

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 Linia kablowa	3
1.1.4 Zabudowa słupów oświetleniowych.....	4
1.1.5 Montaż opraw oświetleniowych na słupach.....	5
1.1.6 Rury osłonowe, przepusty kablowe	5
1.1.7 Ochrona przeciwporażeniowa	5
1.1.8 Ochrona przed korozją	5
1.2 OBLICZENIA.....	6
1.2.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:	6
1.2.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:	8
1.2.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:	9
1.2.4 Profile skrzyżowań i zbliżeń projektowanej linii oświetlenia do istniejących sieci	12
1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	14
1.4 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU	14
1.5 UWAGI KOŃCOWE	14
2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA	15
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	18
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 1	18
3.2 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 2	19
4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA	20
5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	21
NAZWA DOKUMENTU	21
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY).....	21
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	21

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

1.1.1 Zasilanie

Odcinek 1:

Miejszem przyłączenia będzie istniejący słup oświetlenia ulicznego 8/13/WO (dz. nr 1184) własności gminy Czudec. Zasilanie ze stacji trafo nr Pstrągowa 13, układ sieci TN-C.

Odcinek 2:

Miejszem przyłączenia będzie istniejący słup oświetlenia ulicznego L6 (dz. nr 65) własności gminy Czudec. Zasilanie ze stacji trafo nr Pstrągowa 18, układ sieci TN-C.

1.1.2 Linia napowietrzna

Odcinek 1:

Przewód AsXSn 2x35mm² należy podwiesić:

- od proj. słupa nr L9/13/WO do proj. słupa L15/13/WO, L=264/276m
- od proj. słupa nr L16/13/WO do proj. słupa L30/13/WO, L=611/641m

Odcinek 2:

Przewód AsXSn 2x35mm² należy podwiesić:

- od istn. słupa L6 do proj. słupa L12/WO, L=250/262m
- od proj. słupa L13/WO do proj. słupa L22/WO, L=399/417m

Projektuje się żerdzie wirowane typu E-10,5 z wysięgnikami łukowymi 1mx1m dedykowanymi dla danego słupa lub konstrukcje równoważne z oprawą 1 50W 4000K (lub konstrukcje równoważne).

Oprawy na słupach zabezpieczyć wkładkami topikowymi BiWts 6A montowanymi w oprawie bezpiecznikowej SV29.253. Oprawy łączyć z przewodem AsXSn za pomocą zacisku przebijającego izolację.

Miejsce posadowienia słupów wyznacza uprawniony geodeta. Słupy należy stawiać za pomocą dźwigu o odpowiedniej sile udźwigu we wcześniej wywierconych otworach i zasypać betonem B15. Żerdzie należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci poprzez pomalowanie izolacją przeciwwilgociową do wysokości 0,5m od poziomu gruntu. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu wykopów należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Trasa linii napowietrznej krzyżuje się z czynnym gazociągami wysokiego ciśnienia DN250 – przed rozpoczęciem robót zastosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej i wyznaczyć w terenie strefę kontrolowaną gazociągami DN250.

1.1.3 Linia kablowa

Odcinek 1:

Linia kablowa kablem ziemnym YAKXS 4x35mm² zostanie poprowadzona w relacjach:

- od istn. słupa 8/13/WO do proj. słupa L9/13/WO, L=46/56m
- od proj. słupa L15/13/WO do proj. słupa L16/13/WO, L= 42/46m
-

Odcinek 2:

Linia kablowa kablem ziemnym YAKXS 4x35mm² zostanie poprowadzona w relacji:

- od proj. słupa L12/WO do proj. słupa L13/WO, L= 42/62m

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”.

Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac w pobliżu linii niskiego napięcia oraz linii średniego napięcia 15kV, 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

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.

1.1.4 Zabudowa słupów oświetleniowych

Miejsce posadowienia słupów wyznacza uprawniony geodeta. 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.

1.1.5 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.

1.1.6 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).

1.1.7 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.

1.1.8 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:

Odcinek 1:

Moc projektowanej pojedynczej lampy: $P_1 = 50\text{W} = 0,05 [\text{kW}]$

Liczba projektowanych odbiorów: 22

Suma projektowanych opraw typu LED: $22\text{szt} \times 50\text{W} = 1100\text{W}$

Moc istniejącego oświetlenia $P_{\text{istn.}} = 1500\text{W}$

Suma mocy całego odcinka 1 (moc projektowana + istniejąca) $P_{\text{odc1}} = 1100 + 1500 = 2600\text{W}$

Prąd docelowy odcinka 1:

$$I_{\text{odc1}} = \frac{P_{\text{odc1}}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{2600}{230 * 0,95} = 11,90 [\text{A}]$$
$$I_{R_{\text{odc1}}} = 1,6 * 11,9 [\text{A}] = 19,04 [\text{A}]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku 1:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 obciążalność prądowa długotrwała przewodu AsXS_n 2x35 mm² wynosi: $I_z = 135 [\text{A}]$

Zabezpieczenie S301 B25A

$I_n = 25 [\text{A}]$ wyłącznik typu B ($I_2 = I_n * k_2$; gdzie $k_2 = 1,45$)

Warunek:

$I_{R_{\text{odc1}}} < I_n < I_z$,

$I_2 < 1,45 I_z$

$19,04 [\text{A}] < 25 [\text{A}] < 135 [\text{A}]$

warunek spełniony

$36,25 [\text{A}] < 195,75 [\text{A}]$

warunek spełniony

Odcinek 2:

Moc projektowanej pojedynczej lampy: $P_1 = 50\text{W} = 0,05 [\text{kW}]$

Liczba projektowanych odbiorów: 16

Suma projektowanych opraw typu LED: $16\text{szt} \times 50\text{W} = 800\text{W}$

Suma mocy projektowanej: $P_{\text{odc2}} = 800\text{W}$

Moc istniejącego oświetlenia $P_{\text{istn.}} = 408\text{W}$

Suma mocy całego odcinka 2 (moc projektowana + istniejąca) $P_{\text{odc2}} = 800 + 408 = 1208\text{W}$

Prąd docelowy odcinka 2:

$$I_{\text{odc2}} = \frac{P_{\text{odc2}}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{1208}{230 * 0,95} = 5,53 [\text{A}]$$
$$I_{R_{\text{odc2}}} = 1,6 * 5,53 [\text{A}] = 8,85 [\text{A}]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku 2:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 obciążalność prądowa długotrwała przewodu AsXS_n 2x35 mm² wynosi: $I_z = 135 [\text{A}]$

Zabezpieczenie R301 D01 10A

$I_n=10[A]$ wyłącznik typu B ($I_2=I_n*k_2$; gdzie $k_2= 1,9$)

Warunek:

$I_{R_ode2}<I_n<I_z$,

$I_2<1,45I_z$

$8,85 [A]<10[A]<135 [A]$

warunek spełniony

$19[A]<195,75 [A]$

warunek spełniony

Prąd obliczeniowy pojedynczej oprawy:

$$I_{opr} = \frac{P_{opr}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{50}{230 * 0,95} = 0,23[A]$$
$$I_{Ropr} = 1,6 * 0,23[A] = 0,37[A]$$

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:

$I_{Ropr}<I_n<I_z$,

$I_2<1,45I_z$

$0,37 [A]<6 [A]<22 [A]$

warunek spełniony

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

warunek spełniony

1.2.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:

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

Odcinek 1:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 1 (8/13/WO - 30/13/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	[V]					
		200,00	35	35	230					
Projektowany 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[%]	
30/13/WO	50	50	46	2300	460000	13142,8571	375,510204	0,007098492	0,0100	
29/13/WO	50	100	46	4600	920000	26285,7143	751,020408	0,014196983	0,0100	
28/13/WO	50	150	46	6900	1380000	39428,5714	1126,53061	0,021295475	0,0200	
27/13/WO	50	200	47	9400	1880000	53714,2857	1534,69388	0,029011226	0,0300	
26/13/WO	50	250	47	11750	2350000	67142,8571	1918,36735	0,036264033	0,0400	
25/13/WO	50	300	47	14100	2820000	80571,4286	2302,04082	0,04351684	0,0400	
24/13/WO	50	350	46	16100	3220000	92000	2628,57143	0,049689441	0,0500	
23/13/WO	50	400	47	18800	3760000	107428,571	3069,38776	0,058022453	0,0600	
22/13/WO	50	450	45	20250	4050000	115714,286	3306,12245	0,062497589	0,0600	
21/13/WO	50	500	45	22500	4500000	128571,429	3673,46939	0,069441765	0,0700	
20/13/WO	50	550	46	25300	5060000	144571,429	4130,61224	0,078083407	0,0800	
19/13/WO	50	600	45	27000	5400000	154285,714	4408,16327	0,083330118	0,0800	
18/13/WO	50	650	44	28600	5720000	163428,571	4669,38776	0,0882682	0,0900	
17/13/WO	50	700	44	30800	6160000	176000	5028,57143	0,095058061	0,1000	
16/13/WO	50	750	62	46500	9300000	265714,286	7591,83673	0,143512982	0,1400	
15/13/WO	50	800	46	36800	7360000	210285,714	6008,16327	0,113575865	0,1100	
14/13/WO	50	850	47	39950	7990000	228285,714	6522,44898	0,123297712	0,1200	
13/13/WO	50	900	46	41400	8280000	236571,429	6759,18367	0,127772848	0,1300	
12/13/WO	50	950	47	44650	8930000	255142,857	7289,79592	0,137803325	0,1400	
11/13/WO	50	1000	46	46000	9200000	262857,143	7510,20408	0,141969831	0,1400	
10/13/WO	50	1050	44	46200	9240000	264000	7542,85714	0,142587092	0,1400	
9/13/WO	50	1100	56	61600	12320000	352000	10057,1429	0,190116122	0,19	
		1100	1035						1,85	spadek napięcia [%]
		moc obwodu	długość obwodu							

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

Odcinek 2:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 2 (L6/WO - L22/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	[V]					
		200,00	35	35	400					
Projektowany 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[%]	
L22/WO	50	50	46	2300	460000	13142,8571	375,510204	0,002346939	0,0000	
L21/WO	50	100	46	4600	920000	26285,7143	751,020408	0,004693878	0,0000	
L20/WO	50	150	47	7050	1410000	40285,7143	1151,02041	0,007193878	0,0100	
L19/WO	50	200	47	9400	1880000	53714,2857	1534,69388	0,009591837	0,0100	
L18/WO	50	250	47	11750	2350000	67142,8571	1918,36735	0,011989796	0,0100	
L17/WO	50	300	46	13800	2760000	78857,1429	2253,06122	0,014081633	0,0100	
L16/WO	50	350	47	16450	3290000	94000	2685,71429	0,016785714	0,0200	
L15/WO	50	400	46	18400	3680000	105142,857	3004,08163	0,01877551	0,0200	
L14/WO	50	450	45	20250	4050000	115714,286	3306,12245	0,020663265	0,0200	
L13/WO	50	500	70	35000	7000000	200000	5714,28571	0,035714286	0,0400	
L12/WO	50	550	43	23650	4730000	135142,857	3861,22449	0,024132653	0,0200	
L11/WO	50	600	44	26400	5280000	150857,143	4310,20408	0,026938776	0,0300	
L10/WO	50	650	43	27950	5590000	159714,286	4563,26531	0,028520408	0,0300	
L9/WO	50	700	44	30800	6160000	176000	5028,57143	0,031428571	0,0300	
L8/WO	50	750	44	33000	6600000	188571,429	5387,7551	0,033673469	0,0300	
L7/WO	50	800	44	35200	7040000	201142,857	5746,93878	0,035918367	0,0400	
		800	749						0,32	spadek napięcia [%]
		moc obwodu	długość obwodu							

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]

ODCINEK1:

Rozpatrujemy zwarcie w punkcie: lampa nr 30/13/WO, długość całego obwodu 1550[m]

Obliczenie wartości prądu I_a :

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

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=6,5$ dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce gG/gL

$$I_a = 6,5 \cdot 10A = 65 [A]$$

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 ($t=0,2s$)

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

ODCINEK2:

Rozpatrujemy zwarcie w punkcie: lampa nr L22/WO, długość obwodu 1770[m]

Obliczenie wartości prądu I_a :

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

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=7,2$ dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce gG/gL

$$I_a = 7,2 \cdot 10A = 72 [A]$$

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 ($t=0,2s$)

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

Ochrona jest skuteczna.

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

Odcinek 1

SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ																					
R Jedn	X Jedn	Lp	ELEMENT OBWODU			R- Rezystancja obliczeniowa	X- Reakcja obliczeniowa	Zs (petli zwarcia)	IZs- prąd zwarcia	Ib	k dop	t	kmax (IZs/Ib)	Zmax (maksymalna impedancja zabezpieczenia)	Iwyl- prąd zadziałania zabezpieczenia	Zs ¹ Iwyl ^{1,25}	Warunek Zs ¹ Iwyl<0,8*U	Typ zabezpieczenia			
[Ω/km]	[Ω/km]				[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]			
BRĄK	BRĄK	1	Transformator 150/0,4 kV, 63kVA			45,6	104,8														
0,86	0,1		YAKXS 4x35mm ²			11 m	18,92	2,20													
0,86	0,1		AsXS _n 2x35mm ²			501 m	861,72	100,20													
RAZEM POZYCJA NR 1																					
0,86	0,1	2	AsXS _n 2x35 mm ² + YAKXS 4x35mm ²			1035 m	1780,20	207,00													
RAZEM POZYCJA NR 1+2																					
12,2	0,1	3	Kabel YDY 2x1,5mm ² - zasil. oprawy			3 m	73	1													
RAZEM POZYCJA NR 1+2+3																					
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65	177,97	222,46				
															65						

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]

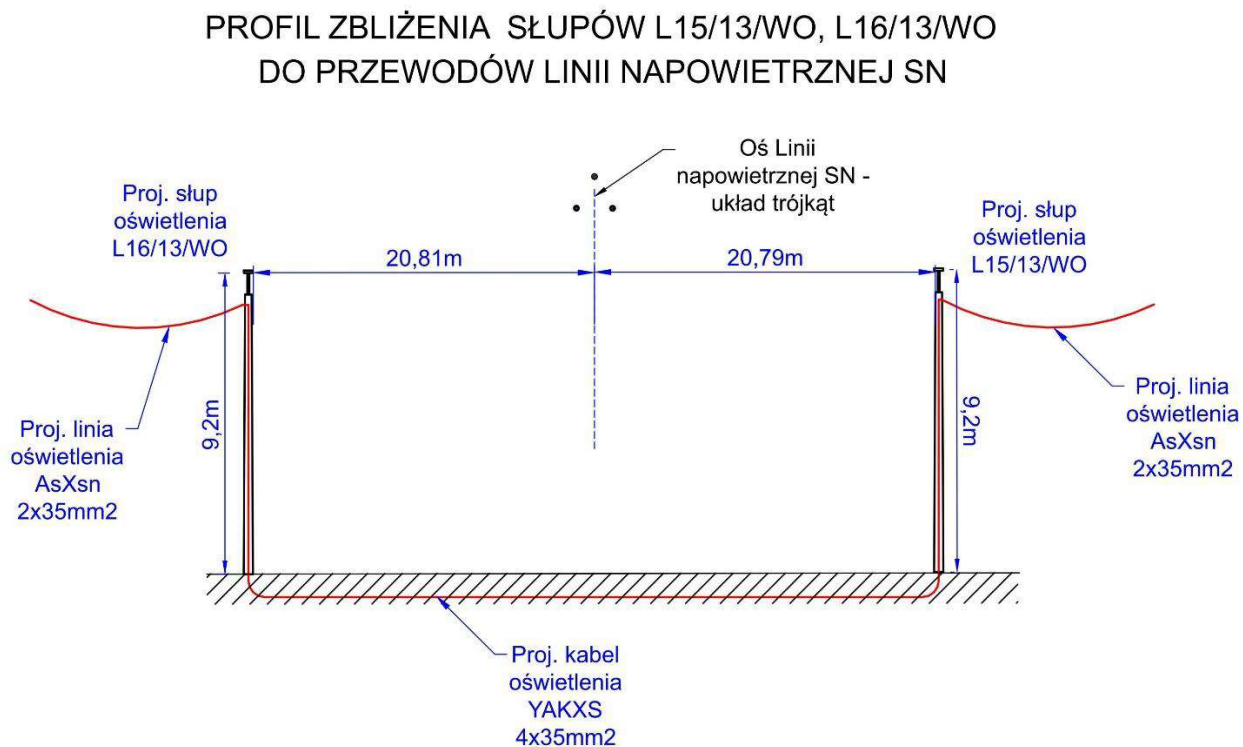
I_b - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

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

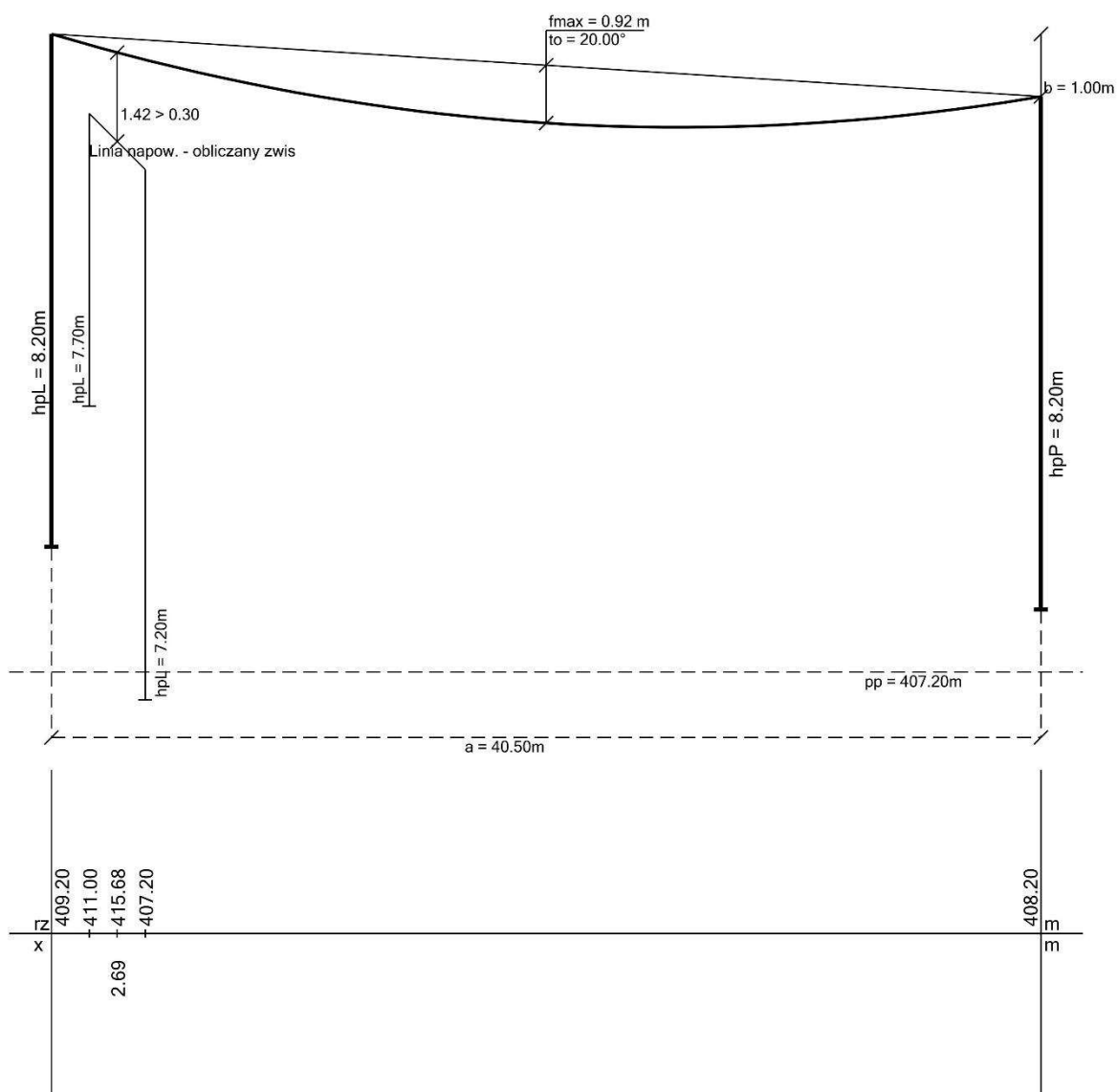
Z_{max} - wartość impedancji do jakiej ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna

1.2.4 Profile skrzyżowań i zbliżeń projektowanej linii oświetlenia do istniejących sieci

Profil zbliżeń projektowanych słupów oświetlenia do istniejącej sieci SN



Profil skrzyżowania linii dla odcinka L11/WO – L12/WO



Legenda:

rz - rzędna terenu
 x - odległość przeszkody od lewego słupa
 h_{pL} , h_{pP} - wysokości zawieszenia przewodów
 b - różnica wysokości zawieszenia przewodów
 pp - poziom porównawczy
 t_o - temperatura obliczeniowa

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 (Odcinek 1)	E-2.1
2.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia (Odcinek 2)	E-2.2

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 1

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Przewód samonośny AsXSn 2x35mm ²	917m
2.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	118m
3.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	66m
4.	Żerdź E-10,5/2,5	14szt.
5.	Żerdź E-10,5/4,3	4szt.
6.	Żerdź E-10,5/6	4szt.
7.	Wysięgnik boczny dedykowany dla danego słupa betonowego	22szt.
8.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	88mb
9.	Bednarka FeZn 30x4	120mb
10.	Rura ochronna QRK Flex 75	71m
11.	Rura ochronna QRG 75	17m
12.	Rura ochronna BE 50	14m
13.	Rura termokurczliwa RPKc 52/20	4kpl
14.	Oprawa LUXA DOB 50W temp. barw. 4000K	22szt.
15.	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253 + zacisk	22kpl.
16.	Bezpiecznik topikowy BiWts 6A	22szt.
17.	Rozłącznik RBK-00	1kpl
18.	Obudowa Z-0	1kpl
19.	Bezpiecznik WT-00 10A gG	1kpl
20.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	22szt.
21.	Uziom	4kpl
22.	Ogranicznik przepięć	4kpl

3.2 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 2

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Przewód samonośny AsXSn 2x35mm ²	679m
2.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	70m
3.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	48m
4.	Żerdź E-10,5/2,5	6szt.
5.	Żerdź E-10,5/4,3	7szt.
6.	Żerdź E-10,5/6	3szt.
7.	Wysięgnik boczny dedykowany dla danego słupa betonowego	16szt.
8.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	50mb
9.	Bednarka FeZn 30x4	74mb
10.	Rura ochronna QRK Flex 75	50m
11.	Rura ochronna BE 50	14m
12.	Rura termokurczliwa RPKc 52/20	2kpl
13.	Oprawa LUXA DOB 50W temp. barw. 4000K	16szt.
14.	Oprawa bezpiecznikowa SV29.253 + zacisk	16kpl.
15.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	16szt.
16.	Uziom	3kpl
17.	Ogranicznik przepięć	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 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. Rura QRK Flex 75 **lub równoważna** tj. rura karbowana dwuwarstwowa o średnicy fi 75 koloru niebieskiego.
3. Słup betonowy wirowany typu E-10 **lub równoważny** tj. słup wykonany jako żerdź strunobetonowa wirowana. Na słupie powinien być montowany wysięgnik łukowy o długości wysięgu 1m.
4. Wysięgnik łukowy 1mx1m **lub równoważny** tj. wysięgnik jednoramienny łukowy wykonany z rury stalowej z powłoką cynkową o długości wysięgu 1m

5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Nazwa dokumentu	Nr strony
5.1. Oświadczenie (Sprawdzający)	22
5.2. Uprawnienia i Izby Sprawdzającego	23-24