

CZĘŚĆ II

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-WYKONAWCZY

A: CZĘŚĆ OPISOWA.

I.OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy: Wójtem Gminy Mińsk Mazowiecki, ul. Chełmońskiego 14, 05-300 Mińsk Mazowiecki a PELDOM Sp. z o. o., ul. Maratońska 15/3, 05-600 Grójec.

Ponadto podstawę opracowania stanowiły:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity z 9 lutego 2016 r. Dz. U. 2016 poz. 290 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430, tekst jednolity z dnia 23 grudnia 2015 r. Dz. U. 2016 poz. 124 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity z 17 lipca 2015 r. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422 z późniejszymi zmianami.
- Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Wieloarkuszowa Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Wieloarkuszowa Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Warunki przyłączenia nr 19-G4/WP/02165 z dnia 29.04.2019 r. wydane przez PGE Dystrybucja S. A. Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki.
- Katalogi techniczne producentów osprzętu elektroenergetycznego.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowanego przez uprawnionego geodetę.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego przy drodze gminnej w miejscowości Brzoze, ul. Długa, Gmina Mińsk Mazowiecki”.

3. Zakres opracowania.

Budowa oświetlenia drogowego 0,4 kV w miejscowości Brzoze, ul. Długa:

- Montaż słupów strunobetonowych wirowanych typu E wysokość 10,5 m i żelbetowych typu ŻN - 10 zgodnie z załącznikiem graficznym,

- Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia oświetlenia drogowego typu AsXSn 2x25 mm² o długości - 197 m,
- Montaż wysięgników pojedynczych o długości 1,5 m o kącie nachylenia 10,0 ° - 4 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 54 W - 4 szt.

Lokalizacja urządzeń została przedstawiona na planie budowy oświetlenia ulicznego (Rys. E1).

4. Cel opracowania.

Celem opracowania jest projekt wykonawczy stanowiący zakres wykonania dokumentacji wskazanej w umowie z Zamawiającym.

5. Lokalizacja inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: powiat miński, gmina Mińsk Mazowiecki.

6. Stan istniejący.

Omawianym obiektem jest droga w miejscowości Brzózce, ul. Długa. Z kontenerowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Ulica Długa w miejscowości Brzózce, gmina Mińsk Mazowiecki jest drogą gminną. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa drogowego oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego.

W obrębie miejscowości Brzózce przy ul. Długiej zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV BRZÓZCE 8 (5-1023).

7. Sieć elektroenergetyczna napowietrzna oświetlenia ulicznego.

Miejscem przyłączenia zgodnie z warunkami przyłączenia nr 19-G4/WP/02165 z dnia 29.04.2019 roku wydane przez PGE Dystrybucja S. A, Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki jest istniejący słup zasilony ze stacji transformatorowej Brzózce 8 (5-1023). Z istniejącego słupa linii niskiego napięcia wykonać zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego. Granicą własności urządzeń są zaciski na listwie zaciskowej na wejściu do złącza od strony zasilania. Projektuje się przewód o przekroju min. 2x25 mm² o łącznej długości 189 m, a z zapasami 197 m. Projektuje się odcinek sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego jako odgałęzienie od istniejącej linii AsXSn 2x25 mm². Projektowaną linię wykonać przewodem typu AsXSn 2x25 mm², zawieszonych na żerdziach typu E10,5 i ŻN-10. Usytuowanie słupów pokazano na rysunku E1.

Należy stosować słupy jakościowo dobre bez pęknięć i ubytków betonu osłabiającego zbrojenie, a na koniec zakopany w ziemi zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Ustoje do słupów zastosować do gruntu kat. średniej – strefa klimatyczna nizinna. Stalowe elementy, należy chronić przed korozją przez pokrycie lakierem asfaltowym. Dla słupów przelotowych zastosować ustoje typu UP1.

Do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami wyładowań atmosferycznych, na słupie krańcowym zastosować odgromniki 0,5/10 kA i wykonać dla nich uziemienie o rezystancji nie przekraczającej 10 Ω. Proponuje się zastosować pręty FeCu 16-20 mm, o długości min. 8m. wbite w ziemię i metalicznie płaskownikiem FeZn 4x25 mm między sobą połączone poprzez spawanie

(długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość płaskownika). Miejsce łączeń zabezpieczyć przed korozją poprzez pokrycie w ziemi lakierem asfaltowym, a w części nadziemnej – wazeliną bezkwasową. W instalacji uziemiającej zastosować zaciski probiercze pozwalające na wykonanie pomiarów uziemienia.

8. Słupy oświetlenia ulicznego.

W projektowanej lokalizacji ustawić słupy strunobetonowe wirowane typu E 10,5 i żelbetowe typu ŻN-10 wraz z wysięgnikiem pojedynczym o długości 1,5 m zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanego słupa w terenie.

Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 54 W. Lampy mocować w oprawach, których obudowa wykonana jest z odlewu aluminium, klosz ze szkła hartowanego płaskiego.

Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,5 m. Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową typu gG/gL 4A, umieszczona w bezpiecznikowym złączu oświetleniowym. Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDY 2x2,5 mm² 750 V.

9. Wysięgniki.

Zastosować wysięgniki zgodnie z załączonym rysunkiem E2- schemat oświetlenia. Należy zastosować wysięgniki pojedyncze o długości ramion 1,5 m.

10. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego zainstalowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 1-fazowy. Szafka pomiarowa SON na słupie linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Rozdzielnica sterownicza SON posadowiona jest w złączu napowietrzno-pomiarowym. Moc przyłączeniowa 4 kW, zabezpieczenie główne – samoczynny wyłącznik nadmiarowo-prądowy 20 A umieszczony w przedziale pomiarowym złącza.

11. Oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 54 W o następujących parametrach:

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego

- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKcjONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 55W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie autonomicznej redukcji mocy w godzinach pracy ustalonych z Zamawiającym
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 7600lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- układ optyczny ograniczający emisję światła za oprawę
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

12. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

W sieci niskiego napięcia stosuje się ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową) oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową). Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja kabli, przewodów (stosować 750 V) oraz osłony i obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych. Układ sieci niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Zgodnie ze stanem istniejącym dodatkowa ochrona od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Instalację przeciwporażeniową dla projektowanego oświetlenia poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi dla instalacji o napięciu znamionowym poniżej 1 kV w normie PN-IEC-60364 oraz poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów takich jak:

- przewód YDY 2x2,5 mm² montowany w giętkiej róże izolacyjnej w przestrzeni wysięgnika i elementu mocującego oprawę,
- oprawa oświetleniowa w II klasie ochronności,
- izolacyjne złącza bezpiecznikowe, dla połączenia przewodów zasilających oprawę

oświetleniową – II klasa ochronności.

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie ochronności – przewody, oprawy.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Poprawność nastaw zabezpieczeń nadprądowych realizujących ochronę przeciwporażeniową należy sprawdzić przed oddaniem instalacji do użytkowania. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskutecznej działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

13. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Jeżeli uzgodnienia obwarowane są warunkiem wcześniejszego zawarcia stosownej umowy na czasowe zajęcie terenu (np. pas drogowy, pobocze drogi, chodnik, pas zieleni) należy zawrzeć stosowną umowę w siedzibie właściciela lub odpowiadającego zarządcy. Wszelkie prace w pobliżu istniejących sieci i urządzeń należy prowadzić pod nadzorem, jeżeli właściciel tego wymaga. Wykonawca winien stosować się do uwag zamieszczonych w pismach uzgadniających poszczególnych właścicieli lub zarządców nieruchomości.

$$U_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \times L_i$$

gdzie:

P_i – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu, w [kW]

L_i – i-ty odcinek obwodu, w [m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie P_i)

γ - konduktywność przewodu, w [m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)]

S – przekrój przewodu, w [mm²]

U_{nf} – napięcie znamionowe fazowe

U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Obwód 1

Lp.	Opis	Typ	Przekrój linii zasilającej	Długość przęsła	Moc pobierana ze słupa [kW]	Moc przesyłana zainstalowana	Współczynnik jednoczesności k_d	Moc przesyłana szczytowa	Spadek napięcia
1.	L 1	Al.	25	8	70	916	1,00	916,00	0,035
2.	L 2	Al.	25	48	70	846	1,00	846,00	0,193
3.	L 3	Al.	25	89	70	776	1,00	776,00	0,328
4.	L 4	Al.	25	96	70	706	1,00	706,00	0,322
5.	L 5	Al.	25	49	70	636	1,00	636,00	0,148
6.	L 6	Al.	25	48	70	566	1,00	566,00	0,129
7.	L 7	Al.	25	98	70	496	1,00	496,00	0,231
8.	L 8	Al.	25	92	70	426	1,00	426,00	0,186
9.	L 9	YAKY	25	58	70	356	1,00	356,00	0,098
10.	L 10	AsXSn	25	94	70	286	1,00	286,00	0,128
11.	L 11	AsXSn	25	48	54	216	1,00	216,00	0,049
12.	L 12	AsXSn	25	47	54	162	1,00	162,00	0,036
13.	L 13	AsXSn	25	46	54	108	1,00	108,00	0,024
14.	L 14	AsXSn	25	48	54	54	1,00	54,00	0,012
				869	sumaryczny spadek napięcia w [%]				1,92

Spadek napięcia się w projektowanej linii nie powinien przekraczać wartości 2 %.

Obliczony spadek napięcia na odcinku od stacji do projektowanego złącza wynosi poniżej 2%.

Warunek został spełniony.

1,92 % < 2%

5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$Z_s \cdot I_a < U_0$

Z_s – impedancja pętli zwarcia w [Ω]

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia- dla zabezpieczeń nadmiarowo prądowych o prądzie znamionowym 10 [A] odczytano wartość $I_a = 100$ A powodującą odłączenia zasilania w czasie nie przekraczającym 5 s

U_0 – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [230 V]

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s$$

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$R_L = R_0 \cdot l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu AsXSn 2x25 mm²

$$R_L = 0,2424 [\Omega/\text{km}], X_L = 0,0181 [\Omega/\text{km}] l = 0,283 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,0532 [\Omega], X_T = 0,1142 [\Omega]$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 4x50 mm²

$$R_L = 0,4165 [\Omega], X_L = 0,2534 [\Omega] l = 0,528 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu AsXSn 4x70 mm²

$$R_L = 0,0487 [\Omega], X_L = 0,0091 [\Omega] l = 0,094 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla YAKXs 4x50 mm²

$$R_k = 0,61 [\Omega/\text{km}], X_k = 0,07 [\Omega/\text{km}] l = 0,058 \text{ km}$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 1,427 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 1,427 = 1,784 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 10 A $I_a = 100 \text{ A}$

$$Z_s \cdot I_a = 1,784 \cdot 60 = 178,40 \text{ V}$$

$$178,40 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

Warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji są pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

6. Obliczenia wytrzymałości stanowisk słupowych.

Obliczenia słupów.

Obliczenia wykonano w oparciu o wzory zamieszczone w katalogu: „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120 mm² na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi – ENSTO”. Wartości sił pochodzących od przewodów gołych określono na podstawie katalogu: „Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm² na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenie pochodzące od przewodów linii nN, przyłączy oraz oprawy oświetlenia drogowego.

Dobór słupa przelotowego P-10/ŻN:

Naciąg podstawowy przewodów:

$$N_p = 263 \text{ daN}$$

Obciążenie przewodów wiatrem:

$$P_p = 39 \text{ daN}$$

Obciążenie wiatrem słupa:

$$P_s = 46 \text{ daN}$$

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_u = 39 + 46 = 85 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 180$$

$$180 \geq 85$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3:

Naciąg podstawowy przewodów:	$N_p = 263 \text{ daN}$
Obciążenie przewodów wiatrem:	$P_p = 40 \text{ daN}$
Obciążenie wiatrem słupa :	$P_s = 47 \text{ daN}$
Obciążenie oprawy wiatrem:	$P_o = 27 \text{ daN}$

$$P_u = \sqrt{(N_p)^2 + (P_p + P_s + P_o)^2} = 287 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$430 \geq 287$$

Dobrano żerdź strunobetonową wirowaną typu E10,5/4,3 którego $P_{ud} = 430 \text{ daN}$.

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Obliczenia istniejącego stanowiska słupowego nr 38:

Słup E10,5/10:

Naciąg podstawowy przewodów:	$N_p = 263 \text{ daN}$
Obciążenie przewodów wiatrem:	$P_p = 47 \text{ daN}$
Obciążenie wiatrem słupa :	$P_s = 55 \text{ daN}$
Obciążenie oprawy wiatrem:	$P_o = 27 \text{ daN}$

$$P_u = \sqrt{(N_p)^2 + (P_p + P_s)^2} = 282 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_{ud} = 1000$$

$$1000 \geq 282$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa linii napowietrznej nn oświetlenia drogowego		
1	Żerdź strunobetonowa wirowana E 10,5/4,3	Szt.	1
2	Żerdź żelbetowa ŻN-10	Szt.	3
3	Przewód AsXSn 2x25mm ²	m	197
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	1
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	2
6	Belka ustojowa B-60	Szt.	9
7	Płyta stopowa 0,3x0,3m	Szt.	1
8	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	2
9	Uchwyt odciągowy	Szt.	2
10	Uchwyt przelotowy	Szt.	3
11	Hak wieszakowy M16x200	Szt.	3
12	Hak wieszakowy M16x240	Szt.	2
13	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	20
14	Oprawa oświetleniowa typu LED	Szt.	4
15	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	4
16	Bezpiecznik gG/gL 4 A	Szt.	4
17	Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia dł=1,5 m.	Szt.	4
18	Taśma COT 36	wg potrzeb	
19	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
20	Uchwyt do wysięgnika na słup ŻN	Szt.	3
21	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	1
23	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
23	Uziom pionowy	wg potrzeb	
24	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

Uwaga:

Podane nazwy i typy materiałów są przykładowe oraz ich producenci.

Do realizacji należy użyć materiałów dowolnych producentów pod warunkiem dotrzymania parametrów założonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rysunek E1 - Plan budowy oświetlenia drogowego.

Rysunek E2 – Schemat zasilania oświetlenia drogowego.

Rysunek E3 – Orientacja