
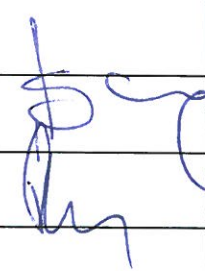


Egz.	1	2	3	4
------	---	---	---	---

Nazwa opracowania:		
BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MIEDNIEWICE GMINA WISKITKI		
Nazwa inwestycji:		
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA - zasilanie ze stacji transf. 15/0,4kV: "Miedniewice 3", 2-0339		
Adres obiektu:		
MIEDNIEWICE, GMINA WISKITKI		
Branża:		
ELEKTROENERGETYCZNA		
Stadium:		
PROJEKT WYKONAWCZY - branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe		
Nr ewid.:		
Działki o nr ewid.: 353; 323; 346; <u>Jednostka ewidencyjna: 143805 2 ; obręb 0017 Miedniewice;</u>		
Inwestor:		
Gmina Wiskitki ul. Kościuszki 1 96-315 Wiskitki		
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: Marzec 2020 r.	Kategoria obiektu: XXVI	

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.	3-4
CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO	5
A: CZĘŚĆ OPISOWA	6
I. OPIS TECHNICZNY	6-10
II. OBLICZENIA	11-13
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	15
Rys. E1 Projektowana budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia	16
Rys. E2 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego.	17
Rys. E3 Orientacja	18
Rys. E4 Profil skrzyżowania sieci	19
CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX	20
CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	21
I. Oświadczenie projektanta	22
II. Uprawnienia projektanta	23
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	24
CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	25
CZĘŚĆ V ZAŁĄCZNIKI	33

Żyrardów, 09-12-2019 r.
19-D2/S/00298.

Załącznik nr 1 do umowy nr 19-D2/UP/00298 o przyłączenie do sieci.

Gmina Wiskitki
Wiskitki
ul. Kościuszki 1
96-315 Wiskitki**Warunki przyłączenia nr 19-D2/WP/00298 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV****Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: rozbudowa oświetlenia ulicznego****Lokalizacja: gmina Wiskitki, miejscowość Miedniewice, nr dz. 353, 323**

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 21-11-2019, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: **słup w linii napowietrznej nN. Stacja zasilająca 2-0339 MIEDNIEWICE 3.**
- 2 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.**
- 3 Moc przyłączeniowa: **4,00 kW (moc istn. 2,00 kW – nr konta 2.0000/079 poz. 37))** – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: **napowietrzne.**
- 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 **dobudowę zalicznikowej linii oświetleniowej wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie przepisami.**
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **złącze pomiarowe SON na słupie.**
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 **zastosować bezpośredni jednofazowy układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,23 kV z 1-fazowym licznikiem energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej,**
 - 8.2 **układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla kategorii C1 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”.**
- 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 wyłączanie 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.**

CZĘŚĆ I

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Wiskitki, ul. Kościuszki 1, 96-315 Wiskitki 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 inżynierskie 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.
- Warunki przyłączenia do sieci nr 19-E2/WP/02919 z dnia 22.10.2019 roku wydane przez PGE Dystrybucja S. A. Rejon Energetyczny Żyrardów.
- 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;
- Słupy, 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 ulicznego w miejscowości Miedniewice, Gmina Wiskitki”.

4. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia ulicznego w miejscowości Miedniewice, Gmina Wiskitki.

Zakres opracowania obejmuje:

- Budowa jedenastu słupów strunobetonowych wirowanych typu E10,5.
- Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej niskiego napięcia typu AsXSn 2x25 mm² na nowych konstrukcjach o długości 558 m.
- Montaż wysięgników do opraw oświetleniowych dł. 1,5 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 żyrardowski, Gmina Wiskitki.

6. Stan istniejący.

W obrębie miejscowości Miedniewice przy drodze powiatowej, zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia. Miejscem przyłączenia dla zasilania jest istniejący słup typu ŻN sieci napowietrznej niskiego napięcia. Droga powiatowa 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 ulicznego.

Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego projektowana jest wzdłuż drogi powiatowej w miejscowości Miedniewice, po jednej stronie drogi. Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci z PGE Dystrybucja S.A. z dnia 09.12.2019 r. miejscem przyłączenia jest istniejący słup w linii

napowietrznej niskiego napięcia ze stacji transformatorowej Miedniewice 3, 2-0339. 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 kabel z żyłami aluminiowymi o przekroju min. $2 \times 25 \text{ mm}^2$ o łącznej długości 531 m, a z zapasami 558 m. Zasilanie oświetlenia zostanie wykonane ze słupa typu ŻN-10.

Projektowaną linię wykonać przewodem typu AsXSn $2 \times 25 \text{ mm}^2$ o naprężeniu 42,5 MPa, zawieszonych na słupach strunobetonowych typu E. 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 0,66/5 kA i wykonać dla nich uziemienie o rezystancji nie przekraczającej 10 Ω . Proponuje się zastosować pręty FeCu 16-20 mm, o długości min. 8 m. wbite w ziemię i metalicznie płaskownikiem FeZn 25x4 mm między sobą połączone poprzez spawanie (długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość płaskownika). Miejsce łączń 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 ulicznego.

W projektowanych lokalizacjach ustawić 11 nowych słupów oświetleniowych typu E o wysokości 10,5 m, zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 60 W. Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,5 m, kąt nachylenia 0°. 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 $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ 750 V.

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, 1-fazowy. Szafka pomiarowa SON na słupie linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Rozdzielnica sterownicza SON posadowiona jest w złączu napowietrzno-pomiarowym. Moc przyłączeniowa 4 kW, należy zastosować zgodnie ze schematem.

10. Oprawy oświetleniowe.

Ze względu na budowę oświetlenia ulicznego przewidziano zastosowanie opraw z lampami typu LED.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawę typu LED o mocy 60 W.

Parametry techniczne oprawy:

- 1) obudowa (korpus) oprawy wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego malowana proszkowo lub anodowana na żądany kolor z palety RAL;
- 2) oprawa powinna posiadać budowę dwukomorową z termicznym oddzieleniem komory osprzętu elektrycznego od komory optycznej;
- 3) oprawa musi posiadać poziom szczelności nie mniejszy niż IP 66 dla komory optycznej jak i komory elektrycznej;
- 4) źródło światła musi być zabezpieczone szybą hartowaną płaską o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK 08;
- 5) oprawa wykonana w I lub II klasie odporności przeciwpożarowej;
- 6) konstrukcja oprawy musi umożliwiać łatwą modułową wymianę LED oraz beznarzędziową wymianę układów zasilających;
- 7) oprawa musi posiadać zintegrowany z obudową uchwyt umożliwiający jej pionowy lub poziomy montaż na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie o średnicy wewnętrznej Ø48-60 mm, z możliwością regulacji pochylecia od 0° do min. 10°;
- 8) napięcie znamieniowe oprawy 220V-240V, 50/60Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,9$;
- 9) oprawa musi posiadać zabezpieczenia przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV;
- 10) zakres temperatury pracy oprawy: od -35°C do +35°C;
- 11) oprawa musi być wyposażona w diody LED o wydajności nie mniejszej niż 147lm/W;
- 12) utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21);
- 13) zakres temperatury barwowej źródeł światła: 4000K (neutralna biała);
- 14) dla zwiększenia bezpieczeństwa obsługi, oprawy powinny być wyposażone w rozłącznik odcinający zasilanie w momencie otwarcia pokrywy osprzętu;
- 15) oprawy muszą posiadać zasilacz źródła światła wyposażony w funkcję utrzymania strumienia światła w czasie, zasilacz musi posiadać interfejs 1-10V lub DIAL do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia, sprawność oprawy LED wraz z zasilaczem musi być większa niż 100lm/W;
- 16) dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu;
- 17) oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje;
- 18) oprawa musi posiadać certyfikat wydany przez laboratorium badawcze posiadające akredytację na terenie UE - Certyfikat ENEC - potwierdzający jej wykonanie według norm europejskich;
- 19) wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z rozporządzeniem WE nr 245/2009.

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/gL 2A. 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. 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 ograniczniki przepięć typu GXO-0,66/5 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. 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 Szlachetko
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń
 w zakresie instalacji, sieci, urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr upr. GP-III-7342/82/92, BUA-III-8386/6/89

II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Dobór zabezpieczeń.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 60 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 11 szt.

Moc łączna projektowanych opraw:

$P = 660 \text{ W}$

Moc istniejących opraw:

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

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) – $1680 \text{ W} + 660 \text{ W} = 2340 \text{ W} = 2,34 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana P_z

$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$

$P_z = 2808 \text{ W}$

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

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 13,12 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 16 A.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Miedniewice.

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 60 W.

Prąd obciążenia:

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

$$I_B = \frac{60}{230 \cdot 0,93} = 0,28 \text{ A}$$

$$I_n = 0,45 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 2 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 11 opraw oświetleniowych.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu:

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

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{1990}{230 \cdot 0,93} = 9,30 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu AsXSn 2x25 mm² 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:

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

$$U_{\%} = 1,47 \%$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Warunek został spełniony.

$$1,47 \% < 2 \%$$

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia w [Ω]

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia - dla zabezpieczeń o prądzie znamionowym 16 [A] odczytano wartość $I_a = 100A$ 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:

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

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

$$R_L = R_0 \cdot l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla AsXSn 2x35 mm²

$$R_L = 1,2 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,09 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,558 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 4x50 mm²

$$R_L = 0,4165 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,2534 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,195 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 1x25 mm²

$$R_L = 1,87 [\Omega], \quad X_L = 0,33 [\Omega] \quad l = 0,195 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,0256 [\Omega], \quad X_T = 0,0673 [\Omega]$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 1,24 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 1,241 = 1,55 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 16 A $I_a = 100 \text{ A}$

$$Z_s \cdot I_a = 1,55 \cdot 100 = 155 \text{ V}$$

$$155 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

5. 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 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 E-10,5/2,5:

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: $P_o = 22 \text{ daN}$

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_u = 40 + 39 + 22 = 101 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 250$$

$$250 \geq 101$$

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/6:

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

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

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

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

$$P_u = \sqrt{(N_p)^2 + (P_p + P_s + P_o)^2} = 284 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$600 \geq 284$$

Dobrano żerdź strunobetonową wirowaną typu E10,5/6 którego $P_{ud} = 600 \text{ daN}$.

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Istniejący słup nr 26 P-10/ŻN sprawdzenie obciążeń:

$$F_u = \sqrt{(F_{ux})^2 + (F_{uy})^2}$$

$$F_{ux} = N_{px} + F_{wp_x} + F_{ws_x} + F_{wl}$$

$$N_{p4 \times Al50} = 800 \text{ daN}$$

$$N_{p1 \times Al25} = 200 \text{ daN}$$

$$N_{p4 \times Al16} = 192 \text{ daN}$$

$$N_{pAsXS_n2 \times 25} = 213 \text{ daN}$$

$$F_{wp1 \times Al25} = 0,275 \text{ daN/m}$$

$$F_{wpAsXS_n2 \times 25} = 0,693 \text{ daN/m}$$

$$F_{ws} = 40 \text{ daN}$$

$$F_{wl} = 22 \text{ daN}$$

$$F_{wp4 \times Al50} = 55 \text{ daN}$$

$$F_{wp4 \times Al16} = 5,15 \text{ daN}$$

$$F_{wpAsXS_n2 \times 25} = 17,85 \text{ daN}$$

$$F_{wp_x} = 72,3 \text{ daN}$$

$$F_{wp_y} = 24 \text{ daN}$$

$$N_{p_x} = 985,57 \text{ daN}$$

$$N_{p_y} = 81,68 \text{ daN}$$

$$F_{ux} = 1120 \text{ daN}$$

$$F_{uy} = 146 \text{ daN}$$

$$F_u = 1129 \text{ daN}$$

Sprawdzenie wytrzymałości warunku:

$$F_{ux} = 1226 \text{ daN} > F_{ux} = 1120 \text{ daN}$$

$$F_{uy} = 222 \text{ daN} > F_{uy} = 146 \text{ daN}$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupa jest wystarczająca.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia		
1	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/2,5	Szt.	9
	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/6	Szt.	2
2	Przewód AsXSn 2x35 mm ²	m	558
3	Ogranicznik przepięć 0,66/5	Szt.	2
4	Płyta ustojowa U-85	Szt.	22
5	Taśma COT 36	wg potrzeb	
6	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
7	Oprawa oświetleniowa typu LED o mocy 60 W	Szt.	11
8	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	11
9	Bezpiecznik gG/gL 2 A	Szt.	11
10	Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia o wysięgu 1,5 m	Szt.	11
11	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	11
12	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	110
13	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
14	Uziom pionowy	wg potrzeb	
15	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- Profil skrzyżowania sieci.