

***ELENTECH Daniel Wąsik***

**Czułów 270, 32-060 Liszki T:+48 12 2805199 elentechbiuro@gmail.com**

**NIP: 9442024166 REGON:385617080**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Kontrakt:

**„Opracowanie dokumentacji projektowej w ramach zadania : „Dobudowa oświetlenia przy ul. Kościuszki w Krakowie”**

Temat:

**„Budowa przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia ulicznego przy ul. Kościuszki w Krakowie ”**

**Adres inwestycji:**

**dz. nr 293/7 , 293/8 obręb 0013 Krowodrza w Krakowie**

Inwestor :

**Gmina Miejska Kraków**

**pl. Wszystkich Świętych 3-4, 31-004 Kraków**

reprezentowany przez

**Zarząd Dróg Miasta Krakowa ul. Centralna 53**

**31-586 Kraków**

Projektował : mgr inż. Daniel Wąsik

Specjalność: instalacyjna

Nr uprawnień: MAP/00328/PWOE/14

PAŹDZIERNIK 2020r.

# 1 Spis zawartości projektu

1	Spis zawartości projektu .....	2
1.1	Spis rysunków. ....	3
1.2	Podstawa prawna opracowania.....	3
2	Zakres rzeczowy projektu.....	3
3	Opis techniczny .....	4
3.1	Podstawa i zakres opracowania. ....	4
3.2	Próby i odbiory. ....	4
3.3	Ochrona przeciwprzepięciowa. ....	4
3.4	System sterowania oświetleniem.....	8
4	Uwagi końcowe .....	9
5	Zestawienie materiałów .....	10
6	Rysunki .....	11

Podstawa opracowania i normy.

## 1.1 Spis rysunków.

- Rysunek nr 1 Schemat połączeń projektowanego przyłącza oświetlenia PZ 4145
- Rysunek nr 2 Plan sytuacyjny projektowanego przyłącza oświetlenia PZ 4145
- Rysunek nr 3 Projekt zagospodarowania - przyłącz elektroenergetyczny oświetlenia

## 1.2 Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r nr 120, poz. 1133);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r nr 202, poz. 2072)
- Normy Polskie.

## 2 Zakres rzeczowy projektu.

„Budowa przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia ulicznego przy ul. Kościuszki w Krakowie ”

Kabel YKXS 5x16	27m/31m
Słupy oświetleniowe stylowy S21I7m wysięgnik WC1/1	1 kpl.
Oprawa ALBANY MIDI LED + sterownik lokalny	1kpl.
Rura DVR 75	31m

### 3 Opis techniczny

#### 3.1 Podstawa i zakres opracowania.

Podstawę i zakres opracowania stanowią:

- Warunki Nr IU.461.6.112.2019 z dnia 09.07.2019r.
- Zlecenie Zarządu Dróg Miasta Krakowa z siedzibą przy ul. Centralnej 53 w Krakowie..

#### 3.2 Próby i odbiory.

Przed odbiorem, uruchomieniem i przystąpieniem do eksploatacji oświetlenia, należy przeprowadzić badania zgodnie z warunkami technicznymi oraz wymogami norm, ustaw i rozporządzeń. Należy sprawdzić czy rezystancja izolacji kabli nie przekracza dopuszczalnych wartości oraz czy wartość rezystancji uziemień ochronnych są zgodne w wymogami obliczonymi wartościami.

#### 3.3 Ochrona przeciwprzepięciowa.

Do projektowanego słupa należy wykonać uziemienie o wartości poniżej 30Ω.

Uziemienie o takiej wartości należy uzyskać układając bednarkę FeZn 30x4mm wzdłuż kabla zasilającego.

#### **Obciążenie szafy PZ 4145 zgodnie z schematem ideowym:**

- oświetlenie istniejące
  - Istniejąca moc całej dla szafy oświetleniowej to 30338W.
  - W tym istniejąca moc obwodu II to ok. 1414W
- oświetlenie projektowane
  - Obwód I - 70W
  - $\sum obw I = 1468W$

**Projektowane oświetlenie obwód II 1oprawy o mocy 54W**

**Prąd obciążenia dla szafy PZ**

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$I_B = \frac{30393}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 46 \text{ A}$$

**Prąd obciążenia dla obwodu II**

$$I_B = \frac{1468}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 2,23 \text{ A}$$

**Ze względu na nieliniowy charakter obciążenia przyjmuje się mnożnik k=3**

$$I_B = 2,23 \times 3 = 6,69 \text{ A}$$

**Zabezpieczenie obwodu II w szafie PZ 4145 pozostaje bez zmian.**

**Do słupów projektuje się zabezpieczenie - Wkładka bezpiecznikowa gG 2A.**

**Obliczenia spadków napięć**

$$I_B = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2}$$

Gdzie:

$\gamma$  – 55[m/Ωmm<sup>2</sup>] dla CU.

$\gamma$  – 34[m/Ωmm<sup>2</sup>] dla AL

S – przekrój kabla

L – długość kabla

U<sub>n</sub> – napięcie znamionowe

P- moc

**Obliczenia spadku napięcia dla odcinka obwodu II PZ 4145**

**Spadek napięcia dla linii kablowej YAKXS 4x35 długość ok l=570m**

$$\Delta_U = \frac{100 * 1468 * 570}{34 * 35 * 400^2} = 0,43\%$$

Wartość spadku napięcia jest spełniona – nie przekracza dopuszczalnej wartości dla najdłuższego odcinka linii zasilającej projektowaną oprawę obliczeniowy spadek napięcia wynosi ok 0,43%

### Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażień

Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji. Skuteczność ochrony przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie zasilania wyłącznikami instalacyjnymi lub bezpiecznikami jest spełniona dla warunku:

$$Z_S \cdot I_A \leq U_0$$

gdzie:

$Z_S$  - impedancja pętli zwarciorowej (obejmująca źródło zasilania zwarcia, przewód czynny od źródła do miejsca zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem), powiększona o 25 % w stosunku do obliczonej, w  $[\Omega]$ ;

$I_A$  - wartość prądu w amperach, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie określonym w tabeli nr 2 lub dla części instalacji zgodnie z § 17 Ust. 3 - w czasie nie przekraczającym 5 sek. (obwody rozdzielcze) i 0,2 sek. (obwody pozostałe);

$U_0$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią w [V]

- o Obliczenia dla obwodu oświetleniowego istn. linii kablowej YAKY 5x35mm<sup>2</sup>

Zasilanie PZ 2094 obwód I:

$$R_{jYAKXS5 \times 35} = 0,868 [ \Omega / km ] = 0,000868 [ \Omega / m ]$$

$$X_{jYAKXS5 \times 35} = 0,090 [ \Omega / km ] = 0,00009 [ \Omega / m ]$$

$$R_L = R_{KL} \cdot 2 \cdot L$$

$$R_L = 0,000868 * 2 * 570 = 0,99 \Omega$$

$$X_L = X_{KL} * 2 * L$$

$$X_L = 0,00009 * 2 * 570 = 0,10 \Omega$$

$$Z_L = \sqrt{X_L^2 + R_L^2}$$

$$Z_L = \sqrt{0,99^2 + 0,10^2}$$

$$Z_L = 0,99 \Omega$$

Sprawdzenie skuteczności ochrony dla zabezpieczenia w szafie PZ 4145 obwodu II zabezpieczenie Gg25A  $I_A = 102[A]$

$$Z_S = 1,25 * 0,99$$

$$Z_S = 1,23\Omega$$

$$Z_S * I_A \leq U_o$$

$$1,23 * 102 \leq 230$$

$$125 \leq 230V$$

- Obliczenia dla obwodu oświetleniowego projektowanej linii kablowej YKXS 4x16mm<sup>2</sup>  
dla obwodu I:

$$R_{jYKY3x2,5} = 1,15 \left[ \frac{\Omega}{km} \right] = 0,00115 \left[ \frac{\Omega}{m} \right]$$

$$R_{jYKY3x2,5} = 0,011 \left[ \frac{\Omega}{km} \right] = 0,000011 \left[ \frac{\Omega}{m} \right]$$

$$R_L = R_{KL} \cdot 2 \cdot L$$

$$R_L = 0,00115 * 2 * 31 = 0,07\Omega$$

$$X_L = X_{KL} * 2 * L$$

$$X_L = 0,000011 * 2 * 31 = 0,000682\Omega$$

$$Z_L = \sqrt{X_L^2 + R_L^2}$$

$$Z_L = \sqrt{0,07^2 + 0,000682^2}$$

$$Z_L = 0,000048\Omega$$

- Obliczenia dla obwodu oświetleniowego istn. linii kablowej YAKY 4x120mm<sup>2</sup>  
Zasilanie PZ 4145:

$$R_{jYAKXS5x35} = 0,253 \left[ \frac{\Omega}{km} \right] = 0,000253 \left[ \frac{\Omega}{m} \right]$$

$$X_{jYAKXS5x35} = 0,030 \left[ \frac{\Omega}{km} \right] = 0,00003 \left[ \frac{\Omega}{m} \right]$$

$$R_L = R_{KL} \cdot 2 \cdot L$$

$$R_L = 0,000253 * 2 * 40 = 0,021\Omega$$

$$X_L = X_{KL} \cdot 2 \cdot L$$

$$X_L = 0,00003 * 2 * 40 = 0,0024\Omega$$

$$Z_L = \sqrt{X_L^2 + R_L^2}$$

$$Z_L = \sqrt{0,021^2 + 0,0024^2} = 0,0005\Omega$$

Sprawdzenie skuteczności ochrony dla zabezpieczenia w stacji trafo 4352 Gg100[A]

Dla  $t = 5 \text{ s}$   $I_A = 540 \text{ [A]}$

$$Z_S = 1,25 \cdot 0,013$$

$$Z_S = 1,25 \cdot 0,05 = 0,06\Omega$$

$$Z_S \cdot I_A \leq U_0$$

$$0,06 \cdot 540 \leq 230 \text{ V}$$

$$32,5 \leq 230 \text{ V}$$

Ochrony przed dotykiem pośrednim dla obwodu zasilania szafy PZ został spełniony.

Ochrony przed dotykiem pośrednim dla obwodu II został spełniony.

Dodatkowo projektuje się uziemienie słupa II/25 taśmą ocynkowaną Fe/Zn 30x4 wartość uziemienia nie powinna przekraczać 30  $\Omega$  po uwzględnieniu współczynników rodzaju gruntu.

### 3.4 System sterowania oświetleniem

Zgodnie z wymaganiami Inwestora wszystkie oprawy oświetleniowe wyposażone będą w sterowniki lokalne, które będą miały możliwość współpracy między sobą oraz z systemem sterowania i monitoringu oświetlenia.

System sterowania i monitoringu opiera się na komunikacji bezprzewodowej w paśmie ISM 2,4 GHz zgodnej z międzynarodowym standardem ZigBee (IEEE 802.15.4) z możliwością wyboru jednego z 16 dostępnych kanałów komunikacyjnych. Poszczególne elementy systemu tworzą sieć typu MESH. Sieć ta cechuje się autodiagnostyką – automatycznie wybiera optymalne ścieżki połączeń i samoprzekierowuje się w przypadku awarii któregośkolwiek z elementów. Uszkodzenie pojedynczego punktu świetlnego nie może mieć wpływu na pracę reszty systemu. System sterowania oświetleniem jest w stanie pracować zarówno w trybie



autonomicznym jak i również w obecności zewnętrznych urządzeń sterujących np. zegarów astronomicznych.

#### **4 Uwagi końcowe**

- 1) Z uwagi na prowadzenie prac związanych z budową połączeń elektroenergetycznego oświetlenia powiązań kablowych nN etapowo układane kable należy odpowiednio zabezpieczyć, tak, aby nie uległy uszkodzeniu w trakcie realizacji prac.
- 2) Wszelkie prowadzenia kabli, przewodów, itp. przez ściany i stropy chronić rurami ochronnymi, a przepusty uszczelnić
- 3) Przed rozpoczęciem prac, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z uwagami i zaleceniami Właściciela obiektu i dostosować do nich technologię robót.
- 4) Prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, z obowiązującymi przepisami i normami uwzględniającymi wymogi BHP.
- 5) Wykonać wymagane przepisami pomiary elektryczne m.in. rezystancję uziomu, izolacji przewodów i kabli, sprawdzić samoczynne wyłączenie zasilania. Wyniki wykonanych pomiarów ująć w protokoły i przedstawić Inwestorowi do odbioru.
- 6) Wykonanie projektowanych instalacji powinna wykonać firma zatrudniająca osoby – elektromonterów posiadających Świadectwa kwalifikacyjne grupy „E” z uprawnieniami do pomiaru.
- 7) Pomiary kontrolne przeprowadzić po wykonaniu instalacji zakończone odpowiednim protokołem kontrolnym.
- 8) Całość prac elektrycznych musi być nadzorowana przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do kierowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych oraz będącą czynnym członkiem danej Okręgowej Izby Inżynierów.

## 5 Zestawienie materiałów

„Budowa przyłącza elektroenergetycznego oświetlenia ulicznego przy ul. Kościuszki w Krakowie ”

Kabel YKXS 5x16	27m/31m
Słupy oświetleniowe stylowy S21I 7m+wysięgnik WC1/1	1 kpl.
Oprawa ALBANY MIDI LED + sterownik lokalny	1 kpl.
Rura DVR 75	31m
Złącza SINTUR (B,F,F,Z,PE)	1kpl.
Bednarka 30x4	25m

## **6 Rysunki**