

**Egz.****①****2****3****4**

Nazwa opracowania:

**BUDOWA LINII ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,23 KV  
DOŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH  
W MIEJSCOWOŚCI ŁOWICZ UL. HENRYKA SIENKIEWICZA**

Nazwa inwestycji:

**LINIA ELEKTROENERGETYCZNA KABLOWA NISKIEGO NAPIĘCIA  
ZASILANIE ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ  
AKADEMICKA (4-0437)**

Adres obiektu:

**ŁOWICZ UL. HENRYKA SIENKIEWICZA**

Branża:

**ELEKTROENERGETYCZNA**

Stadium:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**- branża: elektroenergetyczna – oświetlenie przejść dla pieszych**

Nr ewid.:

Działki o nr ewid.:

**2217/1****obręb 0008; Jednostka ewidencyjna: 100501\_1**

Inwestor:

**Miasto Łowicz  
Plac Stary Rynek 1  
99-400 Łowicz**

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

Specjalność i nr uprawnień:  
Instalacyjno-inżynierska w  
zakresie sieci elektrycznych  
upr. proj. nr GP-III-7342/82/92  
nr ew. MIIB MAZ/IE/4178/01

Asystent projektanta:  
mgr inż. Piotr Kierszniewski

Data opracowania:

**Wrzesień 2023 r.**

Kategoria obiektu:

**XXVI**

Nr tomu:

**1**

# Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
<b>CZĘŚĆ I OPIS WYKONAWCZY</b>	<b>3</b>
A: CZĘŚĆ OPISOWA	4
I. OPIS WYKONAWCZY	4-11
II. OBLICZENIA	12-13
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	15
Rys. E1 Orientacja	16
Rys. E2 Projektowana budowa linii elektroenergetycznej niskiego napięcia	17
Rys. E3 Schemat zasilania	18
Rys. E4 Przekrój poprzeczny skrzyżowania sieci kablowych	19
<b>CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX</b>	<b>20-27</b>
<b>CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE</b>	<b>28</b>
I. Oświadczenie projektanta	29
II. Uprawnienia projektanta	30
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	31
<b>CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	<b>32-36</b>

# CZĘŚĆ I

## OPIS WYKONAWCZY

## A: CZĘŚĆ OPISOWA

### I. OPIS WYKONAWCZY

#### 1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Miastem Łowicz, Plac Stary Rynek 1, 99-400 Łowicz, 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 2023.0.682, ze zmianami).
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych - Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054, 2269 z 2022r. poz. 25.
- 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 prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338, z 2021 r. poz. 802, 868. ze 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.
- Norma CEN/TR 13201-1:2016-02 – Oświetlenie dróg – Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
- Norma PN-EN 13201-2:2016-03 – Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania eksploatacyjne, oświetleniowych
- Norma PN-EN 13201-3:2016-03 – Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- Norma PN-EN 13201-4:2016-03 – Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
- Norma PN-EN 13201-5:2016-03 – Oświetlenie dróg – Część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.
- Norma PN-EN 13201:2016 [9] w zakresie oświetlenia przejść dla pieszych.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowanego przez uprawnionego geodetę.

## ***2. Przedmiot inwestycji.***

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa linii elektroenergetycznej 0,23 kV doświetlenia przejść dla pieszych w miejscowości Łowicz ul. Henryka Sienkiewicza”.

## ***3. Zakres opracowania.***

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż 3 słupów stalowych wysokość 6 m.
- Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia typu YAKXs 4x16 mm<sup>2</sup> o długości 47 m.
- Montaż wysięgników jednoramiennych prostych o dł. 1,0 m - 2 szt.
- Montaż wysięgnika łamanego o dł. 1,0 m - 1 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych LED 58 W – 3 szt.

## ***4. Lokalizacja inwestycji.***

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: powiat łowicki, miasto Łowicz.

## ***5. Stan istniejący.***

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Łowicz ul. Henryka Sienkiewicza. Miejscem przyłączenia jest słup linii kablowej nn, zasilany ze stacji trafo Akademicka (4-0437). System ochrony sieci TT.

Istniejąca infrastruktura znajdująca się w pasie drogowym: linia energetyczna, linia wodociągowa, linia telekomunikacyjna, linia kanalizacyjna. Droga w zakresie objętym projektem nie jest oświetlona.

## ***6. Linia kablowa oświetlenia przejść dla pieszych.***

Miejscem przyłączenia jest słup linii kablowej nn zasilony ze stacji transformatorowej Akademicka (4-0437). Projektuje się kabel z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego w powłoce polwinitowej o przekroju min. 4x16 mm<sup>2</sup> o długości 19/31 m.

Miejscem przyłączenia jest słup linii kablowej nn zasilony ze stacji transformatorowej Akademicka (4-0437). Projektuje się kabel z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego w powłoce polwinitowej o przekroju min. 4x16 mm<sup>2</sup> o długości 11/16 m. Istniejącą kostkę brukową należy rozebrać, a po zakończeniu prac ziemnych przywrócić do stanu pierwotnego.

Kabel układać zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanego kabla w terenie. Podczas budowy sieci kablowej należy stosować uwagi zapisane w protokole, kabel układać zgodnie z trasą. Kabel należy ułożyć w ziemi linią falistą na głębokości min. 0,8 m (między górną krawędzią kabla a powierzchnią drogi), na uprzednio wykonanej podsypce z piasku, natomiast na skrzyżowaniu z istniejącą linią kanalizacyjną, kabel ułożyć na głębokości 1,2 m. 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

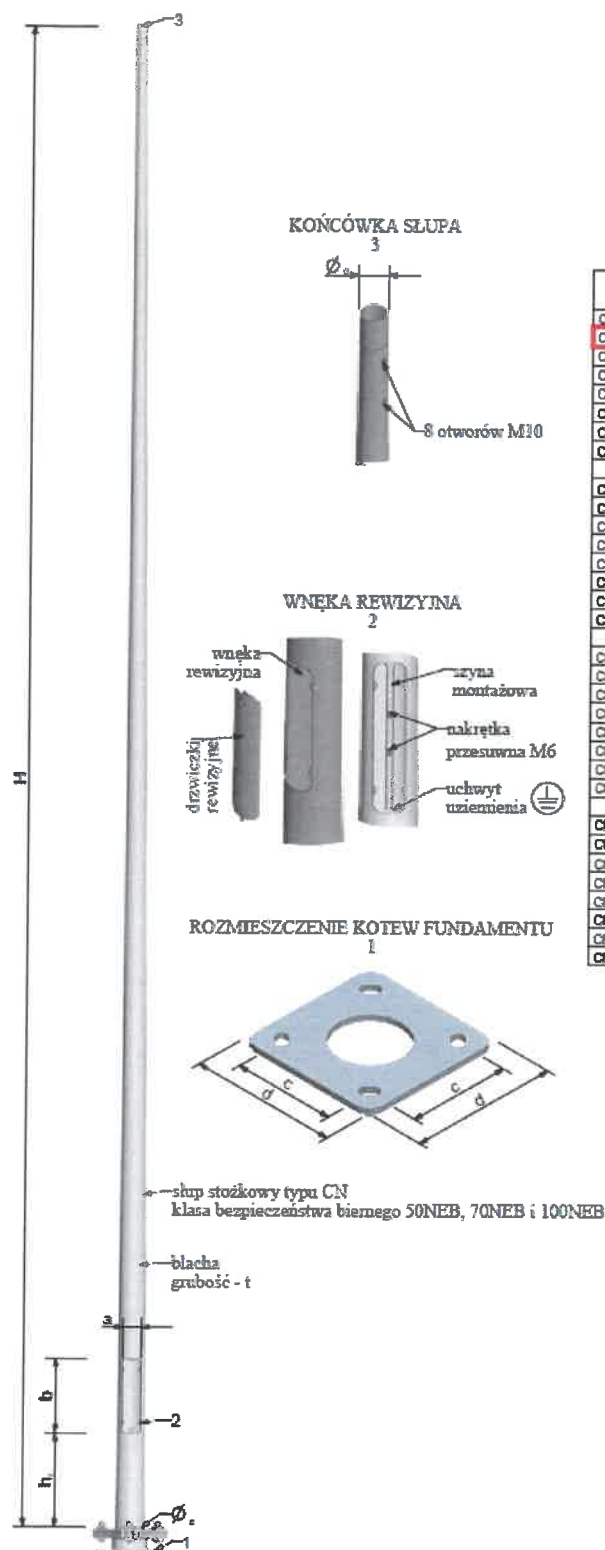
koloru niebieskiego zasypując i zagęszczając grunt. Po robotach budowlanych należy wykop zasypać z gruntem rodzimym i przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego z ubiciem, wyrównaniem i zagrabieniem. Na wjazdach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi stosować rury osłonowe gładkościenne 75. Końce 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 robót 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.

## **7. Słupy stalowe oświetlenia drogowego.**

W projektowanych lokalizacjach ustawić 3 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.

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym:

- 1) zalecana wysokość słupów:  $h = 6,0$  m
- 2) długość wysięgnika dostosowana do geometrii jezdni i miejsca lokalizacji słupa  $h=1,0$  m;
- 3) minimalna wymagana grubość ścianki słupów – 3mm;
- 4) stosować słupy o przekroju okrągłym lub stożkowe;
- 5) możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do  $35 \text{ mm}^2$  oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek kablowych;
- 6) wyposażenie we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń;
- 7) zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych;
- 8) na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza;
- 9) wszystkie słupy i maszty metalowe muszą być montowane na betonowych fundamentach prefabrykowanych, dobranych odpowiednio do wysokości słupa;
- 10) metalowe drzwiczki i pokrywy wnęk kablowych słupów muszą być wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego;
- 11) 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;
- 12) wysięgniki stosować o długości i kącie nachylenia względem jezdni zgodnie z obliczeniami fotometrycznymi  $h=1,0$ ;
- 13) wysięgniki mocowane wierzchołkowo.
- 14) **słup malowany w kolorze RAL: 9005**



nazwa	H (m)	t (mm)	Ø <sub>gł</sub> (mm)	axb (mm)	h <sub>T</sub> (mm)	CXC (mm)	dad (mm)
CN 5/3/60/F190/PS-NE/01	5	3	60/116	85x400	500	190 x 190	290 x 290
CN 6/3/60/F190/PS-NE/01	6	3	60/127	85x400	500	190 x 190	290 x 290
CN 7/3/60/F250/PS-NE/01	7	3	60/138	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 8/3/60/F250/PS-NE/01	8	3	60/149	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 9/3/60/F250/PS-NE/01	9	3	60/160	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 10/3/60/F250/PS-NE/01	10	3	60/171	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 11/3/60/F250/PS-NE/01	11	3	60/182	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 12/3/60/F250/PS-NE/01	12	3	60/194	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 5/4/64/F250/PS-NE/01	5	4	61/117	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 6/4/64/F250/PS-NE/01	6	4	61/128	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 7/4/64/F250/PS-NE/01	7	4	61/139	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 8/4/64/F250/PS-NE/01	8	4	61/150	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 9/4/64/F250/PS-NE/01	9	4	61/161	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 10/4/64/F250/PS-NE/01	10	4	61/172	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 11/4/64/F250/PS-NE/01	11	4	61/183	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 12/4/64/F250/PS-NE/01	12	4	61/195	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 5/3/76/F250/PS-NE/01	5	3	76/132	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 6/3/76/F250/PS-NE/01	6	3	76/143	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 7/3/76/F250/PS-NE/01	7	3	76/154	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 8/3/76/F250/PS-NE/01	8	3	76/165	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 9/3/76/F250/PS-NE/01	9	3	76/177	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 10/3/76/F250/PS-NE/01	10	3	76/188	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 11/3/76/F250/PS-NE/01	11	3	76/199	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 12/3/76/F250/PS-NE/01	12	3	76/210	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 5/4/76/F250/PS-NE/01	5	4	76/132	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 6/4/76/F250/PS-NE/01	6	4	76/143	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 7/4/76/F250/PS-NE/01	7	4	76/154	85x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 8/4/76/F250/PS-NE/01	8	4	76/165	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 9/4/76/F250/PS-NE/01	9	4	76/177	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 10/4/76/F250/PS-NE/01	10	4	76/188	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 11/4/76/F250/PS-NE/01	11	4	76/199	100x400	500	250 x 250	360 x 360
CN 12/4/76/F250/PS-NE/01	12	4	76/210	100x400	500	250 x 250	360 x 360

## 8. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego. Moc przyłączeniowa 1 kW, wartość zabezpieczeń 16 A należy zastosować zgodnie ze schematem.

## 9. Wysięgniki.

Wysięgniki należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie farbą podkładową antykorozyjną i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową olejną lub cynkowanie. Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych w **kolorze RAL 9005**.



W projektowanej lokalizacji przewidziano montaż wysięgników prostych 1,0 m na projektowanych słupach nr 1/OS i 2/OS, natomiast na słupie nr 3/OS przewidziano wysięgnik łamany 1,0 m

## 10. Oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia drogi zastosowano oprawę typu LED o mocy 58 W w **kolorze RAL 9005** o następujących parametrach:

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem



- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 4,9kg
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKcjONALNOŚĆ

---

- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 60W
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
  - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
  - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
  - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
  - lista części zamiennych wraz z kodami producenta

#### PARAMETRY OŚWIEtLENIOWE I POTWIERDZENIA

---

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 8100lm
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Temperatura barwowa źródeł światła: 5700K  $\pm$ 10%
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności

- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format. Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)

#### PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



### 11. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Układ sieci niskiego napięcia pracuje w układzie to TT. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń stosuje się samoczynne wyłączenie w układzie TT.

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. 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. 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 Sucharzewski*  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności Instalacji bez ograniczeń  
w zakresie instalacji sieci, urządzeń  
elektrycznych i energetycznych  
Nr upr. GP-III-7342/07 oraz 304/II-8386/8/89

## II. OBLICZENIA.

### 1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych:

Ilość opraw – 3 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 58 \text{ W} \cdot 3 \text{ szt.} = 174 \text{ W} = 0,17 \text{ kW}$$

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

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-3.

### 2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Łowicz ul. Henryka Sienkiewicza.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 58 W.

Prąd obciążenia:

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

$$I_B = \frac{58}{230 \cdot 0,93} = 0,27 \text{ A}$$

$$I_n = 0,43 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik 4A/gG.

### 3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ochronę przeciwporażeniową realizowaną przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TT należy uznać za skuteczną, jeżeli spełniony zostanie warunek: wyłączenie zasilania realizowane jest przez zabezpieczenie nadprądowe o prądzie wyłączającym  $I_a$  :

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej, obejmującej źródło zasilania, przewód liniowy do miejsca zwarcia, przewód ochronny części przewodzących dostępnych, przewód uziemiający, uziom instalacji oraz uziom źródła zasilania,

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego w wymaganym czasie.

Zabezpieczenie nadprądowe może być użyte pod warunkiem, że będzie zapewniona odpowiednio mała wartość impedancji pętli zwarciowej  $Z_s$ .

Wymagana wartość rezystancji uziemienia:

$$\frac{U_0}{R_{ST} + R_E} \times R_E = 50 \text{ V}$$

$$\frac{U_o}{R_{ST} + R_E} = \frac{50}{R_E}$$

$$\frac{230}{50} = \frac{R_{ST} + R_E}{R_E}$$

$$\frac{230}{50} = \frac{R_{ST}}{R_E} + 1$$

$$4,6 - 1 = \frac{2,5}{R_E}$$

$$3,6 = \frac{5}{2R_E}$$

$$7,2 R_E = 5$$

$$R_E = 0,7 \, \Omega$$

Należy narzucić zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego dla obwodu oświetleniowego.

Samoczynne wyłączenie zasilania będzie zachowane w przypadku uzyskania wartości rezystancji uziemienia słupów według wzoru:

$$R = \frac{U_o}{I_w} = \frac{50}{0,03A} = 1667 \, \Omega = 1,7 \, k\Omega$$

$U_o$  – bezpieczna wartość napięcia równa 50 V

Zastosowanie opraw tylko o II klasie ochrony dla układu zasilania TT.

Odizolowanie dodatkowych elementów mocujących wysięgnik i oprawę do słupa w I klasie ochronności poprzez zastosowanie przekładek z tworzywa w II klasie ochronności.

**III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.**

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	<b>Budowa linii elektroenergetycznej kablowej</b>		
1	Słup stalowy h=6 m	Szt.	3
2	Kabel typu YAKXs 4x16 mm <sup>2</sup>	m	47
3	Folia kablowa niebieska	m	32
4	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	m	34
5	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	18
6	Uziemienie	Kpl.	6
7	Opaski kablowe	Szt.	4
8	Oprawa oświetleniowa LED 58 W	Szt.	3
9	Wysięgnik jednometrowy o długości 1,0 m	Szt.	2
10	Wysięgnik łamany o długości 1,0 m	Szt.	1
11	Rura osłonowa gładkościenna	m	5
12	Materiały pomocnicze	według potrzeb	

## **B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

**Rysunek E1 – Orientacja**

**Rysunek E2 – Projektowana budowa linii elektroenergetycznej niskiego napięcia**

**Rysunek E3 – Schemat zasilania**

**Rysunek E4 – Przekrój poprzeczny skrzyżowania sieci kablowych**