
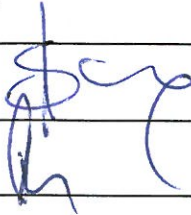


Egz.	1	2	3	4
------	---	---	---	---

Nazwa opracowania:		
<p align="center">BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI LUBIANKÓW, GMINA GŁÓWNO.</p>		
Nazwa inwestycji:		
<p align="center">SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA</p>		
Adres obiektu:		
<p align="center">LUBIANKÓW, GMINA GŁÓWNO.</p>		
Branża:		
<p align="center">ELEKTROENERGETYCZNA</p>		
Stadium:		
<p align="center">PROJEKT WYKONAWCZY - branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe</p>		
Nr ewid.:		
<p align="center">Działki o nr ewid.: <u>obręb 0018: 36/9; 74/2, 65;</u> <u>Jednostka ewidencyjna 102005 2</u></p>		
Inwestor:		
<p align="center">Gmina Głowno Ul. Kilińskiego 2 95-015 Głowno</p>		
Jednostka projektowa:		
<p>PELDOM Sp. z o. o. ul. Maratońska 15/3 05-600 Grójec Tel. 512 995 775 Email: pkbiuro.projekt@onet.pl</p>		
		
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Andrzej Sucharzewski	nr upr. GP-III-7342/82/92	
Asystent projektanta: mgr inż. Piotr Kierszniewski		
Data opracowania: Wrzesień 2019 r.	Kategoria obiektu: XXVI	

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Warunki przyłączenia do sieci	3-4
CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO	5
A: CZĘŚĆ OPISOWA	6
I. OPIS TECHNICZNY	6-9
II. OBLICZENIA	10-13
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	15
Rys. E1 Plan budowy oświetlenia.	16
Rys. E2 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego.	17
Rys. E3 Szkic orientacyjny.	18
CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ FOTOMETRYCZNYCH	19
CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	20
I. Oświadczenie projektanta	21
II. Uprawnienia projektanta	22
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	23

Łódź, 20-08-2019 r.

19-D0/S/05659

Załącznik nr 1 do Umowy nr 19-D0/UP/05659 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

Gmina Głowno
ul. Jana Kilińskiego 2
95-015 Głowno

Warunki przyłączenia nr 19-D0/WP/05659 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne

Lokalizacja: gmina Głowno, miejscowość Lubianków, nr dz. 24, 36/9

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 23-07-2019, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: pole rozdzielni nN w stacji transformatorowej nr 40956.
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: 2,00 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. Budowa linii oświetleniowej nN kablowej typu np. YAKY o przekroju min. 4 x 25 mm² zasilanej z istniejącego przewodu oświetleniowego w linii napowietrznej nN w miejscowości Lubianków.
 - 6.2. Należy dostosować wyposażenie rozdzielnic oświetlenia ulicznego w st.40956 Lubianków do zainstalowanej mocy.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: stacja transformatorowa SN/nN odbiorcy.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

CZEŚĆ I

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Głowno, ul. Kilińskiego 2, 95-015 Głowno a PELDOM Sp. z o. o. ul. Maratońska 15/3, 05-600 Grójec.

Ponadto podstawę opracowania stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity z 9 lutego 2016 r. Dz. U. 2016 poz. 290 z późniejszymi zmianami.
- 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 Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430, tekst jednolity z dnia 23 grudnia 2015 r. Dz. U. 2016 poz. 124 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.
- Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej nr 19-DO/WP/05659 z dnia 20.08.2019 wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Zgierz- Pabianice.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowany przez uprawnionego geodetę.

2. Przedmiot inwestycji.

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

3. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa linii napowietrznej niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia drogowego w miejscowości Lubianków, Gmina Głowno.

Zakres opracowania obejmuje:

- Budowa dwóch słupów strunobetonowych wirowanych typu E10,5.

- Budowa pięciu słupów żelbetowych typu ŻN-10.
 - Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej niskiego napięcia typu AsXSn 2x25 mm² na nowych konstrukcjach o długości 326m.
 - Montaż wysięgnika do opraw oświetleniowych dł. 1,5 m,
 - Montaż oprawy oświetleniowej typu LED o mocy 36 W na nowym słupie.
- Lokalizacja urządzeń zgodnie z Rys. E1.

4. Lokalizacja inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie łódzkim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: Powiat zgierski, Gmina Głowno.

5. Stan istniejący.

W obrębie miejscowości Lubianków przy drodze gminnej zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna sieć niskiego napięcia. Miejscem przyłączenia dla zasilania jest istniejący słup ŻN-12 sieci napowietrznej niskiego napięcia. Droga gminna 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 następująca infrastruktura naziemna i podziemna: sieć wodociągowa, sieć elektroenergetyczna nn.

Ponadto w trakcie robót ziemnych mogą wystąpić nieujawnione, dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót powinny być odpowiednio zabezpieczone.

6. Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego.

Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego projektowana jest wzdłuż drogi gminnej w miejscowości Lubianków po jednej stronie drogi. Miejscem przyłączenia jest istniejący słup nr 3 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 na listwie zaciskowej na wejściu do złącza od strony zasilania. Projektuje się przewód z żyłami aluminiowymi o przekroju min. 2x25 mm² o łącznej długości 313 m, a z zapasami 326 m. Zasilanie oświetlenia zostanie wykonane ze słupa typu ŻN-12.

Projektowaną sieć wykonać przewodem typu AsXSn 2x25 mm² o naprężeniu 42,5 MPa, zawieszonych na żerdziach typu E i 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.

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 Ω. Proponuje się zastosować pręty FeCu 16-20 mm, o długości min. 8m. wbite w ziemię i metalicznie płaskownikiem FeZn 25x4 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. Projektowane słupy oświetlenia ulicznego.

W projektowanych lokalizacjach ustawić 2 sztuki nowego słupa oświetleniowego typu E o wysokości 10,5 m oraz 5 sztuk nowego słupa oświetleniowego typu ŻN zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 36 W. Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,5 m, kąt nachylenia 10°. Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową typu gG/gL 2A, umieszczona w bezpiecznikowym złączu oświetleniowym. Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY 2x2,5 mm² 750 V.

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. Szafka pomiarowa SON w stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Moc przyłączeniowa 2 kW, wartość zabezpieczeń 10A należy zastosować zgodnie ze schematem.

9. Oprawy oświetleniowe.

Ze względu na budowę oświetlenia ulicznego przewidziano zastosowanie opraw z lampami typu LED. Zastosowane oprawy oświetleniowe są zbieżne z istniejącym oświetleniem.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 36W o następujących parametrach:

- Skuteczność świetlna oprawy powyżej 122lm/W.
- Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo;
- Powierzchnia boczna eksponowana na wiatr: 0.033 m²;
- Kolor: szary; RAL: 7035;
- Zakres temperatury pracy [°C]: -40 ... +50;
- Efektywność zasilacza: >90%;
- Zasilanie: 220-240V 50/60Hz;
- Prąd wyjściowy [mA]: 700;
- Rodzaj osprzętu: ED; Źródło światła: LED;
- Sposób świecenia: bezpośredni;
- Typ optyki: O29 - do dróg miejskich;
- Klosz: szyba hartowana;
- CRI/Ra: >70;
- Strumień oprawy [lm]: 4400;
- Temperatura barwowa [K]: 4000; ULOR / DLOR: 0% / 100%;
- Żywotność LED (L90): 100 000 h;
- Regulacja pochylenia: -10° do +90° (co 5°);
- Odporność mechaniczna: IK08;
- Stopień szczelności: IP66;
- Klasa ochronności II;

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

W sieci niskiego napięcia stosuje się ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową) oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową). Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja kabli, przewodów (stosować 750 V) oraz osłony i obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych. Układ sieci niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Zgodnie ze stanem istniejącym dodatkowa ochrona od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Instalację przeciwporażeniową dla projektowanego oświetlenia poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi dla instalacji o napięciu znamionowym poniżej 1 kV w normie PN-IEC-60364 oraz poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów takich jak:

- przewód YDY 2x2,5 mm² montowany w giętkiej róże izolacyjnej w przestrzeni wysięgnika i elementu mocującego oprawę,
- oprawa oświetleniowa w II klasie ochronności,
- izolacyjne złącza bezpiecznikowe, dla połączenia przewodów zasilających oprawę oświetleniową – II klasa ochronności.

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie ochronności – przewody, oprawy.

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.

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. Jeżeli uzgodnienia obwarowane są warunkiem wcześniejszego zawarcia stosownej umowy na czasowe zajęcie terenu(np. pas drogowy, pobocze drogi, chodnik, pas zieleni) należy zawrzeć stosowną umowę w siedzibie właściciela lub odpowiadającego zarządcy. Wszelkie prace w pobliżu istniejących sieci i urządzeń należy prowadzić pod nadzorem, jeżeli właściciel tego wymaga. Wykonawca winien stosować się do uwag zamieszczonych w pismach uzgadniających poszczególnych właścicieli lub zarządców nieruchomości.

mgr inż. Andrzej S. [imię]
 Uprawnienia budowlane do [działalności]
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr upr. GP-III-7342/82/92, 8UA-III-000000/89

II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Bilans mocy.

SON zasilany ze stacji transformatorowej Lubianków:

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 36 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 7 szt.

Moc łączna projektowanych opraw:

$P = 252 \text{ W}$

Moc istniejących opraw:

$P = 980 \text{ W}$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) – $1232 \text{ W} = 1,232 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana P_z

$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$

$P_z = 1478,4 \text{ W}$

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

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 6,77 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON.

Zabezpieczenie główne umieszczone w przedziale pomiarowym złącza o wartości 10 A.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Lubianków.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 36 W.

Prąd obciążenia:

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

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

$$I_B = \frac{36}{230 \cdot 0,95} = 0,16 \text{ A}$$

$$I_n = 0,26 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 2 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 7 opraw oświetleniowych.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu:

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

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{1232}{230 \cdot 0,86} = 6,23 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu AsXSn 2x25 mm² o obciążalności długotrwałej wynoszącej $I_{dd} = 112 \text{ A}$.

Warunek został spełniony – przekrój kabla AsXSn 2x25 mm² został dobrany prawidłowo.

3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

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

- dla obwodów jednofazowych

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

gdzie:

P_i – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu, w [kW]

L_i – i-ty odcinek obwodu, w [m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie P_i)

γ - konduktywność przewodu, w [m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)]

S – przekrój przewodu, w [mm²]

U_{nf} – napięcie znamionowe fazowe

U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Obwód 1

Lp.	Opis	Typ	Przekrój linii zasilającej	Długość przewodu	Moc pobierana ze słupa [kW]	Moc przesyłana zainstalowana	Współczynnik jednoczesności	Moc przesyłana szczytowa	Spadek napięcia
1.	L 1	Al.	25	48	70	791	1,00	791,00	0,180
2.	L 2	Al.	25	99	70	721	1,00	721,00	0,339
3.	L 3	Al.	25	98	70	651	1,00	651,00	0,303
4.	L 4	Al.	25	99	70	581	1,00	581,00	0,273
5.	L 5	Al.	25	98	70	511	1,00	511,00	0,238
6.	L 6	Al.	25	98	70	441	1,00	441,00	0,205
7.	L 7	AsXSn	25	28	53	371	1,00	371,00	0,049
8.	L 8	AsXSn	25	55	53	318	1,00	318,00	0,083
9.	L 9	AsXSn	25	55	53	265	1,00	265,00	0,069
10.	L 10	AsXSn	25	40	53	212	1,00	212,00	0,040
11.	L 11	AsXSn	25	41	53	159	1,00	159,00	0,031
12.	L 12	AsXSn	25	48	53	106	1,00	106,00	0,024
13.	L 13	AsXSn	25	46	53	53	1,00	53,00	0,012
				853	sumaryczny spadek napięcia w [%]				1,85

Spadek napięcia się w projektowanej linii nie powinien przekraczać wartości 2 %.

Warunek został spełniony.

1,85 % < 2%

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia.

Z uwagi na uproszczony charakter obliczeń pominięto impedancję systemu elektroenergetycznego. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Sprawdzenie warunków przeprowadzono zgodnie z obowiązującą normą: PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona zapewniająca bezpieczeństw”.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \bullet I_a < U_o$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia w [Ω]

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

U_o – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [230 V]

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru:

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

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

$$R_L = R_o \bullet l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla AsXSn 2x25 mm²

$$R_L = 1,2 [\Omega/\text{km}]$$

$$X_L = 0,09 [\Omega/\text{km}]$$

$$l = 0,853 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,044 [\Omega], X_T = 0,105 [\Omega]$$

Rezystancja systemu

$$R_s = 2 \bullet R_L \bullet l + R_T = 2,09 \Omega$$

Reaktancja systemu

$$X_s = 2 \bullet X_L \bullet l + X_T = 0,26 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 2,11 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s = 1,25 \bullet 2,11 = 2,64 \Omega$$

$$Z_s \bullet I_a < U_o$$

Dla zabezpieczenia 6 A $I_a = 60 \text{ A}$

$$Z_s \bullet I_a = 2,64 \bullet 60 = 158,40 \text{ V}$$

$$158,40 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji są pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Po wykonaniu linii oświetlenia należy wykonać pomiary sprawdzające: sprawdzenie ciągłości, pomiar rezystancji izolacji przewodów zasilających, pomiar skuteczności szybkiego wyłączania (impedancja pętli zwarcia), pomiar rezystancji uziemienia.

5. Obliczenia wytrzymałości stanowisk słupowych.

Obliczenia słupów.

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 niskiego napięcia

z przewodami gołymi AL. 25-95 mm² 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.

Dobór słupa przelotowego P-10/ŻN:

Naciąg podstawowy przewodów: $N_p = 263 \text{ daN}$

Obciążenie przewodów wiatrem: $P_p = 39 \text{ daN}$

Obciążenie wiatrem słupa: $P_s = 46 \text{ daN}$

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_u = 39 + 46 = 85 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 180$$

$$180 \geq 85$$

Dobór słupa K-E10,5/10:

Naciąg podstawowy przewodów: $N_p = 263 \text{ daN}$

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

Obciążenie wiatrem słupa : $P_s = 47 \text{ daN}$

Obciążenie oprawy wiatrem: $P_o = 27 \text{ daN}$

$$P_u = \sqrt{(N_p)^2 + (P_p + P_s + P_o)^2} = 287 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$1000 \geq 287$$

Dobrano żerdź strunobetonową wirowaną typu E10,5/4,3 którego $P_{ud} = 1000 \text{ daN}$.

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia		
1	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/10	Szt.	2
2	Słup żelbetowy typu ŻN-10	Szt.	5
3	Przewód AsXSn 2x25mm ²	m	326
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	2
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
6	Belka ustojowa B-60	Szt.	15
7	Taśma COT 36	wg potrzeb	
8	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
9	Oprawa oświetleniowa typu LED o mocy 36 W	Szt.	7
10	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	7
11	Bezpiecznik gG/gL 2 A	Szt.	7
12	Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia o wysięgu 1,5 m	Szt.	7
13	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	2
14	Uchwyt do wysięgnika na słup typu ŻN-10	Szt.	5
15	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	35
16	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
17	Uziom pionowy	wg potrzeb	
18	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.