

SPIS TREŚCI

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.1 ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO – INSTALACYJNE	3
1.1.1 Zasilanie.....	3
1.1.2 Linia kablowa	3
1.1.3 Zabudowa słupów oświetleniowych.....	4
1.1.4 Montaż opraw oświetleniowych na słupach.....	4
1.1.5 Rury osłonowe, przepusty kablowe	4
1.2 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, UZIEMIENIE	4
1.3 OCHRONA PRZED KOROZJĄ.....	4
1.4 OBLICZENIA.....	5
1.4.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:	5
1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:	6
1.4.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:	6
1.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	8
1.6 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU	8
1.7 UWAGI KOŃCOWE	8
2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA	9
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	11
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH.....	11
4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA	12
5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	13
NAZWA DOKUMENTU	13
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY)	13
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	13

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

1.1.1 Zasilanie

Zasilanie projektowanego obwodu oświetlenia uliczne wzdłuż drogi gminnej w miejscowości Wyżne wyprowadzone zostanie z istniejącego obwodu oświetlenia od słupa nr 16/2/1163/UL własności PGE Dystrybucja (dz. nr 992/3):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup nr 16/2/1163/UL własności PGE Dystrybucja.

Układ sieci: TN-C. Zasilanie z Stacji trafo Wyżne 16 nr 1163

1.1.2 Linia kablowa

Na istniejącym słupie nr 16/2/1163/UL zostanie zamontowany rozłącznik RBK-00 w obudowie Z0 i podłączony do istniejącego obwodu oświetlenia. Od skrzynki Z0 kablem typu YAKXS 4x35mm² projektuje się zasilanie 6 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe typu S-70 PC-3 h=7m z wysięgnikami ST-Y 1/1,0/60 lub konstrukcje równoważne z oprawami typu PIKE J DOB 35W 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi L=343/473m.

Do słupów należy doprowadzić uziemienie ochronne z bednarki FeZn 30x4mm. Połączenia kabli w słupach realizować z zastosowaniem izolowanych złączy kablowych IZK. Oprawy zasilić poprzez indywidualne zabezpieczenia D01 4A gG/gL w złączach IZK. Połączenia od złączy IZK do opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5mm² (dla opraw w II klasie ochronności).

Projektowany kabel oświetleniowy na całej długości należy układać w rurze osłonowej typu QRK Flex 75 (lub równoważnej) na głębokości, co najmniej 0,7m. Po jego ułożeniu pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym. Trasa kabla ułożonego w ziemi powinna być na całej długości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, ułożonego, co najmniej 25 cm nad kablem. W wykopie kabel układać wzdłuż linii falistej z zapasem 4% długości. Przy wejściu i wyjściu kabla z ziemi pozostawić zapasy po 2 m. Układanie kabla w ziemi powinno być wykonane w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabla nie powinna być niższa niż zero stopni Celsjusza. Kabel ułożony w ziemi zaopatrzyć w znaczniki kablowe OKI rozmieszczone w odstępach co 10 m.

Układanie kabla w ziemi należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” oraz z normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Projektowane urządzenia pozostają na majątku odbiorcy tj. Gminy Czudec i należy oznakować je tabliczkami z numerami oraz "WO" (WŁASNOŚĆ ODBIORCY). Tabliczki na słupach stalowych należy zamontować na wysokości ok. 3,5m.

1.1.3 Zabudowa słupów oświetleniowych

Miejsce posadowienia słupów wyznacza uprawniony geodeta. Słupy oświetleniowe stalowe należy stawiać ręcznie lub za pomocą dźwigu na wcześniej posadowionych fundamentach prefabrykowanych. Natomiast żerdzie betonowe należy stawiać za pomocą dźwigu o odpowiedniej sile udźwigu we wcześniej wywierconych otworach i zasypać betonem B15 oraz zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci poprzez pomalowanie izolacją przeciwwilgociową do wysokości 0,5m od poziomu gruntu.

Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac w pobliżu linii niskiego napięcia, niebezpieczeństwo porażeniem. Prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych mogą być wykonywane przy całkowitym wyłączeniu napięcia. Pod napięciem prace należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.

Po zakończeniu robót, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

1.1.4 Montaż opraw oświetleniowych na słupach

Przed rozpoczęciem montażu przewodów i osprzętu, na podstawie atestów, deklaracji zgodności lub innych dokumentów, należy stwierdzić ich zgodność z wymaganiami norm lub dokumentów, według których zostały wykonane.

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Przy zbliżeniach do linii napowietrznych należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

1.1.5 Rury osłonowe, przepusty kablowe

Na skrzyżowaniach z drogami wewnętrznymi, przejazdami, chodnikami projektowane kable należy układać w przepustach z rur osłonowych typu QRG 75 (lub równoważnych). Przepusty kablowe pod utwardzonymi drogami wjazdami, chodnikami wykonane z rur osłonowych QRG należy wykonać metodą podwiertu.

Projektowany kabel oświetleniowy na całej długości w ziemi układać w rurze osłonowej typu QKR Flex 75 (lub równoważnej). Dodatkowo istniejące kable elektroenergetyczne i telekomunikacyjne na skrzyżowaniu z projektowanymi kablami osłonić (zabezpieczyć) rurami dwudzielnymi typu QRD 110 (lub równoważnymi).

1.2 Ochrona przeciwporażeniowa, uziemienie

Ochrona przed porażeniem powinna spełniać wymagania normy „PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”

Ochrona podstawowa zapewniona jest przez:

- izolację podstawową części czynnych

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu zapewniona przez:

- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie **TN-C**

1.3 Ochrona przed korozją

Przed korozją należy chronić:

- miejsca spawów płaskowników zabezpieczyć przez pomalowanie farbą bitumiczną,
- przewody uziemiające zabezpieczyć farbą antykorozyjną do głębokości 0,2m i wysokości 0,3m nad ziemią,
- konstrukcje spawane zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną,
- połączenia śrubowe - przez pokrycie wazeliną techniczną

1.4 Obliczenia.

1.4.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:

Odcinek 1:

Moc projektowanej pojedynczej lampy: $P_1 = 35\text{W} = 0,035 \text{ [kW]}$

Liczba projektowanych odbiorów:

Suma projektowanych opraw typu LED: 6szt x 35W = 210W

Suma mocy projektowanej: $P = 210\text{W}$

Prąd :

$$I = \frac{P}{U_f * \cos\varphi} = \frac{210}{230 * 0,95} = 0,96[\text{A}]$$

$$I = 1,6 * 0,96[\text{A}] = 1,54[\text{A}]$$

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (temp gruntu 20°C; rez. ciepl. grun. 1Km/W, ułożenie D-1, obciążone 3 żyły) obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x35 mm² ułożonego w ziemi:

$$I_z = 77\text{A} * 1,18 = 90,86[\text{A}]$$

Zabezpieczenie WT-00 10A gG

$$I_n = 10[\text{A}] \text{ wkładka WT-00 10A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 1,9)$$

Warunek:

$$I_{Rproj} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$1,54 [\text{A}] < 10[\text{A}] < 90,86 [\text{A}]$$

warunek spełniony

$$19[\text{A}] < 131,7 [\text{A}]$$

warunek spełniony

Prąd obliczeniowy pojedynczej oprawy:

$$I_{opr} = \frac{P_{opr}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{35}{230 * 0,95} = 0,16[\text{A}]$$

$$I_{Ropr} = 1,6 * 0,16[\text{A}] = 0,26[\text{A}]$$

Sprawdzenie doboru kabla dla pojedynczej oprawy (YDY 2x1,5mm²):

Na podstawie danych katalogowych producenta (TF kable) obciążalność długotrwała kabla YDY 2x1,5mm² wynosi: $I_z = 22[\text{A}]$

$$I_n = 6 [\text{A}] \text{ wkładka 6A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 1,9)$$

Warunek:

$$I_{Ropr} < I_n < I_z, I_2 < 1,45I_z$$

$$0,26 [\text{A}] < 6 [\text{A}] < 22 [\text{A}]$$

warunek spełniony

$$11,4 [\text{A}] < 31,9 [\text{A}]$$

warunek spełniony

1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\sigma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

Obliczenia spadków napięcia 16/2/1163/UL - 16/8/2/1163/UL										
x		γ		s [mm ²]		U [V]				
200,00		35		35		230				
Projekto wany SŁUP	Moc[W]	Suma MOCY P[W]	Długość L[m]	P * L		x*suma(P*L)	γ	s [mm ²]	U ² [V]	spadek częstkowy[%]
6	35	35	60	2100		420000	12000	342,857143	0,006481231	0,0100
5	35	70	64	4480		896000	25600	731,428571	0,013826627	0,0100
4	35	105	59	6195		1239000	35400	1011,42857	0,019119633	0,0200
3	35	140	60	8400		1680000	48000	1371,42857	0,025924926	0,0300
2	35	175	62	10850		2170000	62000	1771,42857	0,033486362	0,0300
1	35	210	68	14280		2856000	81600	2331,42857	0,044072374	0,04
		210	373							0,14
		moc obwodu	długość obwodu							

spadek napięcia
[%]

1.4.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Samoczynne wyłączenie jest skuteczne, gdy spełniony jest warunek:

$$Z_p \cdot I_a < U_0$$

gdzie:

Z_p- Impedancja pętli zwarcia w [Ω]

I_a- wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

U₀- napięcie fazowe 230[V]

ODCINEK1:

Rozpatrujemy zwarcie w punkcie: lampa nr 16/8/1163/UL, długość obwodu 373[m]

Obliczenie wartości prądu I_a:

Zabezpieczenie nadmiarowo prądowe o wartości prądu znamionowego 10A jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych

$$I_a = k \cdot I_n$$

k=7,7 dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce Gg

$$I_a = 7,7 \cdot 10A = 77 [A]$$

Wkładka topikowa D01 gG o wartości prądu znamionowego 4A jako zabezpieczenie oprawy w słupie (złącze IZK)

$$I_a = k \cdot I_n$$

k=8,6 dla wkładki topikowej D01 gG (ETI) (t=0,2s)

$$I_a = 8,6 \cdot 4A = 34,4 [A]$$

Obliczenia impedancji pętli zwarcia:

$$I_{zs} = \frac{230 \cdot 0,8}{Z_s}$$

$$Z_{max} = \frac{230 \cdot 0,8}{k_{dop} \cdot I_b}$$

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R_L = 2xR_j \cdot L$$

$$X_L = 2xX_j \cdot L$$

gdzie:

I_{zs} - prąd zwarcia [A]

R_L - rezystancja linii (przewód ochronny i przewód fazowy) [mΩ]

X_L - reaktancja linii (przewód ochronny i przewód fazowy) [mΩ]

L - długość [m]

R_j, X_j -rezystancja, reaktancja jednostkowa [Ω/km]

I_b - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

k_{dop} - współczynnik krotności prądu znamionowego powodującego zadziałanie wkładki

Z_{max} - wartość impedancji do jakiej ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna

1.5 Wymagania dotyczące urządzeń elektrycznych

Do wykonania robót stosowane będą wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

1.6 BHP przy budowie i rozruchu

Wszelkie prace wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP i ochrony zdrowia oraz zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.

1.7 Uwagi końcowe

Instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozporządzeniami i normami. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione innymi urządzeniami pod warunkiem zastosowania urządzeń o takich samych lub lepszych parametrach technicznych.

W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie nie zinwentaryzowane należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.

Wszelkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Wykonawcę zobowiązuje się do zapoznania z treścią załączonych do dokumentacji uzgodnień, pism i przestrzegania podanych w nich zaleceń.

2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

I.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia	E-2.1

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	373m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	54m
3.	Słup S-70 PC-3 h=7m	6szt.
4.	Wysięgnik NT ST-Y 1/1,0/60	6szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	6szt.
6.	Oprawa PIKE J DOB 35W temp. barw. 4000K	6szt.
7.	Złącze kablowe IZK	6kpl.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	6kpl
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	343mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	353mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	287m
12.	Rura ochronna QRG 75	56m
13.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	6szt.
14.	Uziom	3kpl.

4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

Do budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Wyżne wg. zakresu podanego we SIWZ należy stosować materiały zawarte w zestawieniu materiałowym lub materiały równoważne:

1. Oprawa PIKE J DOB 35W/4000K w kolorze szarym **lub równoważna** tj. oprawa z korpusem wykonanym jako odlew aluminiowy barwiony w kolorze szarym montowana na wysięgniku słupowym wyposażona w źródła światła typu LED emitująca światło kierunkowe o natężeniu strumienia oprawy min. 5250lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 35W, posiadająca efektywność świetlną min. 150lm/W
2. Słup stalowy typu S-70 PC-3 z wysięgnikiem 1,0m NT ST-Y 1/1,0/60 **lub równoważny** tj. słup wykonany z rury stalowej jako konstrukcja jednolita z powłoką cynkową o wysokości 7m. Słup winien być montowany na betonowych prefabrykowanych fundamentach. Na słupie powinien być montowany wysięgnik łukowy o długości wysięgu 1,0m.
3. Rura QRK Flex 75 **lub równoważna** tj. rura karbowana dwuwarstwowa o średnicy fi 75 koloru niebieskiego.
4. Rura QRG 75 **lub równoważna** tj. rura gładkościenna w odcinkach średnica fi 75 koloru niebieskiego do osłony kabli układanych w trudnych warunkach terenowych.
5. Wysięgnik NT ST-Y 1/1,0/60 **lub równoważny** tj. wysięgnik jednoramienny łukowy wykonany z rury stalowej z powłoką cynkową o długości 1m

5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Nazwa dokumentu	Nr strony
5.1. Oświadczenie (Sprawdzający)	14
5.2. Uprawnienia i Izby Sprawdzającego	15-16