

Egz.**1****2****3****4**

Nazwa opracowania:

**BUDOWA LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,23 kV
OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

Nazwa inwestycji:

**LINIA ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA
ZASILANIE ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ 10540 SUCHA 3 PARK**

Adres obiektu:

SUCHA UL. LEŚNA, GMINA BIAŁOBRZEGI

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

Stadium:

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

Nr ewid.:

Działka o nr ewid.: 2323 obręb 0011 Sucha**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:

Maj 2023 r.

Kategoria obiektu:

XXVI

Nr tomu:

1

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Warunki przyłączenia z PGE Dystrybucja S. A.	3
CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO	4
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
CZĘŚĆ II DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	17
I. Oświadczenie projektanta	18
II. Uprawnienia projektanta	19
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	20
CZĘŚĆ III INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	21-25

Urząd Gminy Białobrzegi
Białobrzegi
pl. Zygmunta Starego 9
26-800 Białobrzegi

**Warunki przyłączenia nr 21-11/WP/02497 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie drogowe

Lokalizacja: gmina Białobrzegi, miejscowość Sucha, ul. Prosta, nr dz. 2356, 2290

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 27-05-2021, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: **rozdzielnia nN stacji transformatorowej**. Stacja zasilająca **10540 SUCHA 3 PARK**.
- 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski prądowe na wyjściu od zabezpieczeń w polu liniowym nN w stacji transformatorowej SN/nN**.
- 3 Moc przyłączeniowa: **10,00 kW (moc istn. 9,00 kW)** – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: **kablowe**.
- 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1 **przyłączenie nie wymaga wprowadzenia zmian w sieci**
- 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
 - 6.1 Istniejącą zewnętrzną i wewnętrzną instalację elektryczną dostosować do zwiększonego poboru mocy.
 - 6.2 wymienić zabezpieczenie przedlicznikowe zgodnie z pkt. 9
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **złącze pomiarowe nN na zewnątrz budynku/obiektu**.
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 zastosować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej,
- 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
 - 9.1 **wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 16 [A],**
 - 9.2 **ww. zabezpieczenie usytuować w złączu licznikowym,**
- 10 Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C**
- 11 Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$.
- 12 Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
- 13 Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
- 14 Informacje dodatkowe:
 - 14.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - 14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
- 15 Uwagi dodatkowe:
 - 15.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
 - 15.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

Warunki przyłączenia opracował:

Karol Grzyb

Warunki przyłączenia zatwierdził.

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Skarżyski/Kanielska
Rejon Energetyczny Radom
Wydział Przyłączenia/Rozwoju

Tadeusz Szczepaniak

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.2023.682, 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 Sucha ul. Leśna”.

3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż słupów strunobetonowego wirowanego typu E 10,5/4,3 i żelbetowego typu ŻN-10.
- Montaż wysięgnika jednoramiennego o dł. 1,0 m - 2 szt.
- Montaż oprawy oświetleniowej typu LED o mocy 50 W - 2 szt.
- Budowa linii napowietrznej nN oświetlenia drogowego typu AsXSn 2x25 mm² o dł. – 83 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 Sucha. W części drogi znajduje się linia napowietrzna niskiego napięcia oświetlenia drogowego. Miejscem przyłączenia jest rozdzielnia nN stacji transformatorowej 10540 Sucha 3 Park.

Istniejąca infrastruktura znajdująca się w pasie drogowym: sieć energetyczna, sieć kanalizacyjna, sieć wodociągowa, sieć teletechniczna. Ulica w zakresie objętym projektem nie jest oświetlona.

6. Linia elektroenergetyczna napowietrzna oświetlenia drogowego.

Miejscem przyłączenia jest rozdzielnia nN stacji transformatorowej 10540 Sucha 3 Park. Projektuje się przewód o przekroju min. $2 \times 25 \text{ mm}^2$ o łącznej długości 83 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 10Ω . 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 1 sztukę słupa strunobetonowego wirowanego typu E10,5/4,3 i 1 sztukę słupa żelbetowego typu ŻN-10 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 0,5 m. Do przewodu PEN należy przyłączyć metalowe wysięgniki przewodem ALYd-16 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 50 W.

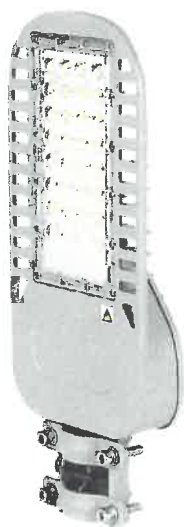
8. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy. Wartość zabezpieczenia 16 A.

9. Oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 50 W o następujących parametrach:
Parametry techniczne oprawy:

- Oprawa drogowa o mocy 50 W
- Ilość lumenów: 6850, lumeny na Wat: 135,
- Obudowa: odlew aluminiowy
- Stopień ochrony: IP65
- Odporność na uderzenia mechaniczne: IK07
- CRI: Minimum 70
- Temperatura barwowa: 4000K
- Kąt świecenia: 120°
- Zakres temp. pracy: - 20°C / +45°C
- Zasilanie: 120-240V, 50Hz
- PF: >0,9
- Żywotność: 25000 h
- Kolor urządzenia: szary
- Ściemnianie: nie



W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Ochrona od porażenia 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 mm². 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 mm². 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 przepis.

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. 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 Stachurski
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr upr. GP-II-7342/EZ/92, WCA/III-6300/93

II. OBLICZENIA.

1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 50 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 3 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 50 \text{ W} \cdot 3 = 150 \text{ W} = 0,15 \text{ kW}$$

Moc istniejących opraw:

$$P = 1100 \text{ W} = 1,10 \text{ kW}.$$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) – $1100 \text{ W} + 150 \text{ W} = 1250 \text{ W} = 1,25 \text{ kW}$

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

Moc zapotrzebowana P_z

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

$$P_z = 2000 \text{ W}$$

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 9,35 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Sucha ul. Leśna.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 50 W.

Prąd obciążenia obwodu:

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

$$I_B = \frac{50}{230 \cdot 0,93} = 0,24 \text{ A}$$

$$I_n = 0,39 \text{ A}$$

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.

$$U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_l \times L_l = 3,62 \%$$

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

$$3,62 \% < 5 \%$$

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 AsXS_n 2x25 mm²

$$R_{L1} = 1,2 [\Omega/\text{km}] X_{L1} = 0,09 [\Omega/\text{km}] l_1 = 0,083 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 1x25 mm²

$$R_{L2} = 0,4165 [\Omega], X_{L2} = 0,2534 [\Omega] l_2 = 0,288 \text{ km}$$

Rezystancja systemu

$$R_s = 2 \bullet R_{L1} \bullet l_1 + 2 \bullet R_{L2} \bullet l_2 + R_T = 0,47 \Omega$$

Reaktancja systemu

$$X_s = 2 \bullet X_{L1} \bullet l_1 + 2 \bullet X_{L2} \bullet l_2 + X_T = 0,24 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,53 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s = 1,25 \bullet 0,53 = 0,66 \Omega$$

$$Z_s \bullet I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 6 A $I_a = 60$ A

$$Z_s \bullet I_a = 0,66 \bullet 60 = 40 \text{ V}$$

$$40 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

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 mm² 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 mm² na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3:

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 mm²: $N_p = 213 \text{ daN}$, 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.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa linii elektroenergetycznej napowietrznej		
1	Słup wirowany typu 10,5/4,3	Szt.	1
2	Słup żelbetowy typu ŻN-10/200	Szt.	1
3	Przewód typu AsXSn 2x25 mm ²	m	83
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	1
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
6	Płyta stopowa 0,3x0,3 m	Szt.	1
7	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	2
8	Uchwyt do wysięgnika na słup ŻN	Szt.	2
9	Oprawa oświetleniowa LED 50 W	Szt.	2
10	Wysięgnik jednoramienny dł. 1,0 m	Szt.	2
11	Skrzynka bezpiecznikowa SV 29.25	Szt.	2
12	Wkładka 4A/gG	Szt.	2
13	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	6
14	Tabliczki ostrzegawcze wraz z numeracją na słup	Kpl.	2
15	Hak wieszakowy M20x250	Szt.	1
16	Hak wieszakowy M20x200	Szt.	2
17	Uchwyt końcowy SO 117.225	Szt.	2
18	Zacisk przebijający izolację SL 11.118	Szt.	6
19	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	10
20	Pręt miedziowany fi 16 mm dł. 3m	Kpl.	2
21	Taśma stalowa COT 37+COT 36	Szt.	2
22	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

- | | |
|-------------------|---|
| Rysunek E1 | – Orientacja. |
| Rysunek E2 | – Projektowana budowa oświetlenia drogowego. |
| Rysunek E3 | – Schemat zasilania oświetlenia drogowego. |