

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Kserokopie uprawnień i uzgodnień.

2. Opis techniczny

3. Obliczenia techniczne

4. Rysunki

4.1. Oświetlenie na skrzyżowaniu ulic: Odrożenia - Orląt Lwowskich  
I Partyzantów

rys. nr. 1

4.2. Schemat ideowy oświetlenia na skrzyżowaniu ulic:  
Odrożenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów

rys. nr 2

4.3. Profil poprzeczny usytuowania słupa oświetleniowego  
w ciągu ulicy Orląt Lwowskich

rys. nr 3

4.4. Profil skrzyżowania linii oświetleniowej z ulicą

rys. nr 4

5. Wykaz podstawowych materiałów

6. Informacja dotycząca BIOZ na placu budowy.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Podstawa opracowania

Podstawę prawną przedmiotowego opracowania projektowego stanowi:

- umowa zawarta z inwestorem tj. ZDG Zamość.
- aktualne mapy syt.-wys. w skali 1:500
- decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- warunki nr 16-H1/UP/01242 z dn. 29-11-2016r wydane przez RE w Zamościu
- uzgodnienia robocze w RE Zamość
- wizja lokalna w terenie
- projekt B-W branży drogowej
- przepisy i normy w zakresie opracowania

### 2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania projektowego jest budowa oświetlenia skrzyżowania ulic: Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów w Zamościu w formie ronda oraz ulic dojazdowych do ronda.

### 2.3. Dane elektroenergetyczne.

Napięcie zasilania  $U = 230/400V$

Moc zainstalowana i szczytowa

$$P_i = P_s = 2,60 \text{ kW}$$

Moc przyłączeniowa

$$P_p = 10,0 \text{ kW}$$

Współczynnik mocy

$$\cos \phi = 0,93$$

Kable oświetleniowe

$$YAKXS 4 \times 25 \text{ mm}^2$$

Słupy oświetleniowe - stalowe ocynkowane rurowe wysięgnikowe  $H = 10 \text{ mb}$ ,  $w = 1,5 \text{ m}$ .

Maszt oświetleniowy - stalowy ocynkowany  $H = 12 \text{ m}$  z głowicą 6-ramienną typu G,  $w = 0,5 \text{ m}$

Oprawy oświetlenia drogowego - LED z redukcją mocy i ogranicznikami przepięć o IP-66, IK-08, II kl. ochr, w obudowie aluminiowej z płaską szybą

Ochrona p.porażeniowa

- szybkie wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C

### 2.4. Opis stanu istniejącego.

Oświetlenie skrzyżowania ulic Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów zrealizowane jest oprawami rtęciowymi ORZ 7 i OUR o mocy 250W na słupach stalowych Typu „Rzeszów”  $H = 10 \text{ mb}$ . Obwody kablowe oświetleniowe  $YAKY4 \times 35 \text{ mm}^2$  (zamknięte) wychodzą z szafek SOU (W-wa III) nr 41 i 42 zlokalizowanych przy ulicy Partyzantów. Między szafkami po obu stronach ul. Partyzantów ułożone są kable sterownicze  $YAKY4 \times 10 \text{ mm}^2$ . Oświetlenie ulicy Odrodzenia zasilone jest z szafki SOU nr 71 (przy stacji paliw) – kabel  $YAKY4 \times 35 \text{ mm}^2$ . Oświetlenie ulicy Orląt Lwowskich zasilone jest z szafki SOU nr 107 (przy stacji Lipska 1) – kabel  $YAKY4 \times 25 \text{ mm}^2$  + kabel sterowniczy  $YAKY4 \times 10 \text{ mm}^2$ . Istniejące słupy oświetleniowe i kable kolidujące z projektowaną przebudową skrzyżowania ulic podlegają demontażowi. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać inwestorowi. Demontażu należy dokonać w trakcie prowadzenia robót drogowych tak ażeby zapewnić jak najmniejszą przerwę w oświetleniu przebudowywanych ulic. Kolidujący kabel sterowniczy  $YAKY4 \times 10 \text{ mm}^2$  ze skrzyżowaniem przełożyć po trasie niekolizyjnej tak ażeby zapewnić ciągłość sterowania. Sposób przebudowy kolizji ujęto w odrębnym opracowaniu p.n. „Przebudowa kolizji linii energetycznych nn i ŚN-15kV”.

## 2.5. Zasilanie i opomiarowanie energii elektrycznej.

Zasilanie instalacji oświetlenia skrzyżowania ulic: Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów odbywać się będzie z sieci dystrybucyjnej nn PGE Dystrybucja S.A, na podstawie wydanych przez RE Zamość warunków przyłączenia nr 16-H1/UP/01242 z dn. 29-11-2016r. W celu zasilenia projektowanej szafki oświetleniowej należy:

- Wykonać rozgałęźne złącze licznikowe ZL-1f usytuowane obok istniejącego złącza licznikowego ZL-1a wykonanego dla potrzeb opomiarowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Orląt Lwowskich- Partyzantów – Odrodzenia.
- Wypiąć z istniejącego złącza licznikowego ZL-1a kabel YAKY  $4 \times 25 \text{ mm}^2$  – (Stacja Orla, obwód n.n P6-ZL1 sygnalizacja świetlna) i wprowadzić do projektowanego złącza licznikowego ZL-1f.
- Istniejące złącze licznikowe zasilić ze złącza licznikowego projektowanego, kablem YAKXS  $4 \times 25 \text{ mm}^2$ .
- Szafkę oświetleniową SO-4 zasilić kablem YAKXS  $4 \times 25 \text{ mm}^2$  z projektowanego złącza odgałęźnego.

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej zużywanej przez projektowane oświetlenie uliczne zlokalizować w rozgałęźnym złączu licznikowym ZL-1f. Do pomiaru energii elektrycznej zainstalować 3-fazowy licznik energii elektrycznej zapewniający jednokierunkowy pomiar energii czynnej. Wszystkie urządzenia przed pomiarem energii elektrycznej przystosowano do plombowania.

Zgodnie z punktem 2 warunków przyłączeniowych, miejsce dostarczenia energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsca rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A i instalacji Podmiotu Przyłączanego – zaciski na listwie przyłączeniowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.

## 2.6. Szafka oświetleniowa.

Projektowaną szafkę oświetleniową 4-ro obwodową SO o typowym wyposażeniu w obudowie izolacyjnej z tworzywa, termoutwardzalnego, ustawić na typowym fundamencie w pasie drogowym (przy granicy działek) w miejscu wskazanym na rysunku nr 1. Szafkę wyposażyć w astronomiczny zegar sterujący oświetleniem i zabezpieczenia nadmiarowe 16A o charakterystyce C.

## 2.7. Oświetlenie uliczne - budowa.

### 2.7.1. Oświetlenie skrzyżowania ulic: Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów.

Oświetlenie skrzyżowania ulic Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów w formie ronda, wykonać oprawami oświetlenia drogowego z modulem LED 9400lm, o mocy 74W z wbudowanymi regulatorami mocy i ogranicznikami przepięć, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą. Dla potrzeb oświetlenia ciągów pieszo-rowerowych zastosować oprawy oświetlenia drogowego z modulem LED 740lm, o mocy 26.5W z wbudowanymi regulatorami mocy i ogranicznikami przepięć, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą oraz dla oświetlenia przejść dla pieszych oprawy oświetlenia drogowego z modulem LED 14000lm, o mocy 116W z wbudowanymi regulatorami mocy i ogranicznikami przepięć, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą. Oprawy zamontować na stalowych ocynkowanych słupach rurowych wysięgnikowych walcowanych, 1-no ramiennych i 2-wu ramiennych, H=10mb (wysięg wysięgników, w – 1,5m) ustawionych na typowych fundamentach betonowych  $0.3 \times 0.3 \times 1.5 \text{ m}$ , dostarczonych razem ze słupami przez producenta słupów. Słupy

oświetleniowe po przebudowie zasilić kablami YAKY4×25mm<sup>2</sup>- 1kV, wyprowadzonymi z projektowanej szafki SO 4-ro obwodowej. Trasę przebiegu linii kablowych dostosowano do projektowanego skrzyżowania ulic w formie ronda. Oprawy oświetleniowe zasilić przewodami YKSY 3×2.5mm<sup>2</sup> 1kV wciągniętymi w otwory słupów i wysięgników. We wnękach słupów stosować tabliczki bezpiecznikowe ZG5-95 z zabezpieczeniami S301 B-6A dla każdej oprawy oddzielne.

#### **2.7.2. Oświetlenie ronda przy skrzyżowaniu ulic: Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów.**

Oświetlenie projektowanego ronda przy ulicach: Orląt Lwowskich- Partyzantów - Odrodzenia przewidziano oprawami oświetlenia drogowego z modułami LED o mocy 116W i z wbudowanymi regulatorami mocy i ogranicznikami przepięć, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą. Oprawy zamontować na maszcie wysokości 12 mb z głowicą sześcioramienną typu G i wysięgnikami w = 0,5m. Maszt oświetleniowy H 12mb ustawić na typowym fundamencie betonowym F-160 dostarczonym razem z tym masztem przez producenta i zasilić kablem YAKY4×25mm<sup>2</sup>- 1kV, wyprowadzonym z projektowanej szafki SO 4-ro obwodowej. Oprawy oświetleniowe zasilić przewodami YKSY 3×2.5mm<sup>2</sup> 1kV wciągniętymi w otwór masztu i wysięgników. We wnętrzu masztu stosować tabliczkę bezpiecznikową ZG5-95 z zabezpieczeniami S301 B-6A dla każdej oprawy oddzielne.

### **2.8. Montaż i ustawienie słupów oświetleniowych i masztu oświetleniowego.**

Słupy oświetleniowe H = 10 mb ustawić w miejscach wskazanych na planie na typowych fundamentach betonowych F150 dostarczonych razem ze słupami przez producenta słupów. Maszt oświetleniowy H = 12mb ustawić na środku projektowanego ronda na typowym fundamencie betonowym F160 dostarczonym razem z masztem przez producenta tego masztu. Oprawy oświetleniowe zasilić przewodami YKSY 3×2.5mm<sup>2</sup> 1kV wciągniętymi w otwory słupów, masztu i wysięgników. We wnękach słupów stalowych i masztu stosować tabliczki bezpiecznikowe ZG5-95 z zabezpieczeniami S301 B-6A dla każdej oprawy oddzielne. Słupy oświetleniowe ustawić z dostępem od strony ulic i chodników.

### **2.9. Numeracja słupów oświetleniowych.**

Po wykonaniu oświetlenia ulicznego słupy oświetleniowe ponumerować według opisów podanych na rys nr 1.

### **2.10. Układanie kabli.**

Trasy ułożenia kabli oświetleniowych i sterowniczych podano w części graficznej na rysunku. Kable należy układać na głębokości 0.7 m licząc od istniejących poziomów terenu w pasie drogowym w warstwach piasku 2x10 cm. Jako osłonę ostrzegawczą przed uszkodzeniami mechanicznymi kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi stosować folię kalandrowaną koloru niebieskiego. W miejscach skrzyżowania z innym uzbrojeniem podziemnym terenu kable układać w osłonach otaczających z rur HDPE 75 x 63mm dwuciennych karbowanych zewnątrz i gładkościennych wewnątrz. Przejście kabli pod wjazdami i drogami wykonać w rurach gładkościennych ze złączami kielichowymi HDPE 75× 66mm. Pod istniejącymi wjazdami przejścia linii kablowych wykonać metodą przepychu lub przewiertu. Kable zakończyć na sucho. Przy równoległym układaniu kabli we wspólnym wykopie zachować między nimi 10-cio cm odległość. *Przy zbliżeniu kabli należących do różnych użytkowników zachować 50 cm odległość.* Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki typu „ASTE” założone w miejscach zmiany przebiegu trasy i na trasie w odstępach co 10 mb. Roboty kablówkowe wykonywać zgodnie z PN-76/E-05125.

## 2.11. Ochrona przeciwporażeniowa.

Projektowane urządzenia elektryczne NN zasilane z projektowane szafki SO przystosowano do pracy w systemie TN-C. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające, przeciążeniowo- zwarciovowe w czasie trwania zwarcia doziemnego nie dłuższym niż 5sek. Przewody ochronne stanowić będą żyły neutralno-ochronne „PEN” w kablach. Przewody neutralno-ochronne „PEN” w kablach NN należy wyróżnić niebieskim kolorem izolacji a ich końce w miejscach przyłączeń oznaczyć końcówkami koloru żółtozielonego. Przewody „PEN” należy uziemić w ostatnich słupach linii oświetleniowej. We wnękach słupów przewody neutralno-ochronne „PEN” przyłączyć do zacisków uziemiających słupów stalowych. Wykonać uziomy sztuczne taśmowo-prętowe z prętów  $\phi$  18 i bednarki PFe/Zn 20×4 mm układanej we wspólnym wykopie razem z kablami.  $R \leq 10\Omega$ . W zakresie ochrony od porażen instalację przystosować do wymagań normy.

## 2.12. Ochrona przepięciowa linii kablowej oświetlenia ulicznego LED.

Dla zachowania warunków ochrony linii oświetlenia ulicznego przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych, projektuje się dwustopniowy system zabezpieczeń:

- stopień zabezpieczenia pierwotnego zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy I (B) zainstalowanymi w szafce oświetlenia ulicznego SO.
- stopień zabezpieczenia wtórnego zrealizowany ogranicznikami przepięć klasy II (C) wbudowanymi w oprawy oświetlenia drogowego z modułami LED.

Projektuje się ograniczniki przepięć klasy I - DEHNport 440 oraz klasy II – wbudowane systemowo w oprawy oświetleniowe LED.

Oporność uziemienia ograniczników  $R \leq 10\Omega$ . Zaprojektowany układ ochrony ograniczy przepięcia do wartości  $1 \div 1,5$  kV.

### Uwagi końcowe.

1. Całość robót wykonać zgodnie z przedmiotową dokumentacją, wymogami norm i przepisów w zakresie opracowania.
2. Na etapie realizacji robót przestrzegać należy uwag RE Zamość i ZUDP Zamość podanych w protokole uzgodnień projektu.
3. W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszystkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie.
4. Po zakończeniu robót montażowych dokonać niezbędnych badań i pomiarów, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi urządzeń w czasie odbioru ostatecznego.
5. Przy wykonywaniu robót należy, stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne (art. 10 Prawo Budowlane).
6. Z opracowaniem niniejszym ściśle związany jest projekt oświetlenia al. Jana Pawła II.
7. *Grubość ścianek słupów oświetleniowych musi zapewniać ochronę bezpieczeństwa biernego.*
8. *Słupy oświetleniowe i ewentualnie kable pochodzące z demontażu należy przekazać zamawiającemu.*
9. *Wszystkie nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zastąpienie proponowanych rozwiązań*

(w oparciu o wyroby innych producentów), pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w dokumentacji projektowej.

Projektant:

### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1. Dobór źródeł światła oświetlenia ulicznego.

Doboru źródeł światła dokonano stosownie do parametrów świetlnych wymaganych normą PN-76/E-02032 dla określonej klasy ulicy. Wyniki obliczeń pozostawiono w archiwum projektanta.

#### 3.2. Dane do obliczeń.

Wymagana kategoria oświetlenia „E”

Wymagane parametry świetlne: średnie minimalne natężenie oświetlenia jezdni w ciągu prostych odcinków  $E_{sr} > 12 \text{ lx}$ , równomierność oświetlenia  $E_{min}/E_{sr} > 0.4$ .

Otoczenie dla kat. oświetlenia „E” – jasne,  $L_{sr} = 0,5 \text{ cd/m}^2$ , jezdni – ciemna (asfalt).

Rozsył oprawy – częściowo ograniczony – szeroki.

UWAGA.

Obliczeń dokonano metodą komputerową w oparciu o program Dialux.

#### 3.3. Dobór urządzeń oświetlenia ulicznego.

a). Oświetlenie uliczne zaprojektowano oprawami oświetlenia drogowego z modułem LED 9400lm, o mocy 74W z wbudowanymi modułami redukcji mocy, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą o następujących parametrach:

Moc pobierana	74W
Napięcie zasilania	230V
Temperatura barwy światła	4000K
Współczynnik mocy	$\cos \phi = 0.9$
Sprawność świetlna	90%
Strumień świetlny	$\Phi_i = 9400 \text{ lm}$
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony obudowy	IP66
Ciężar oprawy	9.3kg

b). Oświetlenie ciągów pieszo – rowerowych zaprojektowano oprawami oświetlenia drogowego z modułem LED 740lm, o mocy 26,5W z wbudowanymi modułami redukcji mocy, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą o następujących parametrach:

Moc pobierana	26,5W
Napięcie zasilania	230V
Temperatura barwy światła	4000K
Współczynnik mocy	$\cos \phi = 0.9$
Sprawność świetlna	90%
Strumień świetlny	$\Phi_i = 740 \text{ lm}$
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony obudowy	IP66
Ciężar oprawy	6,11kg

c). Oświetlenie przejść dla pieszych i ronda zaprojektowano oprawami oświetlenia drogowego z modułem LED 14000lm, o mocy 116W z wbudowanymi modułami redukcji mocy, IP-66, IK-08, kl. ochr II, w obudowie aluminiowej z płaską szybą o następujących parametrach:

Moc pobierana	116W
Napięcie zasilania	230V
Temperatura barwy światła	4000K
Współczynnik mocy	$\cos \phi = 0.9$
Sprawność świetlna	90%
Strumień świetlny	$\Phi_i = 14000\text{lm}$
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony obudowy	IP66
Ciężar oprawy	9.6kg

### 3.4. Obwody kablowe wychodzące z SO, zasilające oświetlenie skrzyżowania.

Obciążenie szafki SO-4

$$P_i = P_s = 10 \times 116\text{W} + 17 \times 74\text{W} + 6 \times 26,5\text{W} = 2577\text{W} \approx 2,6\text{kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_s = \frac{2577}{1,73 \times 400 \times 0,9} = 4,14\text{A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy} \quad I_r = I_n \times k_r = 4,14 \times 1,5 = 6,21\text{A}$$

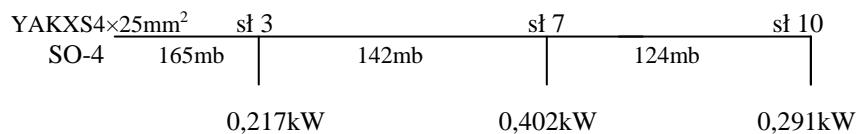
Zabezpieczenia zwarcioowo-przeciążeniowe poszczególnych obwodów oświetleniowych wychodzących z szafki SO-4, przyjmuje się:  $I_b = 10\text{A}$  o charakterystyce B.

Zabezpieczenia przelicznikowe zwarcioowo-przeciążeniowe oświetlenia skrzyżowania ulic: Odrodzenia - Orląt Lwowskich i Partyzantów w złączu ZL-1f, przyjmuje się  $I_b = 16\text{A}$  o charakterystyce C.

Kable oświetleniowe typ YAKXS  $4 \times 25\text{mm}^2$  1kV o  $I_{dd} = 110 \times 0,74 = 81,4\text{A} > 19\text{A}$   
Gdzie 0.74 współczynnik poprawkowy  $K_{g6}$  z tytułu ułożenia kabli w przepustach kablowych.

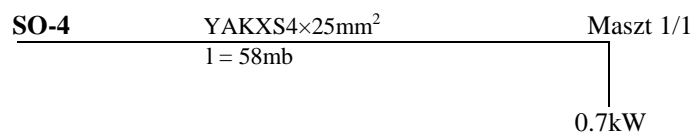
### 3.5. Spadki napięć.

Obwód kablowy nr 1 (najdłuższy).



$$\Delta U = \frac{284,64\text{kWm}}{50 \times 25} = 0,23\%$$

Obwód kablowy nr 2 - oświetlenie ronda.



$$\Delta U = \frac{40,6\text{kWm}}{50 \times 25} = 0,032\%$$



### 3.6. Ochrona od porażień.

W celu umożliwienia samoczynnego odłączenia zasilania podczas zwarcia doziemnego w czasie  $t < 5$  sek. musi być spełniony warunek  $1.20 \times k \times I_b \times Z < U_0$  oraz  $Z < 2,99 \Omega$

Po zakończeniu robót montażowych, dokonać pomiarów rezystancji wszystkich wykonanych uziomów oraz napięcia dotyku w czasie wystąpienia zwarcia.

Projektant: