

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. Chelmońskiego 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 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 Mikanów, Gmina Mińsk Mazowiecki”.

3. Zakres opracowania.

Budowa oświetlenia drogowego 0,4 kV w miejscowości Mikanów:

- 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 - 231 m,
- Montaż wysięgników pojedynczych o długości 1,5 m o kącie nachylenia 5,0 ° - 7 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 36 W - 7 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 Mikanów. Ze słupowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Droga w miejscowości Mikanów, 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 Mikanów zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV MIKANÓW (5-0155).

7. Linia napowietrzna oświetlenia ulicznego.

Miejscem przyłączenia zgodnie z warunkami przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja S. A. Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki jest projektowany słup typu „E” zasilony ze stacji transformatorowej MIKANÓW (5-0155). Ze 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 222 m, a z zapasami 231 m. 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 36 W. Lampy mocować w oprawach, których obudowa wykonana jest z odlewów 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 nowo 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 Mikanów. Skrzynkę sterowania oświetlenia ulicznego należy wyposażać w aparaturę zgodnie z schematem jednokreskowym wykorzystując osprzęt renomowanych firm. Wartości zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych należy zastosować zgodnie ze schematem. Moc przyłączeniowa 1 kW, zabezpieczenie główne – 6 A.

11. Oprawy oświetleniowe.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 36 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 różnej 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.

II. OBLICZENIA.

1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 36 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 7 szt.

Moc łączna projektowanych opraw:

$$P = 36 \cdot 7 = 252 \text{ W} = 0,252 \text{ kW}$$

Moc zapotrzebowana P_z

$$P_z = 302,4 \text{ W}$$

Dla zasilania projektowanego oświetlenia przewidziano moc przyłączeniową zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci dystrybucyjnej.

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 1,53 \text{ A}$$

$$I \geq 1,6 \cdot I_n = 1,6 \cdot 1,53 \text{ A} = 2,45 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 6 A.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 36 W.

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

P_u – moc umowna

U_{nf} – napięcie znamionowe

I_B – prąd obciążenia obwodu

$$I_B = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_B = \frac{36}{230 \cdot 0,86} = 0,18 \text{ A}$$

$$I_n = 0,29 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 7 opraw oświetleniowych.

3. Dobór projektowanego kabla na długotrwałą obciążalność prądową.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Mikanów.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu jednofazowego:

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{U_{nf} \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{252}{230 \cdot 0,86} = 1,27 \text{ A}$$

Oprawy oświetleniowe zasilone będą kablem typu AsXSn 2x25 mm² o obciążalności długotrwałej wynoszącej $I_{dd} = 112 \text{ A}$.

I_{dd} – długotrwała obciążalność przewodu odczytana z katalogu producenta, w [A]

$I_{dd} > I_{obl}$

$112 > 1,27$

Warunek został spełniony – przekrój kabla AsXSn 2x25 mm² został dobrany prawidłowo.

4. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

W przypadku zasilania przelotowego kilku opraw należy prowadzić obliczenia metodą momentów:

- dla obwodów jednofazowych

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

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_j | Moc przesyłana szczytowa | Spadek napięcia |
|-----|------|-------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1. | L 1 | AsXSn | 25 | 8 | 54 | 378 | 1,00 | 378,00 | 0,014 |
| 2. | L 2 | AsXSn | 25 | 42 | 54 | 324 | 1,00 | 324,00 | 0,065 |
| 3. | L 3 | AsXSn | 25 | 20 | 54 | 270 | 1,00 | 270,00 | 0,026 |
| 4. | L 4 | AsXSn | 25 | 43 | 54 | 216 | 1,00 | 216,00 | 0,044 |
| 5. | L 5 | AsXSn | 25 | 50 | 54 | 162 | 1,00 | 162,00 | 0,038 |
| 6. | L 6 | AsXSn | 25 | 32 | 54 | 108 | 1,00 | 108,00 | 0,016 |
| 7. | L 7 | AsXSn | 25 | 27 | 54 | 54 | 1,00 | 54,00 | 0,007 |
| | | | | 222 | sumaryczny spadek napięcia w [%] | | | | 0,21 |

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

Warunek został spełniony.

$0,21 \% < 2\%$

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 6 [A] odczytano wartość $I_a = 40 \text{ A}$ powodującą odłączenia zasilania w czasie nie przekraczającym 5 s

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

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru:

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

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

$$R_L = R_0 \cdot l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu AsXSn 2x25 mm²

$$R_L = 0,2424 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,0181 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,222 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

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

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 4x50 mm²

$$R_L = 0,4165 [\Omega], \quad X_L = 0,2534 [\Omega] \quad l = 0,483 \text{ km}$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 1,268 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 1,268 = 1,585 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 6 A $I_a = 40 \text{ A}$

$$Z_s \cdot I_a = 1,585 \cdot 60 = 95,1 \text{ V}$$

$$95,1 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

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 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.

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. | 4 |
| 2 | Żerdź żelbetowa ŻN-10 | Szt. | 3 |
| 3 | Przewód AsXSn 2x25mm ² | m | 231 |
| 4 | Ogranicznik przepięć 0,5/10 | Szt. | 3 |
| 5 | Płyta ustojowa U-85 | Szt. | 8 |
| 6 | Belka ustojowa B-60 | Szt. | 9 |
| 13 | Przewód YDY 2x2,5 mm ² | m | 35 |
| 14 | Oprawa oświetleniowa typu LED | Szt. | 7 |
| 15 | Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia | Szt. | 7 |
| 16 | Bezpiecznik gG/gL 4 A | Szt. | 7 |
| 17 | Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia dŁ=1,5 m. | Szt. | 7 |
| 18 | Złącze pomiarowe | Szt. | 1 |
| 19 | Taśma COT 36 | wg potrzeb | |
| 20 | Klamerka COT 37 | wg potrzeb | |
| 21 | Uchwyt do wysięgnika na słup ŻN | Szt. | 3 |
| 22 | Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany | Szt. | 4 |
| 23 | Bednarka ocynkowana FeZn 25x4 | wg potrzeb | |
| 24 | Uziom pionowy | wg potrzeb | |
| 25 | 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

Rysunek E4 – Profil poprzeczny przejścia projektowanej linii nad drogą.

Rysunek E5 – Profil poprzeczny przejścia projektowanej linii nad drogą.

Rysunek E6 – Profil poprzeczny przejścia projektowanej linii nad drogą.

Rysunek E7- Profil skrzyżowania linii nN z projektowaną linią.