

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1 .Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej

Moc instalowaną oświetlenia wyznaczono na podstawie obliczeń dla poszczególnych pomieszczeń biorąc po uwagę wymagany poziom oświetlenia zgodnie z PN.

Moc zainstalowaną dla odbiorników siłowych przyjęto w oparciu o dane katalogowe urządzeń.

Moc obliczeniową wyznaczono stosując odpowiednie współczynniki jednoczesności.

Obliczenia przedstawiono na schematach.

Dane energetyczne:

- napięcie zasilania	$U_n = 230V, 50Hz$
- moc zainstalowana	$P_i = 12,5 \text{ kW}$
- współcz. jednoczesności	$k_j = 0,4$
- moc szczytowa	$P_{sz} = 5,0 \text{ kW}$
- współcz. mocy	$\cos\varphi = 0,93$
- prąd szczytowy	$I_o = 23,4 \text{ A}$
- wartość zabezpieczenia	$I_n = 25 \text{ A}$

2.2 .Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia służą do określenia ilości opraw oświetleniowych przy założonym poziomie oświetlenia zgodnym z PN. Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-EN 12464-1 z roku 2004.

Ilość opraw w pomieszczeniach oraz poziom oświetlenia wyznaczono na podstawie programów komputerowych.

2.3. Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-IEC60364-4-43.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdzie:

- I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym
- I_z – obciążalność długotrwała przewodów
- I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
- I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_2 przyjęto dla bezpieczników równy prądowi zadziałania wkładki bezpiecznikowej dla czasu mniejszego lub równego 1 godz. odczytanego z charakterystyki t-I, a dla wyłączników instalacyjnych – $1,45 \cdot I_n$.

1. Przewód zasilający tablice TBB – przewód YDYżo 3x6mm²:

$$I_B = 23,4A \leq \text{przyjęto: } I_n = 25A \leq \text{dla przewodu YDYżo } 3x6mm^2 - I_z = 38A \text{ (B2)}$$

$$I_2 = 1,45 \cdot 25 = 36,25A \leq 1,45 \cdot 38A = 55,1A$$

2. Obwód oświetleniowy nr 1 – przewód YDYżo 3x1,5mm²:

$$I_B = 6,8A \leq \text{przyjęto: } I_n = 13A \leq \text{dla przewodu YDYżo } 3x1,5mm^2 - I_z = 16,5A \text{ (B2)}$$

$$I_2 = 1,45 \cdot 13 = 18,85A \leq 1,45 \cdot 16,5A = 23,93A$$

3. Obwód zasilający kuchenkę elektryczną 1-faz. – przewód YDYżo 3x2,5mm²:

$$I_B = 9,7A \leq \text{przyjęto: } I_n = 16A \leq \text{dla przewodu YDYżo } 3x2,5mm^2 - I_z = 23A \text{ (B2)}$$

$$I_2 = 1,45 \cdot 16 = 23,2A \leq 1,45 \cdot 23A = 33,35A$$

Obciążalności przewodów określono na podstawie normy PN-IEC 364-5-523, a oznaczenia w nawiasach określają sposób ułożenia przewodów – ozn. kolumny w tabeli. Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot S/I$$

gdzie:

k – współczynnik zależny od budowy przewodów i kabli,

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm²

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A.

Korzystając z powyższych zależności można stwierdzić, że cieplna zwarciova wytrzymałość przewodu jest wystarczająca, jeżeli wartość wyrażenia k²s² przewodu jest większa od wartości I²t – całki wyłączającej:

2.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę normę PN-92/E-05009/41. Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci TT będzie zapewniona jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$R_A \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

R_A – suma rezystancji uziemienia uziomu i przewodu ochronnego,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałania,

U_L – napięcie uznawane w danych warunkach za graniczne dopuszczalne (50 lub 25V)

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Skuteczność ochrony spełniona.

2.5. Obliczenia spadków napięć

Wymagania co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i wlz są spełnione dla całego obiektu.

Obliczenia spadków napięć wykonano według następujących zależności:

- dla sieci trójfazowej:

$$u_{\%} = (P_o \cdot l \cdot 100\%) / (U_n^2 \cdot \gamma \cdot S_n)$$

- dla sieci jednofazowej:

$$u_{\%} = (2 \cdot P_o \cdot l_z \cdot 100\%) / (U_f^2 \cdot \gamma \cdot S_n)$$

Wyniki obliczeń dla najbardziej obciążonych obwodów:

Obwód	U [V]	P [kW]	l [m]	γ [m/Ω•mm ²]	s [mm ²]	u _% [%]
Zasilanie tablicy TBB	230	5,0	8	56	6	0,45
Obwód nr 5 piekarnik elektr.	230	2,0	12	56	2,5	0,65
Obwód oświetleniowy nr O1	230	1,0	21	56	1,5	0,95