

## **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 nr 19-G4/WP/02437 z dnia 16.05.2019 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 Huta Mińska, ul. Długa, Gmina Mińsk Mazowiecki”.

#### ***3. Zakres opracowania.***

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

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

- Budowa sieci napowietrznej niskiego napięcia oświetlenia drogowego typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o długości - 50 m,
- Montaż wysięgników pojedynczych o długości 1,5 m o kącie nachylenia 10,0 ° - 2 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 54 W - 2 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 Huta Mińska, ul. Długa. Ze słupowej stacji transformatorowej z rozdzielnicą 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. Ulica Długa w miejscowości Huta Mińska, 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 Huta Mińska przy ul. Długiej zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV Huta Mińska 2 (5-1150).

#### **7. Linia napowietrzna oświetlenia ulicznego.**

Miejscem przyłączenia zgodnie z warunkami przyłączenia nr 19-G4/WP/02437 z dnia 16.05.2019 roku wydane przez PGE Dystrybucja S. A, Rejon Energetyczny Mińsk Mazowiecki jest istniejący słup zasilany ze stacji transformatorowej Huta Mińska 2 (5-1150). 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 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 48 m, a z zapasami 50 m jako odcinek linii napowietrznej oświetlenia ulicznego jako odgałęzienie od istniejącej linii Al 4x50 mm<sup>2</sup> + Al.25 mm<sup>2</sup>. Projektowaną linię wykonać przewodem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>, zawieszonych na żerdziach typu E10,5. 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 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 mm<sup>2</sup> 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 3 kW, zabezpieczenie główne – samoczynny wyłącznik nadmiarowo-prądowy 16 A umieszczony w przedziale pomiarowym złącza. Obecnie w złączu SON zabezpieczenia przedlicznikowe 10 A, zabezpieczenia obwodów oświetlenia 10 A dostosowane do zwiększonego poboru energii elektrycznej. Istniejąca skrzynka SON z tworzywa termoutwardzanego w II klasie ochronności zgodnie z załączoną dokumentacją fotograficzną.

## **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

- przewód YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup> 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.

## II. OBLICZENIA.

### 1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 54 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 1 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 54 \cdot 1 = 54 \text{ W} = 0,054 \text{ kW}$$

Moc istniejących opraw:

$$P = 1000 \text{ W} = 1,00 \text{ kW}.$$

Obwód oświetleniowy (istn. + proj.) –  $1000 \text{ W} + 54 \text{ W} = 1054 \text{ W} = 1,054 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana  $P_z$

$$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u$$

$P_u$  – moc umowna

$k_j$  – współczynnik rozruchu (współczynnik przyjęty do obliczeń 1,2)

$k_i$  – współczynnik jednoczesności - 1

$$P_z = 1264,8 \text{ W}$$

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

Schemat zasilania pokazano na rysunku E-2.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 6,39 \text{ A}$$

$$I \geq 1,6 \cdot I_n = 1,6 \cdot 6,39 \text{ A} = 10,22 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 16 A.

### 2. Dobór zabezpieczeń.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 54 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

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

$$I_B = \frac{54}{230 \cdot 0,86} = 0,27 \text{ A}$$

$$I_n = 0,43 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 1 oprawy oświetleniowej.



### 3. Dobór projektowanego kabla na długotrwałą obciążalność prądową.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Huta Mińska ul. Długa.

Obliczenie prądu obciążenia dla obwodu jednofazowego:

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

gdzie:

$I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla, w [A]

$U_n$  – napięcie fazowe, w [V]

$\cos \varphi$  – współczynnik mocy, w [-]

$S$  – moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla, w [VA]

$P$  – moc czynna obciążenia przewodu lub kabla, w [W].

$$I_{obl} = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{654}{230 \cdot 0,86} = 3,31 \text{ A}$$

Słupy oświetleniowe zasilone będą kablem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej wynoszącej  $I_{dd} = 112 \text{ A}$ .

Warunek został spełniony – przekrój kabla AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> 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

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

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  $P_i$ )

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

$S$  – przekrój przewodu, w [mm<sup>2</sup>]

$U_{nf}$  – 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 $k_i$	Moc przesyłana szczytowa	Spadek napięcia
1.	L 1	Al.	25	8	100	654	1,00	654,00	0,025
2.	L 2	Al.	25	48	100	554	1,00	554,00	0,126
3.	L 3	Al.	25	49	100	454	1,00	454,00	0,106
4.	L 4	Al.	25	145	100	354	1,00	354,00	0,244
5.	L 5	Al.	25	99	100	254	1,00	254,00	0,120
6.	L 6	Al.	25	98	100	154	1,00	154,00	0,072
7.	L 7	AsXSn	25	50	54	54	1,00	54,00	0,013
				497	sumaryczny spadek napięcia w [%]				<b>0,71</b>



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.  
 $0,71\% < 2\%$

### 5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej linii oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \bullet I_a < U_o$$

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia w  $[\Omega]$

$I_a$  – 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

$U_o$  – napięcie między przewodem fazowym a ziemią [230 V]

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

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

$$R_L = R_o \bullet l$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>

$$R_L = 0,2424 [\Omega/\text{km}] \quad X_L = 0,0181 [\Omega/\text{km}] \quad l = 0,05 \text{ km}$$

- rezystancja i reaktancja transformatora

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

- rezystancja i reaktancja jednostkowa przewodu Al 4x50 mm<sup>2</sup>

$$R_L = 0,4165 [\Omega], \quad X_L = 0,2534 [\Omega] \quad l = 0,447 \text{ km}$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,32 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s = 1,25 \bullet 0,32 = 0,40 \Omega$$

$$Z_s \bullet I_a < U_o$$

Dla zabezpieczenia 10 A  $I_a = 100$  A

$$Z_s \bullet I_a = 0,40 \bullet 100 = 40 \text{ V}$$

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

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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

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:  $P_o = 27 \text{ daN}$

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

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$430 \geq 177$$

Dobrano żerdź strunobetonową wirowaną typu E10,5/2,5 którego  $P_{ud} = 250 \text{ daN}$ .

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Obliczenia istniejącego stanowiska słupowego:

Słup krańcowy KK-10/ŻN:

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:  $P_o = 27 \text{ daN}$

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

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_{ud} = 370$$

$$370 \geq 287$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

### III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	<b>Budowa linii napowietrznej nn oświetlenia drogowego</b>		
1	Żerdź strunobetonowa wirowana E 10,5/4,3	Szt.	2
2	Przewód AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	m	50
3	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	2
4	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
5	Płyta stopowa 0,3x0,3m	Szt.	2
6	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	4
7	Przewód YDY 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	10
8	Oprawa oświetleniowa typu LED	Szt.	2
9	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	2
10	Bezpiecznik gG/gL 4 A	Szt.	2
11	Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia dŁ=1,5 m.	Szt.	2
12	Taśma COT 36	wg potrzeb	
13	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
14	Uchwyt do wysięgnika na słup ŻN	Szt.	1
15	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	1
16	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
17	Uziom pionowy	wg potrzeb	
18	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 skrzyżowania linii nN z projektowaną linią.**