

II. OBLICZENIA.

1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 58 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 8 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 58 \text{ W} \cdot 8 = 464 \text{ W} = 0,46 \text{ kW}$$

Moc projektowanych opraw:

$$P = 1856 \text{ W} = 1,86 \text{ kW}$$

Moc zapotrzebowana P_z

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

$$P_z = 2784 \text{ W}$$

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

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 13,02 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 20 A.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Michałów-Parcele.

Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 48 W.

Prąd obciążenia obwodu:

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

$$I_B = \frac{58}{230 \cdot 0,93} = 0,27 \text{ A}$$

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

Zabezpieczenie oprawy 4A/gG.

3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

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

- dla obwodów jednofazowej

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

$$U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \times L_i = 4,40 \%$$

Spadek napięcia się w projektowanej sieci nie powinien przekraczać wartości 5 %.

$$4,40 \% < 5 \%$$

Warunek spełniony.

4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenie warunków przeprowadzono zgodnie z obowiązującą normą: PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo”.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej sieci oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

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

I_a – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia - dla zabezpieczeń 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]

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru:

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

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

- rezystancja i reaktancja transformatora

$$R_T = 0,0309 [\Omega], X_T = 0,0732 [\Omega]$$

- rezystancja i reaktancja jednostkowa kabla AsXSn 2x25 mm²

$$R_{L1} = 1,2 [\Omega/\text{km}] X_{L1} = 0,09 [\Omega/\text{km}] l_1 = 0,371 \text{ km}$$

Rezystancja systemu

$$R_s = 2 \cdot R_{L1} \cdot l_1 + R_T = 0,92 \Omega$$

Reaktancja systemu

$$X_s = 2 \cdot X_{L1} \cdot l_1 + X_T = 0,14 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 0,87 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 0,87 = 1,09 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia 10 A $I_a = 100$ A

$$Z_s \cdot I_a = 1,09 \cdot 100 = 109 \text{ V}$$

$$109 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

5. Sprawdzenie wytrzymałości projektowanego słupa ze względu na obciążenie statyczne.

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 nN z przewodami gołymi AL. 25-95 mm² na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3 nr 1/UG:

Naciąg podstawowy przewodów:	$N_p = 213 \text{ daN}$
Obciążenie przewodów wiatrem:	$P_p = 40 \text{ daN}$
Obciążenie wiatrem słupa :	$P_s = 39 \text{ daN}$
Obciążenie oprawy wiatrem:	$P_o = 22 \text{ daN}$

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u \geq N_p + N_r$$

$$P_z \geq P_o + P_s + N_r$$

$$P_u \geq 213$$

$$P_z \geq 61$$

$$P_{uw} = 222 \text{ daN}$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$430 \geq 222$$

Siła użytkowa słupa: 430 daN

Dopuszczalne obciążenie słupa K-10,5/4,3 są większe od obciążeń rzeczywistych.

Sprawdzenie słupa przelotowego P-10/ŻN ze względu na obciążenie statyczne:

Naciąg podstawowy przewodów AsXSn 2x25 mm²: $N_p = 213 \text{ daN}$, naprężenie 42,5 MPa,

Obciążenie przewodów wiatrem: $W_p = 0,72 \text{ daN/m}$

Obciążenie wiatrem słupa ŻN-10: $P_{sx} = 40 \text{ daN}$, $P_{sy} = 59 \text{ daN}$

Obciążenie oprawy wiatrem: $P_o = 22 \text{ daN}$

$$P_u \geq P_p + P_o + P_r \quad P_p = a \cdot W_p$$

$$P_u = 32 + 22 + 0 = 54 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 187$$

$$187 \geq 54$$

Dopuszczalne obciążenie słupa P-ŻN/10: $P_u = 187 \text{ daN}$

Siła użytkowa słupa: 227 daN

Dopuszczalne obciążenie słupa P-ŻN/10 są większe od obciążeń rzeczywistych.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa linii elektroenergetycznej napowietrznej		
1	Słup wirowany typu E10,5/4,3	Szt.	1
2	Słup żelbetonowy typu ŻN-10	Szt.	7
3	Przewód typu AsXSn 2x25 mm ²	m	326
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	1
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	2
6	Belka ustojowa U-60	Szt.	21
7	Płyta stopowa 0,3x0,3 m	Szt.	1
8	Obejma OU do słupa typu E	Szt.	2
9	Oprawa oświetleniowa LED	Szt.	8
10	Wysięgnik jednoramienny dł. 1,0 m	Szt.	8
11	Skrzynka bezpiecznikowa SV 29.25	Szt.	8
12	Wkładka 4A/gG	Szt.	8
13	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	24
14	Tabliczki ostrzegawcze wraz z numeracją na słup	Kpl.	8
15	Hak wieszakowy M20x250	Szt.	2
16	Hak wieszakowy SOT 39	Szt.	2
17	Uchwyt przelotowo narożny SO 130	Szt.	7
18	Uchwyt końcowy SO 117.225	Szt.	2
19	Zacisk przebijający izolację SL 11.118	Szt.	12
20	Uchwyt do wysięgnika na słup ŻN	Szt.	14
21	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	20
22	Pręt miedziowany fi 16 mm dł. 3m	Kpl.	2
23	Taśma stalowa COT 37+COT 36	Szt.	2
24	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

- Rysunek E1** – Orientacja.
- Rysunek E2** – Projektowana budowa oświetlenia drogowego.
- Rysunek E3** – Schemat zasilania oświetlenia drogowego.