

Egz.

1

2

3

4

Nazwa opracowania:

**BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV  
OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MIECZYSŁAWÓW  
GMINA ZWOLEŃ**

Nazwa inwestycji:

**SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA  
- zasilanie ze stacji transf. 15/0,4kV: "Grabów 1", 1060.**

Adres obiektu:

**MIECZYSŁAWÓW, GMINA ZWOLEŃ**

Branża:

**ELEKTROENERGETYCZNA**

Stadium:

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
- branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe

Nr ewid.:

Działki o nr ewid.:

**446/4; 446/3; 580/2; 580/1; 495/4; 496; 497;**

**Jednostka ewidencyjna: 143605 5 ; obręb 0015 Mieczysławów;**

Inwestor:

**GMINA ZWOLEŃ  
PI. KOCHANOWSKIEGO 1  
26-700 ZWOLEŃ**

Jednostka projektowa:

**PELDOM Sp. z o. o.  
ul. Maratońska 15/3  
05-600 Grójec  
Tel. 512 995 775  
Email: pkbiuro.projekt@onet.pl**



Projektant branży elektroenergetycznej:  
mgr inż. Andrzej Sucharzewski

nr upr. GP-III-7342/82/92

Asystent projektanta:  
mgr inż. Piotr Kierszniewski

Data opracowania:

Październik 2020 r.

Kategoria obiektu:

**XXVI**

## Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Pismo ws. przyłączenia do sieci dystrybucyjnej	3
<b>CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO</b>	<b>4</b>
A: CZĘŚĆ OPISOWA	5
I. OPIS TECHNICZNY	6-9
II. OBLICZENIA	10-12
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	13
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	14
Rys. E1 Projektowana budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia	15
Rys. E2 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego.	16
Rys. E3 Orientacja	17
Rys. E4 Przekrój poprzeczny przejścia sieci oświetlenia nad drogami	18
<b>CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX</b>	<b>19-22</b>
<b>CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE</b>	<b>23</b>
I. Oświadczenie projektanta	24
II. Uprawnienia projektanta	25
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	26
<b>CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	<b>27-34</b>

Kozienice, dn. 08-10-2020 r.

L. dz./ RM/WJ/.....*8492*...../2020

PELDOM Sp. z o.o.

Ul. Laskowa 5

05-600 Grójec

**Dotyczy: Dobudowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Mieczysławów, gm. Zwolen.**

PGE Dystrybucja S.A. w odpowiedzi na wniosek złożony w dniu 01.10.2020r. określa poniżej warunki techniczne (bez zwiększania mocy przyłączeniowej) dla wykonania rozbudowy oświetlenia ulicznego w miejscowości: **Mieczysławów, gm. Zwolen:**

- dobudować odcinek oświetlenia ulicznego napowietrznego lub kablowego, o przekroju dobranym do obciążenia,
- istniejące punkty sterowania zlokalizowane w skrzyniach stacyjnych wynieść na pierwsze słupy linii nN od stacji transformatorowej, punkty zapalania oświetlenia ulicznego zlokalizowane poza stacjami transformatorowymi pozostają bez zmian,
- zasilić projektowany odcinek oświetlenia ulicznego z istniejącego punktu zapalania zasilanego z linii niskiego napięcia Grabów 1 (nawiązanie do istn. przewodu oświetleniowego na istniejącym słupie elektroenergetycznym)
- prace związane z przebudową oświetlenia ulicznego należy zrealizować przez wykonawcę uprawnionego do wykonywania prac elektromontażowych.
- wykonawca zgłosi się do RE Kozienice, Centrum Dyspozytorskie w Kozienicach, ul. Przemysłowa 11 celem ustalenia zakresu i harmonogramu prac określonych powyżej (opłata za dopuszczenie do pracy zgodnie z obowiązującym cennikiem opłat).
- zakończenie prac należy zgłosić do RE Kozienice, ul. Przemysłowa 11, 26-900 Kozienice celem dokonania odbioru technicznego.

Jednocześnie informujemy, że na powyższe należy opracować dokumentację projektową i uzgodnić w RE Kozienice.

Warunki techniczne rozbudowy oświetlenia drogowego są ważne przez 2 lata od dnia ich określenia.

# CZĘŚĆ I

## OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.

# **I. OPIS TECHNICZNY.**

## **1. Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Zwoleń, Pl. Kochanowskiego 1, 26-700 Zwoleń a PELDOM Sp. z o. o. ul. Maratońska 15/3, 05-600 Grójec.

Ponadto podstawę opracowania stanowiły:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 ze zmianami,
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2018 r., poz. 1986 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 124 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynieryjne i ich usytuowanie,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 799 ze zm.),
- Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (art. 18 ust. 1 pkt 2 i3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity z 17 lipca 2015 r. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422 z późniejszymi zmianami,
- Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Wieloarkuszowa Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Wieloarkuszowa Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Katalogi techniczne producentów osprzętu elektroenergetycznego.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowany przez uprawnionego geodetę.

## **2. Ogólne wymagania stawiane oświetleniu i urządzeniom.**

- Oświetlenie musi spełniać wymagania normy PN-EN 13201 oraz zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego;
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej;

- Dla wszystkich urządzeń należy przedstawić pełne karty katalogowe zawierające wszelkie informacje techniczne o produkcie, a także certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające parametry oraz zgodność z obowiązującymi normami – wszystkie dokumenty w języku polskim;
- Wysięgniki, wsporniki, uchwyty i inne elementy wykonane ze stali w tym również stalowe części słupów ozdobnych muszą być ocynkowane obustronnie.

### ***3. Przedmiot inwestycji.***

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego w miejscowości Mieczysławów, Gmina Zwoleń”.

### ***4. Zakres opracowania.***

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia drogowego w miejscowości Mieczysławów, Gmina Zwoleń.

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż dwóch słupów strunobetonowych wirowanych typu E10,5/4,3.
- Montaż dwóch słupów żelbetowych typu ŻN-10.
- Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej niskiego napięcia typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> na nowych konstrukcjach o długości 143 m.
- Montaż wysięgników jednoramiennych do opraw oświetleniowych dł. 1,0 m.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED na nowych słupach.

Lokalizacja urządzeń zgodnie z Rys. E1.

### ***5. Lokalizacja inwestycji.***

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: Powiat zwoleński, Gmina Zwoleń.

### ***6. Stan istniejący.***

W obrębie miejscowości Mieczysławów przy drodze krajowej DK12 zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna sieć niskiego napięcia. Miejscem przyłączenia dla zasilania jest istniejący słup typu ŻN sieci napowietrznej niskiego napięcia. Droga w zakresie objętym opracowaniem nie jest oświetlona. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa drogowego oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego. Na obszarze inwestycji znajduje się infrastruktura naziemna i podziemna. Ponadto w trakcie robót ziemnych mogą wystąpić nieujawnione, dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót powinny być odpowiednio zabezpieczone.

### ***7. Sieć napowietrzna oświetlenia drogowego.***

Sieć napowietrzna oświetlenia drogowego projektowana jest wzdłuż drogi krajowej DK12 w miejscowości Mieczysławów, po jednej stronie drogi. Zgodnie z pismem ws. przyłączenia do sieci z PGE Dystrybucja S. A. miejscem przyłączenia jest istniejący słup sieci napowietrznej niskiego napięcia ze stacji transformatorowej, miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S. A. i instalacji

Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe przewodów przyłącza na odejściu od linii zasilającej w kierunku instalacji odbiorcy. Projektuje się przewód z żyłami aluminiowymi o przekroju min. 2x25 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 137 m, a z zapasami 143 m. Zasilanie oświetlenia zostanie wykonane z istniejącego słupa typu ŻN-12.

Projektowaną sieć wykonać przewodem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o naprężeniu 42,5 MPa, zawieszonych na słupach strunobetonowych typu E i żelbetowych typu ŻN. Usytuowanie słupów pokazano na rysunku E1. Należy stosować słupy nowe, bez wad fabrycznych, pęknięć i ubytków betonu osłabiającego zbrojenie, a koniec zakopany w ziemi zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Ustój do słupów zastosować do gruntu kat. średniej – strefa klimatyczna nizinna. Stalowe elementy należy chronić przed korozją przez pokrycie lakierem asfaltowym. Ustoje do słupów zastosować zgodnie z PN-91/B-03020 do gruntu kat. średniej – strefa klimatyczna nizinna. Do posadowienia słupów z żerdziami typu E przewidziano fundamenty płytowe typu UP1+UP2 wykonane w oparciu o płyty ustojowe typu U-85. Słupy należy posadzić w otworach wierconych  $\Phi$  0,80.

Do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami wyładowań atmosferycznych, na słupie krańcowym zastosować odgromniki 0,5/10 kA i wykonać dla nich uziemienie o rezystancji nie przekraczającej 10  $\Omega$ . Proponuje się zastosować pręty FeCu 16-20 mm, o długości min. 8m. wbite w ziemię i metalicznie płaskownikiem FeZn 4x25 mm między sobą połączone poprzez spawanie (długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość płaskownika). Miejsce łącznych zabezpieczyć przed korozją poprzez pokrycie w ziemi lakierem asfaltowym, a w części nadziemnej – wazeliną bezkwasową. W instalacji uziemiającej zastosować zaciski probiercze pozwalające na wykonanie pomiarów uziemienia.

## **8. Projektowane słupy oświetlenia drogowego.**

W projektowanych lokalizacjach ustawić 2 sztuki nowych słupów oświetleniowych typu E o wysokości 10,5 m i 2 sztuki nowych słupów oświetleniowych typu ŻN-10, zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Na sieci wysięgniki montować przy pomocy obejmy do bocznej ścianki słupa typu ŻN oraz przy pomocy obejmy do bocznej ścianki słupa typu E na wysokości ok. 9 m nad przewodami linii. Wysięgniki zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie farbą podkładową antykorozyjną i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową olejną lub cynkowanie. Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,0 m, kąt nachylenia 15°. Do przewodu PEN należy przyłączyć metalowe wysięgniki przewodem ALYd-16mm<sup>2</sup>. Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup> 750 V. Oprawy w II klasie ochronności, do podłączenia opraw należy zastosować skrzynki dla sieci izolowanych typu SV z wkładkami gG 4A. Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 80 W, minimalny strumień świetlny panelu LED 9900 lm.

## **9. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.**

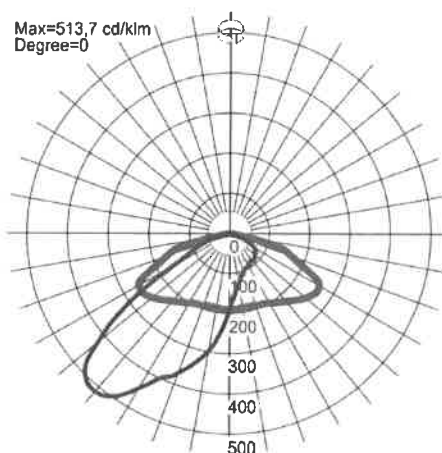
Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego, licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy. Istniejące złącze pomiarowe SON na słupie sieci niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Rodzaj zabezpieczenia wyłącznik nadmiarowo-prądowy.

## 10. Oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia drogi zastosowano oprawę typu LED o mocy 80 W.

Parametry techniczne oprawy:

- Oprawa uliczna o mocy 80 W i skuteczności świetlnej oprawy 124 lm/W.
- Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- Powierzchnia boczna eksponowana na wiatr: [REDACTED]
- Kolor: szary
- RAL: 7035
- Zakres temperatury pracy [°C]: \* max +50
- Sprawność zasilacza: >95%
- Prąd wyjściowy [mA]: 700
- Sposób świecenia: bezpośredni
- Typ optyki: O3 - do dróg gminnych
- Klosz: szyba hartowana
- CRI/Ra: >70
- Strumień oprawy [lm]: 9900
- Temperatura barwowa [K]: 4000
- ULOR / DLOR: 0% / 100%
- Żywotność LED (L90): 100 000 h
- Regulacja pochylenia: -15° do +15° (co5°)
- CRI/Ra >70
- Certyfikat ENEC: tak
- Certyfikat ENEC+30: tak
- Odporność mechaniczna: IK09
- Stopień szczelności: IP66
- Klasa ochronności: II
- Wymiary LxWxH [mm]: [REDACTED]
- Masa netto [kg]: [REDACTED]



W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.



## 11. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C. Zabezpieczenia nadprądowe w słupach oświetleniowych zaprojektowano typu gG 4 A. Połączenie wewnątrz słupów zaprojektowano przewodem YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup>. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie j.w. oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie ochronności izolacji - przewody, oprawy. Do przewodu PEN należy przyłączyć metalowe wysięgniki przewodem ALYd-16mm<sup>2</sup>. Dobrane przekroje i zabezpieczenia zapewniają skuteczne odłączenie urządzeń w czasie nie dłuższym niż 5 s. W ramach realizacji inwestycji projektuje się wykonanie uziomu dla uziemienia ograniczników przepięć przy proj. słupie. Jako ochronę od fal przepięciowych stosuje się na linii oświetleniowej odgromniki-0,5/10 jako klasa A. Ograniczniki przepięć projektuje się na przewodzie oświetleniowym.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Poprawność nastaw zabezpieczeń nadprądowych realizujących ochronę przeciwporażeniową należy sprawdzić przed oddaniem instalacji do użytkowania. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskutecznej działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

## 12. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Roboty wykonać zgodnie z N SEP-E-001, N SEP-E-003, PN-E-05100-1. Zgodnie z normą SEP N SEP-E-003: minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1 kV od powierzchni ziemi przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 4,5 m, minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1kV od powierzchni drogi gminnej przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 6 m. Stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach. Na etapie wykonawstwa dla projektowanych robót należy zapewnić obsługę geodezyjną w zakresie wytyczenia tras i stanowisk słupów oraz inwentaryzacji powykonawczej. Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu przez pogotowie energetyczne RE. Zachować podziały oświetlenia ulicznego zgodnie z projektowanymi i istniejącymi podziałami sieci nN. Prace związane z budową oświetlenia drogowego koordynować z przebudowami sieci prowadzonymi przez PGE Dystrybucja S. A. Elementy oświetlenia drogowego należy zamocować w sposób nie powodujący zakłóceń w funkcjonowaniu i eksploatacji sieci energetycznej. Wymienione prace wykona firma o odpowiednich uprawnieniach w technologii prac pod napięciem PPN w porozumieniu z Centrum Dyspozytorskim RE. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego. W pobliżu gazociągu wykopy, prace ziemne, drogowe wykonać ręcznie pod nadzorem MSG. W pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem firmy telekomunikacyjnej. Pod istniejącą linią energetyczną i w jej pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z Rejonem Energetycznym. W miejscach skrzyżowań projektowanych przewodów istniejącymi kablami energetycznymi prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem Rejonu Energetycznego.

## II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 80 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 4 szt.

Moc łączna projektowanych opraw:

$P = 320 \text{ W}$

Moc istniejących opraw:

$P = 1680 \text{ W} = 1,68 \text{ kW}$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) –  $1680 \text{ W} + 320 \text{ W} = 2000 \text{ W} = 2,0 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana  $P_z$

$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$

$P_z = 2400 \text{ W}$

Dla zasilania projektowanego oświetlenia przewidziano moc przyłączeniową zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci dystrybucyjnej.

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 11,22 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 25 A.

### 2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Mieczysławów.

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 80 W.

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_B = \frac{80}{230 \cdot 0,93} = 0,37 \text{ A}$$

$$I_n = 0,59 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 4 opraw oświetleniowych.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu:

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{U_{nf} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{3200}{230 \cdot 0,93} = 15,02 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej wynoszącej  $I_{dd} = 112 \text{ A}$ .

### 3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

W przypadku zasilania przelotowego kilku opraw należy prowadzić obliczenia metodą momentów:

$$U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \times L_i$$

$$U\% = 2,39 \%$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Warunek został spełniony.

$$2,39\% < 5\%$$

### 4. Obliczenia wytrzymałości stanowisk słupowych.

Obliczenia wykonano w oparciu o wzory zamieszczone w katalogu: „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi – ENSTO”. Wartości sił pochodzących od przewodów gołych określono na podstawie katalogu: „Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.” Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenie pochodzące od przewodów linii nN, przyłączy oraz oprawy oświetlenia drogowego.

Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenie pochodzące od przewodów linii nN, przyłączy oraz oprawy oświetlenia drogowego.

Dobór słupa przelotowego P-10/ŻN ze względu na obciążenie statyczne:

Naciąg podstawowy przewodów AsXS<sub>n</sub> 2x25 mm<sup>2</sup>:  $N_p = 213 \text{ daN}$ , naprężenie 42,5 MPa,

Obciążenie przewodów wiatrem:  $W_p = 0,72 \text{ daN/m}$

Obciążenie wiatrem słupa ŻN-10:  $P_{sx} = 40 \text{ daN}$ ,  $P_{sy} = 59 \text{ daN}$

Obciążenie oprawy wiatrem:  $P_o = 22 \text{ daN}$

$$P_u \geq P_p + P_o + P_r$$

$$P_p = a \cdot W_p$$

$$P_u = 32 + 22 + 0 = 54 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 187$$

$$187 \geq 54$$

Dopuszczalne obciążenie słupa P-ŻN/10:  $P_u = 187 \text{ daN}$

Siła użytkowa słupa: 227 daN

Dopuszczalne obciążenie słupa P-ŻN/10 są większe od obciążeń rzeczywistych.

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3 ze względu na obciążenie statyczne:

Naciąg podstawowy przewodów AsXS<sub>n</sub> 2x25 mm<sup>2</sup>:  $N_p = 213 \text{ daN}$ , naprężenie 42,5 MPa,

Obciążenie przewodów wiatrem:  $W_p = 0,72 \text{ daN/m}$

Obciążenie wiatrem słupa:  $P_s = 39 \text{ daN}$

Obciążenie oprawy wiatrem:  $P_o = 22 \text{ daN}$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u \geq N_p + N_r$$

$$P_z \geq P_o + P_s + N_r$$

$$P_u \geq 213$$

$$P_z \geq 61$$

$$P_{uw} = 222 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 430$$

$$430 \geq 222$$

Siła użytkowa słupa: 430 daN

Dopuszczalne obciążenie słupa K-10,5/4,3 są większe od obciążeń rzeczywistych.

Dobór słupa narożnego N-E10,5/4,3 ze względu na obciążenie statyczne:

Naciąg podstawowy przewodów AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>:  $N_p = 213 \text{ daN}$ , naprężenie 42,5 MPa,

Obciążenie przewodów wiatrem:  $W_p = 0,72 \text{ daN/m}$

Obciążenie wiatrem słupa:  $P_s = 39 \text{ daN}$

Obciążenie oprawy wiatrem:  $P_o = 22 \text{ daN}$

$$P_u \geq 2 \cdot N_p \cdot \cos(\alpha/2) + P_o + N_r$$

$$\cos(\alpha/2) = (P_u - P_o - N_r) / 2 \cdot N_p$$

$$P_u \geq 2 \cdot 213 \cdot \cos(\alpha/2) + 22 + 0 = 96$$

$$\cos(\alpha/2) = (P_u - 22 - 0) / 2 \cdot 213 = 0,174$$

$$P_u = 384 \text{ daN}$$

$$384 \geq 96$$

Dopuszczalne obciążenie słupa N-10,5/4,3:  $P_u = 384 \text{ daN}$

Siła użytkowa słupa: 430 daN

Dopuszczalne obciążenie słupa P-10,5/4,3 są większe od obciążeń rzeczywistych.

Sprawdzenie wytrzymałości ze względu na obciążenie statyczne istniejącego stanowiska słupowego rozgałęźnego nr 12.

Obciążenie słupa rozgałęźnego wynosi:

$$F_x \geq F_{ng} + F_{ni} + F_{wpg} + F_{wpi} + F_l + F_{wsx} + F_{wpx} = (1,2622 \times 53) + (0,6938 \times 53) + (0,2 \times 50) + 75,6 + 20 = 66,90 + 36,77 + 25 + 75,6 + 20 = 224,27 \text{ daN}$$

$$F_y \geq F_{wsy} + F_l + F_{wy} = 43,9 + 20 = 63,9 \text{ daN}$$

Dopuszczalne obciążenie słupa bliźniaczego ŻN-10/200 wynosi:

$$F_x = 454 \text{ daN}$$

$$F_y = 222 \text{ daN}$$

Sprawdzenie wytrzymałości warunku:

$$F_{ux} = 454 \text{ daN} > F_{ux} = 224,27 \text{ daN}$$

$$F_{uy} = 222 \text{ daN} > F_{uy} = 63,9 \text{ daN}$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupa jest wystarczająca.

### III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	<b>Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia</b>		
1	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/4,3	Szt.	2
2	Słup żelbetowy ŻN-10	Szt.	2
3	Przewód AsXSn 2x25 mm <sup>2</sup>	m	143
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	2
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
6	Oprawa oświetleniowa typu LED o mocy 80 W	Szt.	4
7	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	4
8	Bezpiecznik gG 4 A	Szt.	4
9	Wysięgnik rurowy do opraw oświetlenia o wysięgu 1,0 m	Szt.	4
10	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	2
11	Uchwyt do wysięgnika na słup żelbetowy	Szt.	2
12	Przewód YDY 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	20
13	Taśma COT 36	wg potrzeb	
14	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
15	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
16	Uziom pionowy	wg potrzeb	
17	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

Do realizacji należy użyć materiałów dowolnych producentów pod warunkiem dotrzymania parametrów założonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

## **B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

**Rysunek E1 – Plan budowy oświetlenia.**

**Rysunek E2 – Schemat oświetlenia.**

**Rysunek E3 – Orientacja.**

**Rysunek E4- Przekrój poprzeczny przejścia sieci oświetleniowej nad drogami.**