

## **OPRACOWANIE ZAWIERA**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Opis techniczny z obliczeniami

### **II. SPIS UZGODNIENIA**

1. Warunki techniczne oświetlenia ZIKiT z wytycznymi z dn. 14.03.2017r.
2. Aktualizacja warunków ZIKiT z dn. 20.02.2018r.
3. Uzgodnienie lokalizacyjne ZDMK
4. Protokół ZUDP

### **III. SPIS RYSUNKÓW**

1. Plan sytuacyjny
2. Szkic PZ 3513
3. Schemat ideowy PZ 3513
  - Oprawa LED
  - Słup S – 90c
  - Wysięgnik St – 1,0
  - Fundament F 150 / 200

## **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu budowlanego oświetlenia ulicznego dla  
ROZBUDOWA ULICY TADEUSZA SZAFRANA W KRAKOWIE WRAZ Z  
ROZBUDOWĄ SKRZYŻOWANIA Z AL. GEN. J. SKRZYŃECKIEGO**

### **WSTĘP :**

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie :

**PREZYDENT MIASTA KRAKOWA REPREZENTOWANY PRZEZ DYREKTORA  
ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA  
UL.CENTRALNA 53, 31-586 KRAKÓW**

Podstawę opracowania dokumentacji stanowiły następujące dane :

1. Zlecenie Inwestora oraz umowa
2. Warunki techniczne oświetlenia ZIKiT z wytycznymi z dn. 14.03.2017r.
3. Aktualizacja warunków ZIKiT z dn. 20.02.2018r.
4. Uzgodnienie lokalizacyjne ZDMK
5. Protokół ZUDP
6. Plan sytuacyjny
7. Ustalenia robocze
8. Normy i przepisy

### **ZAKRES OPRACOWANIA :**

Projekt obejmuje budowę :

- Budowę i przebudowę oświetlenia ulicznego

### **STAN ISTNIEJĄCY**

#### **OŚWIETLENIE ULICZNE**

Oświetlenie ulicy Skrzyneckiego, Rzemieślniczej, i ul. Szafrana zasilane jest z PZ 3513.

Oświetlenie wykonane jest na słupach ŻN z wysięgnikami stalowymi i oprawami sodowymi zasilanymi przewodem napowietrznym AsXSn 2 \* 25 .

Układ połączeń pokazano na szkicu oraz schemacie PZ 3513.  
Stan istniejący oświetlenia pokazano na planie sytuacyjnym .

## **STAN PROJEKTOWANY**

### **OŚWIETLENIE ULICZNE**

Oświetlenie zaprojektowano oprawami LED na słupach stalowych.  
Zasilanie opraw wykonać kablem YKXS 5\*16 .

Oświetlenie zaprojektowano :

- Oprawa MIDI/5102/64LEDS 400mA NW/414782 76W  
**ZE STEROWNIKAMI LOKALNYMI**

**Oprawy muszą posiadać zasilacz źródła światła wyposażony w funkcję utrzymania strumienia świetlnego w czasie:  
zasilacz musi posiadać interfejs 0-10V lub Dali do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia, sprawność oprawy LED wraz z zasilaczem musi być większa niż 100 lm/W.**

**Oprawy muszą być przystosowane do współpracy ze sterownikami zlokalizowanym w szafie poprzez urządzenia umożliwiające obustronną komunikację systemu sterowania z oprawą, oraz redukcję mocy i strumienia świetlnego oprawy. Redukcja mocy musi odbywać się w sposób płynny (możliwość zdefiniowania czasu przejściowego) przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie, a nie przez odłączanie zasilania od poszczególnych modułów LED w jednej oprawie.**

- Słup stalowy ocynkowany S-80C z fundamentem F 150 / 200
- Wysięgniki St – 1,5 m
- Kabel zasilający YKXS 5\*16 ułożony w rurze  $\Phi 110$  HDPE giętkiej koloru niebieskiego na całej długości , pod jezdniami i wjazdami dodatkowo zabezpieczony rurą  $\Phi 160$  HDPE grubościenną , sztywnej .
- Przewód w słupach YDY 3 \* 2,5
- Uziom z taśmy FeZn 30 \* 4 ułożonej w trasie kabla zasilającego w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym i schematach .

**Projektowane słupy pomalować farbą zieloną do wysokości 1,5m którą pokryć lakierem antyplakatowym do wysokości 2,0 m.**

### **ZASILANIE**

Obwody oświetlenia ulicznego zaprojektowano jako odgałęzienie od istniejącej linii napowietrznej oświetlenia ulicznego , kablem YKXS 5\*16 ułożony w rurze  $\Phi 110$  HDPE giętkiej koloru niebieskiego na całej długości , pod jezdniami i wjazdami dodatkowo zabezpieczony rurą  $\Phi 160$  HDPE grubościenną , sztywną .

Oprawy należy podłączyć do sieci przewodami YDY 3\*2,5 i zabezpieczyć w złączce bezpiecznikowej IZK-1 z wkładkami **Bi-Wts 6 A** montując ją w słupie wraz ze złączką fazową IZ-1 i zerową Z-1.

Stanowiska słupów , i trasy linii kablowych pokazano na planie sytuacyjnym , a układ połączeń , na schematach .

### **POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Pomiar energii w istniejącej szafie oświetlenia ulicznego, jak dla stanu istniejącego, licznikiem 3-fazowym, 2-strefowym, bezpośrednim licznikiem energii czynnej **z ogranicznikiem mocy** .

## STEROWANIE

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie , jak dla stanu istniejącego, w szafie oświetlenia ulicznego **zgodnie z wytycznymi ZIKiT** , zegarem sterującym z krzywką astronomiczną **ustawioną dla m Krakowa**

## Wybór klas oświetlenia

Obliczeń fotoelektrycznych z doбором opraw dokonano **przy pomocy programu DIALUX** .

Wyniki obliczeń dołączono do projektu .

**Projektowane oświetlenie spełnia wymagania normy**

## OCHRONA OD PORAŻEŃ :

Jako system ochrony od porażeń przyjęto **zgodnie z normą** SAMOCZYNNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie TN-C dla sieci i TN-C-S dla instalacji .

Części metalowe nie będące normalnie pod napięciem należy metalicznie połączyć z przewodem ochronnym „PE” , który należy uziemić do projektowanego uziomu wykonanego z taśmy FeZn 30 \* 4 ułożonej w trasie kabla zasilającego pomiędzy sąsiednimi słupami.

Przęsła w których należy ułożyć uziom pokazano na planie sytuacyjnym i na schematach .

Rozgałęzienie przewodu „PEN” na „PE” i „N” należy dokonać na tabliczce bezpiecznikowej słupa .

Szafa oświetlenia ulicznego posiadają obudowę izolowaną , co spełnia wymogi **normy** przez zastosowanie urządzenia II klasy ochronności lub izolacji równoważnej. Po wykonaniu sieci i instalacji należy na podstawie pomiarów oraz prób sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń z **normą ochrony od porażeń** .

## DEMONTAŻ

Po przebudowie , istniejące oprawy, słupy i przewód należy zdemontować, a materiał z demontażu przekazać do magazynu wskazanego przez ZDMK .

## UWAGI DLA WYKONAWCY

1. Przed przystąpieniem do robót montażowych , jak również później , w czasie montażu, Wykonawca musi być w kontakcie z Inspektorem Nadzoru ZDMK .
2. Kabel należy układać wg. linii falistej , a przed mufami , rozdzielniami i słupami należy pozostawić jego zapas .
3. W związku z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz drzewami , na całej długości kabel należy ułożyć w rurze
  - $\Phi$  110 HDPE giętkiej koloru niebieskiego dla kabli nnNatomiast dodatkowo pod jezdniami w rurze :
  - $\Phi$  160 HDPE sztywnej , grubościenniej koloru niebieskiego dla kabli nn
4. Przepusty należy dokładnie zadławić.
5. Części stalowe należy dokładnie zabezpieczyć przed korozją .
6. Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i PN oraz pod nadzorem Inspektora Nadzoru ZDMK

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**BUDOWA : ROZBUDOWA ULICY SZAFRANA W KRAKOWIE**

**OBIEKT : OŚWIETLENIE ULICZNE**

**1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego w kolejności robót :**

- Budowa linii kablowych nn
- Budowa oświetlenia ulicznego

**2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych :**

- Istniejące ulice : Skrzyneckiego , Szafrana , ulice osiedlowe
- Kanalizacja
- Wodociąg
- Gaz
- CO
- Linie teletechniczne
- Linie kablowa SN i nn

**3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi :**

- Istniejące uzbrojenie podziemne , a w szczególności , kanalizacja , wodociąg, gaz, linie kablowe SN i nn
- Ulice : Skrzyneckiego , Szafrana , ulice osiedlowe

**4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót :**

- Porażenie prądem elektrycznym
- Wybuch gazu, poparzenie od sieci gazowej
- Poparzenie przy uszkodzeniu sieci CO
- Potrącenie przez poruszające się pojazdy po ulicach .
- Urazy wskutek uderzeń , przygniecień ciężkimi elementami

**5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych :**

- Przy robotach szczególnie niebezpiecznych , tzn. przy użyciu maszyn i innych urządzeń technicznych oraz robót ziemnych , jak również montażu prefabrykatów mogą pracować osoby wyłącznie do tego uprawnione i przeszkolone w zakresie bhp
- Przy budowie linii SN mogą pracować osoby mające uprawnienia do pracy przy urządzeniach elektrycznych **do 1 kV**

**6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom :**

- Prowadzenie robót ziemnych i montażowych przy użyciu sprzętu mechanicznego w bezpiecznym sąsiedztwie istniejących sieci elektroenergetycznych i innego uzbrojenia podziemnego , powinno być określone przez kierownika budowy z wyznaczeniem bezpiecznej odległości , w jakiej mogą być one wykonywane
- Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu , należy wykonać zejście do wykopu przy pomocy drabiny.
- Umocnienia wykopów powinny być wykonywane w sposób szczególnie staranny , co powinno być kontrolowane przez kierownika lub mistrza budowy
- Montaż ciężkich prefabrykatów żelbetowych , powinien być wykonywany z zachowaniem szczególnych środków ostrożności

- Pracownicy wychodzący poza wygradzoną strefę robót , na jezdnie , powinni być zaopatrzeni w kamizelki odblaskowe
- Pracownicy powinni być zaopatrzeni w rękawice i inne środki ochrony osobistej, zabezpieczające przed urazami
- Ruch środków transportowych obok wykopów , powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- Operatorzy maszyn budowlanych powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

#### **7. Przeszkolenie pracowników :**

**Zgodnie z powyższą informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia , kierownik budowy lub upoważniony pracownik posiadający uprawnienia do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w zakresie do 1 kV , winien przeprowadzić szkolenie pracowników i poinformować ich o występujących zagrożeniach oraz o sposobach i środkach zabezpieczających .**

## OBLICZENIA

### 1. OŚWIETLENIE ULICZNE BILANS MOCY

#### SZAFKA OŚWIETLENIA ULICZNEGO PZ 3513

Obwód III

Montaż

11 \* 76W - oprawy LED

Demontaż

7 \* 70W – oprawy sodowe

Przyrost mocy

$$\Delta P = 11 * 0,076 - 7 * 0,083 = 0,255 \text{ kW}$$

$$\underline{\Delta P = 0,255 \text{ kW}}$$

$$P = 4 * 0,115 + 11 * 0,076 = 1,296 \text{ kW}$$

$$\underline{P = 1,296 \text{ kW}}$$

### 2. OBLICZENIA ZABEZPIECZEŃ

#### OBWÓD III

$$P = 1,296 \text{ kW}$$

$$I = (1296 / 230 * 0,95) * 2,5 = 14,83 \text{ A}$$

$$I_b = 16 \text{ A} - \text{jak dla stanu istniejącego}$$

### 3. OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘĆ

#### OBWÓD I

$$\Delta U\% = 200 * 836 * 200 / 57 * 16 * 230^2 = 0,7 \%$$

$$\underline{\Delta U\% = 0,7 \%$$

### 4. OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ

Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania, system ochrony od porażeń –

**SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie TN-C**

Obwód III

Oprawa III/16

$$I_b = 6 \text{ A}$$

$$I_a = 45 \text{ A dla } t_w = 0,4 \text{ s}$$

$$Z = 2 * 50 / 35 * 120 + 2 * 120 / 35 * 25 + 2 * 395 / 57 * 16 + 2 * 10 / 57 * 2,5 = 0,024 + 0,274 + 0,866 + 0,14 = 1,164 \Omega$$

$$Z = 1,164 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 * 1,164 = 1,455 \Omega$$

$$\underline{Z_s = 1,455 \Omega}$$

$$U = Z_s * I_a$$

$$U = 1,455 * 45 = 65,48 \text{ V}$$

$$\underline{U = 65,48 \text{ V}}$$

$$\underline{U = 65,48 \text{ V} < U_0 = 230 \text{ V}}$$

Słup III/16

$$I_b = 16 \text{ A}$$

$$I_a = 92,8 \text{ A dla } t_w = 0,4 \text{ s}$$

$$Z = 2 * 50 / 35 * 120 + 2 * 120 / 35 * 25 + 2 * 395 / 57 * 16 =$$

$$0,024 + 0,274 + 0,866 = 1,024 \Omega$$

$$Z = 1,024 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 * 1,024 = 1,28 \Omega$$

$$\underline{Z_s = 1,28 \Omega}$$

$$U = Z_s * I_a$$

$$U = 1,28 * 92,8 = 118,78 \text{ V}$$

$$\underline{U = 118,78 \text{ V}}$$

$$\underline{U = 118,78 \text{ V} < U_0 = 230 \text{ V}}$$

**Skuteczność ochrony od porażen jest zapewniona**

### **5. OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA PRZEWODU „PEN”**

Wymagana rezystancja  $R_u < 10 \Omega$

Dla zapewnienia wymaganej rezystancji uziemienia należy ułożyć taśmę FeZn 30 \* 4 o minimalnej długości:

$$L = 2,1 * 100 / 10 = 21 \text{ m}$$

$$\underline{L = 21 \text{ m}}$$

Długość projektowanego uziomu winna być dłuższa od 21 m .

W trasie kabla zasilającego należy ułożyć taśmę **FeZn o długości = 30 m**

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

### OŚWIETLENIE ULICZNE – MONTAŻ

Lp.	Wyszczególnienie	Jm	Ilość
1.	Oprawa MIDI/5102/64LEDS 400mA NW/414782 76W <b>ZE STEROWNIKAMI LOKALNYMI</b>	szt	11
2.	Słup stalowy ocynkowany S-80c	szt	11
3.	Fundament F 150 / 200	szt	11
4.	Wysięgniki St – 1,5 – 1-ramienny	szt	11
5.	Malowanie słupa do wys. 1,5m farbą zieloną	szt	11
6.	Malowanie słupa do wys. 2,0m farbą antyplakatową	szt	11
7.	Tabliczki bezpiecznikowe IZK-1 z bezp. Bi-Wts 6 A	szt	11
8.	Złącze fazowe IZ-1	szt	33
9.	Złącze zerowe Z-1	szt	22
10.	Przewód YDY 3 * 2,5	mb	110
11.	Odgromniki GXO 0,66/5	szt	3
12.	Zaciski odgałęźne	szt	5
13.	Rury HDPE Φ 50 z uszczelnieniem i uchwytami na słupie	mb	5
14.	Kabel YKXS 5*16	mb	480
15.	Folia	mb	395
16.	Rury Φ 110 HDPE giętka , niebieskie na całej długości kabla	mb	480
17.	Rury Φ 160 HDPE grubościenna , sztywna niebieska	mb	100
18.	Piasek	m <sup>3</sup>	32
19.	Taśma FeZn 30 * 4	mb	120
20.	Przekopy kontrolne dł. 2 mb	szt	10
21.	Rozebranie i naprawa chodnika z płyt betonowych	mb	20
22.	Rekultywacja zieleni niskiej - trawy	mb	50

### OŚWIETLENIE ULICZNE – DEMONTAŻ

Lp.	Wyszczególnienie	Jm	Ilość
1.	Oprawy SL-70	szt	7
2.	Słup P-10,5 E-4,3 wir.	szt	1
3.	Słup K-10,5 E-4,3 wir.	szt	1
4.	Słup P-10 ŻN	szt	5
5.	Wysięgnik	szt	7
6.	Przewód AsXSn 2 * 25	mb	350

#### UWAGA:

**DLA WYMIENIONYCH MATERIAŁÓW NALEŻY STOSOWAĆ  
WYTYCZNE ZDMK W ZAKRESIE URZĄDZEŃ I ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH  
PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE.**