

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

ŁÓDZKI URZĄD WOJEWÓDZKI w ŁÓDZI  
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I ŚRODOWISKA  
ODDZIAŁ ADMINISTRACJI  
ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANEJ  
90 - 926 Łódź, ul. Piotrkowska 104  
tel. 42 664 11 75

## PROJEKT TECHNICZNY

### TOM II / III

**NAZWA ZAMIERZENIA  
BUDOWLANEGO:**

„Budowa oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej  
Nr 702 od ronda w miejscowości Warszycie do  
miejscowości Wola Rogozińska”

**ADRES I KATEGORIA  
OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

Warszycie, Wola Rogozińska  
Gmina Zgierz  
Województwo Łódzkie  
Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

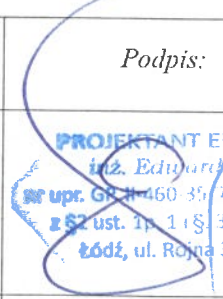

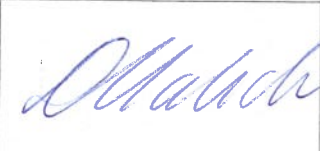
Jednostka ewidencyjna	Obręb ewidencyjny	Działki ewidencyjne
Zgierz – obszar wiejski 102009_2	Warszycie 0035	73
	Wola Rogozińska 0039	37/1, 37/2, 37/3

**INWESTOR:**

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

**ZAKRES OPRACOWANIA:**

Branża elektryczna

Funkcja:	Imię i Nazwisko:	Specjalność:	Data opracowania:	Podpis:
Projektant	inż. Edward Pałka	Specjalność instalacyjno – inżynieryjna w zakresie sieci i instalacji elektrycznych upr. bud. nr 291/89/WŁ	Lipiec 2023	 <b>PROJEKTANT ELEKTRYK</b> inż. Edward Pałka upr. GŁ. 460 35/76, 291/89/WŁ z 52 ust. 1p. 1 i § 3 ust. 1p. 4d Łódź, ul. Rojna 35 m. 45
Asystent projektanta	mgr inż. Michał Płotka		Lipiec 2023	 mgr inż. Michał Płotka
Asystent projektanta	mgr inż. Dominik Halicki		Lipiec 2023	 mgr inż. Dominik Halicki



# **I – Część opisowa**

## **1. Podstawa opracowania**

- warunki przyłączenia nr 23-D8/WP/03228 z dn. 30-05-2023 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 drogi wojewódzkiej nr 702, od ronda w miejscowości Warszycie do miejscowości Wola Rogozińska, obręb Warszycie i Wola Rogozińska, na terenie gminy Zgierz. Projekt swym zakresem obejmuje budowę linii kablowej nN oświetlenia wraz ze słupami oświetleniowymi oraz złącza kablowego nN.

## **3. Stan istniejący**

W miejscowościach Warszycie i Wola Rogozińska, gmina Zgierz, wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 702 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. 6,5 m. Na rozważanym odcinku nie 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 budowę złącza kablowego typu ZK4, zlokalizowanego na dz. nr 73 przy dz. nr 85/9. Projektowane złącze należy zasilić linią kablową typu YKY 5x70 mm<sup>2</sup> z istniejącej linii kablowej oświetlenia ulicznego, zlokalizowanej na dz. nr 73.

Projektuje się zasilanie opraw oświetleniowych typu LED wzdłuż drogi wojewódzkiej Nr 702 kierunek rondo linią kablową typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego nN, obwód ze stacji transformatorowej SN/nN nr 40151 Warszycie 19.

Projektuje się zasilanie opraw oświetleniowych typu LED wzdłuż drogi wojewódzkiej Nr 702 kierunek Wola Rogozińska linią kablową typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> oraz częściowo

linią napowietrzną typu AsXSn 4x25mm<sup>2</sup>, wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego nN, obwód ze stacji transformatorowej SN/nN nr 40151 Warszce 19.

Całość inwestycji należy zrealizować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (Rys E-1). Szafkę należy zmodernizować, zgodnie ze schematem (Rys. E-2).

#### 4.1 Źródło zasilania

Miejsce zasilania projektowanego oświetlenia będzie istniejąca linia kablowa oświetleniowa, zlokalizowana na dz. nr 73, obwód ze stacji transformatorowej SN/nN nr 40151 Warszce 19.

#### 4.2 Złącze kablowe

Projektuje się budowę złącza kablowego typu ZK4, zlokalizowanego na dz. nr 73 przy dz. nr 85/9. Projektowane złącze należy zasilć linią kablową typu YKY 5x70 mm<sup>2</sup> z istniejącej linii kablowej oświetlenia ulicznego, zlokalizowanej na dz. nr 73.

Projektowane złącze kablowe powinno być wykonane z tworzywa termoutwardzalnego o konstrukcji modułowej. Schemat ideowy zasilania wraz z kompletnym wyposażeniem projektowanego złącza został przedstawiony na Rys. E-3.

#### 4.3 Zasilanie opraw oświetleniowych

W celu zasilenia projektowanej infrastruktury oświetleniowej zaprojektowano linię kablową typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> oraz na odcinku pomiędzy słupami nr 14 i 15 (obw. III) przewodem typu AsXSn 4x35mm<sup>2</sup>.

Zasilanie projektowanych słupów oświetleniowych wzdłuż drogi wojewódzkiej Nr 702 będzie realizowane poprzez wyprowadzenie dwóch, trójfazowych obwodów oświetleniowych z projektowanego złącza kablowego nN zlokalizowanego na dz. nr 73, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (Rys. E-1).

Projektowany kabel kierunku Wola Rogozińska typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> należy prowadzić wejście – wyjście do kolejnych słupów, a następnie wprowadzić go na projektowany słup wirowany krańcowy typu K-10,5/6 nr 14. Pomiędzy słupami 14 i 15 projektuje się wykonanie zasilania przewodem typu AsXSn 4x35mm<sup>2</sup>. Następnie z projektowanego słupa wirowanego krańcowego typu K-10,5/6 nr 15 należy zejść kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> oraz prowadzić go wejście-wyjście do kolejnych słupów.

Projektowany kabel kierunku rondo typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> należy prowadzić wejście – wyjście do kolejnych słupów.

Przy wejściu oraz wyjściu kabla ze słupa należy pozostawić zapas kabla o długości ok. 3m.

We wnękach 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 3x2,5mm<sup>2</sup>. Kable doprowadzone do złącz należy zabezpieczyć za pomocą palczatek termokurczliwych.

Przewód AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> należy podwieszać na słupach wirowanych na śrubach hakowych z osprzętem dla przewodów izolowanych. Każdą oprawę oświetleniową należy

zabezpieczyć oprawą bezpiecznikową SV 29.253 z wkładką Bi-Wts 2A. Od opraw bezpiecznikowych do opraw oświetleniowych projektuje się przewody zasilające typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

## 5. Charakterystyka przyjętych rozwiązań oświetlenia ulicy

### 5.1 Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia ulicy zaprojektowano słupy stalowe cylindryczne o wysokości  $h=8\text{m}$  nad poziomem gruntu, typu S-80C-3 (za wyjątkiem słupów nr 14 i 15). Słupy należy wyposażyć w oprawy oświetleniowe montowane na wysięgnikach o długości 1m, na wysokości  $h=8\text{m}$ . Słupy zbudować na prefabrykowanych fundamentach betonowych typu F150/200. Słupy należy wyposażyć w złącza fazowe, bezpiecznikowe i zerowe typu IZK z wkładkami topikowymi 2A. Od złącza bezpiecznikowego do oprawy projektuje się przewód zasilający typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

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

Wszystkie słupy oświetleniowe należy zabezpieczyć przed przewróceniem się i osunięciem poprzez wykonanie wzmocnienia na podsypce piaskowo-żwirowej.

W celu zrealizowania budowy odcinka linii napowietrznej - słupy nr 14 i 15 projektuje się jako słupy krańcowe K-10,5/6 o żerdziach E-10,5/6. Słupy należy wyposażyć w oprawy oświetleniowe montowane na wysokości  $h=8\text{m}$  na wysięgnikach jednoramiennych o długości 1m. W celu prawidłowego posadowienia słupów należy je postawić na betonowej płycie o rozmiarach 0,3x0,3m i uzbroić w płyty ustojowe. Ustoje słupów dobiera się dla gruntu średniego: każdy ze słupów 2xU-85. Słupy wyposażyć w śruby hakowe M 16.

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

### 5.2 Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia drogi wojewódzkiej Nr 702 zastosowano 66 opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED.

## **PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED**

### **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 pomocą klipsów/zatrząsek. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- 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 uwzględniająca wszystkie straty: 55W
- 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
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV
- 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

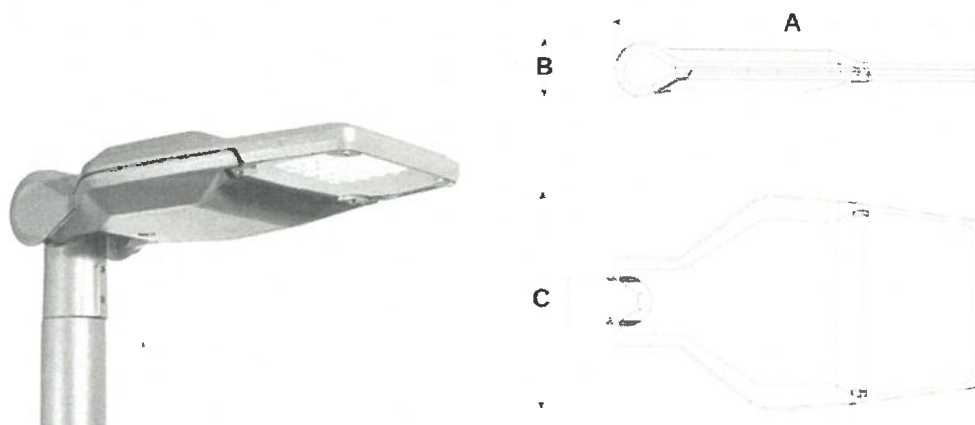
#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

---

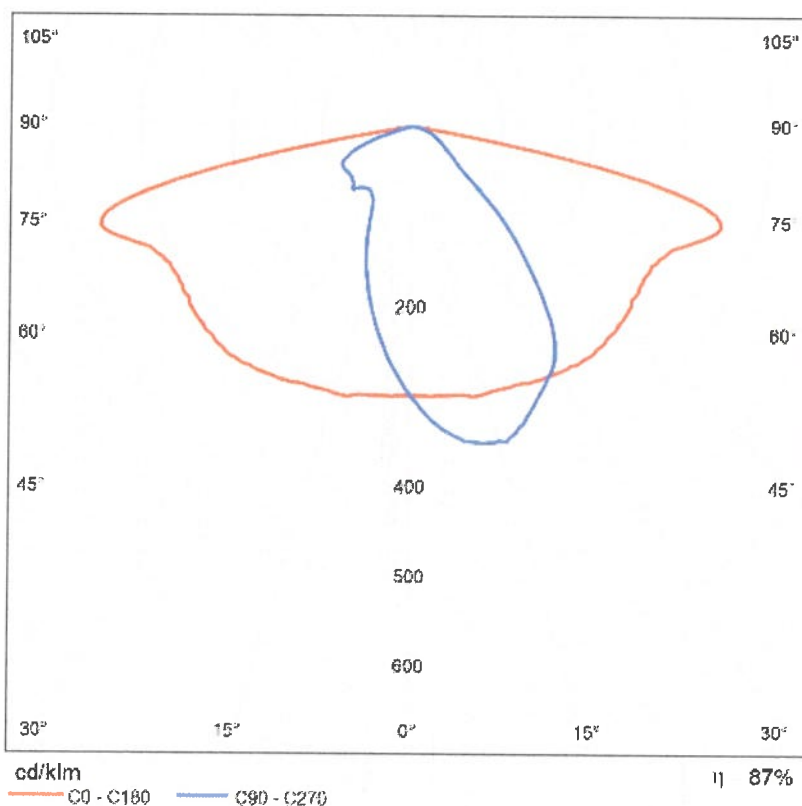
- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED: 7700lm
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz 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



Wymiary:	
A	587mm
B	94mm
C	294mm
masa	4,9kg



Moc oprawy oraz jej charakterystyka zostały dobrane w oparciu o symulację komputerową oświetlenia ulicy za pomocą programu DIALUX. Przyjęto klasę oświetleniową M4 dla jezdni, oprawy montowane na słupach za pośrednictwem wysięgników o długości  $W=1\text{m}$  na wysokości  $h=8\text{m}$ . 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

Projektowaną linię kablową niskiego napięcia typu YAKXS  $4\times 35\text{mm}^2$  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  $3\div 4\%$  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, drzewami i powierzchniami utwardzonymi należy wykonać metodą przecisku lub przewiertu sterowanego z wykorzystaniem rur osłonowych typu AROT SRS 75 / AROT SRS-G 110, w których należy układać projektowany kabel zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (Rys E-1).

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  $10\ \Omega$ . Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony należy wykonać dodatkowo uziomy pionowe (szpilkowe) o długości 9 m i średnicy  $\Phi 20$  aż do uzyskania odpowiedniej wartości. W międzyczasie, (gdy ułożony kabel jest widoczny) należy zgłosić go do inwentaryzacji geodezyjnej.

## 5.1 Linia napowietrzna

Przewód AsXSn 4x35mm<sup>2</sup> należy podwieszać na słupach wirowanych na śrubach hakowych z osprzętem dla przewodów izolowanych. Każdą oprawę oświetleniową należy zabezpieczyć oprawą bezpiecznikową SV 29.253 z wkładką Bi-Wts 2A. Od opraw bezpiecznikowych do opraw oświetleniowych projektuje się przewody zasilające typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

## 6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażen przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C, realizowane przez wyłączniki nadprądowe zainstalowane w rozdzielnicach oświetlenia ulicznego 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 -  $R_{EI} \geq 0,30$

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 15 kW wynosi

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{15000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 23,3 \text{ A}$$

Według normy PN-HD 60364-5-52:2011 obciążalność projektowanego kabla typu YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> wynosi:

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

Zatem:

$$23,3 \text{ A} \leq 75 \text{ A}$$

Warunek spełniony kabel dobrany prawidłowo!

Według katalogu producenta TELEFONIKA-KABLE obciążalność projektowanego kabla typu AsXS<sub>n</sub> 4x35 mm<sup>2</sup> wynosi:

$$I_z = 138 \text{ A}$$

Zatem:

$$23,3 \text{ A} \leq 138 \text{ A}$$

Warunek spełniony kabel dobrany prawidłowo!

## 7.3 Obwód oświetleniowy kierunek Rondo

Dane przyjęte do obliczeń to:

- istniejące oprawy oświetleniowe:
  - OUS 150W - 4 szt.
  - OUS 250W – 10 szt.

$$P_{istn} = 4 \cdot 150 + 10 \cdot 250 = 3100 \text{ W}$$

- 27 projektowanych opraw oświetleniowych typu LED o mocy 55W każda:

$$P_{proj} = 27 \cdot 55 = 1485 \text{ W}$$

$$P_i = P_{proj} = 1485 \text{ W}$$

### Obliczenia spadku napięcia:

Do przeprowadzenia obliczeń posłużono się poniższym wzorem:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- Obliczenia spadku napięcia dla odcinka SOU – proj. latarnia nr 27 / II – praca normalna

$$\Delta U_{\%} \approx 0,56\%$$

- Obliczenia spadku napięcia dla odcinka SOU – istn. oświetlenie ronda – praca awaryjna (wykorzystanie kabla rezerwowego)

$$\Delta U_{\%} \approx 2,82\%$$

Największy spodziewany spadek napięcia będzie wynosił 2,82% i jest mniejszy od dopuszczalnego spadku wynoszącego 4,5%.

Warunek spełniony kabel dobrany prawidłowo!

### 7.4 Obwód oświetleniowy kierunek Wola Rogozińska

Dane przyjęte do obliczeń to:

- 39 projektowanych opraw oświetleniowych typu LED o mocy 55W każda:

$$P_{proj} = 39 \cdot 55 = 2145 \text{ W}$$

$$P_i = P_{proj} = 2145 \text{ W}$$

### Obliczenia spadku napięcia:

- Obliczenia spadku napięcia dla odcinka SOU – proj. latarnia nr 39

$$\Delta U_{\%} \approx 1,14\%$$

Największy spodziewany spadek napięcia będzie wynosił 1,14% 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 trójfazowego obwodu oświetleniowego składającego się łącznie z:

- istniejących opraw oświetleniowych typu OUS 150W - 4 szt.
- istniejących opraw oświetleniowych typu OUS 250W - 10 szt.
- projektowanych opraw oświetleniowych typu LED 55W – 66 szt.

zatem:

#### **Prąd rozruchowy obwodu oświetleniowego:**

Prąd lampy dla źródła sodowego 150W wynosi:

$$I_{OUS150} = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{150}{230 \cdot 0,93} = 0,70 \text{ A}$$

Prąd lampy dla źródła sodowego 250W wynosi:

$$I_{OUS250} = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{250}{230 \cdot 0,93} = 1,17 \text{ A}$$

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

$$I_{rOUS150} = 1,7 \cdot 0,7 = 1,19 \text{ A}$$

$$I_{rOUS250} = 1,7 \cdot 1,17 = 1,99 \text{ A}$$

#### **Prąd rozruchowy pobierany przez projektowane oprawy LED:**

Prąd rozruchowy projektowanej oprawy LED przyjęto na poziomie:

$$I_{rLED} = 15,94 \text{ A} \quad T_{rLED} \approx 145 \mu\text{s}$$

#### **Prąd rozruchowy rozbudowywanego obwodu oświetleniowego:**

Prąd rozruchowy dla czasu  $T \approx 145 \mu\text{s}$

$$I_r = (4 \cdot 1,19) + (10 \cdot 1,99) + (66 \cdot 15,94) \approx 1077 \text{ A}$$

Prąd zadziałania istniejącego zabezpieczenia obwodowego gG 25A odczytany z charakterystyki czasowo – prądowej dla czasu  $T \approx 1,0\text{ms}$  wynosi:

$$I_{zab} \approx 1100 \text{ A}$$

$$I_r < I_{zab}$$

$$1077 \text{ A} < 1100 \text{ A}$$

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.

Impedancja transformatora  $Z_T$  (moc transformatora 100 kVA):

- Rezystancja transformatora:

$$u_R = \frac{\Delta P_{Cu}}{S_{nT}} = \frac{2073}{100 \cdot 10^3} \approx 0,021$$

$$R_T = u_R \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = 0,021 \cdot \frac{400^2}{100 \cdot 10^3} = 0,033 \Omega$$

- Reaktancja transformatora:

$$u_x = \sqrt{u_z^2 - u_R^2} = \sqrt{0,04^2 - 0,021^2} \approx 0,034$$

$$X_T = u_x \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} = 0,034 \cdot \frac{400^2}{100 \cdot 10^3} = 0,055 \Omega$$

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
- $\Delta P_{Cu}$  – znamionowe obciążeniowe straty mocy czynnej transformatora

Impedancja linii na odcinku ST – proj. ZK

$$R_{L1} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{60}{55 \cdot 70} = 0,016 \Omega$$

$$X_{L1} = X'_L \cdot l = 0,08 \cdot 0,06 \approx 0,024 \Omega$$

## OBWÓD II

Impedancja linii kablowej na odcinku proj. ZK – istn. słup oświetleniowy

$$R_{L2} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{1329}{35 \cdot 35} = 1,085 \Omega$$

$$X_{L2} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 1,329 = 0,106 \Omega$$

Impedancja linii kablowej na odcinku istn. słup oświetleniowy - rondo

$$R_{L3} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{300}{55 \cdot 70} = 0,078 \Omega$$

$$X_{L3} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 0,3 = 0,024 \Omega$$

Impedancja obwodu zwarcioviego  $Z_K$

$$Z_K = \sqrt{(R_T + R_{L1} + R_{L2} + R_{L3})^2 + (X_T + X_{L1} + X_{L2} + X_{L3})^2} = \\ = \sqrt{(0,033 + 0,016 + 1,085 + 0,078)^2 + (0,055 + 0,024 + 0,106 + 0,024)^2} = 1,23 \Omega$$

Spodziewana wartość prądu zwarcioviego  $I_{zw}$  na końcu projektowanej linii oświetlenia (ST 40151 – rondo):

$$I_{zw} = \frac{U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_K} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 1,23} = 187,8 A$$

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:

Istniejąca wkładka bezpiecznikowa typu gG 25A:

$$I_w = 101,2 A$$

$$I_{zw} > I_w$$

$$187,8 A > 101,2 A$$

Warunek spełniony - ochrona jest skuteczna!

### OBWÓD III

Impedancja linii kablowej na odcinku proj. ZK – proj. słup oświetleniowy nr 39

$$R_{L2} = \frac{l}{\gamma \cdot s} = \frac{1909}{35 \cdot 35} = 1,558 \Omega$$

$$X_{L2} = X'_{LK} \cdot l = 0,08 \cdot 1,909 = 0,153 \Omega$$

Impedancja obwodu zwarcioviego  $Z_K$

$$Z_K = \sqrt{(R_T + R_{L1} + R_{L2})^2 + (X_T + X_{L1} + X_{L2})^2} = \\ = \sqrt{(0,033 + 0,016 + 1,558)^2 + (0,055 + 0,024 + 0,153)^2} = 1,62 \Omega$$

Spodziewana wartość prądu zwarcioviego  $I_{zw}$  na końcu projektowanej linii oświetlenia (ST 40151 – proj. słup 39):

$$I_{zw} = \frac{U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_K} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 1,62} = 142,2 A$$

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:

Istniejąca wkładka bezpiecznikowa typu gG 25A:

$$I_w = 101,2 A$$

$$I_{zw} > I_w$$

$$142,2 A > 101,2 A$$

Warunek spełniony - ochrona jest skuteczna!

## 7.5 Dobór słupów dla odcinka linii napowietrznej

Założenia projektowe:

1. Strefa wiatrowa W I

2. Strefa sadowa S I

Linia 1-torowa nN (Proj. AsXSn 4x35mm<sup>2</sup>)

Max rozpiętość przęsła: a=40m

Słup krańcowy typu E-10,5/16 (Nr 14 i 15, zgodnie ze schematem E-2)

Dopuszczalne obciążenie słupa  $P_{uw} = 600$  [daN]

Warunek:  $P_{ud} \geq P_{uw}$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \text{ [daN]}$$

Gdzie:

$$P_u \geq N_p + N_r$$

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

$N_p$  – naciąg podstawowy przewodów [daN]

$N_r$  – wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]

$P_o$  – obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego [daN]

$P_s$  – obciążenie wiatrem słupa [daN]

$$P_u = N_p + N_r = 385 + 0 = 385 \text{ daN}$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r = 46 + 22 + 0 = 68 \text{ daN}$$

$$P_{uw} = \sqrt{385^2 + 68^2} = 391 \text{ [daN]}$$

$$600 \text{ daN} \geq 391 \text{ daN}$$

Słupy są wystarczająco wytrzymałe na projektowane obciążenia

## 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.
- Wytczenie 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 Palka**

PROJEKTANT ELEKTRYK  
inż. Edward Palka  
Nr upr. 88. R-460-35/76. 791/89/WŁ  
z §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d  
toddz, ul. Rejna 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 ulicznego drogi wojewódzkiej Nr 702 od ronda w miejscowości Warszycie do miejscowości Wola Rogozińska**

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,
- montaż przewodów na 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  
tel. kom. 60 460-35/76, 291/89/WŁ  
ul. Słoneczna 1p. 1 i 13 ust. 1p. 4d  
60-41 ul. Bopha 25m 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.
- Wylłączanie 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 uch. GP II-460-35/76 291/89/WŁ  
 §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d  
 Łódź, ul. Rojna 35 m. 45

# 11. Współrzędne geodezyjne

Punkty Geodezyjne	X	Y
Z1	5759598.59	6599573.01
Z2	5759598.59	6599573.26
Z3	5759598.19	6599573.26
Z4	5759598.19	6599573.01
P0.0	5759598.39	6599573.14
P0.1	5759598.64	6599573.49
P0.2	5759599.44	6599573.49
P0.3	5759599.40	6599577.06
P0.4	5759598.40	6599577.06
P1.1	5759598.24	6599573.36
P1.2	5759598.25	6599576.91
P1.3	5759596.87	6599576.91
P1.4	5759596.87	6599576.54
P1.5	5759572.41	6599576.96
P1.6	5759553.87	6599576.99
P1.7	5759553.87	6599576.78
P1.8	5759549.26	6599576.98
P1.9	5759526.70	6599576.79
P1.10	5759512.61	6599576.67
P1.11	5759512.61	6599576.49
P1.12	5759504.15	6599576.60
P1.13	5759477.35	6599576.38
P1.14	5759477.35	6599576.20
P1.15	5759474.59	6599576.36
P1.16	5759445.54	6599576.11
P1.17	5759433.47	6599575.98
P1.18	5759433.19	6599575.83
P1.19	5759432.88	6599575.98
P1.20	5759413.86	6599575.92
P1.21	5759398.29	6599575.88
P1.22	5759393.83	6599575.86

P1.23	5759393.55	6599575.69
P1.24	5759393.23	6599575.85
P1.25	5759373.44	6599575.76
P1.26	5759353.19	6599575.66
P1.27	5759352.91	6599575.48
P1.28	5759352.60	6599575.66
P1.29	5759348.60	6599575.64
P1.30	5759317.47	6599575.45
P1.31	5759312.28	6599575.43
P1.32	5759312.28	6599575.25
P1.33	5759297.22	6599575.36
P1.34	5759276.97	6599575.27
P1.35	5759271.49	6599575.23
P1.36	5759271.48	6599575.05
P1.37	5759257.29	6599575.14
P1.38	5759246.34	6599575.03
P1.39	5759234.26	6599574.97
P1.40	5759232.72	6599574.96
P1.41	5759232.44	6599574.80
P1.42	5759232.12	6599574.96
P1.43	5759222.19	6599574.91
P1.44	5759192.55	6599574.72
P1.45	5759192.55	6599574.53
P1.46	5759189.94	6599574.71
P1.47	5759175.17	6599574.63
P1.48	5759172.42	6599574.62
P1.49	5759159.62	6599574.53
P1.50	5759152.34	6599574.48
P1.51	5759152.34	6599574.28
P1.52	5759146.81	6599574.44
P1.53	5759134.29	6599574.44
P1.54	5759121.77	6599574.44
P1.55	5759113.10	6599574.44
P1.56	5759112.84	6599574.31

PROJEKTANT ELEKTRYK  
inż. Edward Pałka  
nr upr. SP II 160-35/76, 291/89/WŁ  
52 ul. Łódzkiej 1-1813 ul. 1p 4n  
Łódź, ul. Rojna 35 m 4c

P1.57	5759112.59	6599574.44
P1.58	5759109.25	6599574.44
P1.59	5759096.73	6599574.44
P1.60	5759083.98	6599574.43
P1.61	5759075.95	6599574.41
P1.62	5759075.62	6599574.25
P1.63	5759075.34	6599574.41
P1.64	5759063.90	6599574.38
P1.65	5759043.35	6599574.33
P1.66	5759033.65	6599574.34
P1.67	5759033.30	6599574.15
P1.68	5759032.97	6599574.34
P1.69	5759011.40	6599574.36
P1.70	5758992.29	6599574.37
P1.71	5758991.96	6599574.18
P1.72	5758991.68	6599574.37
P1.73	5758979.44	6599574.38
P1.74	5758952.16	6599574.39
P1.75	5758951.90	6599574.24
P1.76	5758951.57	6599574.39
P1.77	5758930.37	6599574.41
P1.78	5758913.18	6599574.40
P1.79	5758912.96	6599574.22
P1.80	5758912.71	6599574.40
P1.81	5758907.29	6599574.40
P1.82	5758898.26	6599574.40
P1.83	5758873.22	6599574.41
P1.84	5758872.96	6599574.24
P1.85	5758872.62	6599574.41
P1.86	5758862.86	6599574.42
P1.87	5758841.52	6599574.43
P1.88	5758833.21	6599574.48
P1.89	5758832.97	6599574.29
P1.90	5758832.73	6599574.48

PROJEKTANT ELEKTRYK  
 inż. Edward Pałka  
 Nr upr. GP. 1260-35/76, 291/89/WB  
 152 ust. 1p. 11513 odst. 1p. 4a  
 10412, ul. Roma 35 m 42



P1.91	5758824.77	6599574.53
P1.92	5758808.02	6599574.64
P1.93	5758796.50	6599574.66
P1.94	5758793.07	6599574.66
P1.95	5758792.86	6599574.53
P1.96	5758792.63	6599574.66
P1.97	5758784.22	6599574.66
P1.98	5758771.95	6599574.66
P1.99	5758759.67	6599574.66
P1.100	5758756.57	6599574.66
P1.101	5758756.29	6599574.51
P1.102	5758755.98	6599574.66
P1.103	5758747.39	6599574.66
P1.104	5758736.24	6599574.65
P1.105	5758725.09	6599574.65
P1.106	5758714.28	6599574.64
P1.107	5758713.97	6599574.49
P1.108	5758713.70	6599574.63
P1.109	5758702.79	6599574.63
P1.110	5758691.67	6599574.73
P1.111	5758674.28	6599574.88
P1.112	5758673.97	6599574.73
P1.113	5758673.66	6599574.89
P1.114	5758671.98	6599574.91
P1.115	5758671.70	6599574.40
P1.116	5758671.07	6599574.41
P1.117	5758670.51	6599574.91
P1.118	5758649.61	6599575.10
P1.119	5758648.50	6599575.11
P1.120	5758648.50	6599574.13
P1.121	5758645.97	6599574.11
P1.122	5758645.95	6599575.12
P1.123	5758634.28	6599575.12
P1.124	5758634.00	6599574.92

PROJEKTANT  
 inż. Edward Patka  
 Nr uch. GP II 460-35/76, 291/89/Wk  
 z 23 ust. 1p. 1 i 813 ust. 1p. 4d  
 1602, ul. Rojna 85 m. 45

P1.125	5758633.75	6599575.12
P1.126	5758624.52	6599575.11
P1.127	5758608.60	6599575.14
P1.128	5758594.29	6599575.15
P1.129	5758593.96	6599574.96
P1.130	5758593.72	6599575.16
P1.131	5758592.69	6599575.16
P1.132	5758587.71	6599575.17
P1.133	5758582.72	6599575.19
P1.134	5758573.18	6599575.23
P1.135	5758563.63	6599575.27
P1.136	5758558.75	6599575.29
P1.137	5758554.29	6599575.31
P1.138	5758553.95	6599575.17
P1.139	5758553.46	6599575.31
P1.140	5758546.45	6599575.34
P1.141	5758539.02	6599575.34
P1.142	5758531.58	6599575.34
P1.143	5758528.73	6599575.34
P1.144	5758522.78	6599575.22
P1.145	5758514.73	6599575.03
P1.146	5758513.97	6599575.18
P2.1	5759598.54	6599573.52
P2.2	5759598.55	6599577.19
P2.3	5759601.40	6599577.18
P2.4	5759632.09	6599577.35
P2.5	5759632.43	6599577.18
P2.6	5759633.06	6599577.35
P2.7	5759673.56	6599577.66
P2.8	5759673.81	6599577.52
P2.9	5759674.08	6599577.67
P2.10	5759707.72	6599577.90
P2.11	5759707.95	6599577.74
P2.12	5759708.28	6599577.90

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  
 40-01, ul. Bojna 35 m. 45



P2.13	5759721.33	6599577.89
P2.14	5759731.70	6599578.02
P2.15	5759744.15	6599578.17
P2.16	5759752.85	6599578.22
P2.17	5759753.20	6599578.00
P2.18	5759753.59	6599578.22
P2.19	5759761.61	6599578.27
P2.20	5759793.01	6599578.47
P2.21	5759793.23	6599578.32
P2.22	5759793.43	6599578.42
P2.23	5759817.47	6599578.65
P2.24	5759832.48	6599578.67
P2.25	5759833.06	6599578.51
P2.26	5759833.38	6599578.68
P2.27	5759842.02	6599578.69
P2.28	5759872.56	6599578.87
P2.29	5759872.87	6599578.72
P2.30	5759873.13	6599578.87
P2.31	5759874.87	6599578.88
P2.32	5759912.58	6599579.07
P2.33	5759912.81	6599578.89
P2.34	5759913.06	6599579.07
P2.35	5759952.51	6599579.24
P2.36	5759952.79	6599579.10
P2.37	5759953.01	6599579.24
P2.37'	5759965.97	6599579.28
P2.38	5759969.00	6599579.29
P2.39	5759992.99	6599579.43
P2.40	5759993.21	6599579.21
P2.41	5759993.48	6599579.38
P2.42	5760000.55	6599579.41
P2.43	5760033.54	6599579.50
P2.44	5760033.82	6599579.35
P2.45	5760034.04	6599579.50

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

P2.46	5760060.55	6599579.50
P2.47	5760071.22	6599579.53
P2.48	5760071.53	6599579.35
P2.49	5760072.17	6599579.53
P2.50	5760105.68	6599579.56
P2.51	5760111.36	6599579.57
P2.52	5760111.65	6599579.39
P2.53	5760111.88	6599579.57
P2.54	5760137.56	6599579.61
P2.55	5760145.04	6599579.72
P2.56	5760145.28	6599579.48
P2.57	5760184.47	6599579.56
P2.58	5760184.80	6599579.71
P2.59	5760223.62	6599579.61
P2.60	5760223.94	6599579.44
P2.61	5760224.22	6599579.61
P2.62	5760263.72	6599579.54
P2.63	5760263.94	6599579.38
P2.64	5760264.15	6599579.53
P2.65	5760303.64	6599579.43
P2.66	5760303.94	6599579.28
P2.67	5760304.23	6599579.43
P2.68	5760343.58	6599579.28
P2.69	5760343.94	6599579.12
P2.70	5760344.20	6599579.27
P2.71	5760383.64	6599579.14
P2.72	5760383.93	6599578.98
P2.73	5760384.20	6599579.14
P2.74	5760387.17	6599579.13
P2.75	5760407.28	6599579.23
P2.76	5760423.70	6599579.16
P2.77	5760423.93	6599579.00
P2.78	5760424.59	6599579.15
P2.79	5760463.67	6599578.98

PROJEKTANT ELEKTRYK  
 inż. Edward Pałka  
 nr upr. GP. II 460-35/76, 291/89/Wt  
 r §2 ust. 1p. 1 i §13 ust. 1p. 4d  
 tódz. ul. Bojna 35 m. 45

P2.80	5760463.92	6599578.83
P2.81	5760464.20	6599578.97
P2.82	5760504.39	6599578.68
P2.83	5760504.63	6599578.52
P2.84	5760505.21	6599578.67
P2.85	5760506.53	6599578.66
P2.86	5760544.81	6599578.45
P2.87	5760545.15	6599578.30
P2.88	5760545.41	6599578.45
P2.89	5760555.14	6599578.41
P2.90	5760577.26	6599578.32
P2.91	5760583.62	6599578.27
P2.92	5760583.93	6599578.12
P2.93	5760584.21	6599578.27
P2.94	5760592.12	6599578.21
P2.95	5760606.69	6599578.11
P2.96	5760626.54	6599578.04
P2.97	5760626.78	6599577.89
P2.98	5760627.05	6599578.04
P2.99	5760632.91	6599577.99
P2.100	5760666.67	6599577.83
P2.101	5760666.93	6599577.67
P2.102	5760667.19	6599577.83
P2.103	5760675.97	6599577.75
P2.104	5760706.67	6599577.63
P2.105	5760706.93	6599577.43
P2.106	5760707.34	6599577.63
P2.107	5760743.66	6599577.46
P2.108	5760743.92	6599577.32
P2.109	5760744.18	6599577.46
P2.110	5760782.43	6599577.12
P2.111	5760782.74	6599576.94
P2.112	5760783.17	6599577.12
P2.113	5760823.96	6599577.01

PROJEKTANT ELEKTRYK  
 inż. Edward Pałka  
 nr upr. GP. II. 060-35/76, 291/89/WŁ  
 z §2 ust. 1p. 1 i §10 ust. 1p. 4d  
 1000 ul. Bojna 35 m. 45

P2.114	5760823.96	6599576.82
P2.115	5760863.69	6599576.75
P2.116	5760863.91	6599576.58
P2.117	5760864.24	6599576.75
P2.118	5760903.62	6599576.66
P2.119	5760903.87	6599576.51
P2.120	5760904.24	6599576.66
P2.121	5760943.68	6599576.37
P2.122	5760944.02	6599576.21
P2.123	5760944.27	6599576.37
P2.124	5760965.50	6599576.23
P2.125	5760976.84	6599576.30
P2.126	5760983.62	6599576.21
P2.127	5760983.90	6599576.05
P2.128	5760984.14	6599576.20
P2.129	5761005.70	6599576.03
P2.130	5761023.59	6599576.01
P2.131	5761023.90	6599575.86
P2.132	5761024.15	6599576.01
P2.133	5761042.68	6599575.93
P2.134	5761063.60	6599575.78
P2.135	5761063.88	6599575.60
P2.136	5761064.23	6599575.77
P2.137	5761084.31	6599575.69
P2.138	5761102.53	6599575.56
P2.139	5761102.87	6599575.40
P2.140	5761103.10	6599575.56
P2.141	5761117.80	6599575.45
P2.142	5761132.40	6599575.36
P2.143	5761143.67	6599575.28
P2.144	5761143.88	6599575.13

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  
 Łódź, ul. Rojna 35 m. 45

## **II – Część rysunkowa**

### **SPIS RYSUNKÓW**

- Rys. E-1* - Plan zagospodarowania terenu - Arkusz 1 z 2  
*Rys. E-2* - Plan zagospodarowania terenu - Arkusz 2 z 2  
*Rys. E-3* - Schemat ideowy