

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:	5
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 – ODCINEK 1:	10
3.2 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 2:	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

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 21-F6/WP/06649 z dnia 11.10.2021 projektowaną szafę sterowania oświetleniem SO zlokalizowaną na dz. nr 1068 należy zasilić z istniejącego słupa nN nr 17/2/A na dz. nr 782/4 własności PGE Dystrybucja S.A. 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 B10A. W warunkach określono układ sieci jako: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo S1-1174 ZABORÓW 2

1.1.2 Linia kablowa

Z szafy SO projektuje się kablem YAKXS 4x35mm² zasilić 2 odcinki oświetlenia:

ODCINEK 1 – Linia kablowa YAKXS 4x35mm² L=10/19m na której projektuje się zabudowę 1 słupa stalowego typu S-70PC-3 (lub konstrukcje równoważne) z oprawą typu LUXA DOB 50W 4000K (lub konstrukcje równoważne) oraz do której zostanie podłączony istniejący odcinek oświetlenia 5 lamp typu LED.

ODCINEK 2 – Linia kablowa YAKXS 4x35mm² L=359/379m na której projektuje się zabudowę 5 słupów stalowych typu S-70PC-3 (lub konstrukcje równoważne) z oprawami typu LUXA DOB 50W 4000K (lub konstrukcje równoważne)

Kompletne latarnie oświetleniowe montować należy na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych dla wybranego typu słupa oraz warunków gruntowych.

Połączenia kabli w słupach realizować z zastosowaniem izolowanych złączy kablowych IZK. Oprawy zasilić poprzez indywidualne zabezpieczenia D01 4A gG/gL w złączu IZK. Połączenia od złącza IZK do opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5 mm² (dla opraw w II klasie ochronności)

Projektowane słupy oświetleniowe pozostają na majątku odbiorcy tj. Gminy Czudec, należy oznakować je tabliczkami "WO" - WŁASNOŚĆ ODBIORCY. Tabliczki należy zamontować na latarniach na wysokości 3,5m.

Kabel oświetleniowy na całej długości należy układać w rurze osłonowej na głębokości, co najmniej 0,7m na warstwie piasku 10 cm. Po jego ułożeniu należy go obsypać dodatkową 10cm warstwą piasku. Pozostałą część wykopu 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"

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:

ODCINEK 1:

Moc zainstalowana: $5 \times 60W = 300W$

Moc projektowana: $50W$

Suma mocy docelowej odcinka 1: $P = 300W + 50W = 350W$

Prąd docelowy odcinka 1:

$$I = \frac{P_{odc1}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{350}{230 * 0,95} = 1,61[A]$$

$$I_{R_{odc1}} = 1,6 * 1,61[A] = 2,56[A]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (temp gruntu $20^{\circ}C$; rez. ciepl. grun. $1Km/W$, ułożenie D-1, obciążone 3 żyły) obciążalność długotrwała kabla YAKXS $4 \times 35 mm^2$ ułożonego w ziemi:

$$I_z = 77A * 1,18 = 90,86[A]$$

Zabezpieczenie S301 B6A

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

Warunek:

$$I_{R_{odc1}} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

$$2,56 [A] < 6[A] < 90,86 [A]$$

warunek spełniony

$$8,7[A] < 131,75 [A]$$

warunek spełniony

ODCINEK 2:

Moc projektowana: $6 \times 50W = 300W$

Prąd dla odcinka 2:

$$I_{odc2} = \frac{P_{odc2}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{300}{230 * 0,95} = 1,37[A]$$

$$I_{R_{odc2}} = 1,6 * 1,37[A] = 2,2[A]$$

Zabezpieczenie S301 B6A

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

Warunek:

$$I_{R_{odc2}} < I_n < I_z$$

$$2,2 [A] < 6[A] < 90,86 [A]$$

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:

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

ODCINEK 2:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 2 (SO - L6/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[%]	
		0		0	0	0	0	0	0,0000	
		0		0	0	0	0	0	0,0000	
		0		0	0	0	0	0	0,0000	
L6/WO	50	50	68	3400	680000	19428,5714	555,102041	0,010493422	0,0100	
L5/WO	50	100	81	8100	1620000	46285,7143	1322,44898	0,024999036	0,0200	
L4/WO	50	150	108	16200	3240000	92571,4286	2644,89796	0,049998071	0,0500	
L3/WO	100	250	68	17000	3400000	97142,8571	2775,5102	0,052467112	0,0500	
L2/WO	50	300	54	16200	3240000	92571,4286	2644,89796	0,049998071	0,05	
		300	379						0,18	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]

U₀- napięcie fazowe 230[V]

Rozpatrujemy najgorszy przypadek - zwarcie w punkcie: Odcinek 2, lampa nr L6/WO, długość obwodu 379[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=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- Reaktancja obliczeniowa	Zs (petli zwarcia)	IZs- prąd zwarcia	Ib	kdop	t	kmax (IZs/Ib)	Zmax (maksymalna impedancja zabezpieczenia)	Iwyl- prąd zadziałania zabezpieczenia	Zs¹Iwyl	Zs¹Iwyl¹·²⁵	Warunek Zs¹Iwyl<0,8*U	Typ
			[Ω/km]	[Ω/km]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]	[-]
	BRAK	1	Transformator 15/0,4 kV; 63kVA		45,6	104,8												
	0,61		4xAL50		602,68	98,80												
	0,86	0,1	YAKXS 4x35mm²		30,96	3,60												
			RAZEM POZYCJA NR 1		679,24	207,20												
		2	Kabel YAKXS 4x35 mm²		651,88	75,80												
	0,86	0,1	RAZEM POZYCJA NR 1+2		1331,12	283,00	1360,9	135,2	6	5,0	0,2	22,5	6133,3	30	40,83	51,03	WARUNEK SPEŁNIONY	S301 B6A
		3	Kabel YDY 2x1,5mm²- zasilł oprawy		244	2												
	12,2	0,1	RAZEM POZYCJA NR 1+2+3		1575	285	1600,7	114,9	4	8,6	0,2	28,7	5348,8	34,4	55,06	68,83	WARUNEK SPEŁNIONY	D01 4A 9G

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	E-2.1

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 1:

l.p.	Nazwa	Ilość
1.	Szafa SO z fundamentem i wyposażeniem	1kpl.
2.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	19m
3.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	9m
4.	Słup S-70PC-3	1szt.
5.	Wysięgnik N ST-Y/1/1,0/60	1szt.
6.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	1szt.
7.	Oprawa LUXA DOB 50W temp. barw. 4000K	1szt.
8.	Złącze kablowe IZK	1szt.
9.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	1szt.
10.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	10mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	5m
12.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	1szt.
13.	Uziom	1kpl.
14.	Mufa ZRM-2 JPL-CX4 35-70	3kpl.

3.2 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 2:

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	379m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	54m
3.	Słup S-70PC-3	5szt.
4.	Wysięgnik N ST-Y/1/1,0/60	4szt.
5.	Wysięgnik N ST-Y/2/1,0/60	1szt.
6.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	5szt.
7.	Oprawa LUXA DOB 50W temp. barw. 4000K	6szt.
8.	Złącze kablowe IZK	5szt.
9.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	5szt.
10.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	255mb
11.	Bednarka FeZn 30x4	217mb
12.	Rura ochronna QRK Flex 75	284m
13.	Rura ochronna QRG 75	75m
14.	Taśma Denso	1kpl.
15.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	5szt.
16.	Uziom	3kpl.

4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

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

1. Oprawa LUXA DOB 50W/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. 8500lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 50W, posiadająca efektywność świetlną min. 170lm/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