

Program funkcjonalno-użytkowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Romany Sebory

Nazwa zamówienia:

Budowa oświetlenia w miejscowości Romany Sebory

Adres obiektu:

**Romany Sabory (stacja transformatorowa Romany Sebory nr
0673)**

Klasyfikacja robót:

WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)

Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego: **45.31.61.10-9**

Nazwa Zamawiającego:

**Urząd Gminy Krzynowłoga Mała
ul. Kościelna 3
06-316 Krzynowłoga Mała**

Nazwa wykonawcy:

**ESCO PROJEKT Roman Dębowski
Ul. M. Małachowskiego 1/107
05-270 Marki**

Zawartość opracowania

1	Opis techniczny	3
2	Obliczenia techniczne	7
3	Zestawienie materiałów	12
4	Schematy jednokreskowe obwodów oświetlenia ulicznego	13

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt oświetlenia drogowego w miejscowości Romany Sebory.

1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie szafki sterowniczej SO, wytrasowanie kabla zasilającego, dobór zabezpieczeń, ochronę przeciwporażeniową, sposobu zasilania opraw oświetleniowych. Szczegółowa lokalizacja urządzeń została przedstawiona na załączonym planie sytuacyjnym.

1.3. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora

1.4. Opis stanu istniejącego

Obecnie w danej miejscowości na obszarze objętym projektem brak jest oświetlenia drogowego. Istniejąca linia napowietrzna n.n. jest linią komunalną zasilaną z rozdzielnic nn. ze stacji trafo 1321. System sieci TN-C

1.5. Rozwiązanie techniczne zasilania

1.5.1. Rozdzielnica i linia zasilająca:

Miejscem przyłączenia zasilania oświetlenia są zaciski prądowe na słupie wskazanym na rysunku. Na w/w słupie zabudować szafkę sterowniczo-pomiarową TL+SO. Pomiar energii elektrycznej przewidzieć w szafce TL+SO, gdzie należy przygotować miejsce do zainstalowania licznika energii elektrycznej 1-fazowego 1-strefowego. Przyłączy wykonać przewodem AsXSn 2x25mm² poprowadzonym na słupie w rurze ochronnej odpornej na działanie promieniowania UV. Proponuje się

zastosowanie szafki w obudowie z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego lub żywic poliestrowych.

1.5.2. Obwody oświetleniowe:

Projektowane obwody oświetleniowe zasilić z istniejącego obwodu oświetlenia ulicznego, dla linii napowietrznej przewodem AsXSn 2x25 mm², dla linii kablowej kablem YAKYżo 3x10 mm².

1.5.3. Sterowanie:

Nowo projektowane oświetlenie sterowane będzie za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego CPA 4.0 firmy Rabbit. Załączenie i wyłączenie obwodu oświetleniowego nastąpi na podstawie tablicy zachodu i wschodu słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika.

1.5.4. Ochrona od porażeń:

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z zaciskiem PEN na tabliczce bezpiecznikowej.

1.5.5. Oprawy oświetleniowe.

a) Parametry użytkowe :

- korpus (obudowa) oprawy musi być wykonany z odlewu aluminium w wersji jedno lub dwu komorowej;
- klosz ochraniający źródło światła musi być wykonany z materiału odpornego na uderzenia - poliwęglan lub szyba – współczynnik IK – 08 lub wyższy;
- odbłyśnik oprawy musi być wykonany z aluminium

- oprawy oświetlenia ulicznego muszą posiadać regulację rozsyłu układu optycznego poprzez regulację źródła światła względem odbłyśnika, lub odbłyśnika względem źródła światła dające możliwość regulacji w co najmniej 4 oznaczonych pozycjach lub poprzez ruchomy przegub mocujący oprawę do wysięgnika dający możliwość płynnej regulacji kąta nachylenia oprawy w zakresie co najmniej 25 stopni;
- średnia trwałość źródeł światła opraw ulicznych powinna być na poziomie minimum 23000 godzin świecenia;
- zastosować w oprawach źródła światła o strumieniu świetlnym, tzn. :
 - źródło 70 W – co najmniej 6600 Lm,
 - źródło 100 W – co najmniej 10500 Lm,
 - źródło 150 W – co najmniej 17500 Lm,

Źródła światła wszystkich zastosowanych mocy muszą być tego samego producenta

b) Parametry techniczne :

- stopień szczelności dla opraw dwukomorowych min. IP 66 dla komory optycznej i min. IP 66 dla komory osprzętu, a dla opraw jednokomorowych min. IP 66 dla całej oprawy oświetlenia ulicznego;
- oprawy oświetlenia ulicznego muszą być wykonane i dostarczone w II klasie ochrony w zakresie ochrony przeciw porażeniowej;
- oprawy oświetlenia ulicznego muszą być przystosowane do zasilania napięciem 230 V, 50 Hz.

1.5.6. Wysięgniki

Nowe wysięgniki montowane na słupach należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm grubość ścianki 2,9mm ,długość wysięgu 1,5m. Do montowania wysięgników na słupy typu ŻN, należy stosować ocynkowane uchwyty hakowe o długościach dostosowanych do szerokości słupa. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Należy przewidzieć zerowanie wysięgników.

1.5.7. Tabliczki bezpiecznikowe

Dla każdej oprawy na liniach napowietrznych izolowanych AsXSn należy zainstalować oddzielne izolowane gniazdo bezpiecznikowe z wkładką topikową Bi-Wts-6A np. typu SV lub równoważne

1.5.8. Przewody oświetleniowe.

Oprawy należy przyłączyć do tabliczek bezpiecznikowych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDYp 2x2,5; mm² 750V.

1.5.9. Rodzaje słupów

Słupy wykonać z żerdzi ŻN-10, żerdzi wirowanych - E10,5. Słupy parkowe uzgodnić z inwestorem.

1.5.10. Uwagi końcowe.

Całość Instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywa ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót. Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej:

Obwód oświetleniowy nr 1 – 5x70W

Obwód oświetleniowy nr 2 – 16x70W+1x100W

Całkowita moc zasilanych opraw z istniejącej szafki oświetleniowej wynosi 1,57 kW w układzie 1-fazowym.

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)

- k_j – współczynnik rozruch (przyjęto=1,12)

Moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{obl} = 1 \cdot 1,2 \cdot 1,57 = 1,884 \text{ kW}$$

2.2. Dobór przewodów i zabezpieczeń:

- Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego istniejącą szafkę oświetleniową

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = 14,45 \text{ A}$$

Istniejący przewód Al 25mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 I_n$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

I_z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu Al 25mm² wynosi $I_z=112$ A. Linia zasilająca szafkę oświetleniową (zabezpieczenie w złączu) jest zabezpieczona bezpiecznikiem topikowym o wartości 20 A.

$$14,45 \leq 20 \leq 112$$

$$35 \leq 162,4$$

Warunki są spełnione

- Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego obwód oświetleniowy

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = 3,22 \text{ A}$$

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = 11,23 \text{ A}$$

Istniejący przewód Al 25mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_z$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu Al 25mm² wynosi $I_z=112$ A. Linia zasilająca obwód oświetleniowy jest zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym S301 B-16 A

$$3,22 \leq 16 \leq 112$$

$$11,23 \leq 16 \leq 112$$

$$23.2 \leq 162,4$$

$$23.2 \leq 162,4$$

Warunki są spełnione

- Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego oprawę oświetleniową

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = \frac{1,5 \cdot 84}{230 \cdot 0,85} = 0,64A$$

Projektowany przewód YDY 2x2,5mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_Z$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu YDY 2x2,5mm² wynosi $I_Z=31$ A. Linia zasilająca oprawę oświetleniową zabezpieczona będzie łączem bezpiecznikowym SV z wkładką bezpiecznikową BiWts 6 A

$$0,64 \leq 6 \leq 31$$

$$11,4 \leq 44,95$$

Warunki są spełnione

2.3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadków napięć

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa, spadek obliczono wg wzoru:

$$DU_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{g \cdot s \cdot U^2} \cdot \sum P_i \cdot l_i$$

gdzie:

$DU_{\%}$ - procentowy spadek napięcia

g - konduktywność przewodu

s – przekrój przewodu

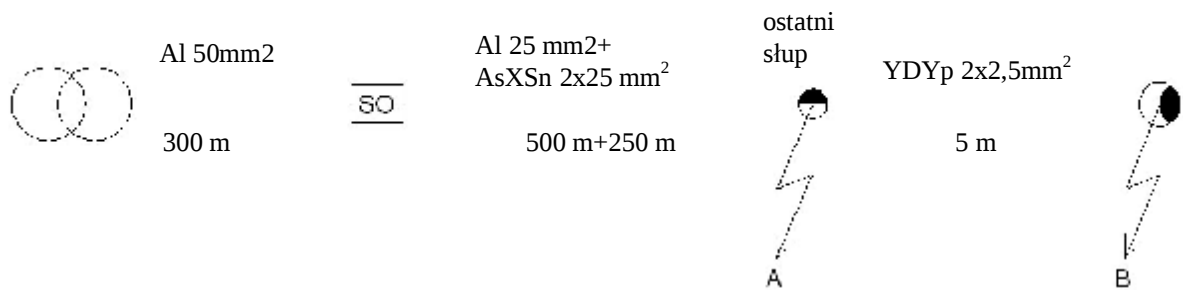
P_i – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu

l_i – i-ty odcinek obwodu

$$DU_{\%} = 2,16\% < 5\%$$

Warunki są spełnione

2.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej



Obliczeń dokonano na podstawie danych:

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| - transformator 63 kVA | $R_t = 0,053 \Omega$ | $X_t = 0,114 \Omega$ |
| - przewód AsXSn 2x25 mm ² | $R_{AsXSn} = 1,200 \Omega/\text{km}$ | $X_{AsXSn} = 0,24 \Omega/\text{km}$ |
| - przewód Al 50 mm ² | $R_{Al} = 0,571 \Omega/\text{km}$ | $X_{Al} = 0,3 \Omega/\text{km}$ |
| - przewód Al 25 mm ² | $R_{Al} = 1,174 \Omega/\text{km}$ | $X_{Al} = 0,3 \Omega/\text{km}$ |
| - przewód YDY 2x2,5 mm ² | $R_{YDY} = 7,410 \Omega/\text{km}$ | |

Prąd wyłączeniowy dla:

- | | |
|---|----------------------|
| - wyłącznika nadprądowego S301 B-16 dla czasu zadziałania $t > 5 \text{ s}$ | $I_a = 80 \text{ A}$ |
| - wkładki BiWts 6 A dla czasu zadziałania $t > 5 \text{ s}$ | $I_a = 18 \text{ A}$ |

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zwarcie w punkcie A dla zabezpieczenia obwodu oświetleniowego S301 B-16

Element pętli zwarciowej	Rjed	Xjed	L	R	X
	Ω / km	Ω / km	km	Ω	Ω
- transformator 63 kVA	0,053	0,114	-	0,053	0,114
- przewód Al 50 mm ²	0,571	0,3	0,300	0,343	0,180
- przewód Al 25 mm ²	1,174	0,3	0,500	1,174	0,300
- przewód AsXSn 2x25 mm ²	1,2	0,24	0,250	0,600	0,120

$$\begin{aligned}
 R_k &= 2,170 \Omega \\
 X_k &= 0,714 \Omega \\
 Z_k &= \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 2,284 \Omega \\
 I_k &= \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_k} = 80,5 \text{ A} \\
 80,5 &\geq 80 \\
 I_k &\geq I_a
 \end{aligned}$$

Warunki są spełnione

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na zwarcie w punkcie B dla zabezpieczenia SV oprawy wkładki BiWts 6 A

Element pętli zwarciowej	Rjed	Xjed	L	R	X
	Ω /km	Ω /km	km	Ω	Ω
- transformator 63 kVA	0,053	0,114	-	0,053	0,114
- przewód Al 50 mm ²	0,571	0,3	0,300	0,343	0,180
- przewód Al 25 mm ²	1,174	0,3	0,500	1,174	0,300
- przewód AsXSn 2x25 mm ²	1,2	0,24	0,250	0,600	0,120
- przewód YDY 2x2,5 mm ²	7,41		0,005	0,074	

$$R_k = 2,244 \quad \Omega$$

$$X_k = 0,714 \quad \Omega$$

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 2,355 \quad \Omega$$

$$I_k = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_k} = 78,1 \quad A$$

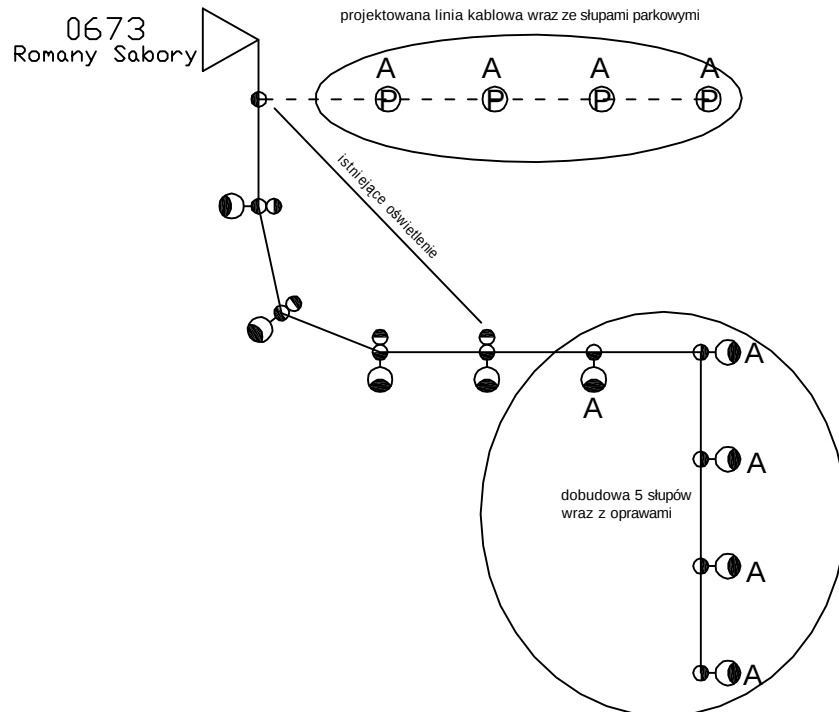
$$78,1 \geq 18$$

$$I_k \geq I_a$$

Warunki są spełnione

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

L.p.	Nazwa	Jm	Ilość
1	Oprawa uliczna 70 W	kpl	5
2	Oprawa parkowa 70W	kpl	4
3	Lampa sodowa 70 W	szt	9
4	Wysięgnik rurowy 1,0x1,5x15 st.	szt.	5
5	Hak M16x180	szt.	10
6	Przewód YDYp 2x2,5 mm2	m	45
7	Ośłona bezpiecznikowa SV 29.25 z wkładką topikową 6A	szt.	5
8	Zacisk odgałęźny Al./Cu SL 11.118	szt.	10
9	Przewód AsXSn 1x25 mm2	m	5
10	Końcówka kablowa Al. 25x10	szt.	5
11	Zacisk odgałęźny Al./Al SL 21.12	szt.	2
12	Przewód AsXSn 2x25 mm2	m	250
13	Kabel YAKYżo 3x10mm2	m	150
14	Słup ŻN 10	szt	3
15	Słup E10,5	szt	2
16	Słup parkowy	szt	4
17	Uchwyt przelotowy SO 140.02	szt.	3
18	Uchwyt odciągowy SO 80.225	szt.	4
19	Hak wieszakowy SOT 21.16	szt.	7
20	Uziemienie	kpl.	1
21	Odgromniki SE 45.150 AP	szt.	1



A - proj. oprawa o mocy 70W

Nazwa	Romany Sebery
Nr Rys.	1
Rysował	Roman Dębowski
Data	16.12.2009