

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 napowietrzna	3
1.1.3 Zabudowa słupów oświetleniowych.....	3
1.1.4 Montaż opraw oświetleniowych na słupach.....	3
1.1.5 Ochrona przeciwporażeniowa	4
1.1.6 Ochrona przed korozją	4
1.2 OBLICZENIA.....	4
1.2.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:	4
1.2.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:	5
1.2.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:	6
1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	9
1.4 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU	9
1.5 UWAGI KOŃCOWE	9
2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA	10
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	24
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH.....	24
4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA	25
5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	26
NAZWA DOKUMENTU	26
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY)	26
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	26

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

1.1.1 Zasilanie

Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup oświetlenia ulicznego L8/9/WO (dz. nr 879) własności gminy Czudec. Zasilanie ze stacji trafo Nowa Wieś Czudecka 9, układ sieci TN-C.

1.1.2 Linia napowietrzna

Linie napowietrzne projektuje się przewodem AsXSn 2x25mm² podwieszonym na słupach betonowych wirowanych od istn. słupa nr L8/9/WO do proj. słupa L9/9/WO, L=46/48m

Projektuje się żerdź wirowaną typu E-10,5 z wysięgnikiem dedykowanym dla danego słupa z oprawą typu LED 30W 4000K (lub konstrukcje równoważne). Oprawa powinna być tożsama z istniejącymi oprawami jako uzupełnienie istniejącego odcinka oświetlenia.

Oprawę na słupie zabezpieczyć wkładkami topikowymi BiWts 6A montowaną w oprawie bezpiecznikowej SV29.253. Oprawę łączyć z przewodem AsXSn za pomocą zacisku przebijającego izolację.

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.

Projektowane urządzenia pozostają na majątku odbiorcy tj. Gminy Czudec i należy oznakować je tabliczkami z numerami oraz "WO" (WŁASNOŚĆ ODBIORCY). Tabliczki na słupach 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 podnośnikiem koszowym. 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 Ochrona przeciwporażeniowa

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 jest przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C.

1.1.6 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

1.2 Obliczenia.

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

Moc projektowanej lampy: $P = 30\text{W}$

Moc istniejącego odcinka: $8 \times 30\text{W} = 240\text{W}$

Moc docelowa odcinka: $240 + 30 = 270\text{W}$

Prąd całego odcinka

$$I_R = \frac{P}{U_f * \cos\varphi} = \frac{270}{230 * 0,95} = 1,24[\text{A}]$$
$$I_{R_{tor1}} = 1,6 * 1,24[\text{A}] = 1,98[\text{A}]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku (obliczenia dla dłuższego toru nr 2):

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 obciążalność prądowa długotrwała przewodu

AsXSn 4x25 mm² wynosi: $I_z = 97[\text{A}]$

Zabezpieczenie S301 B6A

$I_n = 6[\text{A}]$ wyłącznik typu B ($I_2 = I_n * k_2$; gdzie $k_2 = 1,45$)

Warunek:

$I_R < I_n < I_z$,

$I_2 < 1,45 I_z$

$1,24 [\text{A}] < 6[\text{A}] < 97 [\text{A}]$

warunek spełniony

$8,7[\text{A}] < 174 [\text{A}]$

warunek spełniony

Prąd obliczeniowy pojedynczej oprawy:

$$I_{opr} = \frac{P_{opr}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{30}{230 * 0,95} = 0,14[A]$$

$$I_{Ropr} = 1,6 * 0,14[A] = 0,22[A]$$

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

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

$I_n = 6[A]$ wkładka BiWts 6A gG ($I_2 = I_n * k_2$; gdzie $k_2 = 1,9$)

Warunek:

$$I_{Ropr} < I_n < I_z,$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

$$0,22[A] < 6[A] < 22[A]$$

warunek spełniony

$$11,4[A] < 31,9[A]$$

warunek spełniony

1.2.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\sigma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

Obliczenia spadków napięcia (SO-L9/9/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	[V]					
		100,00	35	35	400					
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 cząstkowy[%]
		0		0		0	0	0	0	0,00
L9/9/WO	30	30	48	1440		144000	4114,28571	117,55102	0,000734694	0,00
L8/9/WO	30	30	42	1260		126000	3600	102,857143	0,000642857	0,00
L7/9/WO	30	60	42	2520		252000	7200	205,714286	0,001285714	0,00
L6/9/WO	30	90	47	4230		423000	12085,7143	345,306122	0,002158163	0,00
L5/9/WO	30	120	51	6120		612000	17485,7143	499,591837	0,003122449	0,00
L4/9/WO	30	150	53	7950		795000	22714,2857	648,979592	0,004056122	0,00
L3/9/WO	30	180	40	7200		720000	20571,4286	587,755102	0,003673469	0
L2/9/WO	30	210	43	9030		903000	25800	737,142857	0,004607143	0
L1/9/WO	30	240	45	10800		1080000	30857,1429	881,632653	0,005510204	0,01
		270	411							0,01
		moc obwodu	długość obwodu							

spadek napięcia
[%]

1.2.3 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 $[\Omega]$

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

U_0 - napięcie fazowe 230[V]

Rozpatrujemy zwarcie w punkcie: lampa nr L9/9/WO, długość obwodu oświetlenia 411[m]

Obliczenie wartości prądu I_a :

Zabezpieczenie nadmiarowo prądowe o wartości prądu znamionowego 6A jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=5$ dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce B

$$I_a = 5 \cdot 6A = 30 [A]$$

Wkładka topikowa BiWts gG o wartości prądu znamionowego 6A jako zabezpieczenie oprawy na słupie

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=6,6$ dla wkładki topikowej BiWts gG ($t=0,2s$)

$$I_a = 6,6 \cdot 6A = 39,6 [A]$$

Dane pomocnicze		U	napięcie		230	V
c		wsp. napięciowy		0,8	-	

SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ																						
R jedn	X jedn	Lp	ELEMENT OBWODU				R- Rezystancja obliczeniowa	X- Reakcja obliczeniowa	Zs (petli zwarcia)	Izs- prąd zwarcia	Ib	kdop	t	kmax (Izs/Ib)	Zmax (maksymalna impedancja zabezpieczenia)	Iwyl- prąd zadziałania zabezpieczenia	Zs ¹ Iwyl	Zs ¹ Iwyl ^{1,25}	Warunek Zs ¹ Iwyl<0,8*U	Typ		
			[Ω/km]	[Ω/km]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[V]	[A]	[V]	[V]	[-]	
BRAK	BRAK	1	Transformator 15/0,4 kV, 63kVA				45,6	104,8														
	0,61	0,1	4xAL50				85,40	14,00														
	1,85	0,1	YKXS 4x10mm2				37,00	2,00														
	RAZEM POZYCZKA NR 1				168,00	120,80																
0,86	0,1	2	Kabel AsXSn 4x35 mm ² + AsXSn 2x35mm2				411	706,92	82,20													
		RAZEM POZYCZKA NR 1+2				874,92	203,00	898,2	204,9	6	5,0	0,2	34,1	6133,3		30	26,94	33,68	WARUNEK SPEŁNIONY	S301 B6A		
12,2	0,1	3	Kabel YDY 2x1,5mm ² - zasil. oprawy				10	244	2													
		RAZEM POZYCZKA NR 1+2+3				1119	205	1137,5	161,8	6	6,6	0,2	27,0	4646,5		39,6	45,05	56,31	WARUNEK SPEŁNIONY	gG/gL 6A		

Ochrona jest skuteczna.

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

1.3 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

1.4 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.

1.5 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.	Przewód samonośny AsXSn 2x35mm ²	48m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	3m
3.	Żerdź E-10,5/6	1szt.
4.	Wysięgnik boczny dedykowany dla danego słupa betonowego	1szt.
5.	Bednarka FeZn 30x4	10mb
6.	Oprawa LED 30W temp. barw. 4000K	1szt.
7.	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253 + zacisk	1kpl.
8.	Bezpiecznik topikowy BiWts 6A	1szt.
9.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	1szt.
10.	Uziom	1kpl
11.	Ogranicznik przepięć	1szt.

4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

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

1. Oprawa LED 30W 4000K **lub równoważna** tj. oprawa z korpusem wykonanym jako odlew aluminiowy barwiony montowana na wysięgniku słupowym wyposażona w źródła światła typu LED emitująca światło kierunkowe w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 30W. Oprawa powinna być tożsama z istniejącymi oprawami jako uzupełnienie istniejącego odcinka oświetlenia.
2. Słup betonowy wirowany typu E-10 **lub równoważny** tj. słup wykonany jako żerdź strunobetonowa wirowana. Na słupie powinien być montowany wysięgnik o długości wysięgu 1m.

5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Nazwa dokumentu	Nr strony
5.1. Oświadczenie (Sprawdzający)	28
5.2. Uprawnienia i Izby Sprawdzającego	29-30