

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

2. DANE ELEKTRYCZNE

3. ZASILANIE I POMIAR ENERGII

4. BUDYNEK USŁUGOWY

4.1. ROZDZIAŁ ENERGII

4.2. WYŁĄCZNIK POŻAROWY

4.3. ROZDZIELNIA RG

4.4. INSTALACJA OŚWIETLENIA

4.4.1. OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

4.4.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE

4.4.3. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA

4.5. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

4.6. INSTALACJA SIŁOWA

4.7. INSTALACJE OCHRONNE

4.7.1. INSTALACJE POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

4.7.2. INSTALACJA ODGROMOWA

4.7.3. INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA

4.7.4. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

5. BILANS MOCY

6. OBLICZENIA

7. UWAGI KOŃCOWE

RYSUNKI

E-1 SCHEMAT ROZDZIELNI RG

E-2 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH OŚWIETLENIA PARTER

E-3 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH OŚWIETLENIA PIĘTRO

E-4 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH GNIAZD WTYKOWYCH I URZĄDZEŃ PARTER

E-5 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH GNIAZD WTYKOWYCH I URZĄDZEŃ PARTER

E-6 PLAN INSTALACJI ODGROMOWYCH

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych i odgromowych w rozbudowanym, przebudowywanym i nadbudowywanym budynku usługowym w miejscowości Klonowa przy ul. Ks. Józefa Dalaka 2 na dz. nr ewid. 138 obr. 4.

Projekt obejmuje instalacje wewnątrz budynku:

- Instalacje elektryczne oświetlenia wewnętrznego budynku
- Instalacje elektryczne gniazd wtykowych
- Instalacje elektryczne siły
- Instalacja zasilania urządzeń wewnętrznych
- Instalacje ochrony przeciwporażeniowej
- Instalacje ochrony przeciwprzepięciowej
- Instalacje ochrony odgromowej

2. DANE ELEKTRYCZNE

Napięcie sieci 400/230,50Hz

Moc zapotrzebowana 25,0 kW

Współczynnik mocy $\cos\varphi=0,94$

Układ sieci TN-S

Moc jednostkowa oświetlenia = 15,2W/m²

3. ZASILANIE BUDYNKU I POMIAR ENERGII

Istniejący budynek usługowy Gminnego Ośrodka Kultury zasilany jest przyłączem napowietrznym nieizolowanym z linii napowietrznej niskiego napięcia 0,4 kV. Rozdział energii następuje w istniejącej rozdzielni zainstalowanej wewnątrz budynku gdzie znajduje się trójfazowy licznik bezpośredniego pomiaru energii elektrycznej oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów. Dla bezpieczeństwa wykonywanych prac budowlanych proponuje się w porozumieniu z Dystrybutorem sieci (PGE Dystrybucja Oddział Łódź) przebudowę istniejącego przyłącza nieizolowanego na przyłączy izolowane oraz wyniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku do zestawu przyłącza

napowietrznego ZNP 1 zainstalowanego w zewnętrznej ścianie budynku od strony ulicy i dostosowanie do zwiększonego zapotrzebowania mocy do 25 kW. Od projektowanego zestawu przyłączowo-pomiarowego ZNP 1 do nowoprojektowanej rozdzielni głównej RG przebudowywanego budynku zaprojektowano wewnętrzną linię zasilającą typu 4 x LgY16 mm² ułożonego w rurze z tworzywa sztucznego RVKLn 36 ułożonej pod tynkiem.

4. BUDYNEK USŁUGOWY

4.1 ROZDZIAŁ ENERGII

Odbiory energii elektrycznej zasilane są bezpośrednio z projektowanej rozdzielni RG.

4.2. WŁĄCZNIK POŻAROWY

Jako wyłącznik pożarowy dla wszystkich odbiorników zastosowano przycisk awaryjny, zlokalizowany na elewacji budynku przy wejściu od strony ulicy, dołączony do wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego rozdzielni RG. Naciśnięcie przycisku powoduje odcięcie zasilania wszystkich odbiorników.

4.3 ROZDZIELNIA RG

Rozdzielnię RG zaprojektowano jako obudowę wnękową z drzwiczkami zamykanymi na kluczyk typu RWN 4 x 18 . Dopuszcza się wykonanie równorzędne innych producentów. Lokalizacja rozdzielni RG w pomieszczeniu holu.

4.4 INSTALACJA OŚWIETLENIA

4.4.1 OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

Oprawy oświetleniowe w budynku dobrano do charakteru pomieszczeń. Na zewnątrz zaprojektowano oświetlenie elewacji i wejścia do obiektu. Obwody prowadzone są przewodami kabelkowymi prowadzonymi pod tynkiem.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach łącznikami instalacyjnymi podtynkowymi.

Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przewodem typu YDYpzo 3x1,5. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi. Zaprojektowano oprawy ze źródłami światła typu LED. Wykaz opraw na rysunku planu instalacji.

4.4.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań wymieniowych w normie PN-EN 1838.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego są urządzeniami przeciwpożarowymi
- minimalny czas działania oświetlenia awaryjnego wynosi jedną godzinę , z czasem podtrzymania 2 godziny
- minimalne natężenie na drodze ewakuacyjnej wynosi 1 h
- minimalne natężenie na drodze ewakuacyjnej oświetlonej wyłączenie światłem sztucznym wynosi 1 lx
- minimalne natężenie w pobliżu (nie dalej niż 2m) sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej wynosi 5 lx
- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty zezwalające na ich stosowanie i użytkowanie w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP.

W obrębie dróg ewakuacyjnych zaprojektowano oświetlenie awaryjne z zastosowaniem niezależnych opraw oświetlenia awaryjnego oraz opraw ewakuacyjnych.

Oświetlenie awaryjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się , a także zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej.

Zasilanie do opraw oświetlenia awaryjnego doprowadzić przed łącznika danego obwodu.

4.4.3. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA

Dla wspomagania wentylacji grawitacyjnej pomieszczeń zaprojektowano wentylatory zamocowane na wlotach kanałów wentylacyjnych. Wentylatory te będą zasilane z obwodów oświetlenia i załączane wraz z oświetleniem pomieszczeń. Przewiduje się załączanie wentylatorów za pomocą odrębnych wyłączników po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem. Dla wentylacji sali widowiskowej zaprojektowano zespół klimatyzacyjno-wentylacyjny zasilany z rozdzielni RG. Przewidziano również klimatyzację dla pomieszczeń pracowni na piętrze i biura na parterze budynku. urządzenia zasilone będą z rozdzielni RG i sterowane zdalnie przenośnymi pilotami.

4.5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

W ramach instalacji przewidziano montaż gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia oraz wypustów technologicznych. Wszystkie urządzenia technologiczne będą dostarczane wraz z kompletnymi układami sterowania i sygnalizacji.

Instalacje zaprojektowano przewodami kabelkowymi typu YDYpżo 3x2,5. Obwody zabezpieczono wyłącznikami nadmiarowymi a następnie wyłącznikami różnicowoprądowymi.

4.6. INSTALACJA SIŁOWA

Instalacja obejmuje zasilanie urządzenia typu tomograf. W razie zbędnego zasilania siłowego tomografu, należy obwód wykorzystać dla gniazda wtyczkowego 3P+N+Z na potrzeby obsługi i konserwacji. Zasilanie obwodu z tablicy RG przewodem typu YDYpżo 5x2,5. Obwód zabezpieczono wyłącznikiem nadmiarowym a następnie wyłącznikiem różnicowoprądowym.

4.7. INSTALACJE OCHRONNE

4.7.1. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zaprojektowano instalacje połączeń wyrównawczych. Jako szynę wyrównawczą (PE) zlokalizowaną w tablicy RG. Do szyny wyrównawczej należy dołączyć metalowe ciągi wody zimnej i ciepłej, centralnego ogrzewania, za pomocą objemek dobranych odpowiednio do średnic. Połączenia wykonać przewodem DYżo 16 mm² ułożonym pod tynkiem. szynę wyrównawczą należy również dołączyć do uziomu którego wartość nie przekroczy wielkości 10 Ω.

4.7.2. INSTALACJA ODGROMOWA

Obliczenie wskaźnika zagrożenia piorunowego Zgodnie z norma IEC 61024-1 dla budynku:

$$W = n \times m \times N \times A \times p$$

gdzie $n = 1$, $m = 1$, $N = 0,0000018$, $A = S + 4 \times l \times h + 50 \times h \times h$, $p = R \times (Z + K)$

S - powierzchnia zajmowana przez obiekt - 340 m²

l - długość poziomego obrysu budynku - 80 m

h - wysokość obiektu (dla $h < 10$ m przyjmujemy 10 m.)

R - dla tego typu budynku przyjmujemy 0,10

Z - przyjmujemy dla standartowego wyposażenia 0,010

K - przyjmujemy dla dachu i konstrukcji z materiałów trudno palnych 0,010

$$A = 340 + 4 \times 80 \times 10 + 50 \times 10 \times 10 = 8540$$

$$p = 0,10 \times (0,010 + 0,010) = 0,00001$$

$$W = 1 \times 1 \times 0,0000018 \times 8540 \times 0,0002 = 0,0000027 = 8,3 \times 10^{-5}$$

obliczony wskaźnik zagrożenia jest większy niż 5×10^{-5} co powoduje, że instalacja odgromowa jest zalecana.

Na obiekcie projektuje się instalację odgromową wykonaną jako sieć zwodów poziomych

niskich na dachu wykorzystując jego blaszane pokrycie.

Pokrycie dachu połączyć z projektowanym uziomem otokowym za pomocą sześciu przewodów odprowadzających wykonanych z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm., złączy kontrolnych i przewodów uziemiających wykonanych jak uziom otokowy z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x3 mm. Uziom otokowy układać na głębokości 0,6m w odległości minimum 2m od budynku.

Złącza kontrolne umieścić na wysokości 1,5m. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary. Oporność uziomu nie powinna przekroczyć wartości 20 Ω.

Dla poprawy estetyki elewacji proponuje się umieścić przewody odprowadzające w rurkach winidurowych grubościennych umieszczonych pod tynkiem a złącza kontrolne umieścić w puszkach z tworzywa sztucznego POh 250. Wystające elementy metalowe powyżej 0,5 m. ponad powierzchnię dachu połączyć z powierzchnią blaszaną dachu. Również blachy elewacji piętra połączyć z metalicznie z odprowadzającymi przewodami instalacji elektrycznej.

4.7.3. INSTALACJA PRZEPięCIOWA

W rozdzielni RG zastosowano zestaw ochrony przeciwprzepięciowej, ochronniki B+C zapewniający ograniczenie przepięć do wartości 0,5 kV.

4.7.4. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

Instalacje wykonano w układzie TN-S. Od rozdzielni RG prowadzony jest przewód ochronny od którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony zastosowano wyłączniki nadmiarowo prądowe S300 oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym AC 300 mA na obwodach gniazd wtyczkowych i projektowanych urządzeń technologicznych.

Wymagania dotyczące czasu wyłączenia są spełnione, gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Gdzie :

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem;

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie 0,2 s; dla wyłącznika z charakterystyką B: $5 \times I_n$, dla wyłącznika z charakterystyką C: $10 \times I_n$

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić pomiarami.

5. BILANS MOCY

Poz.	Odbiornik	P_i [kW]	k_j	P_o [kW]	$\cos \varphi$	I_o [A]	I_b [A]
1.	Oświetlenie wewnętrzne,	2,59	0,7	1,81	0,98		

	zewnątrzne i wentylatory						
2.	Ogrzewacze wody	22,00	0,2	4,40	0,98		
3.	Klimatyzacja i wentylacja	19,25	0,6	11,55	0,90		
4.	Gniazda wtykowe	12,00	0,6	7,20	0,90		
8.	Razem RG	58,54	0,78	24,96	0,94	20,0	25

6. OBLICZENIA

6.1 Obliczenie prądu, dobór zabezpieczeń oraz przekroju kabla zasilającego rozdzielnię RG.

1* długość kabla - l = 30,0 m.

1* moc szczytowa - P_s = 25,0kW.

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{25\,000}{1,73 \times 400 \times 0,94} = 38,4A$$

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P_l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 25\,000 \times 5}{55 \times 16 \times 400^2} = 0,09 < 3\% \text{ dop.}$$

6.2 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla centrali wentylacyjnej.

- długość l = 25,0m.

1* moc szczytowa 4,43 kW.

2* dopuszczalny spadek napięcia – 4,0%

3*

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{4\,430}{1,73 \times 400 \times 0,9} = 7,1 A$$

Dobieramy zabezpieczenie w RG wyłącznikiem nadmiarowym S 303 C 16 A.

Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$s = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{100 \times 4\,430 \times 25,0}{55 \times 4,0 \times 400^2} = 0,5 \text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód YDY 5 x 2,5 mm² o I_{dd} = 29A

Zastosowanie zabezpieczeń 16A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.3 Obliczenie przekroju przewodu w.l.z. i dobór zabezpieczeń dla najdłuższego obwodu

gniazda ogrzewacza wody.

- długość $l = 25,0\text{m}$.
- 4* moc szczytowa $3,5\text{ kW}$.
- 5* dopuszczalny spadek napięcia – $3,0\%$

$$I_o = \frac{P_s}{U \times \cos\varphi} = \frac{3\,500}{230 \times 0,98} = 15,5\text{ A}$$

Dobieramy zabezpieczenie w RG wyłącznikiem nadmiarowym S 303 B 20 A.
Obliczenie minimalnego przekroju kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:

$$S = \frac{200 P \times l}{\gamma \times \Delta U \times U^2} = \frac{200 \times 3.500 \times 25,0}{55 \times 3,0 \times 230^2} = 2,0\text{ mm}^2$$

Przyjmujemy przewód YDYp $3 \times 2,5\text{ mm}^2$ o $I_{dd} = 29$.
Zastosowanie zabezpieczeń 20A zabezpiecza kabel przed skutkami przeciążeń.

6.4 Obliczenia skuteczności zadziałania wyłącznika różnicowo - prądowego dla ochrony przeciwporażeniowej.

- 6* dopuszczalna impedancja zadziałania wyłącznika wyniesie:

$$R_A < \frac{U_l}{I_a} < \frac{25\text{ V}}{1,2 \times 0,03\text{ A}} < 690\ \Omega$$

$R_z < 10\ \Omega$ przyjmujemy rzeczywistą wartość uziomu przewodu PEN w RG.

$$R_A < R_z$$

Z porównania dopuszczalnych oporności dla której zachowane jest skuteczne zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego i rzeczywistej oporności uziomu przewidzianej dla przewodu PEN w złączach kablowych wynika, że wyłącznik będzie działał skutecznie.

7.UWAGI KOŃCOWE

1. Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być podane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa zgodnie z zarządzeniem Nr 22 Prezesa PKNMiJ z dn. 01.06.1989r.

2. całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych - część V. Instalacje elektryczne” oraz PBUE z 1988r. z późniejszymi uzupełnieniami i zmianami.

PO wykonaniu robót należy przeprowadzić odpowiednie próby i pomiary a sporządzone protokoły przekazać Inwestorowi.