

Spis treści

Strona tytułowa.....	1
1 Spis treści.....	2-3
2 Opis techniczny.....	4-9
1. Dane ogólne.	4
2. Zakres robót	4
3. Podstawa opracowania.	4
4. Zasilanie budynku.....	4
5. Tablica rozdzielcza	4-5
6. Normy i przepisy prawne.....	5
7. Instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego.....	5
8. Instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia.....	5-6
9. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.	6
10. Ochrona przeciwporażeniowa i połączeń wyrównawczych.	6-7
11. Ochrona przeciwprzepięciowa.	7
12. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu	7
13. Instalacja odgromowa	7-8
14. Wytyczne BHP	8-9
15. Wytyczne instalacyjne	9
3 Obliczenia	10-15
1. Instalacja odgromowa	10-12
2. Wyznaczenie mocy zainstalowanej i szczytowej.....	13-15
4 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	16
5 Uprawnienia projektanta	17
6 Wpis do Izby projektanta.....	18
7 Uprawnienia sprawdzającego	19
8 Wpis do Izby sprawdzającego.....	20
9 Rysunki	
1. Schemat zasilania.	E01
2. Schemat ideowy rozdzielnic głównej - RG.....	E02
3. Instalacje oświetlenia - parter	E03
4. Instalacje oświetlenia - piętro	E04
5. Instalacje siłowe - parter	E05

6. Instalacje siłowe – piętro..... E06
7. Instalacja odgromowa E07

OPIS TECHNICZNY.

1. DANE OGÓLNE.

W opracowaniu przyjęto:

- ✓ Zasilanie budynku w energię elektryczną odbywa się ze złącza kablowo-pomiarowego,
- ✓ Zasilanie rozdzielnic głównej RG ze złącza kablowo-pomiarowego kablem YKY 5x70mm² w systemie TN-C,
- ✓ Układ i system pomiarowo-rozliczeniowy 3 fazowy półpośredni energii czynnej,

Zapotrzebowanie mocy dla budynku: **60 kW.**

2. ZAKRES ROBÓT.

Zakres robót objętych niniejszym projektem musi być zgodny, lecz nie ograniczony, do wykonania następujących instalacji elektrycznych wewnętrznych:

- Oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- Instalacje siłowe,
- Ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych,
- Instalacja odgromowa budynku i urządzeń na dachu,
- Instalacje teletechniczne i logiczne,

3. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- ✓ Podkładu architektoniczno – budowlanego,
- ✓ Projekty instalacji sanitarnych,
- ✓ Norma elektryczna PN-IEC 60363-4 PN HD 60364-7
- ✓ „Instalacje w obiektach budowlanych” oraz inne obowiązujące normy i przepisy,
- ✓ Wytyczne przyłączenia obiektów indywidualnych z pomiarem bezpośrednim do wspólnej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia,
- ✓ Wytyczne instalacyjne inwestora.

4. ZASILANIE BUDYNKU.

Opracowanie nie obejmuje zasilania obiektu oraz pomiaru energii elektrycznej.

5. TABLICA ROZDZIELCZA.

Rozdzielnicę główną RG zaprojektowano jako wolnostojącą i zlokalizowano w korytarzu. Zasilanie rozdzielnic RG ze złącza kablowo-pomiarowego kablem YKY5x70mm². W rozdzielnicie zainstalowano następujące aparaty:

- Wyłącznik główny,
- Ochronniki przepięciowe,

- Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- Styczniki i przekaźniki,
- Rozłączniki bezpiecznikowe,
- Podstawy bezpiecznikowe,
- Inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Sieć rozdzielcza w budynku pracuje w układzie TN-S. Rozdział przewodów N i PE następuje w rozdzielnicy głównej. W projekcie zamieszczono schemat rozdzielnic.

Obudowy i aparatura Schrack, Legrand, Moeller lub równorzędne. Wprowadzenie odwodów w rozdzielnicy głównej i tablicach poprzez listwy zaciskowe. Na listwy zaciskowe wyprowadzone zostaną również odwody rezerwowe.

6. NORMY I PRZEPISY PRAWNE.

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. PRAWO BUDOWLANE (Dz. U. Nr 89 poz. 414)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 15 czerwca 2002r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 04.03.1999r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz. U. Nr 22 poz. 209)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- Polska Norma PN-91/E-05009/41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe .

7. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I AWARYJNEGO.

Oprawy oświetleniowe należy zasiląć przewodem YDYżo 3x1,5 mm² prowadząc pod tynkiem. W pomieszczeniach suchych należy zastosować osprzęt melaminowy zwykły IP 20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt szczelny IP 44. Instalację elektryczną w łazienkach należy wykonać bez puszek rozgałęźnych.

W budynku zastosowano oświetlenie awaryjne. Instalacje oświetlenia awaryjnego należy wykonać przewodem typu YDYżo 4x1,5 mm². Obwody oświetlenia awaryjnego zasilane będą z poszczególnych obwodów oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy dodatkowo połączyć oddzielną żyłą przewodu wyprowadzoną z tablicy rozdzielczej za wyłącznikiem instalacyjnym zabezpieczającym dany obwód oświetleniowy. Powyższe połączenie zapewni załączenie oświetlenia awaryjnego w przypadku zaniku napięcia zasilania jak również w przypadku zadziałania wyłącznika instalacyjnego oświetlenia podstawowego na skutek zwarcia.

Wyłącznik światła w pomieszczeniach biurowych, proponuje się zainstalować na wys. 1,3m., zaś w pomieszczeniach socjalnych, kuchni na wys. 1,3m. od posadzki. Szczegóły odnośnie instalacji podano na rysunkach.

8. INSTALACJA GNIAZD OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA.

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm² ułożonych pod tynkiem. Rozmieszczenie gniazd pokazano na rysunku.

W projekcie nie podano konkretnych typów zastosowanego osprzętu, a jedynie jego charakter, dobór pozostawiono przyszłym użytkownikom. Instalacje elektryczne w łazienkach

należy rozprowadzać po wykonaniu instalacji sanitarnych. Przy lokalizacji elementów elektrycznych rozłącznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać aby elementy te nie były instalowane bliżej niż w odległości 50 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek.

Gniazda wtykowe instalować na wys. 30cm od posadzki, natomiast w pomieszczeniach takich jak pom. socjalne, łazienka i sala sprzedaży na wys. 1,3m. Szczegóły odnośnie instalacji podano na rysunkach.

9. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM ELEKTRYCZNYM.

System zasilania typu TN-S. Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto zgodnie z normą PN-IEC 60363-4 PN HD 60364-7 **SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**, stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne S301 oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Cała instalacja od zestawu ZZP pracować będzie w systemie TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciovo. W zestawie złączowo-pomiarowym przewód ochronno-neutralny PEN należy rozdzielić na ochronny PE i neutralny N, a punkt ten uziemić. Oporność uziemienia winna być mniejsza od $10,0\Omega$.

10. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.

Sieć rozdzielcza i odbiorcza w kompleksie budynku zostanie zaprojektowana w układzie sieci TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Przewody neutralne N i ochronne PE będzie połączony tylko w rozdzielnicach głównych budynku. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek innym miejscu instalacji.

Do każdego gniazda wtykowego oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego konieczny będzie osobny, oprócz przewodu neutralnego N, przewód ochronny PE. Stosowane przewody ochronne o izolacji koloru zielono-żółtego i połączyć je z szyną ochronną PE tablic zasilających.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim-podstawowa, realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim-dodatkowej, zastosowane zostanie szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych.

Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania realizowana będzie przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki wyzwalaczami nad prądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi)
- urządzenia ochronne różnicowoprądowe
- sieć uziemień wyrównawczych

Przewodami wyrównawczymi połączone zostaną: korytka kablowe, drabinki, kanały wentylacyjne i wszystkie metalowe konstrukcje, na których może pojawić się napięcie niebezpieczne. Główne połączenia wykonać przewodami $LY\phi 25mm^2$ dalsze $LY\phi 6mm^2$. Dla wypustów wodnych i brodzików wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodami $LY\phi 4mm^2$ wyprowadzonymi z lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych LSPW podłączyć przewodami LYżo6 do szyn PE rozdzielnic i tablic zasilających.

Do połączeń wyrównawczych zastosować rozwiązania systemowe.

11. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.

Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-443. W rozdzielnicy RG, zastosować ograniczniki przepięć klasy B+C- poziom ochrony <1,5 kV.

12. GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRADU.

Wyłącznik główny rozdzielnicy RG pełni funkcję wyłącznika głównego p.poż. Może on być wyzwalany zdalnie wyzwalaczem wzrostowym poprzez styk zwierny przycisku umieszczonego w skrzynce podtynkowej w kolorze czerwonym z szybką. Miejscem lokalizacji wyłącznika przeciwpożarowego jest łącznik między istniejącą częścią budynku a nowoprojektowaną.

13. INSTALACJA ODGROMOWA.

Na dachu zaprojektowano zwody poziome niskie. Należy je wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm-D FeZn8m:

- na wspornikach posadowionych na dachu i nie naruszających jego szczelności
- na wspornikach ze złączem naprężającym-mocowanie do murków i ścian.

Zwody prowadzić w odległości nie mniejszej niż 2cm od powierzchni dachu, bez ostrych zagięć i złamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (świetliki, kominy, wyciągi, bariery itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Nie przewiduje się wykorzystania obróbek blacharskich na zwody poziome. Obróbki podłączyć do instalacji.

Centrale wentylacyjne oraz jednostki zewnętrzne klimatyzatorów zlokalizowane na dachu chronić należy przez zastosowanie zwodów pionowych izolowanych.

Druty, taśmy i linki przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających.

Zastosować wsporniki nie naruszające szczelności dachu. Wsporniki ustawiać co 1,5m. Zaciski probiercze instalować na wysokości 1,4-1,8m. Znormalizowane zaciski probiercze

powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną średnią M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne dla potrzeb okresowych konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.

Od zacisku probierczego do uziomu ułożyć płaskownik stalowy ocynkowany FeZn25x4mm.

Jako uziom przewiduje się wykorzystanie naturalnego uziomu fundamentalnego z wykonanym za pomocą bednarki uziomem rozległym w zakresie fundamentów budynku. W okolicach głównych szyn uziemiających zapewniona zostanie możliwość rozbudowy uziomu fundamentowego o sztuczny uziom pionowy.

Przewody odprowadzające przewiduje się jako płaskowniki stalowe ocynkowane FeZe25x4mm, zatopione w ścianach i słupach konstrukcyjnych. W konstrukcji przewody

odprowadzające mocowane do prętów zbrojeniowych ścian i słupów oraz na każdej kondygnacji od prętów zbrojeniowych stropów.

Zwody poziome na dachu wykonane zostaną drutem stalowym ocynkowanym D FeZn8mm. Wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnię dachu, (zgodnie z normą PN-IEC-61024-1-2) wyposażone zostaną w zwody niskie połączone bezpośrednio lub pośrednio z przewodami odprowadzającymi.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, metalowe kanały wentylacyjne, bariery itp.) połączone zostaną z instalacją odgromową na dachu.

Do instalacji odgromowej należy podłączyć metalowe bariery i maszt antenowy.

NORMY:

- PN/E-05003 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”:
- Arkusz 01 z 1986 Wymagania ogólne.
- Arkusz 03 z 1989 Ochrona obostrzona.
- Arkusz 04 z 1992 Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Zasady ogólne.
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
- PN-IEC 61024-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
- PN-EN 50164-1:2002(U) A1:2007(U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
- PN-EN 50164-2:2003(U) A1:2007(U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r., poz. 690; Dz. U. nr 33 z 2003r., poz. 270; Dz. U. nr 109 z 2004r., poz. 1156).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r., poz. 836).

14. WYTYCZNE BHP.

Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z eksploatacją energii elektrycznej.

Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w Polsce.

Po zrealizowaniu instalacji należy przeprowadzić próby montażowe (badania i pomiary) dla całej instalacji i zainstalowanych urządzeń.

W czasie prowadzenia robót należy stosować się do „Warunków technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” z zakresu instalacji elektrycznych.

Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową.

15. WYTYCZNE INSTALACYJNE.

- Instalacja elektryczna prowadzona będzie p/n tynkowo.
- Należy stosować przewody typu YDYp (YDYpzo), YDY (YDYzo)/750V. Tam gdzie występuje przewód ochronny musi być w izolacji żółto-zielonej.
- W obwodach oświetlenia stosować przewody o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ z żyłą ochronną.
- Zapewnić połączenie rur metalowych instalacji wodnej, kanałów wentylacyjnych, korytek kablowych, konstrukcji sufitu i wszystkich pozostałych stałych konstrukcji metalowych z uziemem stosując połączenia wyrównawcze.
- W obwodach gniazd wtyczkowych stosować tylko gniazda ze stykiem ochronnym. Stosować przewód YDYpzo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$.
- Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi PBUE i PN.

PROJEKTOWANIE I NADZÓR
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
mgr inż. Edward Groniecki
N. upr. 329/68, 31.05.2019
07-201 Wyszaków, Al. Wolności 61
tel. 29 742 38 95
NIP 762-102-55-08

mgr inż. Roman Sadłowski
upr. bud. w specjalności instalacje elektryczne
w zakresie projektowania, nadzoru
oraz kierowania budowlami bez ograniczeń
06 - 365/83

OBLICZENIA.

1. INSTALACJA ODGROMOWA.

OBLICZENIA DLA INSTALACJI ODGROMOWEJ.

Średnia roczna częstość N_d bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt może być wyznaczona w zależności:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ na rok}$$

w której:

N_g – średnia roczna gęstość wyładowań doziemnych na km^2 i na rok, w rejonie usytuowania obiektu. Należy przyjmować wartości według danych zawartych w normie PN-86/E-05003/01, to jest $N_g=1,8$ wyładowań na km^2 i na rok dla terenów o szerokości geograficznej powyżej $51^\circ 30'$ oraz $N_g=2,5$ wyładowań na km^2 i na rok dla pozostałych terenów kraju,

A_e – równoważna powierzchnia zbierania wyładowań przez obiekt w m^2 . równoważna powierzchnia zbierania wyładowań przez obiekt określana jest jako obszar powierzchni ziemi, na który przypada tyle samo bezpośrednich wyładowań co w obiekt. W każdym przypadku za minimalne pole równoważnej powierzchni zbierania wyładowań piorunowych uznaje się poziomy rzut samego obiektu. W przypadku obiektów odizolowanych lub obiektów o złożonej topografii należy równoważną powierzchnię zbierania wyładowań piorunowych określić według PN-IEC 61024-1-1.

Procedura wyboru urządzenia piorunochronnego.

Wartość akceptowaną częstości N_c wyładowań należy porównać z aktualną wartością częstości N_d wyładowań piorunowych trafiających w obiekt.

Porównanie to pozwala na podjęcie decyzji czy urządzenie piorunochronne jest konieczne i jakiego typu ma być.

Jeżeli $N_d \leq N_c$ to urządzenie piorunochronne jest nie potrzebne.

Jeżeli $N_d > N_c$ to urządzenie piorunochronne o skuteczności $E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$ powinno być zainstalowane i powinien być zgodnie z tablicą 2 normy PN-IEC 61024-1-1, wybrany właściwy poziom ochrony.

Poziom ochrony	E
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

W przypadku obiektów zwykłych do których zaleca się przyjmować wartość $N_c=10^{-3}$ tzn. że powinno być zainstalowane urządzenie piorunochronne o skuteczności $E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$

OBLICZENIA:

Średnia roczna gęstość doziemnych wyładowań piorunowych N_g

$$N_g = 2,5$$

Spodziewana częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt N_d .

$$N_d = N_g \cdot A_{ex} \cdot 10^{-6} \text{ [1/rok]}.$$

A_e – równoważna powierzchnia zbierania wyładowań przez obiekt

$$A_e = 2400 \text{ m}^2$$

$$N_d = 2,5 \cdot 2400 \cdot 10^{-6} = 0,006 \text{ na rok}$$

Akceptowalna część wyładowań piorunowych N_c dla obiektu wynosi $N_c = 0,001$ na rok.

Ponieważ $N_d = 0,006 > N_c = 0,001$ budynek wymaga urządzeń ochrony odgromowej,

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - 0,001/0,006 = 0,83$$

Dla budynku zaprojektowano instalację odgromową zapewniającą III poziom ochrony.

OBLICZENIA WG PN-86/E-05003/01

Wskaźnik zagrożenia piorunowego obiektu budowlanego W ujmuje prawdopodobieństwo trafienia piorunu w obiekt i wywołania w nim szkody. Wskaźnik ten należy obliczyć według wzoru:

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

w którym:

n i m – współczynniki uwzględniające liczbę ludzi w obiekcie oraz położenie obiektu,

N – roczna gęstość powierzchniowa wyładowań piorunowych [m^{-2}],

A – powierzchnia równoważna zbierania wyładowań przez obiekt [m^2],

P – prawdopodobieństwo wywołania szkody przez wyładowanie piorunowe.

Należy przyjmować następujące wartości współczynników n i m :

$n=1$ – dla obiektów w których przewiduje się przebywanie nie więcej niż 1 człowiek na $10m^2$ powierzchni,

$n = 2$ – przy większej liczbie ludzi w obiekcie,

$m = 0,5$ – dla budynków w zwartej zabudowie,

$m = 1$ – dla pozostałych obiektów.

Dla gęstości powierzchniowej wyładowań N należy przyjmować wartości:

$N = 1,8 \cdot 10^{-6} m^{-2}$ – dla terenów o szerokości geograficznej powyżej $51^\circ 30'$,

$N = 2,5 \cdot 10^{-6} m^{-2}$ – dla pozostałych terenów kraju.

Powierzchnię równoważną A określa się według wzoru:

$$A = S + 4 \cdot l \cdot h + 50 \cdot h^2$$

w którym:

S – powierzchnia zajmowania przez obiekt [m^2],

l – długość poziomego obrysu obiektu [m],

h – wysokość obiektu [m].

dla obiektów o wysokości h mniejszej niż 10m należy przyjmować $h = 10\text{m}$.
prawdopodobieństwo wywołania szkody p określi się według wzoru:

$$p = R (Z + K)$$

w którym:

R, Z i K – współczynniki uwzględniające rodzaj (R) zawartość (Z) i konstrukcję (K) obiektu o wartościach przedstawionych poniżej.

$$A = 2100 + 4 \cdot 220 \cdot 11 + 50 \cdot 11^2$$

współczynnik	określenie	wartości
R	Budynki mieszkalne, administracyjne itp.	0,10
	Budynki gospodarstw wiejskich i obiektów przemysłowych	0,13
	Kotłownie, stacje pomp itp.	0,14
Z	Wyposażenie typowe dla budynków mieszkalnych, biurowych, usługowych itp.	0,010
	Wyposażenie obiektów przemysłowych dla produkcji i składowania materiałów niepalnych lub trudno zapalnych	0,015
	Zwierzęta hodowlane w gospodarstwach rolnych	0,020
K	Konstrukcja obiekt oraz pokrycie dachu wykonane z materiałów niepalnych	0,005
	Konstrukcja obiekt oraz pokrycie dachu wykonane z materiałów trudno zapalnych	0,010

W zależności od wartości wskaźnika W ustala się trzy stopnie zagrożenia:

- I. $W \leq 5 \cdot 10^{-5}$ - zagrożenie małe, ochrona zbędna,
- II. $5 \cdot 10^{-5} < W \leq 10^{-4}$ - zagrożenie średnie, ochrona zalecana,
- III. $W > 10^{-4}$ - zagrożenie duże, ochrona wymagana.

OBLICZENIA:

$$A = 17830$$

$$P = 0,13 \times (0,015 + 0,0039) = 0,0025$$

$$W = 1 \times 1 \times 2,5 \times 10^{-6} \times 17830 \times 0,0025 = 0,11 \times 10^{-5}$$

Na podstawie obliczeń zgodnie z powyższą procedurą stwierdzono zagrożenie średnie, ochrona zlecana.

2. WYZNACZENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I SZCZYTOWEJ

Moc zainstalowaną odbiorników oświetleniowych określono w oparciu o obliczenia wymaganego natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach.

Moc zainstalowana dla odbiorów siłowych przyjęto w oparciu o dane katalogowe.

Moc urządzeń wentylacyjnych i sanitarnych przyjęto w oparciu wytyczne branżowe i dane katalogowe urządzeń.

Współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej ustalono w oparciu o analizę bilansów mocy.

Wyniki obliczeń zostały podane na schemacie energetycznym. Bilans przedstawia się następująco:

Rozdzielnia RG:

Zainstalowane urządzenia	Pi (kW)	Pszcz (kW)	kj	Io (A)
Sekcja oświetleniowa	10	5	-	8
Sekcja siłowa	20	8	-	12,8
Sekcja oświetlenia zewnętrznego	8	5	-	8
Sekcja wentylacyjna	42	42	-	67,4
Łącznie:	80	60	-	96,2

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I PRZEWODÓW.

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-IEC 60364-4-43 oraz PN-IEC 60364-5-53.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-IEC 60364-5-523.

Odpowiednie odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schematach rozdzielnic i tablic.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenia dokonać biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

SPRAWDZENIA KOORDYNACJI PRZEWODU I ZABEZPIECZENIA.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące wyniki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1.45 \cdot I_n$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym

I_z – obciążalność długotrwałą przewodów

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_z - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_z przyjęto dla bezpieczników – $1.6 \cdot I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \cdot I_n$.

Obliczeń dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

SPRAWDZENIA ZABEZPIECZENIA OBWODÓW PRZED PRĄDAMI ZWARCIOWYMI.

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

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

gdzie:

t- czas w sekundach

S- przekrój przewodów w mm²,

I- wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k- współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji.

Sprawdzenia dokonano na wszystkich obwodach. Wymagania co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione-zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nagrzanie przewodów do temperatury granicznie dopuszczalnej.

SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim- dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona jeśli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciovwej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie < 0,4s.

U_o – napięcie znamionowe względem ziemi.

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

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi:

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0,4s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10.

Dla wyłącznika instalacyjnego B10A-I_a= 5x10A=50A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/50A \quad Z_s \leq 4.6 \Omega$$

Dla wyłącznika instalacyjnego B16A-I_a=5x16A=80A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/80A \quad Z_s \leq 2.9 \Omega$$

Dla wyłącznika instalacyjnego B25A-I_a=5x25A=125A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/125A \quad Z_s \leq 1.84 \Omega$$

Dla wyłącznika instalacyjnego C16A-Ia=10x10A=100A

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq 230V/100A \quad Z_s \leq 2.3 \Omega$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Zgodnie z danymi impedancja pętli zwarciovwej dla całej linii zasilającej nie przekroczy wartości dopuszczalnej.

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I=30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych i oświetleniowych.

$$Z_s \leq \frac{230V}{0.03A} \quad Z_s \leq 7.6k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovwe nie przekroczy $7,6k\Omega$ dla obwodu siłowego lub oświetleniowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘĆ.

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- Dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U\% = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- Dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie:

P – moc elektryczna obwodu [W],

l- długość obwodu elektrycznego [m],

γ- przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego jest wykonany obwód,

s- przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm²],

Un- napięcie znamionowe [V].

Zgodnie z obliczeniami wymagania co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

PROJEKTOWANIE I NADZÓR
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
mgr inż. Edward Groniecki
Nr wp. 32958 z dnia 15.02.98
07-201 Wyszów, Al. Wolności 61
tel. 29 742 38 95
NIP 762-102-55-08

mgr inż. Roman Sadłowski
upr. bud. w specjalności instalacje elektryczne
w zakresie projektowania nadzoru
oraz kierowania budowlami bez ograniczeń
OS - 365/83

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, Projekt Instalacje Elektryczne dla zadania
rozbudowa budynku szkoły podstawowej im. A. Pilcha ps. Góra-Dolina
oraz infrastruktury sportowej, w miejscowości Dziekanów Nowy,
ul. Rolnicza 435, 05-092 Łomianki, dz. nr ew. 216 i 217,
Inwestor: Gmina Łomianki, ul. Warszawska 115, 05-092 Łomianki,
w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych,
sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz
zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTOWAŁ:

MGR. INŻ. EDWARD GRONIECKI

UPR. NR ST-562/78

PROJEKTOWANIE I NADZÓR
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

mgr inż. Edward Groniecki

07-202 Wyszaków, Al. Wolności 61
..... 61-20-742-88-86
NIP 762-102-55-08

SPRAWDZIŁ:

MGR. INŻ. ROMAN SADŁOWSKI

UPR. NR OS-365/83

mgr inż. Roman Sadłowski

upr. bud. w specjalności instalacje elektryczne
w zakresie projektowania, nadzoru

... oraz kierowania budowlami bez ograniczeń.
OS - 365/83

WYSZKÓW, 10.2014R.

Nr ewidencyjny St-562/78

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 4 ust. 2, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

że Ob. EDWARD GRONIECKI s. Stanisława

inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 21.12.1937 r. Grisy les Plates Francja

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych.
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



z up. PREZYDENTA MIASTA

mgr inż. arch. Eusebiusz Nawrocki
z-ca Naczelnego Architekta Warszawy

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

PROJEKTOWANIE I NADZOR
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
mgr inż. Edward Groniecki
Nr upr. 52366/78
07-201 Wyszkiw, Al. Wolności 61
tel. 29 742 38 95
NIP 762-102-55-08



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-WU5-ZQ1-Y1Y *

Pan EDWARD GRONIECKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4016/01
adres zamieszkania AL.WOLNOŚCI 61, 07-201 WYSZKÓW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-12 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

PROJEKTOWANIE I NADZÓR
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
mgr inż. Edward Groniecki
Nr upr. 3 555 1 31 16273
07-201 Wyszaków, Al. Wolności 61
tel. 28 742 38 95
NIP 762-102-65-08

Ostrołęka, dnia 23 lutego

1983

CS - 365/83

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. "d".-

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

że Ob. ROMAN EDWARD SĄDŁOWSKI s. Henryka

mgr inż. elektryk

urodzony(a) dnia 09 lipca 1951 r. - Ostrów Mazowiecka

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej

PROJEKTANTA oraz KIEROWNIKA BUDOWY I ROBÓT

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie
instalacji elektrycznych

1. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych;
2. do sporządzania projektów instalacji elektrycznych.



Za zgodność
z oryginałem

Zup. Wojewody
Główny Architekt Województwa
~~DYREKTOR~~
Woj. Biura Planowania Przestrzennego
mgr inż. arch. Zdzisław Sokołowski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ATX-Q3H-4XT *

Pan ROMAN SADŁOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/8207/01
adres zamieszkania LUBIEJEWSKA 2b/21, 07-300 OSTRÓW MAZOWIECKA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-11-26 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

mgr inż. Roman Sadłowski
upr. bud. w specjalności instalacje elektryczne
w zakresie projektowania, nadzoru
oraz kierowania budowlami bez ograniczeń
08-365/83

20
48