

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Dokumenty formalno – prawne.....	2
2.	Spis rysunków	2
3.	Opis techniczny instalacji elektrycznych i oświetleniowych	3
4.	Obliczenia techniczne.....	11

1. Dokumenty formalno – prawne

- 1.1 Uprawnienia budowlane projektanta
- 1.2 Zaświadczenie Kujawsko – Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa – projektanta.
- 1.3 Uprawnienia budowlane sprawdzającego
- 1.4 Zaświadczenie Kujawsko – Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa – sprawdzającego.

2. Spis rysunków

- | | | |
|-----|--|-----------|
| 2.1 | Schemat główny zasilania | rys. E-01 |
| 2.2 | Schemat rozdzielnic RG | rys. E-02 |
| 2.3 | Schemat zasilania syreny | rys. E-03 |
| 2.4 | Schemat monitorowania opraw awaryjnych i ewakuacyjnych | rys. E-04 |
| 2.5 | Plan instalacji odgromowej– rzut fundamentów | rys. E-05 |
| 2.6 | Plan instalacji elektrycznej– rzut parteru | rys. E-06 |
| 2.7 | Plan instalacji odgromowej – rzut dachu | rys. E-07 |

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I OŚWIETLENIOWE

3. Opis techniczny instalacji elektrycznych i oświetleniowych

3.1. Podstawa opracowania.

- a. rysunki budowlane części projektowanej,
- b. uzgodnienie z przedstawicielem zlecniodawcy, wyposażenia budynku w urządzenia wymagające zasilania w energię elektryczną, instalacje elektryczną, oświetleniową oraz teleinformatyczną,
- c. przeprowadzenia wizji lokalnej na obiekcie budowlanym.

3.2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje :

- a. instalacje elektryczną wewnętrzną oświetlenia i gniazd wtyczkowych,
- b. instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- c. instalacje elektryczną zasilającą aparaty wentylacyjne,
- d. instalację elektryczną trójfazową,
- e. instalację odgromową.

3.3. Standardy wykonania instalacji elektrycznych i oświetleniowych.

Zasilanie energetyczne obiektu oraz instalacje elektryczne wewnętrzne muszą spełniać wymagania następujących norm:

- Wieloarkuszowa norma PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-EN 62305-4:2009 i PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-86/E-05003.01 i 03 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 60445:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-88/E-08501 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe. Instalacje bezpieczeństwa. Sprawdzanie odbiorcze.

- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy-Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia-Oświetlenie awaryjne.
- PN-HD 60364-7-710.2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-710.Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia medyczne.
- PN-EN 61557-8:2015-03Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 8: Urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT.
- PN-EN 61557-9:2015-03 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 000 V i stałych do 1 500 V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 9: Urządzenia do lokalizacji uszkodzenia izolacji w sieciach IT.
- PN-EN 61558-2-15:2012 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń -- Część 2-15: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów separacyjnych do zasilania pomieszczeń medycznych.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.

3.4. Zasilanie energetyczne.

Zasilanie energetyczne nastąpi z projektowanego złącza kablowego zlokalizowanego przy budynku. Z w/w złącza wyprowadzić kabel typu YKY 5 x 25 mm² w kierunku WG/RG. W WG zamontowano wyłącznik główny z wyzwalaczem WW 230V służącym do wyłączenia prądu w obiekcie za pomocą przycisków. Zastosować przewody HDGs o odporności ogniowej E90. Lokalizacja przycisków p. poż. wg. rysunku parteru.

3.5. Układanie przewodów i kabli.

Projektowane przewody wewnątrz obiektu układać pod tynkiem.

Projektowane kable oraz rury ułożyć w rowie kablowym na głębokości 0,7 m (kable nn) i 10 cm podsypce z piasku. Na całej długości kabli, co 10 m założyć opaski winidurowe, podając cechy kabla i ich przeznaczenie. Następnie po przysypaniu 10 cm warstwy piasku i 15 cm warstwy rodzimego gruntu nałożyć taśmę koloru niebieskiego i całość zasypać rodzimym gruntem.

Końce rur uszczelnić materiałem zabezpieczającym przed przedostaniem się wilgoci i materiałów obcych. Wytyczenie i prowadzenie prac wykonać zgodnie z opinią ZUDP. Przed zasypaniem wykopów dokonać wymaganych odbiorów i sprawdzeń oraz inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

3.6. Układ pomiarowy.

Układ pomiarowy dla budynku bezpośredni znajduje się w złączu kablowym. Układ pomiarowy w zakresie ENERGA-Operator.

3.7. Instalacje odbiorcze oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Przewody odbiorcze instalacji oświetlenia wykonać przewodami YDY 3x1,5mm², YDY 4x1,5mm². Sterowanie oświetleniem bezpośrednio przez wyłączniki.

Gniazda wtyczkowe wykonać przewodami YDY 3x2,5mm² z osprzętem p.t. oraz hermetycznym w pomieszczeniach wilgotnych.

W pomieszczeniach biurowych zastosować oprawy LED, w pomieszczeniach wilgotnych typu WC, łazienki zastosować oprawy hermetyczne ze źródłem światła typu LED.

Gniazda wtyczkowe 1-faz. zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo – prądowymi i różnicowo – prądowymi o czułości 30mA.

Wyłączniki i przełączniki instalować na wys. 1,0 – 1,2m od poziomu posadzki, gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach biurowych na wys. 0,3m. Gniazda wtyczkowe obok umywalk na wys. 1,6m. W pozostałych pomieszczeniach gniazda wtyczkowe instalować na wys. 1,2 m.

3.8. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia określonej strefy, dostarczonego niezwłocznie, automatycznie i na wystarczający czas, gdy zawiedzie zasilanie oświetlenia podstawowego. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego powinna spełniać następujące funkcje:

- oświetlać znaki drogi ewakuacyjnej
- wytwarzać natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby możliwy był bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca
- zapewniać, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu pożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogły być łatwo zlokalizowane i użyte
- umożliwiać działanie związane ze środkami bezpieczeństwa.

Pod pojęciem instalacji oświetlenia awaryjnego należy rozumieć zbiór takich urządzeń lub komponentów w danym obiekcie, które są ze sobą powiązane, w celu realizacji zadań stawianych przed oświetleniem awaryjnym, w szczególności dotyczących raportowania zdarzeń oraz bezpieczeństwa obsługi i ekip ratowniczych. Elementami instalacji oświetlenia awaryjnego są następujące urządzenia i komponenty:

- systemy oświetlenia awaryjnego z centralnym lub indywidualnym źródłem zasilania
- oprawy oświetlenia awaryjnego z wyposażeniem
- przewody służące do połączenia systemu awaryjnego z oprawami
- koryta, przepusty zawiesia i mechaniczne systemy mocować przewodów

- urządzenia zaprojektowane dodatkowo do systemów oświetlenia

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, 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:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio
- w pobliżu każdej zmiany poziomu
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa
- przy każdej zmianie kierunku
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Natężenie oświetlenia na podłodze w pobliżu tych miejsc powinno wynosić 5 lx.

Zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych oświetlenie awaryjne w postaci instalacji opraw oświetleniowych z czasem autonomii pracy min. 60 minut. Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano za pomocą opraw z piktogramami drogi ewakuacyjnej.

Dla monitorowania stanu pracy opraw awaryjnych zastosowano system przewodowy. Centralę zainstalować w rozdzielni RG na szynie TH.

Centralę podłączyć do sieci LAN za pomocą przewodu UTP kat. 6. Magistralę sygnałową wykonać przewodem YDY 2x1,5mm². Każdej oprawie zadedykować adres logiczny służący do lokalizacji oprawy w systemie.

Oświetlenie ewakuacyjne ma się świecić na jasno.

3.9. Instalacja odgromowa

Dla zabezpieczenia istniejącego i projektowanego budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych zaprojektowano instalację odgromową. Zwody rozmieszczone na dachu obiektu powinny tworzyć przestrzeń chronioną nad pokryciem i przejmować prądy bezpośrednich wyładowań piorunowych. Zgodnie z normą PN—EN 62305-1:2011 [23] wg przyjętych założeń budynek wymaga wykonania instalacji odgromowej w III

klasie ochrony + ochrona przeciwprzepięciowa. Zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011 [25]. „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia

fizyczne obiektów i zagrożenie życia” dla III poziomu ochrony należy przyjąć:

15 m - odległość między przewodami odprowadzającymi dla III poziomu

15 x 15 m - wymiar oka siatki zwodu poziomego dla III poziomu ochrony

$\alpha = 760$ - kąt ochrony przy zwodach wysokich dla III poziomu ochrony i wysokości do 3m

$R = 45$ m - promień toczącej się kuli dla III poziomu ochrony

Instalacja odgromowa składa się z następujących elementów:

- Uziemienie – należy wykonać sztuczny uziom fundamentowy. Płaskownik FeZn 30x4mm układany na warstwach chudego betonu ławy i stóp fundamentowych zgodnie z rys. E-05. Kontur uziomu będzie uzupełniony połączeniami poprzecznymi tak, aby powstała krata o wymiarach nie przekraczających 15mx15m. Kontur uziomu będzie również połączony z pionowymi prętami zbrojenia budynku. W celu okresowej kontroli rezystancji uziemienia wyprowadzić na zewnątrz do studzienek probierczych instalacji odgromowej bednarkę FeZn 30x4mm, przyspawaną do uziomu budynku. Sumaryczna rezystancja winna wynosić poniżej 10 Ω .

- Zaciski kontrolne – zaciski kontrolne (łącznie w ilości 6 szt.) umieścić w skrzynkach probierczych zainstalowanych na wys 1,2 m elewacji budynku, licowanych z ścianą. Do skrzynki probierczej doprowadzić płaskownik FeZn 30x4mm uziemienia fundamentów i drut FeZn fi 8mm przewodu uziemiającego. Zaciski kontrolne wykonać jako skręcane śrubami 4 x M8.

- Przewody uziemiające - płaskownik FeZn 30x4mm łączący przewody odprowadzające z uziomem.

- Przewody odprowadzające – wykonać należy z drutu stalowo-ocynkowany FeZn fi 8mm. Przewody odprowadzające do połaci dachowej prowadzić w rurce osłonowej nie rozprzestrzeniającej płomienia pod tynkiem. Na dachu mocować przewody do krawędzi dachu, wykonać łuk wokół rynny okapowej w taki sposób, aby drut prowadzić pod wystającym dachem równolegle do pokrycia dachowego.

- Zwody poziome – projektuje się z drutu stalowo-ocynkowanego FeZn fi 8 mm, montowanym do uchwytów betonowych, rynnowych instalacji odgromowej nienaprężonej. Szczegóły rozprowadzenia siatki zwodów zgodnie z rys. nr E-07.

- We wszystkich możliwych konstrukcyjnie miejscach, metalicznie połączyć metalowe opierzenia dachu z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS III. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczącej się kuli o promieniu 60 m przypisanym do III klasy LPS. Zwody poziome niskie na dachu wykonać systemowymi zaciskami odgromowymi FeZn przystosowanymi do montażu na dachach. Zwody niskie podłączyć do

rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą

systemowych łączek krawędziowych FeZn. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

W miejscach udostępnienia uziomu dla uziemień ochronnych, roboczych wyrównawczych bednarkę należy wyprowadzić ponad poziom ziemi na wys. 1m. Lokalizację wypustów pokazano na rys. E-03. Prace montażowe wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami oraz kartą katalogową producenta wyrobu. Oporność uziemienia nie powinna przekroczyć 10Ω. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia należy pogrążyć dodatkowej uziomy szpilkowe.

Odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych , przylegających do dróg publicznych nie powinna być mniejsza niż 2m. Jeżeli nie można zachować wymaganego odstępu od wejść do budynku, przewód odprowadzający należy umieścić w rurze osłonowej nie rozprzestrzeniającej płomienia. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie lub poprzez skręcanie. Dopuszczalne jest łączenie odcinków bednarki ocynkowanej poprzez spawanie przy zachowaniu następujących wytycznych:

- spawanie wzdlużne, obustronne długości spoiny min. 10cm
- antykorozyjne zabezpieczenie spawu.

Przewodzące części i elementy dachu oraz elewacji (tj. balustrady, drabiny, kominy metalowe, czerpnie, wyrzutnie, kołnierze metalowe okien dachowych, metalowe wywietrzniki) muszą być połączone ze zwodami.

Rynny metalowe połączyć bezpośrednio do instalacji odgromowej – stosować dedykowane złącza rynnowe.

Połączenia należy wykonać jako spawane.

Przejścia przez strefę ziemi do powietrze wykonać jako :

-- w części ziemi 1 mtr + części powietrze 1 mtr jako kilkakrotnie malowane lepikiem lub innym środkiem zabezpieczającym o podobnym działaniu

Elementy przewodzące wykorzystywane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie lub poprzez skręcanie w osprzęcie przeznaczonym do drutu. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją np. smarem.

3.10. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W budynku zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych celem wyrównania ewentualnych różnic potencjałów.

Szynę wyrównawczą zainstalować na ścianie w pomieszczeniu technicznym na dwóch śrubach kotwowych M8 na wys. 2,2m, taśmę Fe/Zn 25 x 4 mm dług. 15 cm..

Do szyny wyrównawczej SW połączyć instalacji: wodne, i c.o. jeżeli wykonane są z rur metalowych oraz obudowy urządzeń zainstalowanych na stałe.

Instalację wykonać przewodem LgY 6 mm² p.t. Do szyny wyrównawczej podłączyć również obudowę kotła, rurki miedziane paliwa i wymiennika ciepłej wody.

Połączyć szynę wyrównawczą z zaciskiem PE w RG za pomocą LgY 16 mm².

3.11. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

W sieci ENERGA-OPERATOR istnieje system ochrony od porażeń TN – C. W instalacji wewnętrznej zgodnie z PN IEC 60364-4-41 zastosowano system TN – S z rozdziałem przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

Rozdziału dokonać w ZK budynku przewód „PE” należy dodatkowo uziemić.

W obwodach odbiorczych 1-fazowych zasilanie wykonać przewodami 3-żyłowymi. Trzecią żyłę łączyć w tablicy rozdzielni z zaciskiem „PE”, przy gniazdach wtyczkowych z kołkiem ochronnym. Przy oprawach oświetleniowych z obudową jeżeli jest metalowa. Obwody siłowe wykonać przewodami 5 – żyłowymi, żyła jasno niebieska to przewód neutralny „N” żyła żółto – zielona to przewód ochronny „PE”.

Dla zabezpieczenia obwodów siłowych i gniazd wtyczkowych 1 fazowych, zastosować zabezpieczenie różnicowe i nadmiarowo prądowe.

Izolacja przewodu neutralnego winna bezwzględnie posiadać kolor jasno niebieski, a przewodu ochronnego żółto – zielony.

3.12. System przywołania.

W budynku zastosowano nowy system przywołania. Składa się on z :

- Stacja Obiektowa
 - z radiotelefonem (8 kan. / moc 1-25W)
 - współpraca z Syrenami Elektronicznymi
 - moduł radiowy,
 - moduł GSM,
 - • manipulator lokalny – 8” ekran LCD dotykowy,
 - wewnętrzna centralka alarmowa
 - akumulator bezobsługowy 26 Ah,
 - zasilacz z układem kontroli ładowania i rozładowania akumulatora,
 - serwisowe gniazdko 230V,
 - zabezpieczenia przeciwprzepięciowe,
- Układ antenowy
 - Syrena Elektroniczna o mocy 1200 W
 - Natężenie dźwięku (SPL) 115 dB / 2x 80Ah / 8 głośników
- Sterownik zegarowy syreny SZS-24 (bez modułu MP3)
 - odtwarzanie o zaprogramowanym czasie dowolnych dźwięków zapisanych w pamięci syreny np.: kuranty, hejnały, dzwony
 - regulacja siły głosu odtwarzanych dźwięków (np. praca w trybie nocnym)
 - tryby pracy sterownika: godzinowy, dobowy, roczny

- zegar czasu rzeczywistego synchronizowany z atomowym wzorcem GPS
 - odbiornik GPS w komplecie
 - współpracuje z modułem pamięci komunikatów
 - Moduł pamięci komunikatów
 - umożliwia odtwarzanie przez sterownik komunikatów zapisanych na karcie pamięci (do 32GB) oraz na pamięci przenośnej USB
 - Manipulator
 - włączanie syreny głównej i 8 makr
 - przekazywanie komunikatów głosowych przez mikrofon ręczny
 - podświetlany ekran
 - instalacja wewnątrz lub na zewnątrz bloku sterującego
 - wizualizacja stanu syreny na ekranie (zasilanie z sieci, zasilanie rezerwowe)
 - dostępny w 2 wersjach
 - w metalowej obudowie zamykanej na klucz (do montażu ściennego)
 - bez dodatkowej obudowy (do montażu na szynie DIN w bloku sterującym syreny)
 - Maszt do syreny ok 5,5m
- Maszt do montażu syren z głośnikami szczelinowymi przeznaczony do zamontowania modułów głośników na płaskim dachu (dopuszczalne odchylenie kilkanaście stopni), wysokość 1,5 m
Przedłużacz masztu syreny, L = 2 m

3.13. Uwagi końcowe.

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
2. Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażeń.
3. Zasilanie placu budowy wg oddzielnego opracowania.
4. Po wykonaniu instalacji zewnętrznej dokonać inwentaryzację geodezyjną.

4. Obliczenia techniczne

a. Moc szczytowa RG

Lp	odbiorcy	moc zainstalowa na [kW]	współczynnik k	moc szczytowa [kW]
1	oświetlenie	2,0	0,8	1,6
2	Gniazda wtyczkowe	14,5	0,4	5,8
3	Technologia 3 faz	4,0	0,7	2,8
4	Wentylacja i ogrzewanie	25,0	0,8	20,0
-	razem	45,5	-	30,2

Moc szczytowa $P_s = 30,2 \text{ kW}$ (32,5 kW WTP)

$$I_s = 45,8 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenie w ZK ogranicznik mocy 63 A oraz

WLZ YKY 5x25 mm²

b. Sprawdzenie spadku napięcia

$P_s = 30,2 \text{ kW}$; WLZ YKY 5 x 25 mm² ; długość 35 m

$$\Delta U\% = 0,46\% < \text{dop. } 4\%$$

Projektant:
inż. Michał Lipiński