właściwe oświetlenie dla tej kategorii drogi dokonano na podstawie obliczeń programu komputerowego „DIALux”

Jest to ulica lokalna o ruchu mieszanym,

klasa oświetlenia ME5 – wymagania dla drogi kategorii : osiedlowa, dojazdowa.

nawierzchnia jezdni – R2- asfalt ,

współczynnik konserwacji - 0,67.

Uzyskane wyniki : L<sub>m</sub> = 0,64 cd/m<sup>2</sup> > 0,5

$$U_o = 0,37 > 0,35$$

$$T_i = 13\%, 15\% \quad S_R = 0,74 > 0,5$$

$$E_m = 8,95 \text{ lx} > 7,5 \text{ lx}$$