

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

Nazwa opracowania: <b>BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV  ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA STREFY SIŁOWNI PLENEROWEJ I  PLACU ZABAW W MIEJSCOWOŚCI ŻELECHÓW, GMINA ŻABIA WOLA</b>		
Nazwa inwestycji: <b>SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA KABLOWA NISKIEGO NAPIĘCIA  ZASILANIE ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ  ŻELECHÓW 12 [2-2024]</b>		
Adres obiektu: <b>ŻELECHÓW, GMINA ŻABIA WOLA</b>		
Branża: <b>ELEKTROENERGETYCZNA</b>		
Stadium: <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> - branża: elektroenergetyczna – oświetlenie uliczne		
Nr ewid.: Działki o nr ewid.: <b>526/27; 563/1; <u>obręb 0040 Żelechów</u></b> <b><u>Jednostka ewidencyjna 140506 2</u></b>		
Inwestor: <b>GMINA ŻABIA WOLA</b> <b>ul. Główna 3</b> <b>96-321 Żabia Wola</b>		
Jednostka projektowa: <b>PELDOM Sp. z o.o.</b> <b>ul. Maratońska 15/3</b> <b>05-600 Grójec</b> <b>Adres korespondencyjny:</b> <b>Ul. Laskowa 5, 05-600 Grójec</b> <b>Tel. 512 995 775</b> <b>Email: pkbiuro.projekt@gmail.com</b>		
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Andrzej Sucharzewski	nr upr. GP-III-7342/82/92	
Asystent projektanta: mgr inż. Piotr Kierszniewski		
Data opracowania: <b>Czerwiec 2020 r.</b>	Kategoria obiektu: <b>XXVI</b>	Nr tomu: <b>1</b>



## Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
<b>CZĘŚĆ I DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE</b>	3
I. Pismo w sprawie przyłączenia	4
II. Oświadczenie projektanta	5
III. Uprawnienia projektanta	6
IV. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	7
<b>CZĘŚĆ II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO WYKONAWCZY</b>	8
A: CZĘŚĆ OPISOWA	9
I. OPIS TECHNICZNY	9-13
II. OBLICZENIA	14-16
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	17
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	18
Rys. E1 Plan budowy oświetlenia drogowego	19
Rys. E2 Schemat oświetlenia	20
Rys. E3 Szkic orientacyjny	21
Rys. E4 Widok słupka elektrycznego	22
<b>CZĘŚĆ III WYNIKI OBLICZEŃ FOTOMETRYCZNYCH</b>	23-24
<b>CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	25-31
<b>CZĘŚĆ V ZAŁĄCZNIKI</b>	32

## DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

- Pismo z dnia 08.07.2020 r. dotyczące zasilania obiektu wydane przez Gminę Żabia Wola.
- Oświadczenie projektanta.
- Uprawnienia projektanta.
- Zaświadczenie o przynależności do MOiB.

Żabia Wola, dnia 08.07.2020 r.

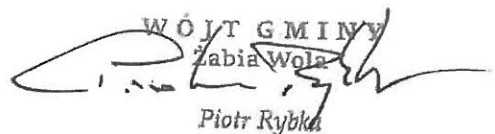
**Gmina Żabia Wola**  
**ul. Główna 3**  
**96-321 Żabia Wola**

**PELDOM Sp. z o.o.**  
**ul. Maratońska 15/3**  
**05-600 Grójec**

*Dotyczy: opracowania dokumentacji na budowę energooszczędnego oświetlenia dz. ew. 562/27, na której znajduje się strefa siłowni plenerowej i plac zabaw, w miejscowości Żelechów.*

W związku z wykonaniem zadania dotyczącego opracowania dokumentacji projektowej na budowę energooszczędnego oświetlenia dz. ew. 562/27, na której znajduje się strefa siłowni plenerowej i plac zabaw w miejscowości Żelechów, Gmina Żabia Wola, informujemy, że budowę oświetlenia należy wykonać w ramach istniejącej mocy. Projektowane oświetlenie należy zasilić z instalacji zalicznikowej układu pomiarowego, dz. ew.: 563/1.; pozostającej na majątku Gminy Żabia Wola. Dobudowane oświetlenie uliczne pozostanie na majątku i w eksploatacji Gminy Żabia Wola.


Z poważaniem

  
WÓJT GMINY  
Żabia Wola  
Piotr Rybka

**OŚWIADCZENIE**

**Ja niżej podpisany oświadczam, że projekt wykonawczy:**

**„Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV energooszczędnego oświetlenia strefy siłowni plenerowej i placu zabaw w miejscowości Żelechów, 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 pełnym (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 lutego 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 - inżynierskiej 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



I z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Stanisław Bąk  
DYREKTOR WZDZIAŁU  
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.piib.org.pl](http://www.piib.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 inżynieryjne 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 energooszczędnego oświetlenia strefy siłowni plenerowej i placu zabaw w miejscowości Żelechów, Gmina Żabia Wola”.

### 4. Zakres opracowania.

Budowa energooszczędnego oświetlenia ulicznego 0,4 kV w miejscowości Żelechów: **(projektowane elementy własność: Gmina Żabia Wola):**

- Montaż słupów stalowych  $h = 6$  m.
- Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia typu YKY  $3 \times 2,5$  mm<sup>2</sup>.
- 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 budowlanym jest budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV energooszczędnego oświetlenia strefy siłowni plenerowej i placu zabaw w miejscowości Żelechów, Gmina Żabia Wola której lokalizacja została pokazana na rysunku nr BE.02 - „Orientacja”.

Ze stacji transformatorowej Żelechów 12 2-2024 z rozdzielnic niskiego napięcia 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Teren w zakresie objętym projektem nie jest oświetlony. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa na placu zabaw oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego.

W obrębie miejscowości Żelechów, przy działce zlokalizowana jest kablowa elektroenergetyczna sieć napowietrzna niskiego napięcia, słupowa stacja transformatorowa 15/0,4 kV, 12 2-2024.

### 8. Sieć kablowa oświetlenia ulicznego.

Projektuje się kabel z żyłami miedzianymi o przekroju min.  $3 \times 2,5$  mm<sup>2</sup>. 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 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 3 sztuki 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  $35 \text{ mm}^2$  oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek kablowych;
- 5) wyposażenie we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń;
- 6) zabezpieczenie wnęk 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 zainstalowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy. Złącze pomiarowe w złączu kablowym ZKP, rozdzielnica oświetlenia przy złączu kablowym w ogrodzeniu działki zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV Żelechów 12 2-2024. Wartości zabezpieczeń zgodnie ze schematem. Moc przyłączeniowa 35 kW.

## **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 Ø48-60mm, z możliwością regulacji pochylenia 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°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;
- 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 mm<sup>2</sup>. 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.

*mgr inż. Andrzej Świątek*  
 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/E2/92, B/IIA-III-3385/S/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 – 3 szt.

Moc projektowanych opraw:

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

Moc istniejących opraw:

$$P = 150 \text{ W} \cdot 1 \text{ szt.} = 150 \text{ W} = 0,15 \text{ kW.}$$

$$\text{Obwód oświetleniowy (istn. + proj.)} = 150 \text{ W} + 150 \text{ W} = 300 \text{ W} = 0,3 \text{ kW}$$

**Łączna moc opraw = 0,3 kW**

**Moc przyłączeniowa dla zasilania budynku = 35 kW**

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

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 2,69 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest bezpiecznik umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 6 A.

### 2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Żelechów.

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 3 opraw oświetleniowych.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu:

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

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{300}{230 \cdot 0,93} = 1,40 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej wynoszącej  $I_{dd} = 24 \text{ A}$ .

Warunek został spełniony – przekrój kabla YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> został dobrany prawidłowo.

### 3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

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

- dla obwodów jednofazowej

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

$$U\% = 0,18 \%$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

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

Warunek został spełniony.

$$0,18 \% < 2 \%$$

### 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 bezpieczeństwo”.

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] 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 transformatora

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

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup>

$$R_k = 0,86 [\Omega/\text{km}], X_k = 0,073 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,026 \text{ km}$$

Rezystancja systemu

$$R_s = 2 \cdot R_L \cdot l + R_T = 0,076 \Omega$$

Reaktancja systemu

$$X_s = 2 \cdot X_L \cdot l + X_T = 0,077 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,08 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 0,08 = 0,1 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 6 A  $I_a = 60$  A

$$Z_s \bullet I_a = 0,1 \bullet 60 = 6 \text{ V}$$

$$6 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

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
	<b>Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej</b>		
1	Słup oświetleniowy stalowy h=6	Szt.	3
2	Oprawa oświetleniowa LED o mocy 50 W	Szt.	3
4	Fundament prefabrykowany	Szt.	3
5	Element łączny do fundamentu	kpl	3
6	Opaska kablowa	Szt.	8
7	Złącze słupowe	Szt.	3
8	Wkładka bezpiecznikowa gG/gL 2A	Szt.	3
9	Kabel typu YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	89
10	Folia kablowa niebieska	m	74
11	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	m	78
12	Rura osłonowa gładkościenna	m	35
14	Słupek energetyczny	Szt.	1
16	Przewód YDY 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	18

**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 słupka elektrycznego.**