

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.....	2
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.....	8
1.6 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU	8
1.7 UWAGI KOŃCOWE	8
2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA	9
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	15
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH (UL. DŁUGA):	15
4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA	16
5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	17
NAZWA DOKUMENTU	17
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY).....	17
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	17

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

1.1.1 Zasilanie

Oświetlenie uliczne wyprowadzone z istniejącego obwodu oświetlenia od słupa nr L4/2/WO własności Gminy Miejsce Piastowe (dz. nr 1401):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejszem przyłączenia będzie istniejący słup nr 7 własności Gminy Miejsce Piastowe. Układ sieci: TN-C. Zasilanie ze stacji traf. Wrocanka 2 nr 685.

1.1.2 Linia kablowa

Z istniejącego słupa nr L4/2/WO kablem typu YAKXS 4x35mm² projektuje się zasilanie 15 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe typu SAL-70K h=7m + WR-8A/1/1,0/5 kolor Inox lub konstrukcje równoważne z oprawami typu CUDDLE LED 60W/67W kolor Inox 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi L=767/827m.

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 Miejsce Piastowe 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. Dolną część słupa zabezpieczyć elastomerem.

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.

Projektowane oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się podanymi lub nie gorszymi parametrami niż:

Zastosowanie: otoczenie autostrady i drogi ekspresowe, drogi miejskie, drogi osiedlowe (wewnętrzne), ciągi pieszych, parkingi

Sposób montażu: na wysięgniku z zakończeniem $\varnothing 60 \times 100 \text{ mm}$

Stopień ochrony: IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego

Materiał: stop aluminium, anodowany

Kolor: Inox

Liczba diod: 24

Przewidywany czas eksploatacji: min. 50 000 h

CRI: >70 dla 5000K, 4000K; >80 dla 3500K

Częstotliwość napięcia zasilania: 50 - 60Hz

Współczynnik mocy: ≥ 0.95

1.1.5 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).

1.2 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 podstawową 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:

Moc zainstalowanej pojedynczej lampy: $P_1 = 67W$

Suma zainstalowanych opraw typu LED: 4szt- istniejące; 15szt.- nowe

Suma mocy zainstalowanej: $P_{odc1} = 4\text{szt} \times 67 + 15\text{szt} \times 67W = 1273W$

Prąd dla odcinka 1:

$$I_{odc1} = \frac{P_{odc1}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{1273}{230 * 0,95} = 5,83[A]$$
$$I_{R_{odc1}} = 1,6 * 5,83[A] = 9,33[A]$$

Prąd rozłożono na 3x S301 B10A

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:

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

Zabezpieczenie S301 B 10A

$$I_n = 10[A] \text{ S301 B10A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 1,6)$$

Warunek:

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

$$\text{Moc istniejąca } P_{odc1} = 19 * 100 = 1273W$$

$$\text{Prąd } I_{R_{odc1}} = 9,33 [A]$$

$$9,33 [A] < 10[A] < 90,86 [A]$$

warunek spełniony

Warunek:

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$16[A] < 131,75 [A]$$

warunek spełniony

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

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

$$I_n = 4 [A] \text{ wkładka D01 4A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 2,1)$$

Warunek:

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

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$0,496 [A] < 4 [A] < 22 [A]$$

warunek spełniony

$$8,4 [A] < 31,9 [A]$$

warunek spełniony

Jako zabezpieczenie poszczególnych torów/obwodów oświetleniowych należy pozostawić istniejący **S301 B10A**,

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:

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

Obliczenia spadków napięcia:

Obliczenia spadków napięcia TOR II (SO-L19/2/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	[V]					
		200	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	0	
19	67	67	49	3283	656600	18760	536	0,010132325	0,01	
18	67	134	63	8442	1688400	48240	1378,28571	0,02605455	0,03	
17	67	201	50	10050	2010000	57428,5714	1640,81633	0,031017322	0,03	
16	67	268	48	12864	2572800	73508,5714	2100,2449	0,039702172	0,04	
15	67	335	62	20770	4154000	118685,714	3391,02041	0,064102465	0,06	
14	67	402	55	22110	4422000	126342,857	3609,79592	0,068238108	0,07	
13	67	469	60	28140	5628000	160800	4594,28571	0,086848501	0,09	
12	67	536	48	25728	5145600	147017,143	4200,4898	0,079404344	0,08	
11	67	603	58	34974	6994800	199851,429	5710,04082	0,10794028	0,11	
10	67	670	53	35510	7102000	202914,286	5797,55102	0,109594537	0,11	
9	67	737	58	42746	8549200	244262,857	6978,93878	0,131927009	0,13	
8	67	804	56	45024	9004800	257280	7350,85714	0,138957602	0,14	
7	67	871	63	54873	10974600	313560	8958,85714	0,169354577	0,17	
6	67	938	59	55342	11068400	316240	9035,42857	0,170802052	0,17	
5	67	1005	45	45225	9045000	258428,571	7383,67347	0,139577948	0,14	
4	67	1072	58	62176	12435200	355291,429	10151,1837	0,191893831	0,19	
3	67	1139	54	61506	12301200	351462,857	10041,7959	0,18982601	0,19	
2	67	1206	54	65124	13024800	372137,143	10632,4898	0,200992246	0,2	
1-wszy słup od SO	67	1273	45	57285	11457000	327342,857	9352,65306	0,176798735	0,18	
		1273	1038						2,14	
		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_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; lampa nr 19/2/WO, długość obwodu 1029[m]

Obliczenie wartości prądu I_a :

Wyłącznik nadprądowy typu S301 B o wartości prądu znamionowego 10A jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych

$$I_a = k \cdot I_n$$

k=5 dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce B

$$I_a = 5 \cdot 10A = 50 [A]$$

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

[illegible]

Ochrona przeciwporażeniowa 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

1.5 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 TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

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

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych (ul. Długa):

l.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	827m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	150m
3.	SAL-70K h=7m kolor Inox zabezpieczony elastomerem	15szt.
4.	Wysięgnik WR-8A/1/1,0/5 kolor Inox	15szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	15szt.
6.	Oprawa CUDDLE LED 60W/67W temp. barw. 4000K kolor Inox	15szt.
7.	Złącze kablowe IZK	15 kpl.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	15szt.
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	827mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	827mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	566m
12.	Rura ochronna QRG 75	259m
13.	Rura ochronna QRD 110	8m
14.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	15szt.
15.	Uziom	4kpl.

4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

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

1. Oprawa LED CUDDLE 60W/4000K w kolorze C-45 **lub równoważna** tj. oprawa z korpusem wykonanym jako odlew aluminiowy oksydowany barwiony w kolorze Inox montowana na wysięgniku słupowym wyposażona w źródła światła typu LED emitująca światło kierunkowe o natężeniu strumienia oprawy min. 8850lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 67W, posiadająca efektywność świetlną min. 133lm/W oprawa nie powinna odbiegać swoim wyglądem i parametrami od istniejących z uwagi na kontynuację oświetlenia
2. Słup aluminiowy typu SAL-70K anodowany oksydowany kolor C-45 z wysięgnikiem 1,0m WR-8A/1/1,0/5 **lub równoważny** tj. słup wykonany jako odlew ciśnieniowy ze stopu aluminium oksydowany w kolorze Inox o wysokości 7m. Słup winien być montowany na betonowych prefabrykowanych fundamentach. Na słupie powinien być montowany wysięgnik w kolorze słupa tj. kolorze Inox o długości ramienia 1,0m. – słup wraz z wysięgnikiem nie powinien odbiegać swoim wyglądem i parametrami od istniejących z uwagi na kontynuację oświetlenia.
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)	18
5.2. Uprawnienia i Izby Sprawdzającego	19