

SPIS TREŚCI

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA.....	2
1.1 ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO – INSTALACYJNE	2
1.1.1 Zasilanie.....	2
1.1.2 Linia kablowa	2
1.1.3 Zabudowa słupów oświetleniowych.....	3
1.1.4 Montaż opraw oświetleniowych na słupach.....	3
1.1.5 Rury osłonowe, przepusty kablowe	3
1.2 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, UZIEMIENIE	3
1.3 OCHRONA PRZED KOROZJĄ	3
1.4 OBLICZENIA.....	4
1.4.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:	4
1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanego obwodu oświetleniowego:	4
1.4.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:	5
1.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	7
1.6 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU	7
1.7 UWAGI KOŃCOWE	7
2. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	8
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	10
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH:	10
4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA	11
5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	12
NAZWA DOKUMENTU	12
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY)	12
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	12

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

1.1.1 Zasilanie

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 22-F6/WP/06078 z dnia 27.09.2022 projektowaną szafę sterowania oświetleniem SO zlokalizowaną na dz. nr 5064/1 należy zasilić z proj. złącza ZK1+1P (projektowanego wg osobnego opracowania). Do zasilania szafy SO należy użyć kabel typu YKY 4x10mm² o długości L=2/10m. Zgodnie z warunkami przyłączenia zabezpieczeniem przedlicznikowym będzie wyłącznik nadmiarowo-prądowy 16A. W warunkach określono układ sieci jako: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo S1-833 Pstrągowa 1.

1.1.2 Linia kablowa

Projektuje się wykonanie linii kablowej kablem typu YAKXS 4x35mm² o łącznej długości 383/421m:

Tor 1 o długości 349/383m zasilającej projektowane latarnie oświetleniowe 8 szt., tj. L1/1/WO – L8/1/WO

Tor 2 o długości 34/38m zasilającej projektowaną latarnię oświetleniową L1/2/WO

Na powyższych odcinkach projektuje się łącznie 9 słupów stalowych typu S-70 PC-3 h=7m (lub o równoważnych parametrach) na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych dla wybranego typu słupa. Do słupów dobrano oprawy oświetleniowe typu TRAFFIK R LED 35W o temperaturze barwowej światła 4000 K (lub konstrukcje równoważne) montowane na wysięgnikach typu NT ST-Y 1/1,0/60 (lub konstrukcje równoważne) o wysięgu 1m.

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 należy stawiać ręcznie lub za pomocą dźwigu na wcześniej posadowionych fundamentach prefabrykowanych.

Fundament należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci poprzez pomalowanie Abizolem. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu wykopów należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

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 moście kabel zostanie poprowadzony w istniejącej rurze w kapie chodnikowej. Po zamontowaniu kabla rurę na moście uszczelnić taśmą denso.

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:

Pomiary wykonano dla toru nr 2:

Moc projektowana: $8 \times 35\text{W} = 280\text{W}$

Prąd docelowy tor 2:

$$I = \frac{P_{tor2}}{U_f \cdot \cos\varphi} = \frac{280}{230 \cdot 0,95} = 1,28[\text{A}]$$

$$I_{R_{tor2}} = 1,6 \cdot 1,28[\text{A}] = 2,05[\text{A}]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku:

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:

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

Zabezpieczenie S301 B6A

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

Warunek:

$$I_{R_{tor2}} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

$$2,05 [\text{A}] < 6[\text{A}] < 90,86 [\text{A}]$$

warunek spełniony

$$8,7[\text{A}] < 131,75 [\text{A}]$$

warunek spełniony

Jako zabezpieczenie poszczególnych torów oświetleniowych przyjmuje się wyłączniki

S301 B6A.

Zabezpieczenie pojedynczych opraw w latarniach projektuje się jako wkładkę bezpiecznikową

D01 4A gG montowaną w złączu IZK w słupie oświetleniowym.

1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanego obwodu oświetleniowego:

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

TOR 2:

Obliczenia spadków napięcia Tor 2 (słup nr L1/1/WO - L8/1/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	[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[%]	
L8/1/WO	35	35	50	1750	350000	10000	285,714286	0,005401026	0,0054	
L7/1/WO	35	70	55	3850	770000	22000	628,571429	0,011882258	0,0119	
L6/1/WO	35	105	54	5670	1134000	32400	925,714286	0,017499325	0,0175	
L5/1/WO	35	140	54	7560	1512000	43200	1234,28571	0,023332433	0,0233	
L4/1/WO	35	175	50	8750	1750000	50000	1428,57143	0,027005131	0,0270	
L3/1/WO	35	210	51	10710	2142000	61200	1748,57143	0,03305428	0,0331	
L2/1/WO	35	245	53	12985	2597000	74200	2120	0,040075614	0,0401	
L1/1/WO	35	280	16	4480	896000	25600	731,428571	0,013826627	0,0138	
		280	383						0,17	spadek napięcia [%]
		moc obwodu	długość obwodu							

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]

U_0 - napięcie fazowe 230[V]

Rozpatrujemy najgorszy przypadek - zwarcie w punkcie: tor 2 lampa nr L8/1/WO, długość obwodu oświetlenia 383[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 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) ($t=0,2s$)

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

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	Zs¹wyl	Zs¹wyl ^{1,25}	Warunek Zs¹wyl<0,8*U	Typ zabezpieczenia
[Ω/km]	[Ω/km]						[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]	[-]
BRĄK	BRĄK	1	Transformator 15/0,4 kV; 63kVA				45,6	104,8												
0,88	0,1		AL 35mm²				818,40	93,00												
			0m				0,00	0,00												
			RAZEM POZYCJA NR 1				864,00	197,80												
0,86	0,1	2	Kabel YAKXS 4x35 mm²				658,76	76,60												
			RAZEM POZYCJA NR 1+2				1522,76	274,40	1547,3	118,9	6	5,0	0,2	19,8	6133,3	30	46,42	58,02	WARUNEK SPEŁNIONY	S301 B6A
		3																		
12,2	0,1		Kabel YDY 2x1,5mm²- zasil oprawy				195	2												
			RAZEM POZYCJA NR 1+2+3				1718	276	1740,0	105,7	4	8,6	0,2	26,4	5348,8	34,4	59,86	74,82	WARUNEK SPEŁNIONY	D01 4A gG

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 ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

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

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych:

l.p.	Nazwa	Ilość
1.	Szafa SO z fundamentem i wyposażeniem	1kpl.
2.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	421m
3.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	81m
4.	Słup S-70 PC-3 h=7m	9szt.
5.	Wysięgnik NT ST-Y 1/1,0/60	9szt.
6.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	9szt.
7.	Oprawa LED 35W temp. barw. 4000K	9szt.
8.	Złącze kablowe IZK	9szt.
9.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	9szt.
10.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	383mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	344m
12.	Rura ochronna QRG 75	39m
13.	Rura ochronna QRD 110	4m
14.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	9szt.
15.	Uziom	3kpl.

4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

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

1. Oprawa LED 35W 4000K **lub równoważna** tj. oprawa z korpusem wykonanym jako odlew aluminiowy wyposażona w źródła światła typu LED o natężeniu strumienia oprawy min. 5150lm 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 **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.
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. Rura QRD 110 **lub równoważna** tj. dzielona rura osłonowa do osłony istniejących kabli i przewodów układanych w ziemi, o średnicy fi 110.

5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

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