

**Egz.**

1

2

③

4

Nazwa opracowania:

**BUDOWA LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,23 kV  
OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI WOJCIECHÓWKA**

Nazwa inwestycji:

**LINIA ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA  
ZASILANIE ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ  
WOJCIECHÓWKA**

Adres obiektu:

**WOJCIECHÓWKA, GMINA BIAŁOBRZEGI**

Branża:

**ELEKTROENERGETYCZNA**

Stadium:

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

Nr ewid.:

**Działki o nr ewid.: 36; 35; 56/1; 34/1; 27 obręb 0013****Jednostka ewidencyjna 140101 5**

Inwestor:

**GMINA BIAŁOBRZEGI  
PLAC ZYGMUNTA STAREGO 9  
26-800 BIAŁOBRZEGI**

Jednostka projektowa:

**PELDOM Sp. z o. o.  
ul. Maratońska 15/3  
05-600 Grójec  
tel. 512 995 775  
e-mail: pkbiuro.projekt@gmail.pl**Projektant branży elektroenergetycznej:  
mgr inż. Andrzej SucharzewskiSpecjalność i nr uprawnień:  
Instalacyjno-inżynierska w  
zakresie sieci elektrycznych  
upr. proj. nr GP-III-7342/82/92  
nr ew. MIIB MAZ/IE/4178/01Asystent projektanta:  
mgr inż. Piotr Kierszniewski

Data opracowania:

Sierpień 2022 r.

Kategoria obiektu:

**XXVI**

Nr tomu:

**1**

## Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Pismo Dystrybucja S. A.	3
<b>CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO</b>	<b>4</b>
A: CZĘŚĆ OPISOWA	5
I. OPIS TECHNICZNY	5-8
II. OBLICZENIA	9-11
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	13
Rys. E1 Orientacja	14
Rys. E2 Projektowana budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia	15
Rys. E3 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego.	16
<b>CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX</b>	<b>17-18</b>
<b>CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE</b>	<b>19</b>
I. Oświadczenie projektanta	20
II. Uprawnienia projektanta	21
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	22
<b>CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	<b>23-27</b>

Radom dn.04.08.2022

RM/PS/13126/2022

**Peldom Sp. z o.o.**  
**Ul. Laskowa 5**  
**05-600 Grójec**

**Dotyczy: pisma w sprawie wydania warunków technicznych na rozbudowę oświetlenia drogowego w m-ci Wojciechówka, gm. Białobrzegi.**

Odpowiadając na pismo RM/PS/13222/2022 informujemy, że wyrażamy zgodę na rozbudowę oświetlenia drogowego w m-ci Wojciechówka gm. Białobrzegi pod warunkiem:

1. Nawiązać projektowane oświetlenie do istniejącego słupa nr 2 na obw. 2 linii nN, która zasilana jest ze stacji „Wojciechówka”.
2. Oprawy oświetleniowe zabudować według przedstawionej propozycji.
3. Sterowanie i pomiar energii elektrycznej z istniejącej SO – bez zmian.
4. Moc przyłączeniowa oświetlenia drogowego ze stacji pozostaje bez zmian.
5. Zabezpieczenie przedlicznikowe pozostaje bez zmian.
6. Miejsce dostarczania energii elektrycznej pozostaje bez zmian.
7. Prace realizować własnym kosztem i staraniem zlecając uprawnionej firmie elektrycznej posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlano – elektryczne.
8. Na powyższe prace wykonać projekt budowlano – elektryczny.
9. Uzgodnić projekt w RE Radom.
10. Prace po zakończeniu realizacji podlegają odbiorowi technicznemu przy współudziale przedstawiciela RE Radom – Wydziału Majątku Sieciowego.
11. Nowo zabudowane urządzenia oświetlenia drogowego pozostają na majątku Gminy.
12. Ważność niniejszych warunków określa się na dwa lata od daty wydania.

Jednocześnie informujemy, że przyłączenie nowego oświetlenia do sieci nN, na której zabudowane jest oświetlenie gminne będzie możliwe po zawarciu z Urzędem Gminy Białobrzegi umowy dotyczącej wykorzystania słupów energetycznych.

Z poważaniem

**TAJEMNICA PRZEDSIĘBIORCY PGE Dystrybucja S.A.**

**Do wiadomości:**

1. Adresat.
2. RM.

Sprawę prowadzi Paweł Sankowski tel.: 483657171

*Informacje zawarte w niniejszym dokumencie (niniejszej wiadomości lub którymkolwiek z jej załączników) stanowią Tajemnicę przedsiębiorcy PGE Dystrybucja S.A. Jeżeli nie są Państwo upoważnieni do odbioru takich informacji lub otrzymali je przez pomyłkę, prosimy o poinformowanie PGE Dystrybucja S.A. o zaistniałej sytuacji oraz zniszczenie Dokumentu lub jego usunięcie z Państwa nośników/zasobów).*

PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna z siedzibą w Lublinie, 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A, wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy Lublin-Vschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku, VI Wydział Gospodarczy pod nr KRS: 0000343124, NIP: 946-25-93-855, REGON: 060552840. Kapitał zakładowy: 9 7, 9 424 160 zł w pełni opłacony. Konto bankowe: Bank PEKAO S.A. o/Warszawa, A Jerozolimskie 2. 00-400 Warszawa, Nr 40 1240 6016 1111 0010 2858 5194, [www.pgedystrybucja.pl](http://www.pgedystrybucja.pl)

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Skarżysko-Kamienna  
Rejon Energetyczny Radom  
Wydział Majątku Sieciowego  
Kierownik  
Mieczysław Bartodziej

# CZĘŚĆ I

## OPIS TECHNICZNY

## **A: CZĘŚĆ OPISOWA.**

### **I. OPIS TECHNICZNY.**

#### **1. Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Białobrzegi, Plac Zygmunta Starego 9, 26-800 Białobrzegi, 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 2020.0.1333 r., ze zmianami).
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych - Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054, 2269 z 2022r. poz. 25
- 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 inżynierskie i ich usytuowanie.
- Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338, z 2021 r. poz. 802, 868. ze 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.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowanego przez uprawnionego geodetę.

#### **2. Przedmiot inwestycji.**

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa linii elektroenergetycznej 0,23 kV oświetlenia drogowego w miejscowości Wojciechówka”.

#### **3. Zakres opracowania.**

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż słupów strunobetonowych wirowanych typu E 10,5/4,3 i E 10,5/2,5.
- Montaż wysięgnika jednoramiennego o dł. 1,0 m - 3 szt.
- Montaż oprawy oświetleniowej typu LED o mocy 41 W - 3 szt.
- Budowa linii napowietrznej nN oświetlenia drogowego typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o dł. – 156 m.

Lokalizacja urządzeń została przedstawiona na planie budowy oświetlenia ulicznego (Rys. E2).

#### **4. Lokalizacja inwestycji.**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowiecki na terenie następujących jednostek administracji terenowej: powiat białobrzegi, gmina Białobrzegi.

#### **5. Stan istniejący.**

Planowana inwestycja zlokalizowana jest przy drodze gminnej w miejscowości Wojciechówka. W części drogi znajduje się linia napowietrzna niskiego napięcia oświetlenia drogowego. Miejscem przyłączenia jest istn. słup linii nN, zasilany ze stacji transformatorowej Wojciechówka. Istniejąca infrastruktura znajdująca się w pasie drogowym: sieć energetyczna, sieć kanalizacyjna, sieć wodociągowa. Ulica w zakresie objętym projektem nie jest oświetlona.

#### **6. Linia elektroenergetyczna napowietrzna oświetlenia drogowego.**

Miejscem przyłączenia jest istniejący słup linii nN zasilany ze stacji transformatorowej Wojciechówka. Projektuje się przewód o przekroju min.  $2 \times 25 \text{ mm}^2$  o łącznej długości 156 m. Projektuje się odcinek linii napowietrznej oświetlenia drogowego jako odgałęzienie od istniejącej linii. Obciążalność długotrwała dla przewodu typu AsXSn  $2 \times 25 \text{ mm}^2$  wynosi  $I_{dd} = 112 \text{ A}$ . Należy stosować słupy jakościowo dobre bez pęknięć i ubytków betonu osłabiającego zbrojenie, a na koniec zakopany w ziemi zabezpieczyć 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 posadowić 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 płaskownikami FeZn  $4 \times 25 \text{ mm}$  między sobą połączone poprzez spawanie (długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość płaskownika). Miejsce łączeń 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.

#### **7. Słupy oświetlenia drogowego.**

W projektowanej lokalizacji ustawić 3 sztuki słupów strunobetonowych wirowanych według zaleceń Zamawiającego, zgodnych z zaleceniami producenta słupów i trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie.

Wysięgniki należy montować przy pomocy obejmy do 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. Do przewodu PEN należy przyłączyć metalowe wysięgniki przewodem ALYd-16  $\text{mm}^2$ . Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  750 V. Oprawy w II klasie ochronności, do podłączenia opraw należy zastosować skrzynki dla sieci

izolowanych typu SV z wkładkami gG 4 A. Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 41 W minimalny strumień świetlny panelu LED – 5106 lm.

## 8. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

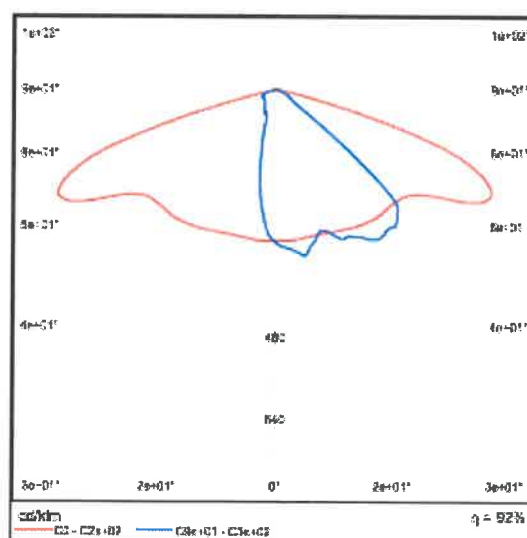
Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 1-fazowy. Wartość zabezpieczenia 25 A.

## 9. Oprawy oświetleniowe.

Ze względu na budowę oświetlenia drogowego przewidziano zastosowanie oprawy typu LED. Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 41 W o następujących parametrach:

Parametry techniczne oprawy:

- Oprawa drogowa o mocy 41 W i skuteczności świetlnej oprawy do 150 lm/W.
- Obudowa: odlew aluminiowy
- Kolor oprawy: srebrny
- Stopień ochrony: IP66
- Odporność na uderzenia mechaniczne: IK08
- Waga: 7.0 kg
- CRI: Minimum 70
- ScX: max 0,08m<sup>2</sup>
- CCT: 4000K
- Strumień świetlny: 5106
- Klasa ochronności: II
- Regulacja kąta świecenia: +/- 20°
- Zakres temp. pracy: -40°C / +25°C
- Zasilanie: 230V ±10%; 50Hz
- Ochrona przeciw przepięciowa: 10kV
- Współczynnik mocy ( $\cos\phi$ ): >0,98



W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

## 10. 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-16 mm<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 nieskutecznie działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

## 11. 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 modernizacją oświetlenia ulicznego 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.

mgr inż. Andrzej S. ...  
 Uprawnienie budowlane ...  
 i kierownika robót ...  
 w zakresie ...  
 elektrycznym ...  
 Nr ...



## II. OBLICZENIA.

### 1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 41 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 3 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 41 \text{ W} \cdot 3 = 123 \text{ W} = 0,12 \text{ kW}$$

Moc istniejących opraw:

$$P = 308 \text{ W} = 0,31 \text{ kW}.$$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) – 308 W + 123 W = 431 W = 0,43 kW

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

Moc zapotrzebowana  $P_z$

$$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$$

$$P_z = 690 \text{ W}$$

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 3,22 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON.

### 2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Wojciechówka.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 41 W.

Prąd obciążenia obwodu:

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

$$I_B = \frac{41}{230 \cdot 0,93} = 0,19 \text{ A}$$

$$I_n = 0,30 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy 4A/gG.

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

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

- dla obwodów jednofazowej

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

$$U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \times L_i = 0,53 \%$$

Spadek napięcia się w projektowanej sieci nie powinien przekraczać wartości 5 %.

0,53 % < 5 %

Warunek spełniony.

#### 4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenie warunków przeprowadzono zgodnie z obowiązującą normą: PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo”.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej sieci oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \bullet I_a < U_0$$

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia w [ $\Omega$ ]

$I_a$  – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia - dla zabezpieczeń o prądzie znamionowym 6 [A] odczytano wartość  $I_a = 60$  A powodującą odłączenia zasilania w czasie nie przekraczającym 5 s

$U_0$  – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [230 V]

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru:

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s$$

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,0309 [\Omega], X_T = 0,0732 [\Omega]$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>

$$R_{L1} = 1,2 [\Omega/\text{km}] X_{L1} = 0,09 [\Omega/\text{km}] l_1 = 0,250 \text{ km}$$

Rezystancja systemu

$$R_s = 2 \bullet R_{L1} \bullet l_1 + R_T = 0,631 \Omega$$

Reaktancja systemu

$$X_s = 2 \bullet X_{L1} \bullet l_1 + X_T = 0,118 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,64 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s = 1,25 \bullet 0,64 = 0,80 \Omega$$

$$Z_s \bullet I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 6 A  $I_a = 60$  A

$$Z_s \bullet I_a = 0,80 \bullet 60 = 48 \text{ V}$$

$$48 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

#### 5. Sprawdzenie wytrzymałości projektowanego słupa ze względu na obciążenie statyczne.

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 nN z przewodami gołymi AL. 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3 nr 2/3/OS:

Naciąg podstawowy przewodów:  $N_p = 213 \text{ daN}$

Obciążenie przewodów wiatrem:  $P_p = 40 \text{ daN}$

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

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

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

$$P_u \geq N_p + N_r$$

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

$$P_u \geq 213$$

$$P_z \geq 61$$

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

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$430 \geq 222$$

Siła użytkowa słupa: 430 daN

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

Sprawdzenie słupa przelotowego P-10,5/2,5 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 ŻN-10:  $P_{sx} = 40 \text{ daN}$ ,  $P_{sy} = 59 \text{ daN}$

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

$$P_u \geq P_p + P_o + P_r \quad P_p = a \cdot W_p$$

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

$$P_{ud} = 187$$

$$210 \geq 54$$

Dopuszczalne obciążenie słupa P-10,5/2,5 :  $P_u = 210 \text{ daN}$

Siła użytkowa słupa: 250 daN

Dopuszczalne obciążenie słupa P-10,5/2,5 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 N-10,5/4,3 są większe od obciążeń rzeczywistych.

### III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	<b>Budowa linii elektroenergetycznej napowietrznej</b>		
1	Słup wirowany typu 10,5/4,3	Szt.	2
2	Słup wirowany typu 10,5/2,5	Szt.	1
3	Przewód typu AsXSn 2x25 mm <sup>2</sup>	m	156
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	1
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	6
6	Płyta stopowa 0,3x0,3 m	Szt.	3
7	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	6
8	Oprawa oświetleniowa LED 41 W	Szt.	3
9	Wysięgnik jednoramienny dł. 1,0 m	Szt.	3
10	Skrzynka bezpiecznikowa SV 29.25	Szt.	3
11	Wkładka 4A/gG	Szt.	3
12	Przewód YDY 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	9
13	Tabliczki ostrzegawcze wraz z numeracją na słup	Kpl.	3
14	Hak wieszakowy M20x250	Szt.	4
15	Uchwyt końcowy SO 117.225	Szt.	2
16	Zacisk przebijający izolację SL 11.118	Szt.	6
17	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	10
18	Pręt miedziowany fi 16 mm dł. 3m	Kpl.	2
19	Taśma stalowa COT 37+COT 36	Szt.	2
20	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

## **B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Rysunek E1</b> | <b>– Orientacja.</b>                                |
| <b>Rysunek E2</b> | <b>– Projektowana budowa oświetlenia drogowego.</b> |
| <b>Rysunek E3</b> | <b>– Schemat zasilania oświetlenia drogowego.</b>   |