

## SPIS TREŚCI

<b>1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>2</b>
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 .....	4
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
<b>2. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>8</b>
<b>3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>10</b>
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 1: .....	10
3.2 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 2: .....	11
<b>4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA .....</b>	<b>12</b>
<b>5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU .....</b>	<b>13</b>
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

#### Odcinek 1:

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr 3/09/2022/OU/JG z dnia 14.09.2022 zasilanie oświetlenia ulicznego zostanie wyprowadzone z istn. słupa nN nr 1/1284/1 własności PGE Dystrybucja S.A. Na słupie nr 1/1284/1 zamontować rozłączniki RBK-00 w obudowie Z-0 z kompletem wkładek bezpiecznikowych oraz komplet ochronników zgodnie ze schematem ideowym nr E-2.2. Układ sieci: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo Czudec 33 (Zawisłocze).

#### Odcinek 2:

Zasilanie odcinka zostanie wyprowadzone z istn. obwodu oświetlenia od słupa oświetleniowego nr L5/WO własności Gminy Czudec.

### 1.1.2 Linia kablowa

Projektuje się wykonanie linii kablowej kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> o łącznej długości 147/179m na 2 odcinkach:

- Odcinek 1 o długości 118/146m zasilającej projektowane latarnie oświetleniowe 4 szt., tj. 1/L2/WO – 1/L4/WO oraz 1/L1/WO
- Odcinek 2 o długości 29/33m zasilającej proj. latarnię oświetleniową L6

Na powyższych odcinkach projektuje się łącznie 5 słupów aluminiowych typu S-60PC-3 h=6 (lub o równoważnych parametrach) na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych dla wybranego typu słupa. Do słupów dobrano oprawy oświetleniowe typu LED 30W tożsame z istniejącymi jako kontynuację istniejącego oświetlenia (lub konstrukcje równoważne).

Do słupów należy doprowadzić uziemienie ochronne z bednarki FeZn 30x4mm. Połączenia kabli w słupach realizować z zastosowaniem izolowanych złączy kablowych IZK. Oprawy zasilic poprzez indywidualne zabezpieczenia D01 4A gG/gL w złączach IZK. Połączenia od złączy IZK do opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5mm<sup>2</sup> (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 trwałymi tabliczkami z numerami oraz "WO" (WŁASNOŚĆ ODBIORCY). Tabliczki na słupach stalowych należy zamontować na wysokości ok. 3,5m.

Na słupie nr 1/1284/1 (rys. E-2.1) projektowane urządzenia oznaczyć trwałymi tabliczkami „WO” (WŁASNOŚĆ ODBIORCY)

### **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 dłuższego odcinka nr 2, tor 2:

Moc projektowana:  $3 \times 30W = 90W$

Prąd docelowy odcinka 2 tor 2:

$$I = \frac{P_{tor2}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{90}{230 * 0,95} = 0,42[A]$$

$$I_{R_{tor2}} = 1,6 * 0,42[A] = 0,66[A]$$

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 mm<sup>2</sup> ułożonego w ziemi:

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

Zabezpieczenie WT-00 10A gG

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

Warunek:

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

$$0,66 [A] < 10[A] < 90,86 [A] \quad \text{warunek spełniony}$$

Warunek:

$$I_2 < 1,45 I_z$$

$$19[A] < 131,75 [A] \quad \text{warunek spełniony}$$

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 tor 2:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 2 (słup nr 1/1284/1 - 1/L4/WO)										
						x	γ	s [mm <sup>2</sup> ]	[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 <sup>2</sup> ]	U <sup>2</sup> [V]	spadek częstkowy[%]
1/L4/WO	30	30	43	1290		258000	7371,42857	210,612245	0,003981328	0,0040
1/L3/WO	30	60	42	2520		504000	14400	411,428571	0,007777478	0,0078
1/L2/WO	30	90	26	2340		468000	13371,4286	382,040816	0,007221944	0,0072
		90	111							0,02
		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<sub>p</sub>- Impedancja pętli zwarcia w [Ω]

I<sub>a</sub>- wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

U<sub>0</sub>- napięcie fazowe 230[V]

*Rozpatrujemy najgorszy przypadek - zwarcie w punkcie: Odcinek 2, tor 2 lampa nr 1/L4/WO, długość obwodu oświetlenia 111[m]*

#### Obliczenie wartości prądu I<sub>a</sub>:

Wkładka bezpiecznikowa WT-00 gG 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)

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

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)	Zs- prąd zwarcia	Ib	kdop	t	kmax (IZs/Ib)	Zmax (maksymalna impedancja zabezpieczenia)	Iwyl- prąd zadziałania zabezpieczenia	Zs¹Iwyl	Zs¹Iwyl*1,25	Warunek Zs¹Iwyl<0,8*U	Typ
			[Ω/km]	[Ω/km]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]	[-]
BRAK	BRAK	1	Transformator 15/0,4 kV; 63kVA		45,6	104,8												
0,88	0,1		AL 35mm²		75,68	8,60												
			0m		0,00	0,00												
			RAZEM POZYCJA NR 1		121,28	113,40												
		2	Kabel YAKXS 4x35 mm²		190,92	22,20												
0,86	0,1		RAZEM POZYCJA NR 1+2		312,20	135,60	340,4	540,6	10	7,7	0,2	54,1	2389,6	77	26,21	32,76	WARUNEK SPELNIONY	WT-00 10A gG
		3	Kabel YDY 2x1,5mm²- zasil. oprawy		195	2												
12,2	0,1		RAZEM POZYCJA NR 1+2+3		507	137	525,6	350,1	4	8,6	0,2	87,5	5348,8	34,4	18,08	22,60	WARUNEK SPELNIONY	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**

<b>l.p.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>
1.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia Odcinek 1	E-2.1



### 3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

#### 3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 1:

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	146m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	32m
3.	Słup S-60 PC-3 h=6m	4szt.
4.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	4szt.
5.	Oprawa LED 30W temp. barw. 4000K	4szt.
6.	Złącze kablowe IZK	3kpl.
7.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	3kpl.
8.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	118mb
9.	Bednarka FeZn 30x4	146mb
10.	Rura ochronna QRK Flex 75	133m
11.	Rura ochronna QRG 75	13m
12.	Rura BE50	6m
13.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	4szt.
14.	Tabliczka WO	1szt.
15.	Uziom	3kpl.
16.	Rura termokurczliwa	2kpl
17.	Rozłącznik RBK-00	2kpl
18.	Obudowa Z-0	1kpl
19.	Bezpiecznik WT-00 10A gG	2kpl
20.	Zaciski do podłączenia kabla z linią nN	1kpl
21.	Ogranicznik przepięć EITEC A660/10/A-NO	1szt.
22.	Elementy do zamocowania kabla i Z-0 na słupie	1kpl

### 3.2 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 2:

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	30m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	8m
3.	Słup S-60 PC-3 h=6m	1 szt.
4.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	1 szt.
5.	Oprawa LED 30W temp. barw. 4000K	1 szt.
6.	Złącze kablowe IZK	1 szt.
7.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	1 szt.
8.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	21mb
9.	Bednarka FeZn 30x4	30mb
10.	Rura ochronna QRK Flex 75	14m
11.	Rura ochronna QRG 75	12m
12.	Rura ochronna QRD 110	2m
13.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	1 szt.
14.	Uziom	1 kpl.

## 4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

Do budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Przedmieście Czudeckie 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 wyposażona w źródła światła typu LED w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 30W, tożsama z istniejącymi oprawami (kontynuacja oświetlenia)
2. Słup stalowy typu S-60 PC-3 **lub równoważny** tj. słup wykonany z rury stalowej jako konstrukcja jednolita z powłoką cynkową o wysokości 6m. 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**

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