

Michał Płotka
95-100 Zgierz, ul. Republikańska 8
NIP 731-189-91-18 REG. 364020450

tel. +48 695 – 758 – 811

e-mail: proinvest.projekt@wp.pl

PROJEKT TECHNICZNY

TOM II / III

**NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:**

„Budowa oświetlenia w miejscowości Emilia ul. Zgierska
od pos. 4 do ronda”

**ADRES I KATEGORIA
OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

Emilia
ul. Zgierska
Gmina Zgierz
Województwo Łódzkie
Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

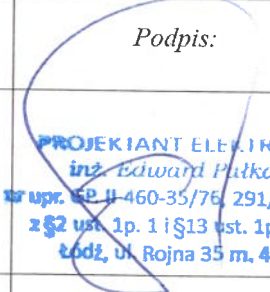

Jednostka ewidencyjna	Obręb ewidencyjny	Działki ewidencyjne
Zgierz – obszar wiejski	0011 Emilia	122/5, 147/4, 147/7

INWESTOR:

Gmina Zgierz,
ul. Łęczycka 4,
95-100 Zgierz

ZAKRES OPRACOWANIA:

Branża elektryczna

<i>Funkcja:</i>	<i>Imię i Nazwisko:</i>	<i>Specjalność:</i>	<i>Data opracowania:</i>	<i>Podpis:</i>
Projektant	inż. Edward Pałka	Specjalność instalacyjno – inżynierska w zakresie sieci i instalacji elektrycznych upr. bud. nr 291/89/WŁ	Październik 2023	 PROJEKTANT ELEKTRYK inż. Edward Pałka upr. EP II-460-35/76, 291/89/WŁ z §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d Łódź, ul. Rojna 35 m. 45
Asystent projektanta	mgr inż. Michał Płotka		Październik 2023	 mgr inż. Michał Płotka
Asystent projektanta	mgr inż. Dominik Halicki		Październik 2023	

SPIS TREŚCI

Projekt techniczny	str. 1
---------------------------	--------

Spis treści	str. 2
--------------------	--------

I – Część opisowa	str. 3 – 19
--------------------------	-------------

PROJEKT TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot oraz zakres opracowania	3
3. Stan istniejący	3
4. Stan projektowany	3
4.1 Źródło zasilania	3
4.2 Zasilanie opraw oświetleniowych	4
5. Charakterystyka przyjętych rozwiązań oświetlenia ulicy	4
5.1 Słupy oświetleniowe	4
5.2 Oprawy oświetleniowe	4
5.3 Linia kablowa	7
6. Ochrona przeciwporażeniowa	8
7. Obliczenia techniczne	8
7.1 Obliczenia oświetlenia	8
7.2 Obwód zasilający	8
7.3 Obwód oświetleniowy	9
8. Prace kontrolno - pomiarowe	12
9. Uwagi końcowe	13
10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - BIOZ	14
11. Współrzędne geodezyjne	17

II – Część rysunkowa	str. 19 – 21
-----------------------------	--------------

<i>Rys. E-1</i> - Projekt zagospodarowania terenu	str. 20
---	---------

<i>Rys. E-2</i> - Schemat ideowy	str. 21
----------------------------------	---------

III – Załączniki	str. 22
-------------------------	---------

Oświadczenie projektanta	str. 23
--------------------------	---------

Obliczenia oświetlenia	
------------------------	--

I – Część opisowa

1. Podstawa opracowania

- warunki przyłączenia nr 23-D8/WP/03229 z dn. 07-06-2023 r.
- ustalenia z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
- ustalenia z zamawiającym
- obowiązujące normy, ustawy, rozporządzenia, wytyczne
- wizja lokalna w terenie
- mapa d/c projektowych

2. Przedmiot oraz zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Emilia, wzdłuż ul. Zgierskiej. Projekt swym zakresem obejmuje budowę linii kablowej nN oświetlenia ulicznego wraz ze słupami oświetleniowymi.

3. Stan istniejący

W miejscowości Emilia, gmina Zgierz, wzdłuż ul. Zgierskiej, brakuje oświetlenia ulicznego, które obejmowałby swoim zasięgiem rozważany odcinek.

Droga na odcinku objętym niniejszym opracowaniem posiada drogę o nawierzchni z masy bitumicznej o szerokości ok. 10 m. Na rozważanym odcinku występuje istniejący chodnik.

Na odcinku ulicy, na którym zlokalizowana będzie projektowana infrastruktura oświetleniowa występuje uzbrojenie terenu:

- sieć elektroenergetyczna,
- sieć wodociągowa,
- sieć telekomunikacyjna.

4. Stan projektowany

Projektuje się zasilanie opraw oświetleniowych typu LED linią kablową typu YAKXS 4x25mm² wyprowadzoną z istniejącej napowietrznej linii oświetlenia ulicznego typu AL 25mm² (słup oświetleniowy zlokalizowany na dz. nr 147/4) obwód ze stacji transformatorowej SN/nN nr 84-1125. Całość inwestycji należy zrealizować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (Rys E-1).

4.1 Źródło zasilania

Zgodnie z warunkami przyłączenia numer 23-D8/WP/03229 wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. w dniu 07-06-2023, miejscem zasilania projektowanego oświetlenia będzie istniejący obwód oświetleniowy zasilany ze stacji transformatorowej SN/nN nr 84-1125.

W istniejącej rozdzielni oświetleniowej należy wymienić istniejącą wkładkę bezpiecznikową gG 16A (kierunek ul. Kasztanowa) na wkładkę typu gG 20A.

Projektowaną linię kablową typu YAKXS 4x25mm² wyprowadzić z istniejącego słupa zlokalizowanego na działce o numerze ewid. 147/4. Kabel układać zgodnie z planem zagospodarowania terenu (Rys. E-1) wprowadzając go kolejno wejście – wyjście do projektowanych słupów oświetleniowych.

4.2 Zasilanie opraw oświetleniowych

W celu zasilenia projektowanej infrastruktury oświetleniowej zaprojektowano linię kablową typu YAKXS 4x25mm². Zasilanie projektowanych słupów oświetleniowych będzie realizowane poprzez wyprowadzenie jednego, jednofazowego obwodu oświetleniowego z istniejącego słupa oświetleniowego zlokalizowanego na dz. nr 147/4, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (Rys. E-1).

Projektowany kabel typu YAKXS 4x25mm² należy prowadzić wejście – wyjście do kolejnych słupów. Przy wejściu oraz wyjściu kabla ze słupa należy pozostawić zapas kabla o długości ok. 3m.

We wnętkach słupowych projektuje się złącza bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi o wartości 2A. Od złącz bezpiecznikowych do opraw oświetleniowych typu LED projektuje się przewody zasilające typu YDY 3x2,5mm². Kable doprowadzone do złącz należy zabezpieczyć za pomocą palczatek termokurczliwych.

5. Charakterystyka przyjętych rozwiązań oświetlenia ulicy

5.1 Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia ulicy zaprojektowano słupy stalowe cylindryczne o wysokości h=10m nad poziomem gruntu, typu S-100C-3. Słupy należy wyposażać w oprawy oświetleniowe montowane na wysięgnikach o długości 1,5m, na wysokości h=10m. Słupy zbudować na prefabrykowanych fundamentach betonowych typu F150/200. Słupy należy wyposażać w złącza fazowe, bezpiecznikowe i zerowe typu IZK z wkładkami topikowymi 2A. Od złącza bezpiecznikowego do oprawy projektuje się przewód zasilający typu YDY 3x2,5mm².

Słupy powinny być osadzone tak, aby skrzynka złączeniowa była zlokalizowana od strony pobocza w celu umożliwienia bezpiecznego dostępu do instalacji.

Usytuowanie słupów oświetleniowych zostało przedstawione na Rys. E-1.

5.2 Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia ulicy zastosowano 9 opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED.

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo naabrany 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/zatrząsek. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 6,3kg
- 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

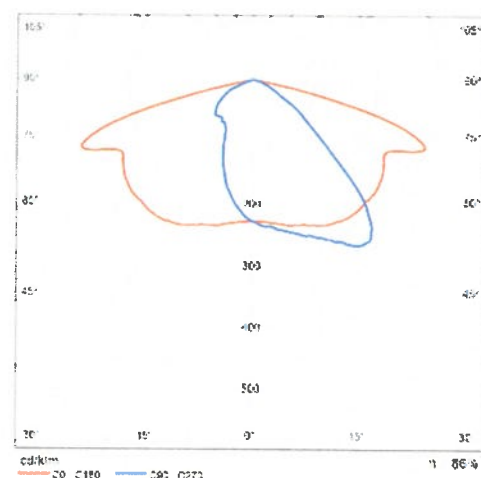
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 90W
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona 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 – 13900lm
- 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: 4000K ±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



AxBxC (mm) - 528x94x352

Moc oprawy oraz jej charakterystyka zostały dobrane w oparciu o symulację komputerową oświetlenia ulicy za pomocą programu DIALUX. Przyjęto klasę oświetleniową M4 dla jezdni i P4 dla chodnika, oprawy montowane na słupach za pośrednictwem wysięgników na wysokości $h=10\text{m}$. Kąt nachylenia opraw względem ziemi wynosi 10° . Wyniki obliczeń załączono do opracowania.

Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych opraw oświetleniowych, o parametrach zbliżonych do przedstawionych w niniejszym opracowaniu, które spełniają wymagania obowiązujących norm oświetleniowych. W takiej sytuacji należy to wykazać poprzez wykonanie obliczeń za pomocą programu DIALUX przy założonej w projekcie geometrii oświetlenia ulicy. Należy dołączyć również karty katalogowe i deklaracje zgodności CE dla opraw zamiennych.

5.3 Linia kablowa

Dla zasilania projektowanych słupów oświetleniowych projektuje się wybudowanie oświetleniowej linii kablowej nN typu YAKXS 4x25mm² z istniejącego słupa oświetleniowego zlokalizowanego na działce nr ewid. 147/4.

Projektowaną linię kablową niskiego napięcia typu YAKXS 4x25mm² należy ułożyć po trasie zgodnej z planem zagospodarowania terenu (Rys. E-1), na głębokości nie mniejszej niż 70cm, zachowując przepisowe odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i budowlami, zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz PN-76/E-05125, w sposób wykluczający jej uszkodzenie. Kabel należy ułożyć na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm. Folię kablową koloru niebieskiego należy ułożyć nad kablem na wysokości 25-35 cm. Projektowany kabel układać linią falistą z zapasem 3÷4% w stosunku do długości wykopu.

Linię kablową zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki (z tworzywa sztucznego z napisami tłoczonymi termicznie) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 5 m oraz w miejscach charakterystycznych (przy mufach, skrzyżowaniach, wejściach do przepustów etc.).

W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnych środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu istniejącego uzbrojenia.

Przejście kabla nN pod jezdnią, wjazdami oraz drzewami należy wykonać metodą przecisku z wykorzystaniem rur osłonowych typu AROT SRS 75, w których należy układać projektowany kabel.

Przy skrzyżowaniu kabli z istniejącą infrastrukturą podziemną oraz pod wjazdami do posesji kabel należy układać w rurach osłonowych typu AROT DVK 75 koloru niebieskiego.

Miejsca wprowadzania kabli do rur ochronnych należy uszczelnić przed zamuleniem. Połączenia rur składających się na przepust kablowy wykonać w sposób szczelny. Uszczelnienie przepustów należy wykonać przeznaczonymi do tego celu uszczelniaczami odpornymi na warunki środowiskowe (z mas, taśm, rur termokurczliwych, wkładów uszczelniających). Zabrania się stosowania uszczelnienia w postaci pianki poliuretanowej.

Przy słupach oświetleniowych należy pozostawić zapasy kabla o długości ok. 3m.

Płaskownik FeZn 25x4 (bednarke) należy układać na dnie rowu kablowego pod kablem, a dla poszczególnych odcinków należy wykonać trwałe połączenia skręcane lub spawane. Wypadkowa wartość rezystancji uziemienia słupa nie może być większa niż 10 Ω. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony należy wykonać dodatkowo uziomy pionowe (szpilkowe) o długości 9 m i średnicy Φ20 aż do uzyskania odpowiedniej wartości. W międzyczasie, (gdy ułożony kabel jest widoczny) należy zgłosić go do inwentaryzacji geodezyjnej.

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażen przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C, realizowane przez wyłączniki nadprądowe zainstalowane w rozdzielnicy oświetlenia ulicznego w stacji transformatorowej oraz wkładki bezpiecznikowe w złączach słupowych.

Przewód PEN w każdym słupie należy dodatkowo uziemić łącząc go z uziomem poziomym (bednarką) układanym pod projektowaną linią kablową.

Uziemienie wykonać przy użyciu płaskownika FeZn 25x4 oraz uziomów pionowych typu UPB P20 do uzyskania rezystancji uziemienia $R_{uz} < 10\Omega$. W przypadku otrzymania wartości $R_{uz} > 10\Omega$ należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe.

Po wykonaniu prac wartość uziemienia sprawdzić pomiarami.

7. Obliczenia techniczne

7.1 Obliczenia oświetlenia

Zgodnie z normą PN-EN 13201 przyjęto klasę oświetlenia M4 dla której należało spełnić poniższe wymagania:

- Średnia wartość luminancji jezdni - $L_{sr} \geq 0,75 \text{ cd/m}^2$
- Równomierność całkowita (ogólna) rozkładu luminancji jezdni - $U_0 \geq 0,40$
- Równomierność wzdłużna rozkładu luminancji jezdni - $U_1 \geq 0,60$
- Przyrost wartości progowej luminancji, związany z poziomem ośnienia przeszkadzającego - $f_{T1} \leq 15\%$
- Współczynnik oświetlenia poboczy jezdni - $R_{E1} \geq 0,30$

Wyniki obliczeń przeprowadzonych za pomocą programu DIALUX znajdują się w załącznikach. Wymagania oświetleniowe zostały spełnione.

7.2 Obwód zasilający

Spodziewany prąd przy zamówionej mocy przyłączeniowej 9 kW wynosi

$$I_B = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{9000}{230 \cdot 0,93} = 42,1 \text{ A}$$

Dobiera się kabel z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego. Według normy PN-HD 60364-5-52:2011 obciążalność projektowanego kabla typu YAKXS 4x25 mm² wynosi:

$$I_z = 75 \text{ A}$$

Zatem:

$$42,1 \text{ A} \leq 75 \text{ A}$$

Warunek spełniony kabel dobrany prawidłowo!

Istniejący przewód oświetleniowy AL 25mm²

Obciążalność prądowa długotrwała przewodu typu AL 25mm² wynosi:

$$I_z = 145 A$$

Zatem:

$$42,1 A \leq 145 A$$

Istniejący przewód jest wystarczająco wytrzymały na projektowane obciążenie.

7.3 Obwód oświetleniowy

Dane przyjęte do obliczeń to:

- istniejące oprawy oświetleniowe:
 - OUS 70W - 16 szt.

$$P_{istn} = 16 \cdot 70 = 1120 W$$

- 9 projektowanych opraw oświetleniowych typu LED o mocy 90W każda:

$$P_{proj} = 9 \cdot 90 = 810 W$$

$$P_i = P_{istn} + P_{proj} = 1120 + 810 = 1930 W$$

Obliczenia spadku napięcia:

- Obliczenia spadku napięcia dla odcinka SOU – proj. latarnia nr 09

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \approx 4,09\%$$

Największy spodziewany spadek napięcia będzie wynosił 4,09% i jest mniejszy od dopuszczalnego spadku wynoszącego 4,5%.

Warunek spełniony kabel dobrany prawidłowo!

Dobór zabezpieczenia rozbudowywanego obwodu oświetleniowego:

Obliczenia sprawdzające skuteczność ochrony przeciążeniowej:

Projektuje się rozbudowę istniejącego jednofazowego obwodu oświetleniowego składającego się łącznie z:

- istniejących opraw oświetleniowych typu OUS 70W - 16 szt.

- projektowanych opraw oświetleniowych typu LED 90W – 9 szt.

zatem:

Prąd rozruchowy obwodu oświetleniowego:

Prąd lampy dla źródła sodowego 70W wynosi:

$$I_{OUS} = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{70}{230 \cdot 0,93} = 0,33 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy dla lamp wyładowczych (przy współczynniku $k=1,7$) wynosi:

$$I_{ROUS} = 1,7 \cdot 0,33 = 0,561 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy pobierany przez projektowane oprawy LED:

Prąd rozruchowy projektowanej oprawy LED przyjęto na poziomie:

$$I_{rLED} = 46 \text{ A} \quad T_{rLED} \approx 290 \mu\text{s}$$

Prąd rozruchowy rozbudowywanego obwodu oświetleniowego:

Prąd rozruchowy dla czasu $T \approx 290 \mu\text{s}$

$$I_r = (n \cdot I_{ROUS}) + (n \cdot I_{rLED})$$

$$I_r = (16 \cdot 0,561) + (9 \cdot 46) \approx 423 \text{ A}$$

Prąd zadziałania projektowanego zabezpieczenia obwodowego gG 20A odczytany z charakterystyki czasowo – prądowej dla czasu $T \approx 1,0\text{ms}$ wynosi:

$$I_{zab} \approx 850 \text{ A}$$

$$I_r < I_{zab}$$

$$423 \text{ A} < 850 \text{ A}$$

Warunek spełniony zabezpieczenie dobrane prawidłowo!

Obliczenia sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia. Z uwagi na uproszczony charakter obliczeń pominięto impedancję systemu elektroenergetycznego Z_{kQ} . Parametry sieci zostały uzyskane w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź - Rejon Zgierz / Pabianice.

1) Impedancja transformatora Z_T (moc transformatora 160 kVA):

- Rezystancja transformatora:

$$u_R = \frac{\Delta P_{Cu}}{S_{nT}} = \frac{2350}{160 \cdot 10^3} \approx 0,015$$

$$R_T = u_R \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = 0,015 \cdot \frac{420^2}{160 \cdot 10^3} = 0,016 \Omega$$

- Reaktancja transformatora:

$$u_x = \sqrt{u_z^2 - u_R^2} = \sqrt{0,04^2 - 0,015^2} \approx 0,037$$

$$X_T = u_x \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = 0,037 \cdot \frac{420^2}{160 \cdot 10^3} = 0,041 \Omega$$

gdzie:

- u_z – napięcie zwarcia
- u_R – składowa czynna napięcia zwarcia
- u_k – składowa bierna napięcia zwarcia
- U_{nT} – napięcie znamionowe transformatora, przy którym oblicza się impedancję zwarciovą
- S_{nT} – moc znamionowa transformatora
- ΔP_{Cu} – znamionowe obciążeniowe straty mocy czynnej transformatora

- 2) Impedancja linii na odcinku ST 84-1125 – słup nn (YAKXS 4x35mm²)

$$R_{L1} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{60}{35 \cdot 35} = 0,049 \Omega$$

$$X_{L1} = X'_L \cdot l = 0,08 \cdot 0,06 = 0,005 \Omega$$

- 3) Impedancja linii kablowej na odcinku słup nn – słup nn (AsXS_n 2x25mm²)

$$R_{L2} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{60}{35 \cdot 25} = 0,069 \Omega$$

$$X_{L2} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 0,06 = 0,005 \Omega$$

- 4) Impedancja linii kablowej na odcinku słup nn – słup nn (YAKXS 4x25mm²)

$$R_{L3} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{105}{35 \cdot 25} = 0,120 \Omega$$

$$X_{L3} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 0,105 = 0,008 \Omega$$

- 5) Impedancja linii kablowej na odcinku słup nn – słup nn (AL. 25mm²)

$$R_{L4} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{330}{35 \cdot 25} = 0,377 \Omega$$

$$X_{L4} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 0,330 = 0,132 \Omega$$

- 6) Impedancja linii kablowej na odcinku słup nn – proj. 09 (YAKXS 4x25mm²)

$$R_{L5} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{344}{35 \cdot 25} = 0,393 \Omega$$

$$X_{L5} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 0,344 = 0,028 \Omega$$

- 7) Impedancja obwodu zwarcowego Z_K

$$Z_K = 2,07 \Omega$$

- 8) Spodziewana wartość prądu zwarcowego I_{zw} na końcu projektowanej linii oświetlenia (ST 84-1125 – proj. słup 09):

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot U_N}{Z_K} = \frac{0,95 \cdot 230}{2,07} = 105,6 A$$

Prąd samoczynnego wyłączenia zabezpieczenia w określonym czasie t_w , odczytany z charakterystyki czasowo - prądowej zamieszczonej w katalogu producenta aparatury zabezpieczeniowej, przy czasie wyłączenia do 5s wynosi:

Projektowana wkładka bezpiecznikowa gG 20A:

$$I_w = 80,8 A$$

$$I_{zw} > I_w$$

$$105,6 A > 80,8 A$$

Warunek spełniony - ochrona jest skuteczna!

8. Prace kontrolno - pomiarowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające:

- Sprawdzenie ciągłości, pomiar rezystancji izolacji przewodów zasilających
- Pomiar skuteczności szybkiego wyłączenia (impedancja pętli zwarcia)
- Pomiar rezystancji uziemienia.

Komplet protokołów z wynikami pomiarów wraz z dokumentacją powykonawczą należy dostarczyć Inwestorowi

9. Uwagi końcowe

- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych instalacji elektrycznych.
- Wytyczenie obiektów w terenie i inwentaryzację powykonawczą należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
- Wykonawca robót budowlano – montażowych jest zobowiązany do stosowania urządzeń i materiałów posiadających stosowne atesty i nieemitujących substancji szkodliwych dla środowiska.
- Dokumentację powykonawczą wraz z protokołami z pomiarów linii kablowej i uziemień należy przekazać do Inwestorowi.
- Przed przystąpieniem do realizacji prac zaleca się wykonanie wizji w terenie celem zapoznania się ze stanem faktycznym. Za odstępstwa od projektu budowlano – wykonawczego wynikające w trakcie realizacji inwestycji projektant nie ponosi odpowiedzialności
- Teren po wykonanych pracach należy uporządkować i przywrócić do stanu poprzedniego.

inż. Edward Pałka

PROJEKTANT ELEKTRYK
inż. Edward Pałka
nr upr. GP. II/460-35/76, 291/89/WŁ.
z §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d
tutaj, ul. Rojna 35 m. 45

10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - BIOZ

A. Podstawowe opracowania

Tematem opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przedsięwzięcia budowlanego polegającego na wykonaniu:

Budowa oświetlenia w miejscowości Emilia ul. Zgierska od pos. 4 do ronda

Celem opracowania jest zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz ochronę życia i zdrowia pracowników podczas wykonywania robót przedmiotowego przedsięwzięcia budowlanego.

B. Zakres robót dla całego przedsięwzięcia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Program użytkowy przewiduje budowę oświetleniowej linii kablowej wraz ze słupami oświetleniowymi. Zakres robót dla całego zamierzenia przedstawiono poniżej. Roboty budowlane należy wykonywać w następującej kolejności:

- kopanie rowów kablowych oraz pod słupy ręcznie,
- układanie kabli, płaskownika stalowego ocynkowanego i rur ochronnych zgodnie z projektem,
- montaż fundamentów pod wyznaczone słupy
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż uziomów pionowych (szpilkowych)
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- montaż przewodów w słupach,
- podłączenie przewodów,
- montaż zabezpieczeń,
- montaż odgromników
- montaż uziomów w rowach kablowych,
- odtworzenie nawierzchni po robotach kablowych,
- posprzątanie terenu po budowie,
- zgłoszenie obiektu do odbioru,
- wykonanie pomiarów ochrony dodatkowej od porażeń
- wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia

C. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na odcinku ulicy, na którym zlokalizowana będzie projektowana infrastruktura oświetleniowa występuje uzbrojenie terenu:

- sieć elektroenergetyczna
- sieć wodociągowa
- sieć telekomunikacyjna

PROJEKTANT ELEKTRYK
inż. Edward Pałka
NIP 661-046-015/76-293/89/WK
152 ul. 1p. 1 i 2 ul. 1p. 4d
Ródz, ul. Rojna 35 m. 45

D. Wskazania elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Istniejące uzbrojenie terenu i ruch pojazdów mechanicznych po drogach przebiegających w pobliżu projektowanej infrastruktury elektroenergetycznej.

E. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych.

Do elementów tych zalicza się:

- porażenie w wyniku prac w pobliżu linii kablowych, napowietrznych;
- upadek na płaszczyźnie;
- upadek z wysokości przy montażu opraw oświetleniowych, słupów
- uderzenia, przygniecenia przez materiały transportowane mechanicznie.

F. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Sprawdzić zapoznanie się pracowników:

- z przepisami BHP
- z dokumentacją techniczną i technologią wykonywania poszczególnych etapów robót
- pouczyć, iż roboty mogą być wykonywane jedynie pod nadzorem osoby uprawnionej

G. Informacja o oznakowaniu miejsc prowadzenia robót.

W związku z tym, że budowa niniejsza jest zaliczona do „obiektów liniowych” niezbędne jest zabezpieczenie miejsca pracy, za pomocą odpowiedniego wygradzenia tj.: barierek, taśm oraz innych oznaczeń

H. Wskazania środków technicznych i organizacyjnych.

Poszczególne roboty muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami przepisów BHP i przepisami branżowymi, zapobiegającymi niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek awarii i innych zagrożeń. W szczególności:

- Dopuszczenie do eksploatacji wyłącznie maszyn, urządzeń i narzędzi sprawnych technicznie.
- Właściwe oznakowanie miejsca robót poprzez ogrodzenie zastawami lub taśmą w celu niedopuszczenia w okolice wykonywanych prac, osób postronnych.
- Obsługiwanie sprzętu zmechanizowanego wyłącznie przez pracowników posiadających odpowiednie, ważne uprawnienia operatora wymaganej kategorii.
- Zapewnienie pracownikom właściwej odzieży ochronnej i środków ochrony osobistej.
- Wykopy kontrolne w miejscach zbliżeń do istniejących sieci podziemnych.
- Prace w pobliżu czynnych linii elektroenergetycznych z zachowaniem szczególnej ostrożności w przypadku wykorzystywania sprzętu mechanicznego

- Prace w pobliżu czynnych linii elektroenergetycznych oraz na wysokości mogą się odbywać wyłącznie z poszanowaniem zasad bezpieczeństwa pracy, przy użyciu sprzętu posiadającego odpowiednie atesty.
- Wyłączanie i włączanie napięcia w liniach zasilających i prowadzenie robót przyłączeniowych na pisemne polecenie i pod nadzorem pracowników Zakładu Energetycznego.
- Przy wykonaniu robót elektrycznych używanie sprzętu ochronnego posiadającego odpowiednie atesty.
- Brygady muszą posiadać kompletny sprzęt doraźnej pomocy medycznej.
- Urządzenia i sprzęt zmechanizowany używany na budowie powinny być stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Uruchomienie maszyn, urządzeń i narzędzi używanych na budowie może nastąpić po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla urządzeń w trakcie ich prac jest zabronione.
- Zabrania się używania narzędzi uszkodzonych mogących stanowić realne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.
- Należy zapewnić odpowiednią łączność telefoniczną pomiędzy pracownikami i służbami nadzoru oraz służbami ratowniczymi. Na terenie budowy powinien znajdować się sprawny samochód z obsługą, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek awarii i innych zagrożeń.

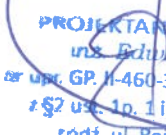
PROJEKTANT ELEKTRYK
inż. Edward Pałka
nr upr. GP II-460-35/76, 291/89/WK
z §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d
Łódź, ul. Róża 35 m. 45

11. Współrzędne geodezyjne

Punkty geodezyjne	X	Y
P1	5753983,10	6594103,96
P2	5753977,70	6594104,32
P3	5753975,43	6594068,18
P4	5753977,02	6594068,09
P5	5753976,88	6594066,10
P6	5753975,31	6594066,19
P7	5753973,95	6594045,28
P8	5753972,91	6594028,08
P9	5753972,06	6594027,62
P10	5753966,34	6594029,42
P11	5753965,40	6594026,45
P12	5753966,25	6594029,13
P13	5753977,86	6594025,49
P14	5753978,60	6594025,52
P15	5753980,08	6594025,04
P16	5753979,97	6594024,70
P17	5753981,49	6594024,23
P18	5753981,59	6594024,55
P19	5754002,84	6594017,67
P20	5754001,92	6594014,82
P21	5754005,04	6594016,96
P22	5754031,92	6594008,10
P23	5754030,99	6594005,27
P24	5754056,65	6593999,91
P25	5754056,29	6593998,80
P26	5754063,25	6593996,47
P27	5754062,71	6593994,86
P28	5753937,26	6594038,72
P29	5753936,34	6594035,83
P30	5753924,29	6594043,15
P31	5753923,69	6594043,03
P32	5753916,12	6594045,45
P33	5753909,22	6594047,86
P34	5753908,30	6594044,98
P35	5753904,75	6594049,42
P36	5753904,27	6594049,82
P37	5753881,87	6594057,72
P38	5753880,74	6594054,42
P39	5753853,03	6594067,81

PROJEKTANT ELEKTRYK
Inż. Edward Pałka
zr. upr. SP. 460-35/76, 291/89/M
z §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d
Adres: ul. Gołna 35 m. 45

P40	5753851,30	6594062,89
P41	5753843,82	6594070,98
P42	5753824,35	6594077,71
P43	5753822,51	6594072,37


PROJEKTANT ELEKTRYK
mgr. Edmund Pałka
 nr upr. GP. II-460-35/76, 291/89/Wt
 z §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d
 rodz, ul. Rojna 35 m. 45

II – Część rysunkowa

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. E-1* - Projekt zagospodarowania terenu
Rys. E-2 - Schemat ideowy