

## 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.....	4
1.1.4 Montaż opraw oświetleniowych na słupach.....	4
1.1.5 Rury osłonowe, przepusty kablowe .....	4
1.2 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, UZIEMIENIE .....	4
1.3 OCHRONA PRZED KOROZJĄ.....	5
1.4 OBLICZENIA.....	5
1.4.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli: .....	5
1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanego obwodu oświetleniowego: .....	7
1.4.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej: .....	7
1.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	9
1.6 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU .....	9
1.7 UWAGI KOŃCOWE .....	9
<b>2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>15</b>
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 1 (UL. DWORSKA):.....	15
3.2 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 2 (UL. SZKOLNA): .....	16
3.3 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 3 (UL. TURKÓW):.....	17
3.4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 4 (UL. ZARZECZE):.....	18
<b>4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA .....</b>	<b>19</b>
<b>5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU .....</b>	<b>20</b>
NAZWA DOKUMENTU .....	20
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY).....	20
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	20

# 1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

## 1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

### 1.1.1 Zasilanie

Odcinek 1: Miejsce Piastowe ul. Dworska – oświetlenie uliczne wyprowadzone z istniejącego obwodu oświetlenia od słupa nr 7 własności Gminy Miejsce Piastowe (dz. nr 281):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup nr 7 własności Gminy Miejsce Piastowe. Układ sieci: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo Miejsce Piastowe 6 nr 468.

Odcinek 2: Miejsce Piastowe ul. Szkolna – oświetlenie uliczne wyprowadzone z istniejącej szafy oświetlenia ulicznego WO (dz. nr 601/6):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejąca szafa oświetlenia ulicznego WO na działce nr 601/6. W celu zasilenia projektowanego oświetlenia należy dobudować nowy obwód oświetleniowy i zabezpieczyć go rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK-00 wyposażonym w komplet wkładek bezpiecznikowych zgodnie ze schematem ideowym E-2.2. Układ sieci: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo Miejsce Piastowe 10 nr 472.

Odcinek 3: Miejsce Piastowe ul. Turków – oświetlenie uliczne wyprowadzone z istniejącego obwodu oświetlenia własności PGE Dystrybucja od słupa nr 45/470/1 (dz. nr 1371/2):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup nr 45/470/1 własności PGE Dystrybucja. Na słupie nr 45/470/1 zamontować rozłącznik RBK-00 w obudowie Z-0 z kompletem wkładek bezpiecznikowych oraz komplet ochronników zgodnie ze schematem ideowym nr E-2.3. Układ sieci: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo Miejsce Piastowe 8 nr 470.

Odcinek 4: Miejsce Piastowe ul. Zarzecze – oświetlenie uliczne wyprowadzone z istniejącego obwodu oświetlenia własności PGE Dystrybucja od słupa nr 57/469/3 (dz. nr 137):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup nr 57/469/3 własności PGE Dystrybucja. Na słupie nr 57/469/3 zamontować rozłącznik RBK-00 w obudowie Z-0 z kompletem wkładek bezpiecznikowych oraz komplet ochronników zgodnie ze schematem ideowym nr E-2.3. Układ sieci: TN-C. Zasilanie ze stacji trafo Miejsce Piastowe 7 nr 469.

### 1.1.2 Linia kablowa

Odcinek 1:

Z istniejącego słupa nr 7 kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> projektuje się zasilanie 3 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe typu SAL-6 h=6m z wysięgnikami WR-4/1/0,5/5ZP lub konstrukcje równoważne z oprawami typu ISKRA LED 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi L=140/152m.

Odcinek 2:

Z istniejącej szafy oświetleniowej WO kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> projektuje się zasilanie 5 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe typu SAL-6 h=6m z wysięgnikami WR-4/1/0,5/5ZP lub konstrukcje równoważne z

oprawami typu ISKRA LED 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi  $L=227/247\text{m}$ .

Odcinek 3:

Z istniejącego słupa nr 45/470/1 kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> projektuje się zasilenie 3 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe typu SAL-6 h=6m z wysięgnikami WR-4/1/0,5/5ZP lub konstrukcje równoważne z oprawami typu MIZAR LED oraz ISKRA LED 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi  $L=95/107\text{m}$ .

Odcinek 4:

Z istniejącego słupa nr 57/469/3 kablem typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> projektuje się zasilenie 7 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe SAL-6 h=6m z wysięgnikami WR-4/1/0,5/5ZP lub konstrukcje równoważne z oprawami typu ISKRA LED 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi  $L=332/360\text{m}$ .

**Uwagi właścicieli nieruchomości zgłoszone na etapie uzyskiwania zgody na wejście w teren inwestycji których Wykonawca musi przestrzegać:**

W obrębie działki numer 602/5 (odcinek 2 ul. Szkolna) wykopy prowadzić ręcznie, zgodnie z zaleceniami właścicieli nieruchomości. Wykorzystanie ciężkiego sprzętu (koparki) jest możliwe jedynie po uzyskaniu zgody od właścicieli nieruchomości.

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 2x1,5mm<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.

Na trasie projektowanej linii kablowej przy ul. Turków wykonać wycinkę 1 drzewa zaznaczonego na zagospodarowaniu E-1.3 w celu uniknięcia kolizji z istniejącym drzewostanem.

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 słupie z zakończeniem  $\varnothing 60 \times 100 \text{ mm}$

**Stopień ochrony:** IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego

**Materiał:** stop aluminium

**Przewidywany czas eksploatacji:** min. 50 000 h

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

**Częstotliwość napięcia zasilania:** 50 - 60Hz

**Współczynnik mocy:**  $\geq 0.95$

### 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 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 ul. Dworska:

Moc zainstalowanej pojedynczej lampy:  $P_1 = 39,5\text{W}$

Suma zainstalowanych opraw typu LED: 3szt

Suma mocy zainstalowanej:  $P_{odc1} = 3\text{szt} \times 39,5\text{W} = 118,5\text{W}$

Prąd dla odcinka 1:

$$I_{odc1} = \frac{P_{odc1}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{118,5}{230 * 0,95} = 0,54[\text{A}]$$
$$I_{Rodc1} = 1,6 * 0,54[\text{A}] = 0,81[\text{A}]$$

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 mm<sup>2</sup> ułożonego w ziemi:

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

Zabezpieczenie WT-00 16A gG

$I_n = 16[\text{A}]$  wkładka WT-00 16A gG ( $I_2 = I_n * k_2$ ; gdzie  $k_2 = 1,9$ )

Warunek:

$I_{Rcałk} < I_n < I_z$

Moc istniejąca  $P_{istn1} = 16 * 100 = 1600\text{W}$

Prąd  $I_{istn1} =$

$$I_{istn1} = \frac{P_{istn1}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{1600}{230 * 0,93} = 7,48[\text{A}]$$
$$I_{Rodc1} = 1,6 * 7,48[\text{A}] = 11,97[\text{A}]$$

$I_{Rcałk} = I_{Ristn} + I_{Rodc1}$ ,  $I_{Rcałk} = 0,81\text{A} + 11,97\text{A} = 12,78\text{A}$

12,78 [A] < 16[A] < 90,86 [A]                      warunek spełniony

Warunek:

$I_2 < 1,45I_z$

30,4[A] < 131,75 [A]                      warunek spełniony

### **ODCINEK 2 ul. Szkolna:**

Moc zainstalowanej pojedynczej lampy:  $P_1 = 30\text{W}$

Suma zainstalowanych opraw typu LED: 5szt

Suma mocy zainstalowanej:  $P_{odc2} = 5\text{szt} \times 30\text{W} = 150\text{W}$

Prąd dla odcinka 2:

$$I_{odc2} = \frac{P_{odc2}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{150}{230 * 0,95} = 0,69[\text{A}]$$
$$I_{Rodc2} = 1,6 * 0,69[\text{A}] = 1,10[\text{A}]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku:

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

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

Zabezpieczenie WT-00 6A gG

$$I_n = 6[\text{A}] \text{ wkładka WT-00 6A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{gdzie } k_2 = 1,9)$$

Warunek:

$$I_{Rodc2} < I_n < I_z$$

$$1,10 [\text{A}] < 6[\text{A}] < 90,86 [\text{A}] \quad \text{warunek spełniony}$$

Warunek:

$$I_2 < 1,45 I_z$$

$$11,4[\text{A}] < 131,75 [\text{A}] \quad \text{warunek spełniony}$$

### **ODCINEK 3 ul. Turków:**

Moc zainstalowanej pojedynczej lampy:  $P_1 = 30\text{W}, 41\text{W}$

Suma zainstalowanych opraw typu LED: 3szt

Suma mocy zainstalowanej:  $P_{odc3} = 41\text{W} + 30\text{W} + 30\text{W} = 101\text{W}$

Prąd dla odcinka 3:

$$I_{odc3} = \frac{P_{odc3}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{101}{230 * 0,95} = 0,46[\text{A}]$$
$$I_{Rodc3} = 1,6 * 0,46[\text{A}] = 0,74[\text{A}]$$

Dobór przewodu zasilającego latarnie na projektowanym odcinku:

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

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

Zabezpieczenie WT-00 10A gG

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

Warunek:

$$I_{Rodc3} < I_n < I_z$$

$$0,74 [\text{A}] < 10[\text{A}] < 90,86 [\text{A}] \quad \text{warunek spełniony}$$

Warunek:

$$I_2 < 1,45 I_z$$

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

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:

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

Obliczenia spadków napięć wykonano dla najdłuższego odcinka.

#### ODCINEK 4:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 4 (słup nr 57/469/3 - 57/L7)										
					x	γ	s [mm <sup>2</sup> ]	U <sup>2</sup> [V]		
					100,00	35	35	400		
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[%]	
		0		0	0	0	0	0	0,0000	
57/L7	39,5	39,5	51	2014,5	201450	5755,71429	164,44898	0,001027806	0,0010	
57/L6	39,5	79	49	3871	387100	11060	316	0,001975	0,0020	
57/L5	39,5	118,5	50	5925	592500	16928,5714	483,673469	0,003022959	0,0030	
57/L4	39,5	158	51	8058	805800	23022,8571	657,795918	0,004111224	0,0041	
57/L3	39,5	197,5	51	10072,5	1007250	28778,5714	822,244898	0,005139031	0,0051	
57/L2	39,5	237	52	12324	1232400	35211,4286	1006,04082	0,006287755	0,0063	
57/L1	39,5	276,5	56	15484	1548400	44240	1264	0,0079	0,0079	
		276,5	360						0,03	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<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 4, lampa nr 57/L7/WO, długość obwodu 360[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	napiecie	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	Zs*Iwyl	Zs*Iwyl*1,25	Warunek Zs*Iwyl<0,8*U	Typ
[Ω/km]	[Ω/km]						[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[s]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]	[-]
BRAK	BRAK	1	Transformator 15/0,4 kV; 63kVA				45,6	104,8												
0,86	0,1						734,44	85,40												
			AsXSn 2x 35mm <sup>2</sup>				0,00	0,00												
			RAZEM POZYCZAJA NR 1				780,04	190,20												
		2																		
0,86	0,1		Kabel YAKXS 4x35 mm <sup>2</sup>				619,20	72,00												
			RAZEM POZYCZAJA NR 1+2				1399,24	262,20	1423,6	129,3	10	7,7	0,2	12,9	2389,6	77	109,62	137,02	WARUNEK SPEŁNIONY	WT-00 10A gG
		3																		
12,2	0,1		Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup> - zasilil oprawy				195	2												
			RAZEM POZYCZAJA NR 1+2+3				1594	264	1616,1	113,9	4	8,6	0,2	28,5	5348,8	34,4	55,59	69,49	WARUNEK SPEŁNIONY	D01 4A gG

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) [ $m\Omega$ ]

$X_L$ - reaktancja linii (przewód ochronny i przewód fazowy) [ $m\Omega$ ]

$L$ - długość [m]

$R_j, X_j$  -rezystancja, reaktancja jednostkowa [ $\Omega/km$ ]

$I_b$ - 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**

<b>l.p.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>
1.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia ul. Dworska	E-2.1
2.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia ul. Szkolna	E-2.2
3.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia ul. Turków	E-2.3
4.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia ul. Zarzecze	E-2.4

### 3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

#### 3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 1 (ul. Dworska):

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	152m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	24m
3.	Słup SAL-6 L=6m kolor Inox zabezpieczony elastomerem	3szt.
4.	Wysięgnik WR-4/1/0,5/5ZP kolor Inox	3szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	3szt.
6.	Oprawa ISKRA LED 36/39W temp. barw. 4000K kolor Inox	3szt.
7.	Złącze kablowe IZK	3szt.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	3szt.
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	128mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	142mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	128m
12.	Rura ochronna QRG 75	12m
13.	Rura ochronna QRD 110	4m
14.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	3szt.
15.	Uziom	1kpl.

### 3.2 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 2 (ul. Szkolna):

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	247m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	40m
3.	Słup SAL-6 L=6m kolor Inox zabezpieczony elastomerem	5szt.
4.	Wysięgnik WR-4/1/0,5/5ZP kolor Inox	5szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	5szt.
6.	Oprawa ISKRA LED 27/30W temp. barw. 4000K kolor Inox	5szt.
7.	Złącze kablowe IZK	5szt.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	5szt.
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	227mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	227mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	229m
12.	Rura ochronna QRD 110	6m
13.	Rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy 160A RBK 00	1kpl.
14.	Listwa zaciskowa LZ 4X35 mm <sup>2</sup>	1szt.
15.	Wkładka BM WT-00 gG 6 A	1kpl.
16.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	5szt.
17.	Uziom	2kpl.

### 3.3 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 3 (ul. Turków):

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	107m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	24m
3.	Słup SAL-6 L=6m kolor Inox zabezpieczony elastomerem	3szt.
4.	Wysięgnik WR-4/1/0,5/5ZP kolor Inox	2szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	3szt.
6.	Oprawa MIZAR LED 36/41W temp. barw. 4000K kolor Inox	1szt.
7.	Oprawa ISKRA LED 36/39W temp. barw. 4000K kolor Inox	2szt.
8.	Złącze kablowe IZK	3kpl.
9.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	3kpl.
10.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	70mb
11.	Bednarka FeZn 30x4	95mb
12.	Rura ochronna QRK Flex 75	70m
13.	Rura ochronna QRG 75	25m
14.	Rura ochronna QRD 110	2m
15.	Rura BE50	3m
16.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	3szt.
17.	Tabliczka WO	1szt.
18.	Uziom	2kpl.
19.	Rura termokurczliwa	1kpl
20.	Rozłącznik RBK-00	1kpl
21.	Obudowa Z-0	1kpl
22.	Bezpiecznik WT-00 10A gG	1kpl
23.	Zaciski do podłączenia kabla z linią nN	1kpl
24.	Ograniczniki przepięć 3xEITEC A660/10/A-NO	3szt.
25.	Elementy do zamocowania kabla i Z-0 na słupie	1kpl

### 3.4 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 4 (ul. Zarzeczce):

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	360m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	56m
3.	Słup SAL-6 L=6m kolor Inox zabezpieczony elastomerem	3szt.
4.	Wysięgnik WR-4/1/0,5/5ZP kolor Inox	7szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	7szt.
6.	Oprawa ISKRA LED 36/39W temp. barw. 4000K kolor Inox	7szt.
7.	Złącze kablowe IZK	7kpl.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	7kpl.
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	284mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	332mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	284m
12.	Rura ochronna QRG 75	48m
13.	Rura ochronna QRD 110	6m
14.	Rura BE50	3m
15.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	7szt.
16.	Tabliczka WO	1szt.
17.	Uziom	3kpl.
18.	Rura termokurczliwa	1kpl
19.	Rozłącznik RBK-00	1kpl
20.	Obudowa Z-0	1kpl
21.	Bezpiecznik WT-00 10A gG	1kpl
22.	Zaciski do podłączenia kabla z linią nN	1kpl
23.	Ograniczniki przepięć 3xEITEC A660/10/A-NO	3szt.
24.	Elementy do zamocowania kabla i Z-0 na słupie	1kpl

## 4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

Do budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Miejsce Piastowe ul. Dworska, ul. Szkolna, ul. Turków, ul. Zarzecze wg. zakresu podanego we SIWZ należy stosować materiały zawarte w zestawieniu materiałowym lub materiały równoważne:

1. Oprawa ISKRA LED 27/30W/4000K w kolorze Inox **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. 4350lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 30W, posiadająca efektywność świetlną min. 145lm/W
2. Oprawa ISKRA LED 36/39,5W/4000K w kolorze Inox **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. 5500lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 30W, posiadająca efektywność świetlną min. 139lm/W
3. Oprawa MIZAR LED 36/41W/4000K w kolorze Inox **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. 5750lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 30W, posiadająca efektywność świetlną min. 140lm/W
4. Słup aluminiowy typu SAL-6 anodowany oksydowany, zabezpieczony elastomerem kolor Inox z wysięgnikiem 0,5m WR-4/1/0,5/5ZP kolor Inox **lub równoważny** tj. słup wykonany jako odlew ciśnieniowy ze stopu aluminium oksydowany w kolorze Inox o wysokości 6m. Słup winien być montowany na betonowych prefabrykowanych fundamentach. Na słupie powinien być montowany wysięgnik w kolorze słupa tj. kolorze Inox o długości ramienia 0,5m.
5. Rura QRK Flex 75 **lub równoważna** tj. rura karbowana dwuwarstwowa o średnicy fi 75 koloru niebieskiego.
6. Rura QRG 75 **lub równoważna** tj. rura gładkościenna w odcinkach średnica fi 75 koloru niebieskiego do osłony kabli układanych w trudnych warunkach terenowych.
7. 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>	21
<b>5.2. Uprawnienia i Izby Sprawdzającego</b>	22-24