

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

Nazwa opracowania:

**BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV
OŚWIETLENIA PRZYSZKOLNEGO PARKINGU I STREFY SIŁOWNI
PLENEROWEJ PRZY UL. MAZOWIECKIEJ I UL. GAŁĄZKI
W MIEJSCOWOŚCI JÓZEFINA, GMINA ŻABIA WOLA**

Nazwa inwestycji:

**SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA KABLOWA NISKIEGO NAPIĘCIA
ZASILANIE ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ
[2-1200]**

Adres obiektu:

JÓZEFINA, UL. MAZOWIECKA I UL. GAŁĄZKI, GMINA ŻABIA WOLA

Branża:

ELEKTROENERGETYCZNA

Stadium:

PROJEKT WYKONAWCZY

- branża: elektroenergetyczna – oświetlenie uliczne

Nr ewid.:

***Działki o nr ewid.:
165/2; 151/2; 152
Jednostka ewidencyjna: 100607_5; obręb 0043;***

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**

Adres korespondencyjny:

Ul. Laskowa 5, 05-600 Grójec

Tel. 512 995 775

Email: 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:

Czerwiec 2020 r.

Kategoria obiektu:

XXVI

Nr tomu:

1

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
CZĘŚĆ I DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	3
I. Warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej	4-5
II. Oświadczenie projektanta	6
III. Uprawnienia projektanta	7
IV. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	8
CZĘŚĆ II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO WYKONAWCZY	9
A: CZĘŚĆ OPISOWA	10
I. OPIS TECHNICZNY	10-14
II. OBLICZENIA	15-17
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	19
Rys. E1 Plan budowy oświetlenia drogowego	20
Rys. E2 Schemat oświetlenia	21
Rys. E3 Szkic orientacyjny	22
Rys. E4 Widok SON	23
CZĘŚĆ III WYNIKI OBLICZEŃ FOTOMETRYCZNYCH	24-25
CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	26-32

DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

- Warunki przyłączenia 20-D2/WP/02464 z dnia 10.07.2020 r. do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV, wydane przez PGE Dystrybucja S. A.
- Oświadczenie projektanta.
- Uprawnienia projektanta.
- Zaświadczenie o przynależności do MOIB.

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

Warunki przyłączenia nr 20-D2/WP/02464 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 Józefina, ul. Mazowiecka, nr dz. 165/2, 151/2


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 26-06-2020, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: słup w linii napowietrznej nN. Stacja zasilająca 2-1489 JÓZEFINA.
- 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: 2,00 kW – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: napowietrzne typu AsXSn 2x25mm².
- 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 zewnętrzną i wewnętrzną instalację elektryczną odbiorczą 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 10 [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.
- 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.

OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany oświadczam, że projekt wykonawczy:

„Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV energooszczędnego oświetlenia przyszkolnego parkingu i strefy siłowni plenerowej przy ul. Mazowieckiej i ul. Gałązki w miejscowości Józefina, Gmina Żabia Wola” branża elektroenergetyczna został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami w dniu złożenia projektu przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i zostaje wydany w stanie zupełnym (jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 jest lipca 1994. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2018 r. poz. 1202) - ze zmianami.

Funkcja	Nazwisko i imię	Podpis
Projektant branży elektroenergetycznej:	mgr inż. Andrzej Sucharzewski upr.: GP-III-7342/82/92	

Radom, 1992-09-09

WOJEWODA RADOMSKI
Nr. GP-III-7342/82/92

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d, § 2 ust. 1 pkt 1

i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lute-
1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46)
z późniejszymi zmianami.

stwierdza się, że:

PAN SUCHARZEWSKI ANDRZEJ

magister inżynier elektryk
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 23 sierpnia 1958 r. w Krajowicach

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej w zakresie

sieci elektrycznych

PAN SUCHARZEWSKI ANDRZEJ

jest upoważniony do

1/ sporządzania projektów sieci elektrycznych obejmujących napowietrzne
i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne

Otrzymuje :

Pan Andrzej Sucharzewski
ul. Jodłowa 4 m 13
26 - 940 Pionki



1 z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Stanisław Bak
DYREKTOR
GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PY3-1ZM-M4D *

Pan ANDRZEJ SUCHARZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4178/01
adres zamieszkania SOBIESKIEGO 5 m 27, 26-600 RADOM
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-16 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

CZĘŚĆ II

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-WYKONAWCZY

A: CZĘŚĆ OPISOWA.

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Żabia Wola, ul. Główna 3, 96-321 Żabia Wola, a firmą 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 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.
- Katalogi techniczne producentów osprzętu elektroenergetycznego.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowanego 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 przyszkolnego parkingu i strefy siłowni plenerowej przy ul. Mazowieckiej i ul. Gałązki w miejscowości Józefina, Gmina Żabia Wola”.

4. Zakres opracowania.

Budowa oświetlenia ulicznego 0,4 kV w miejscowości Józefina, ul. Mazowiecka i ul. Gałązki: **(projektowane elementy własność: Gmina Żabia Wola):**

- Montaż słupów stalowych $h = 6 \text{ m}$.
- Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia typu YKY $5 \times 4 \text{ mm}^2$ i $5 \times 6 \text{ mm}^2$.
- Montaż wysięgników.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED,

5. Cel opracowania.

Celem opracowania jest projekt wykonawczy stanowiący zakres wykonania dokumentacji wskazanej w umowie z Zamawiającym.

6. Lokalizacja inwestycji.

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

7. Stan istniejący.

Omawianym obiektem jest oświetlenie przyszkolnego boiska i strefy siłowni plenerowej przy ul. Mazowieckiej i ul. Gałązki w miejscowości Józefina, Gmina Żabia Wola. Ze słupowej stacji transformatorowej z rozdzielnic 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa drogowego celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego.

W obrębie miejscowości Józefina zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV 2-1200.

8. Sieć kablowa oświetlenia ulicznego.

Projektuje się kabel z żyłami miedzianymi o przekroju min. $5 \times 4 \text{ mm}^2$ i $5 \times 6 \text{ mm}^2$. Kabel układać zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanego kabla w terenie. Pomiar energii elektrycznej będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego. Podczas budowy sieci kablowej należy stosować uwagi zapisane w protokole, kabel układać zgodnie z trasą. Kable wprowadzić do wnętrza słupów i podłączyć pod zacisk tabliczek bezpiecznikowych. Przy słupach pozostawić dwumetrowe zapasy z każdej strony. Kabel należy ułożyć w ziemi linią falistą na głębokości min. 0,7 m (między górną krawędzią kabla a powierzchnią drogi), na uprzednio wykonanej podsypce z piasku. Ułożony kabel przysypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, potem warstwą rodzimego gruntu

na uprzednio wykonanej podsypce z piasku. Ułożony kabel przysypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, potem warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z koloru niebieskiego zasypując i zagęszczając grunt. Po robotach budowlanych należy wykop zasypać z gruntem rodzimym i przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego z ubiciem, wyrównaniem i zagrabieniem. W gruncie kabel należy na całej długości prowadzić w rurze osłonowej gładkościennej 50, na przejściach przez drogi stosować rury osłonowe dwuścienne 50, przystosowane do obciążeń transportowych do ochrony kabli. Natomiast na wjazdach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi stosować rury osłonowe dwuścienne 50. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem i oznakować znacznikami kablowymi. Lokalizację podziemnych elementów sieci w obrębie prowadzonych prac ziemnych należy potwierdzić za pomocą przekopów kontrolnych, a w przypadku odkrycia w trakcie robot ziemnych urządzeń nienaniesionych na planie, należy je zabezpieczyć i powiadomić właściciela urządzeń. Prace ziemne na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wykonywane będą ze szczególną ostrożnością, ręcznie pod nadzorem administratorów poszczególnych sieci.

Elektroenergetyczne kable ziemne należy układać zgodnie z wytycznymi normy branżowej SEP-E-004 zwracając szczególną uwagę na następujące elementy:

- kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Podczas układania kabli w wykopie lub tunelu niedopuszczalne jest tarcie zewnętrznej powłoki kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu.
- temperatura otoczenia przy układaniu kabla powinna być nie niższa niż od wartości podanej przez producenta kabli.
- zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza.
- kable ułożone w ziemi winny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki identyfikacyjne w odległościach nie większych niż 10 metrów oraz przy mufach, głowicach i w innych miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do osłon itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia oraz nazwę firmy układającej kabel.
- trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką lub folią o trwałym kolorze, niebieskim dla kabli do 1 kV lub czerwonym dla kabli na napięcie powyżej 1 kV. Krawędzie siatki lub folii powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.
- kable z ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego.
- przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu na głębokości co najmniej 10 cm.

9. Słupy oświetlenia ulicznego.

W projektowanych lokalizacjach ustawić 6 sztuk stalowych słupów oświetleniowych o wysokości 6 m według zaleceń zamawiającego na fundamentach prefabrykowanych, zgodnych z zaleceniami producenta słupów i opraw zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Usytuowanie słupów i odległości pokazano rysunku E1- plan budowy oświetlenia. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40-4:2008.

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym:

- 1) zalecana wysokość słupów: $h = 6,0$ m;
- 2) minimalna wymagana grubość ścianki słupów – 4 mm;
- 3) stosować słupy o przekroju okrągłym lub stożkowe;
- 4) możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do 35 mm² oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączy kablowych;

- 6) zabezpieczenie wnek przed dostępem osób postronnych;
- 7) na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza;
- 8) wszystkie słupy i maszty metalowe muszą być montowane na betonowych fundamentach prefabrykowanych, dobranych odpowiednio do wysokości słupa;
- 9) metalowe drzwiczki i pokrywy wnek kablowych słupów muszą być wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego;
- 10) słupy montowane na prefabrykowanym fundamencie betonowym muszą przenieść obciążenia wynikające z ciężaru opraw oraz parcia wiatru (na oprawę i wysięgnik) odpowiednio dla lokalnej strefy wiatrowej;

10. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z projektowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 1-fazowy. Złącze pomiarowe SON na słupie linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV 2-1200. Wartości zabezpieczeń zgodnie ze schematem. Moc przyłączeniowa 2 kW, zabezpieczenie główne – $I_b = 10 \text{ A}$

11. Oprawy oświetleniowe.

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

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 $\varnothing 48\text{-}60\text{mm}$, z możliwością regulacji pochylecia od 0° do min. 10° ;
- 8) napięcie znamieniowe oprawy 230V, 50Hz, 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 -40°C do $+40^\circ\text{C}$;
- 11) oprawa musi być wyposażona w diody LED o wydajności nie mniejszej niż 6000lm;
- 12) utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 500 00h dla układu sterującego do 500mA,
- 13) zakres temperatury barwowej źródeł światła: 3800K-6000K;
- 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 do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia,
- 16) dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu;

- 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;
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

12. 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. Do każdego słupa z oprawą oświetleniową projektuje się podłączenie uziemienia ochronnego. Wymagana wartość rezystancji uziemienia $R_{uz} \leq 5 \Omega$.

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.

13. 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. Jeżeli uzgodnienia obwarowane są warunkiem wcześniejszego zawarcia stosownej umowy na czasowe zajęcie terenu (np. pas drogowy) należy zawrzeć umowę w siedzibie właściciela lub zarządcy. Wykonawca winien stosować się do uwag zamieszczonych w pismach uzgadniających poszczególnych właścicieli lub zarządców nieruchomości. 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 w Żyrardowie. Termin ważności warunków 24 miesiące od daty ich wydania.

mgr inż. Andrzej Winiarski
 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, EUA-III-6386/5/89

II. OBLICZENIA.

1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy typu LED – 50 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 6 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 50 \text{ W} \cdot 6 \text{ szt.} = 300 \text{ W} = 0,30 \text{ kW}$$

Moc istniejących opraw typu LED:

$$P = 70 \text{ W} \cdot 12 \text{ szt.} = 840 \text{ W} = 0,84 \text{ kW.}$$

$$\text{Obwód oświetleniowy (istn. + proj.)} = 840 \text{ W} + 300 \text{ W} = 1140 \text{ W} = 1,14 \text{ kW}$$

Łączna moc opraw = 1,14 kW

Moc przyłączeniowa = 2,0 kW $I_b = 10 \text{ A}$

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

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 6,40 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest bezpiecznik umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 10 A.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Józefina.

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

Prąd obciążenia:

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

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

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

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

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 2 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 18 opraw oświetleniowych.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu:

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

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{1140}{230 \cdot 0,86} = 5,76 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu YKY 5x4 mm² o obciążalności długotrwałej wynoszącej $I_{dd} = 34 \text{ A}$.

Warunek został spełniony – przekrój kabla YKY 5x4 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

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

Obwód nr 1

$$U\% = 0,20$$

Obwód nr 2

$$U\% = 0,87$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

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

$$0,87\% < 2\%$$

$$0,20\% < 2\%$$

Warunek został spełniony.

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:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia w [Ω]

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia- dla zabezpieczeń o prądzie znamionowym 6 [A] odczytano wartość $I_a = 60 \text{ A}$ 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:

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

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

$$R_L = R_0 \cdot l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla YKY 5x4 mm²

$$R_k = 1,818 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,080 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,229 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu YAKY 4x120 mm²

$$R_L = 0,238 [\Omega], X_L = 0,080 [\Omega] \quad l = 0,157 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 4x50 mm²

$$R_L = 0,4165 [\Omega], X_L = 0,2534 [\Omega] \quad l = 0,050 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

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

Rezystancja systemu

$$R_s = 2 \cdot R_L \cdot l + R_T = 0,98 \Omega$$

Reaktancja systemu

$$X_s = 2 \cdot X_L \cdot l + X_T = 0,16 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,99 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 0,99 = 1,24 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

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

$$Z_s \cdot I_a = 1,24 \cdot 60 = 74,4 \text{ V}$$

$$74,4 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania został spełniony.

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.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej		
1	Słupy oświetleniowe stalowe h=6	Szt.	6
2	Oprawa oświetleniowa LED o mocy 50 W	Szt.	6
4	Fundament prefabrykowany	Szt.	6
5	Elementy złączne do fundamentu	kpl.	6
6	Opaski kablowe	Szt.	18
7	Złącze słupowe	Szt.	6
8	Wkładka bezpiecznikowa gG/gL 2A	Szt.	6
9	Kabel typu YKY 5x4 mm ²	m	173
10	Kabel typu YKY 5x6 mm ²	m	56
11	Folia kablowa niebieska	m	189
12	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	m	176
13	Rura osłonowa odporna na UV	m	3
14	Rura osłonowa gładkościenna	m	46
15	Odgromnik typu GXO 0,66 kV/5 kA	Szt.	1
16	Mufa przelotowa	Kpl.	2
17	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	36

ZESTAWIENIE DEMONTAŻOWE.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
1	Słupy oświetleniowe wraz z fundamentem	Kpl.	2
2	Wysięgnik dwuramienny	Szt.	2

Uwaga:

Podane nazwy i typy materiałów są przykładowe oraz ich producenci.

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 - Projektowana budowa oświetlenia ulicznego.

Rysunek E2 – Schemat zasilania oświetlenia ulicznego.

Rysunek E3 – Orientacja.

Rysunek E4 – Widok SON.