

Nazwa opracowania:

**BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV
ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI
WŁADYSŁAWÓW UL. GŁÓWNA I UL. PRZEJAZDOWA ORAZ SIESTRZEŃ
UL. OBJAZDOWA, GMINA ŻABIA WOLA**

Nazwa inwestycji:

**SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA I KABLOWA
NISKIEGO NAPIĘCIA**
- zasilanie ze stacji transf. 15/0,4 kV: 2-1536 WŁADYSŁ. LETN. 5
- zasilanie ze stacji transf. 15/0,4 kV: 2-1201 SIESTRZEŃ 2

Adres obiektu:

WŁADYSŁAWÓW I SIESTRZEŃ, GMINA ŻABIA WOLA

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

Stadium:

PROJEKT WYKONAWCZY
- branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe

Nr ewid.:

WŁADYSŁAWÓW I SIESTRZEŃ ewidencyjna: 140506 2:
17; 110/28; 290; 301; obręb 0035 Władysławów:
114/6; 100/2; 98/10; obręb 0029 Siestrzeń:

Inwestor:

**GMINA ŻABIA WOLA
UL. GŁÓWNA 3
96-321 ŻABIA WOLA**

Jednostka projektowa:

**PELDOM Sp. z o. o.
ul. Maratońska 15/3
05-600 Grójec
tel. 512 995 775
e-mail: pkbiuro.projekt@gmail.com**



Projektant branży elektroenergetycznej:
mgr inż. Andrzej Sucharzewski

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

Asystent projektanta:
mgr inż. Piotr Kierszniewski

Data opracowania:

Listopad 2020 r.

Kategoria obiektu:

XXVI

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.	3-6
CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO	7
A: CZĘŚĆ OPISOWA	8
I. OPIS TECHNICZNY	8-12
II. OBLICZENIA	13-15
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	16-17
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	18
Rys. E1 Orientacja	19
Rys. E2 Plan budowy oświetlenia ulicznego	20
Rys. E3 Schemat zasilania	21
Rys. E4 Profil przejścia sieci oświetleniowej nad drogami	22
CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX	23-27
CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	28
I. Oświadczenie projektanta	29
II. Uprawnienia projektanta	30
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	31
CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	32-38

Gmina Żabia Wola
Żabia Wola
ul. Główna 3
96-321 Żabia Wola

**Warunki przyłączenia nr 20-D2/WP/05055 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne - zwiększenie mocy
Lokalizacja: gmina Żabia Wola, miejscowość Władysławów, ul. Główna, nr dz. 17, 299

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 30-10-2020, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: **slup w linii napowietrznej nN. Stacja zasilająca 2-1536 WŁADYSŁ. LETN. 5.**
- 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 dobudowywanej linii oświetleniowej.**
- 3 Moc przyłączeniowa: **5,00 kW (moc istn. 3,00 kW) – nr konta 2.0000/107 poz.69) – zasilanie podstawowe.**
- 4 Rodzaj przyłącza: **napowietrzne-istniejące.**
- 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 Od złącza pomiarowego do miejsca odbioru wybudować wewnętrzną linię zasilającą spełniającą wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
 - 6.2 Na zewnątrz budynku należy zainstalować złącze pomiarowe, rury osłonowe oraz uchwyt na ścianie budynku lub konstrukcję rurową umożliwiającą zamocowanie przyłącza. Uziemienie robocze instalacji o rezystancji $\leq 30\Omega$.
- 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 25 [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.

Gmina Żabia Wola
Żabia Wola
ul. Główna 3
96-321 Żabia Wola

**Warunki przyłączenia nr 20-D2/WP/04934 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oświetlenie uliczne

Lokalizacja: gmina Żabia Wola, miejscowość Siestrzeń, ul. Objazdowa, nr dz. 100/1

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 19-11-2020, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: słup w linii napowietrznej nN. Stacja zasilająca 2-1201 SIESTRZEŃ 2.
- 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 dobudowywanej linii oświetleniowej.
- 3 Moc przyłączeniowa: 2,00 kW – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: napowietrzne tytu AsXSn 4x25mm².
- 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 układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym 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 10 [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.

CZĘŚĆ I

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Żabia Wola, ul. Główna 3, 96-321 Żabia Wola 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 20-D2/WP/05055 z dnia 19.11.2020 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;
- 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 energooszczędnego oświetlenia drogowego w miejscowości Władysławów ul. Główna i ul. Przejazdowa, Siestrzeń ul. Objazdowa, Gmina Żabia Wola”.

4. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci napowietrznej i kablowej niskiego napięcia 0,4 kV energooszczędnego oświetlenia drogowego w miejscowości Władysławów ul. Główna i ul. Przejazdowa, Siestrzeń ul. Objazdowa, Gmina Żabia Wola.

Zakres opracowania obejmuje:

- Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia oświetlenia ulicznego typu AsXSn 2x25 mm² o długości – 480 m,
- Słup strunobetonowy wirowany typu E, h=10,5 m - 5 szt.
- Słup żelbetowy typu ŻN-10 - 8 szt.
- Montaż wysięgników pojedynczych o długości 1,0 m - 5 szt.
- Montaż wysięgników pojedynczych o długości 1,5 m - 8 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 50 W - 13 szt.

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

5. Lokalizacja inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: powiat grodziski, Gmina Żabia Wola.

6. Stan istniejący.

Omawianym obiektem jest droga w miejscowości Władysławów i Siestrzeń. Ze słupowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa drogowego oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego.

W obrębie miejscowości Władysławów zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV 2-153 i 2-1201.

7. Sieć napowietrzna oświetlenia drogowego.

Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego projektowana jest wzdłuż drogi gminnej w miejscowości Władysławów i Siestrzeń. Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci z PGE Dystrybucja S. A. miejscem przyłączenia jest istniejący słup w linii napowietrznej niskiego napięcia ze stacji transformatorowej, miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S. A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe przewodów przyłącza na odejściu od linii zasilającej w kierunku instalacji odbiorcy. Projektuje się kabel z żyłami aluminiowymi o przekroju min. $2 \times 25 \text{ mm}^2$ o łącznej długości 462m, a z zapasami 480m.

Projektowaną linię wykonać przewodem typu AsXSn $2 \times 25 \text{ mm}^2$ o naprężeniu 42,5 MPa, zawieszonych na żerdziach typu E i ŻN. 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 10Ω . 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 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.

8. Projektowane słupy oświetlenia drogowego.

W projektowanych lokalizacjach ustawić 5 sztuk, nowych słupów oświetleniowych typu E o wysokości 10,5 m i 8 słupów żelbetowych typu ŻN-10, zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 50 W. Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,0 m, kąt nachylenia 5° oraz długość ramienia wysięgnika 1,5 m, kąt nachylenia 5° . Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową typu gG 2A, umieszczona w bezpiecznikowym złączu oświetleniowym. Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ 750 V.

9. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejących układów pomiarowo-rozliczeniowych, licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej. Szafka pomiarowa SON na słupie linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Rozdzielnica sterownicza SON w pasie drogowym.

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 50 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 $\varnothing 48-60$ 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 $+35^\circ\text{C}$;
- 11) oprawa musi być wyposażona w diody LED o wydajności nie mniejszej niż 116lm/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 2A. Połączenie wewnątrz słupów zaprojektowano przewodem YDY 3x2,5 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-0,5/10 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.

12. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Roboty wykonać zgodnie z N SEP-E-001, N SEP-E-003, PN-E-05100-1. Zgodnie z normą SEP N SEP-E-003: minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1 kV od powierzchni ziemi przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 4,5 m, minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1kV od powierzchni drogi gminnej przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 6 m. Stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach. Na etapie wykonawstwa dla projektowanych robót należy zapewnić obsługę geodezyjną w zakresie wytyczenia tras i stanowisk słupów oraz inwentaryzacji powykonawczej. Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu przez pogotowie energetyczne RE. Zachować podziały oświetlenia ulicznego zgodnie z projektowanymi i istniejącymi podziałami sieci nN. Prace związane z 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 Suchanowski
 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-7342/2/92, BUA-III-02505/89

II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Dobór zabezpieczeń.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 50 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 8 szt.

Moc łączna projektowanych opraw:

$P = 400 \text{ W}$

Moc istniejących opraw:

$P = 3000 \text{ W} = 3,0 \text{ kW}$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) – $3000 \text{ W} + 400 \text{ W} = 3400 \text{ W} = 3,40 \text{ kW}$

Łączna moc opraw = 3,40 kW

Moc przyłączeniowa = 5,0 kW $I_b = 25 \text{ A}$

Moc zapotrzebowana P_z

$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$

$P_z = 4080 \text{ W}$

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

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 19,07 \text{ A}$$

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

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Władysławów.

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 50 W.

Prąd obciążenia:

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

$$I_B = \frac{50}{230 \cdot 0,93} = 0,23 \text{ A}$$

$$I_n = 0,37 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 2 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 15 opraw oświetleniowych.

Obciążalność długotrwała dla przewodu typu AsXS_n 2x25 mm² wynosi $I_{dd} = 112 \text{ A}$.

3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

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

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

$$U_{\%} = 0,94 \%$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

$$0,94 \% < 5 \%$$

Warunek został spełniony.

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 $[\Omega]$

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia - dla zabezpieczeń o prądzie znamionowym 6 [A] odczytano wartość $I_a = 38,5$ 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:

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

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

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla AsXSn 2x25 mm²

$$R_L = 1,2 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,09 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,412 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

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

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 1,02 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 1,02 = 1,28 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 6 A $I_a = 38,5$ A

$$Z_s \cdot I_a = 1,28 \cdot 38,5 = 49 \text{ V}$$

$$49 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

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 P-10/ŻN ze względu na obciążenie statyczne:

Naciąg podstawowy przewodów AsXSn 2x25 mm²: $N_p = 213$ daN, naprężenie 42,5 MPa,

Obciążenie przewodów wiatrem: $W_p = 0,72$ daN/m

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

Obciążenie oprawy wiatrem:

$$P_o = 22 \text{ daN}$$

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

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

$$P_{ud} = 187$$

$$187 \geq 54$$

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

Siła użytkowa słupa: 227 daN

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

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

Naciąg podstawowy przewodów 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: $P_s = 39 \text{ daN}$

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

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

$$P_u \geq N_p + N_r$$

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

$$P_u \geq 213$$

$$P_z \geq 61$$

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

$$P_{ud} = 430$$

$$430 \geq 222$$

Siła użytkowa słupa: 430 daN

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

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

Naciąg podstawowy przewodów AsXSn 2x25 mm²: $N_p = 213 \text{ daN}$, naprężenie 42,5 MPa,

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

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

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

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

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

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

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

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

$$384 \geq 96$$

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

Siła użytkowa słupa: 430 daN

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

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Zasilanie ze stacji 2-1201 Siostrzeń 2

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci napowietrznej nn oświetlenia drogowego		
1	Przewód AsXSn 2x25 mm ²	m	184
2	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	2
3	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/4,3	Szt.	2
4	Słup żelbetowy typu ŻN-10/200	Szt.	3
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
6	Belka ustojowa B-60	Szt.	9
7	Płyta stopowa 0,3x0,3 m	Szt.	2
8	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	4
9	Przewód YDY(żo) 2x2,5 mm ²	m	25
10	Oprawa oświetleniowa typu LED 50 W	Szt.	5
11	Skrzynka bezpiecznikowa SV 29.25	Szt.	5
12	Wkładka 2A/gG	Szt.	5
13	Wysięgnik jednoramienny do lamp oświetlenia o wysięgu 1,0 m	Szt.	5
14	Uchwyt do wysięgnika na słup typu E	Szt.	2
15	Uchwyt do wysięgnika na słup typu ŻN	Szt.	3
16	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	50
17	Pręt miedziany fi 16 mm typu Galmar dł. 3m	Szt.	4
18	Hak wieszakowy M20x200	Szt.	3
19	Hak wieszakowy M20x250	Szt.	2
20	Hak wieszakowy SOT 39	Szt.	1
21	Uchwyt przelotowo narożny SO 130	Szt.	2
22	Uchwyt końcowy SO 117.225	Szt.	2
23	Taśma stalowa COT 37+COT 36	Szt.	2
24	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

Zasilanie ze stacji Władysławów Letn. 5 2-1536.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci napowietrznej nn oświetlenia drogowego		
1	Przewód AsXSn 2x25 mm ²	m	296
2	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	2
3	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/4,3	Szt.	2
	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/6	Szt.	1
4	Słup żelbetowy typu ŻN-10/200	Szt.	5
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	6
6	Belka ustojowa B-60	Szt.	15
7	Płyta stopowa 0,3x0,3 m	Szt.	3
8	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	3
9	Przewód YDY(żo) 2x2,5 mm ²	m	40
10	Oprawa oświetleniowa typu LED 50 W	Szt.	8
11	Skrzynka bezpiecznikowa SV 29.25	Szt.	8
12	Wkładka 2A/gG	Szt.	8
13	Wysięgnik jednoramienny do lamp oświetlenia o wysięgu 1,0 m	Szt.	8
14	Uchwyt do wysięgnika na słup typu E	Szt.	3
15	Uchwyt do wysięgnika na słup typu ŻN	Szt.	5
16	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	80
17	Pręt miedziany fi 16 mm typu Galmar dł. 3m	Szt.	5
18	Hak wieszakowy M20x200	Szt.	3
19	Hak wieszakowy M20x250	Szt.	5
20	Hak wieszakowy SOT 39	Szt.	1
21	Uchwyt przelotowo narożny SO 130	Szt.	1
22	Uchwyt końcowy SO 117.225	Szt.	2
23	Taśma stalowa COT 37+COT 36	Szt.	2
24	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rysunek E1 – Szkic orientacyjny.

Rysunek E2 – Plan budowy sieci oświetlenia.

Rysunek E3 – Schemat zasilania.

Rysunek E4 – Profil przejścia sieci oświetleniowej nad istn. drogami.