

#### **4 . Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych w Świetlicy wiejskiej w Popłacinie

Zakres opracowania obejmuje:

- Rozdzielnica Główna R1
- Rozdzielnia RO ogrzewania

Zakres opracowania obejmuje budowę :

- instalacji oświetlenia ogólnego,
- instalacji oświetlenia awaryjnego,
- instalacji oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacji gniazd 230V,
- instalacji odgromowej,
- ochrony od porażeń,

Opracowanie nie obejmuje budowy :

- instalacji sygnalizacji p.poż.
- monitoringu CCTV

#### **5. Podstawa opracowania**

Projekt został opracowany na podstawie umowy-zlecenia w oparciu o następujące materiały :

- projekt techniczny - część budowlana ,
- projekt techniczny - aranżacja pomieszczeń,
- obowiązujące normy i przepisy PBUE,
  - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Zakres przedmiot i wymagania podstawowe PN-IEC 60364-1
  - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ustalanie ogólnych charakterystyk PN-IEC 60364-3

- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-523
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. PN-IEC 60364
- Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów. PN-EN 61537
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Oświetlenie awaryjne w świetle normy PN-EN 1838:2013-11E
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze PN- IEC 2000/E 60364-6-61.
- Ochrona przeciwporażeniowa. PN-IEC 60364-4-41.
- Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .Ochrona przeciwporażeniowa N SEP – E-001
- Instalacje w obiektach budowlanych N SEP-E –002.
- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe N SEP-E-004
- Norma PN-IEC 61024-1-2 /2002 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2 :Zasady ogólne. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
- katalogi urządzeń .

## 6. Dane techniczne

- moc istniejących urządzeń  $P_i = 31,1 \text{ kW}$
- moc obliczeniowa (projektowana)  $P_o = 21,88 \text{ kW}$
- współczynnik jednoczesności  $k_z = 0,733$
- współczynnik mocy  $\cos\phi_i = 0,97$
- napięcie robocze  $400/230 \text{ V}$
- ochrona od porażen wyłączenie samoczynne i wyłączniki różnicowoprądowe

## 7. Bilans mocy

W projektowanym budynku handlowo-magazynowym przewiduje się prace następujących urządzeń

### 7.1. Urządzenia zasilane z Rozdzielni Głównej

Lp.	Nazwa urządzenia lub obwodu	Moc urządzenia [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc zainstalowana [kW]	Moc obliczeniowa [kW]
1	Oświetlenie	1,1	0,8	1,1	0,88
2	Klimatyzacja/wentylacja/ogrzewanie		0,8	15	12
3	Gniazda 230V/400	15	0,6	15	9
<b>Razem</b>			<b>0,733</b>	<b>31,1</b>	<b>21,88</b>

Łącznie moc zainstalowana w Budynku: 31,1 kW , moc obliczeniowa – 21,88 kW.

## 8. Rozdzielnia główna R1 i RO

Rozdzielnie R1 zamontować i wyposażać w zabezpieczenia zgodnie z rysunkiem nr 2 W rozdzielnicy na odpowiedniej szynie montażowej należy zamontować zabezpieczenia w postaci odpowiednio dobranych wyłączników nadmiarowo prądowych i nadmiarowo-prądowych z członem różnicowym które będą zabezpieczały poszczególne obwody, oraz należy zamontować ogranicznik przepięć. Rozdzielnię zasilić kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup> ze złącza kablowego umieszczonego w linii ogrodzenia

Dane techniczne rozdzielni

- rodzaj obudowy – podtynkowa,
- wykonanie – IP 30
- układ szyn – TN-S
- zasilanie – od dołu,

- wyprowadzenie obwodów – od dołu i od góry,
- napięcie znamionowe – 3x230/400 V,
- ochrona od porażeń – samoczynne wyłączenie zasilania,
- zgodność z normami – PN-IEC 439-1+AC1994, PN-ICE439-3+A1:1997

Rozdzielnie RO ogrzewania elektrycznego zamontować przy rozdzielni R1 i wyposażać w zabezpieczenia zgodnie z rysunkiem nr 3. W rozdzielnicy na odpowiedniej szynie montażowej należy zamontować zabezpieczenia w postaci odpowiednio dobranych wyłączników nadmiarowo prądowych i nadmiarowo-prądowych z członem różnicowym, które będą zabezpieczały poszczególne obwody, oraz należy zamontować ogranicznik przepięć. Rozdzielnię zasilić kablem YKY 5x10mm<sup>2</sup> z rozdzielni RO.

## **9. Wyłączanie przeciwpożarowe**

Ze względu na kubaturę budynku nie przekraczającą 1000m<sup>3</sup> nie projektuje się przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

## **10. Instalacje oświetlenia ogólnego**

Dla oświetlenia budynku zaprojektowano oprawy energooszczędne, dokładne typy wskazano na rysunkach. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem. Wszystkie obwody oświetlenia ogólnego podłączone zostaną do Rozdzielni głównej. Oprawy oświetleniowe na korytarzach oraz w łazienkach zaprojektowane zostały z czujnikami ruchu. Oprawy te będą same włączać po wykryciu człowieka oraz same gasnąć po minięciu ustawionego czasu świecenia. Czas świecenia opraw ustalić z pracownikami obiektu. Oprawy w pomieszczeniach zabiegowych, lekarskich i socjalnych załączane będą lokalnie z podtynkowych wyłączników oświetlenia. Włączniki montować na wysokości 1,2m od posadzki.

Dokładne typy wyłączników i opraw wskazano na rysunku nr1. Oprawy dobrane zostały zgodnie z wytycznymi architektury wnętrz z uwzględnieniem założonych wartości natężenia oświetlenia na powierzchni pracy zgodnie z PN-EN 12464-1.

## 11. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oprawy oświetleniowe należy umieścić co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Gdy nie jest możliwe bezpośrednie dostrzeżenie wyjścia awaryjnego, to w celu jego wskazania powinien być umieszczony oświetlony znak kierunkowy (lub szereg znaków).

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z EN 60598-2-22, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- c) w pobliżu (w obrębie 2 m) każdej zmiany poziomu;
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e) przy każdej zmianie kierunku;
- f) na zewnątrz budynku do miejsca bezpiecznego,
- g) w pobliżu każdego punktu medycznego i apteczki, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie,
- h) w pobliżu każdego punktu instalacji sprzętu przeciwpożarowego i alarmowego, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie,
- i) w pobliżu sprzętu dla ewakuacji osób niepełnosprawnych,
- j) w pobliżu bezpiecznych miejsc dla osób niepełnosprawnych i punktów alarmowych.

Na powierzchni przycisków, sprzętu i punktów pierwszej pomocy natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx.

Natężenie oświetlenia w strefie otwartej nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi.

**W strefie otwartej, 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.**

### 11.1. Informacja o występowaniu urządzeń przeciwpożarowych .

W budynku nie występuje instalacja hydrantowa. W korytarzach budynku ustawione będą gaśnice. Miejsce ustawienia i oznakowanie objęte jest oddzielnym opracowaniem. W miejscach ustawienia gaśnic przewidziano oświetlenie awaryjne 5lx.

### **11.2. Warunki poddawania przeglądom technicznym oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.**

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne oświetlenia awaryjnego, w tym oświetlenia ewakuacyjnego na terenie obiektu użyteczności publicznej, powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Za wykonanie przeglądu odpowiedzialny jest właściciel lub zarządca budynku.

Rysunki oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zabezpieczone i przechowywane w obiekcie. Rysunki muszą jednoznacznie identyfikować wszystkie oprawy awaryjne i główne komponenty

W obiekcie powinien być przechowywany rejestr z badań oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego, dostępny dla kontroli prowadzonej przez każdą upoważnioną osobę. Rejestr powinien być prowadzony w formie rękopisu lub w formie elektronicznej.

Rejestr powinien się znajdować pod opieką osoby wyznaczonej przez właściciela obiektu i zawierać co najmniej następujące informacje:

- Datę odbioru systemu z załączeniem stosownych świadectw (certyfikatów).
- Datę każdej kontroli okresowej i testu.
- Datę i skrócony opis każdego serwisu, inspekcji i wykonanego testu.
- Datę i skrócony opis każdego defektu i podjętych środków zaradczych.
- Datę i skrócony opis każdej zmiany wprowadzonej do instalacji oświetlenia awaryjnego.

### **11.3 Czynności konserwacyjne którym należy poddawać oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.**

- Comiesięcznie - włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie oświetlany znak ewakuacyjny, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, czy każda oprawa świeci. W tym czasie należy sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków.
- Corocznie - wykonać ten sam test co comiesięcznie, a także test pełnookresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników.

## **12. Instalacje gniazd 230V/400V grzejników elektrycznych**

Instalację gniazd 230V zaprojektowano jako podtynkową. Obwody gniazd z parteru zasilić z Rozdzielni Głównej. Obwody gniazd na piętrze zasilić z rozdzielni R1. Dobrano przewód do wykonania obwodów gniazdowych 230V typu YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>. Sposób rozmieszczenia gniazd szczegółowo pokazano na załączonych rysunkach nr 1. Gniazda montować na wysokości 0,5m od posadzki, w łazienkach na wysokości 1,2m od posadzki. W kuchni przewidziano dwa zestawy gniazd 400V składający się z dwóch gniazd 400V 16A i 32A oraz dwóch gniazd 230V. Zestawy gniazd zasilić kablem YDY 5x4mm<sup>2</sup> Do zasilania grzejników przewidziano rozdzielnię RO. Z rozdzielni wyprowadzić obwody elektryczne przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> Do sterowania zaprojektowano 5 termostatów programowalnych. Dobrano 11 grzejników 900W, 3sztuki 650W oraz 3 sztuki 430W

### **13. Ochrona od porażen prądem elektrycznym –PN-IEC60364-4-47**

- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach 1-fazowych co najmniej 500V. Obudowy rozdzielni z zabezpieczeniami i osprzętu instalacyjnego powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP2X. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądach zadziałania 30mA. Obwody odbiorcze pracują w układzie sieci TN-S. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim wykorzystano izolację roboczą przewodów oraz urządzeń. - Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) PN-IEC 60364-4-41 W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano: - Samoczynne wyłączenie zasilania –przy pomocy bezpieczników i wyłączników instalacyjnych samoczynnych.

- Uziemienie – przy pomocy przewodów ochronnych PE.

- Połączenia wyrównawcze – przy pomocy przewodów łączących ze sobą przewód ochronny obwodu rozdzielczego.

- Główna szynę (zacisk) uziemiającą.

- Rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu budowlanego np. gazu, wody itp.

- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-IEC60364-4-42 W przypadku podłączenia do instalacji przed skutkami przeciążeń i zwarć zastosowano wyłączniki nadprądowe S301/S303.

- Przewody ochronne Przewody ochronne instalacji muszą spełniać warunki normy PN-IEC-60634-5-54.

Ochronie od porażen podlegają bolce ochronne gniazd wtykowych, metalowe obudowy rozdzielni i zasilanych urządzeń, metalowe osłony opraw oświetleniowych. Połączenia przewodów ochronnych z urządzeniami powinny być wykonane starannie. W przewodzie ochronnym nie wolno instalować wyłączników ani bezpieczników. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady stosowania przewodu o barwach żółtozielonych jako przewód ochronny. Zacisk PE należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości  $10 \Omega$ . Szynę należy uziemić poprzez połączenie bednarką Fe/Zn25x5 z istniejącym uziomem otokowym.

## **14.Ochrona odgromowa**

Instalację ochrony odgromowej należ wykonać dla IV klasy ochronności. Przez klasę ochronności należ rozumieć poniższe dane wynikające z klasy ochronności oraz dane do wykonania zwodów i przewodów odprowadzających.

### **Normy odgromowe:**

- PN-EN 62305-1:2006 , Ochrona odgromowa – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 62305-3:2006 , Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2006 (U), Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych

PN-IEC 61024-1:2001, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne

### ***IV Klasa ochronności***

1. Dane wynikające z wyliczonej klasy ochronności :

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| a) $E = 80\%$             | - współczynnik skuteczności   |
| b) $I_s = 100 \text{ kA}$ | - amplituda prądu wyładowania |



- c)  $di/dt = 10 \text{ kA/us}$  - stromość narastania
- d)  $10/350 \text{ us}$  - kształt impulsu
- e)  $Q = 150 \text{ C}$  - ładunek całkowity
- f)  $W/R = 2500 \text{ kJ/}\Omega$  - energia właściwa

2. Dane do projektu rozlokowania zwodów i przewodów odprowadzających :

- a)  $a \times b = 20 \times 20 \text{ m}$  - wymiary siatki zwodów
- b)  $R = 60 \text{ m}$  - promień kuli
- c)  $25 \text{ m}$  - max odstępów przewodów odprowadzających
- d)  $H > 60 \text{ m}$  - wysokość spodziewanych uderzeń bocznych

Od złącza pomiarowego do uziomu otokowego połączenie należy wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 4x30mm. Zacisk probierczy należy umieścić na ścianie budynku. Jako zwody poziome i pionowe należy użyć drutu stalowego o średnicy 8mm. Połączenia metaliczne blach trapezowej i instalacji odgromowej należy wykonać za pomocą zacisków np. Prod. Elko-Bis.

### **Uziemienia**

W fundamencie budynku należy zatopić bednarkę łącząc ją za pomocą odpowiednich zacisków ze zbrojeniem. W przypadku braku możliwości wykonania uziemienia fundamentowego należy wokół ułożyć uziemienie otokowe za pomocą bednarki FeZn 4x30mm, We wskazanych miejscach do uziomu otokowego przyłączyć uziom pionowy profilowy. Każdy filar nośny budynku połączyć z uziemieniem zgodnie za pomocą bednarki typu ZnFe 4x30mm. Ponadto w narożnikach budynku wykonać uziemienie pionowe o długości łącznej 6m. Łączenie bednarki wykonać poprzez spawanie, jako zabezpieczenie antykorozyjne zastosować środek asfaltowy.

### **Przewody odprowadzające**

Przewody odprowadzające mają za zadanie odprowadzić prąd piorunowy od zwodu odgromowego do uziemienia. Jako przewody odprowadzające zastosować drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm. Przewody odprowadzające należy zamontować w rurkach ochronnych grubościennych umieszczonych w izolacji budynku. Zwody pionowe należy podłączyć z uziemieniem poprzez złącze pomiarowe. Od złącza pomiarowego do uziomu otokowego połączenie należy wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 3x30mm. Zacisk probierczy należy umieścić w skrzynce kontrolnej do elewacji. Połączenia metaliczne

instalacji odgromowej należy wykonać za pomocą zacisków prod. Elko-Bis. Drut należy mocować na powierzchni dachu za pomocą uchwytu uniwersalnego.

### **Zwody**

Do wykonania zwodów poziomych zastosować drut stalowy ocynkowany o średnicy 8mm. Przewody zamocować na uchwytach w taki sposób aby odległość od dachu nie była mniejsza niż 2cm (zalecana odległość 5 – 8cm). Odległość między uchwytami montowanymi na dachu nie może być większa niż 100 cm. Zwody pionowe zainstalować w celu ochrony występników dachowych.

### **Złącza pomiarowe**

Łączenie przewodów odprowadzających z uziomem wykonać w formie złącz pomiarowych. Do łączenia elementów użyć zacisków probierczych. Zacisk probierczy instalować na wysokości 30cm od podłoża. Dopuszcza się instalowanie złącz pomiarowych w podłożu pod warunkiem zabudowania odpowiedniej skrzynki kontrolnej.

### **Pomiary**

Po wykonaniu instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystancji uziemienia. Wymagana jest wartość poniżej 10Ω. W przypadku większej wartości zaleca się wykonanie dodatkowych uziomów pionowych.

Schemat instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku E-4.

## **15. Informacje dodatkowe**

- 1) Po zakończeniu prac należy wykonać dokumentację powykonawczą, wykonać niezbędne badania i pomiary oraz sporządzić odpowiednie protokoły.
- 2) Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i PBUE.
- 3) Wszystkie zabudowane urządzenia winny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.
- 4) Instalację elektryczną (w zakresie zasilania i odbiorczej ) należy wykonać zgodnie z : - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 14.12.1994r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. - Arkuszami normy PN-IEC-60364 ‘Instalacje elektryczne w obiekcie budowlanym’. - Po wykonaniu instalacja podlega sprawdzeniu odbiorczemu zgodnie z PN-IEC-60364-6-61