

PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W JELENIEJ GÓRZE

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

INWESTYCJA: jedn. ew. 026101_1 m. Jelenia Góra
dz. nr 7, obr. 0004
ul. Cieplicka 74
58-560 Jelenia Góra

INWESTOR: Miasto Jelenia Góra
Pl. Ratuszowy 58
58-500 Jelenia Góra

OPRACOWAŁ: mgr inż. Dominik Cieślik

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	INFORMACJA W SPRAWIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	3
II.	OPIS TECHNICZNY	6
1.	Dane ogólne	6
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania	6
1.2.	Podstawa techniczna opracowania	6
2.	Opis przyjętych rozwiązań	6
2.1	Układanie kabli i przewodów	6
2.2	Rozdzielnica główna RG	6
2.3	Rozdzielnice elektryczne odbiorcze	7
2.4	Zasilanie pomp ciepła	7
2.5	Pomiar energii elektrycznej	7
2.6	Instalacje oświetlenia ogólnego	7
2.7	Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego	8
2.8	Instalacja odgromowa i uziemiająca	8
2.9	Ochrona przeciwporażeniowa	9
2.10	Ochrona przeciwprzepięciowa	9
3.	Wytyczne i uwagi końcowe	9
4.	Zestawienie głównych materiałów	10
5.	Obliczenia techniczne	12

ZAŁĄCZNIKI

- Uprawnienia Budowlane
- Zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa,

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- E-1 Schemat dostosowania rozdzielnic głównej RG
- E-2 Schemat strukturalny tablicy TE -1.1
- E-3 Schemat strukturalny tablicy TE -1.2
- E-4 Schemat strukturalny tablicy TE 0.1
- E-5 Schemat strukturalny tablicy TE 0.2
- E-6 Schemat strukturalny tablicy TE 0.3
- E-7 Schemat strukturalny tablicy TE 0.4
- E-8 Schemat strukturalny tablicy TE 1.1
- E-9 Schemat strukturalny tablicy TE 1.2
- E-10 Schemat strukturalny tablicy TE 1.3
- E-11 Schemat strukturalny tablicy TE 2.1
- E-12 Schemat strukturalny tablicy TE 2.2
- E-13 Plan instalacji oświetlenia – rzut piwnicy
- E-14 Plan instalacji oświetlenia – rzut parteru
- E-15 Plan instalacji oświetlenia – rzut I piętra
- E-16 Plan instalacji oświetlenia – rzut I piętra budynku szkoły
- E-17 Plan instalacji oświetlenia – rzut II piętra budynku szkoły
- E-18 Plan instalacji odgromowej i uziemiającej – rzut dachu

I. INFORMACJA W SPRAWIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa Inwestycji:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W JELENIEJ GÓRZE
Adres Inwestycji:	jedn. ew. 026101_1 m. Jelenia Góra dz. nr 7, obr. 0004 ul. Cieplicka 74 58-560 Jelenia Góra
Inwestor:	Miasto Jelenia Góra Pl. Ratuszowy 58 58-500 Jelenia Góra
Projektant:	mgr inż. Dominik Cieślik upr. nr LOD/2109/PWOE/13

1. ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW.

- Roboty przygotowawcze
 - wykonanie zaplecza budowy,
- Roboty towarzyszące niezwiązane z robotami budowlanymi: składowanie materiałów, używanie sprzętu mechanicznego i transportowego, roboty ziemne, ochrona obiektu, szkolenie i instruowanie pracowników,
- Roboty montażowe

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

Prace modernizacyjne oświetlenia wewnętrznego wykonywane będą w budynku Szkoły Podstawowej Nr 6 w Jeleniej Górze.

3. WSKAZANIE ELEMENTÓW, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI ORAZ WSKAZANIE OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĘPOWANIA.

3.1. WSKAZANIE OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĘPOWANIA

Lp	Zagrożenie przy wykonywaniu robót budowlanych	Miejsce występowania	Czas trwania zagrożenia
1	Roboty montażowe i demontażowe		
1.1	Warunki atmosferyczne	Cały teren budowy	Cały okres budowy do odbioru inwestorskiego
1.2	Uderzenie elementami zamocowanymi tymczasowo		
1.3	Zagrożenie elementem przenoszonym		
1.7	Zgniecenie rąk i nóg		
1.8	Zagrożenie przez maszyny i urządzenia		
2	Zagrożenie prądem elektrycznym		
2.1	Zagrożenie od urządzeń eksploatowanych na budowie		
3	Zagrożenie losowe		

3.2. OKREŚLENIE SKALI WYSTĘPUJĄCYCH ZAGROŻEŃ.

Nie przewiduje się szczególnych zagrożeń dla bezpieczeństwa ludzi na budowie. Zagrożenia wyszczególnione powyżej wystąpią w stopniu typowym, charakterystycznym, dla budownictwa ogólnego.

4. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

- Przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót należy przeprowadzić instruktażowe przeszkolenie BHP obejmujące: informacje o zasadach bezpiecznego korzystania z urządzeń elektrycznych i mechanicznych, wskazanie stref niebezpiecznych w obrębie placu budowy, pozostawanie poza zasięgiem pracy urządzeń transportu poziomego i pionowego, przebywanie wyłącznie na jednym podejście roboczym rusztowania w tym samym pionie i inne .
- Szczegółowy instruktaż b.h.p . w zakresie specyfiki inwestycji Kierownik Budowy przeprowadzi przed rozpoczęciem budowy.
- Przy pracach montażowych nie wolno na budowie zatrudniać pracownika bez wstępnego przeszkolenia w zakresie b.h.p. na określonym stanowisku pracy i

wymagań b.h.p. przy poszczególnych czynnościach, a od obsługujących urządzenia i maszyny budowlane wymaga się odpowiednich uprawnień operatorskich.

- W trakcie realizacji należy stosować imienny podział pracy i odpowiednie środki zabezpieczające, a przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót przekazać pracownikom sprzęt ochrony osobistej /atestowany/ z określeniem sposobu korzystania z niego.

5. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.

- Prawidłowo zagospodarowany plac budowy z niezbędnymi maszynami budowlanymi.
- Teren budowy ogrodzony i prawidłowo oświetlony.
- Teren budowy posiadający wydzielone terytorialnie i oznakowane składowiska.
- Wydzielone miejsce z zapleczem socjalno – higienicznym dla obsługi, apteczką pierwszej pomocy i osobą przeszkoloną w zakresie udzielenia pierwszej pomocy.
- Niezbędny park urządzeń budowlanych i transportowych sprawny technicznie.
- Zabezpieczenie sprzętu mechanicznego przed dostępem do niego przez osoby nieuprawnione oraz oznakowanie go, w sposób trwały i wyraźny, określające jego bezpieczną eksploatację .
- Zabezpieczenie dojazdów dla samochodów p-poż, pogotowia i ewakuacji z placu budowy.
- Środki ochrony indywidualnej (głowy, oczu, twarzy, słuchu, dróg oddechowych, rąk, nóg, ubiory ochronne, i inne).
- Przeszkolenie pracowników w zakresie ochrony bhp z uwzględnieniem postępowania podczas wypadku i katastrofy budowlanej.
- Przeszkolenie pracowników w zakresie ochrony p.poż.
- Osoby wizytujące budowę, nie będące pracownikami, przebywają na budowie w trakcie robót w odzieży ochronnej i pod opieką kompetentnego pracownika.

Wszystkie roboty w obiekcie należy wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz 401),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych z dnia 20 września 2001 r. (Dz. U. Nr 118 poz 1263)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r.(Dz. U. Nr 129 poz.844) ze zmianami Dz. U nr 91 poz 811 z 2002 r.)

Do wykonania robót Inwestor zatrudni wyłącznie wyspecjalizowane firmy, a roboty wykonywane będą pod nadzorem pracowników uprawnionych w swoich branżach. Podstawą do rozpoczęcia robót budowlanych - poza warunkami powyższymi – jest uzyskanie pozwolenia na budowę po wykonaniu projektu budowlanego jako podstawy do rozpoczęcia robót budowlanych.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem projektu jest projekt techniczno-wykonawczy instalacji elektrycznych termomodernizacji budynku szkoły podstawowej nr 6 w Jeleniej Górze.

Zakres projektu obejmuje:

- Wymianę opraw oświetlenia ogólnego na oprawy LED
- Wymiana instalacji elektrycznej oświetlenia
- Montaż opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- Ochrona przeciwporażeniowa

1.2. Podstawa techniczna opracowania

Podstawę techniczną opracowania stanowią:

- Zlecenie
- Obowiązujące w trakcie projektowania przepisy, wytyczne, normy m.in. wieloarkuszowa PN-HD 60364, PN-EN 62305, PN-EN 12464-1, PN-EN 60598-2-22, PN-N-01256-5, PN-EN 1838
- Katalogi osprzętu branżowego

2. Opis przyjętych rozwiązań

2.1 Układanie kabli i przewodów

Projektowane kable i przewody instalacji elektrycznych należy układać pod tynkiem i w rurkach giętkich rvkl.

Przejęcia kabli i przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć atestowaną masą uszczelniającą o odporności odpowiadającej ścianie przez którą jest wykonywany dany przepust.

2.2 Rozdzielnica główna RG

Przy głównym wejściu do budynku w pom. 0/60 znajduje się rozdzielnica główna RG zaprojektowano rozdzielnicę główną RG, którą należy wyposażać w wyłącznik główny DPX3-I 160A wyposażony w wyzwalacz z cewką wzrostową. Główny wyłącznik prądu P-POŻ, dla którego przewidziano zdalne uruchamianie za pomocą standardowego przycisku/wyłącznika pożarowego ze wzrostowym wyzwalaczem z możliwością zdalnego sterowania w układzie przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywną.

Przycisk wyłącznika P-POŻ umieścić przy głównych wejściach do budynku i odpowiednio oznakować. Uruchomienie wyłącznika spowoduje całkowite wyłączenie zasilania instalacji elektrycznych w budynku z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Dodatkowo w tablicy zamontować ochronę przeciwprzepięciową oraz sygnalizację obecności napięcia zasilającego.

Zabezpieczenia obwodów odbiorczych umieścić w projektowanej rozdzielnicy umieszczonej w wolnej przestrzeni RG po zdemontowaniu istniejących modernizowanych obwodów oświetleniowych.

2.3 Rozdzielnice elektryczne odbiorcze

Dla potrzeb zasilania instalacji oświetleniowej instalacji odbiorczych w modernizowanym budynku zaprojektowano:

- Tablice elektryczne zlokalizowane na poszczególnych kondygnacjach
- Tablicę elektryczną pompy ciepła TEpc zlokalizowaną w piwnicy

W tablicach elektrycznych przewidziano rezerwę miejsca dla instalacji odbiorczych gniazd wtorkowych, które są poza zakresem opracowania.

2.4 Zasilanie pomp ciepła

Dla potrzeb zasilania pomp ciepła przewidziano zasilanie jednostki zewnętrznej kablem typu YKYżo 5x4mm²; 0,6/1kV oraz jednostki wewnętrznej przewodem typu YDYżo 5x4mm². Kable i przewody wyprowadzić z projektowanej tablicy elektrycznej pompy ciepła zlokalizowanej w pom. technicznym w piwnicy.

2.5 Pomiar energii elektrycznej

W budynku szkoły znajduje się 3-faz. rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej, który należy pozostawić bez zmian, ponieważ projekt nie zakłada wzrostu zapotrzebowania mocy.

2.6 Instalacje oświetlenia ogólnego

Istniejąca instalacja oświetleniowa w budynku wykonana jest w systemie TN-C przewodami aluminiowymi jako instalacja dwuprzewodowa. Przewody aluminiowe mają tendencję do utleniania się, oraz warstwa tlenku na przewodach zwiększa rezystancję między przewodem a zaciskiem. Takie miejsca mocniej się nagrzewają i ostatecznie mogą się przepalić.

Ze względów bezpieczeństwa użytkowania instalacji projektuje się wymianę instalacji na przewody typu YDYżo 3x1,5mm²; 450/750V oraz wymianę zabezpieczeń obwodów oświetleniowych na zabezpieczenie o prądzie znamionowym 10A i charakterystyce B.

Projektowaną instalację oświetleniową należy wykonać jako instalację podtynkową z odtworzeniem ścian i sufitów poprzez zagipsowanie bruzd i pomalowanie istniejącym kolorem. Łączenia przewodów wykonywać w oprawach lub w puszkach łączeniowych podtynkowych.

Istniejące światlenie ogólne oparte jest na oprawach zawierających świetlówki liniowe T8 oraz plafony zawierające żarówki 60W, które są przeznaczone do demontażu.

Zaprojektowano wymianę istniejących opraw na zintegrowane oprawy wysokosprawne typu LED o temperaturze barwowej 4000K jako światło neutralne. Rozmieszczenie opraw pokazano na poszczególnych rzutach kondygnacji. Opawy do montażu nastropowego.

Przyjęte poziomy natężenia oświetlenia

Rodzaj pomieszczenia	Zał. natężenia oświetlenia E _{śr}
Hall/Korytarz	100 lx
Hall wejściowy	200 lx
Klatka schodowa	150 lx
Archiwum, pom gospodarcze, WC, Łazienka, magazyn, szatnia	200 lx

Sala gimnastyczna, sala lekcyjna, Pok. nauczycielski	300 lx
Pom. biurowe	500 lx

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano na podstawie programu „Dialux”. Typy zaprojektowanych opraw oraz sposoby ich montażu wymieniono na planach instalacji oświetlenia.

2.7 Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne spełniać będzie zadanie oświetlenia dróg ewakuacyjnych, natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej. Oświetlenie to zrealizowane będzie przez dodatkowe oprawy awaryjne wyposażone w moduły zasilania awaryjnego o czasie podtrzymania zasilania nie krótszym niż 1h. Oprawy winny być wyposażone w funkcję autotestu. Oprawy należy zasilić przewodami typu YDYżo 4x1,5mm²; 450/750 V. Przewody wyprowadzić z poszczególnych tablic elektrycznych piętrowych. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi o prądzie znamionowym 10A i charakterystyce B.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego montować:

- 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.

Typy piktogramów na oprawach kierunkowych dobrać w zależności od lokalizacji oprawy wg. normy PN-N-01256-5.

Oprawy winny posiadać certyfikat CNBOP oraz CE. Typy opraw i lokalizację montażu pokazano na planach poszczególnych kondygnacji.

2.8 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Na dachu budynku zaprojektowano sieć zwodów poziomych niskich. Zwody wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy ϕ 8 mm, które mocować do pokrycia dachu za pomocą podstawek i uchwyty.

Wszystkie metalowe elementy wystające nad dach tj. kominy, wywietrzniki, anteny należy połączyć za pomocą iglic odgromowych (tzw. antenki) z siecią zwodów.

Jako przewody odprowadzające należy ułożyć druty Φ 8 mm, które prowadzić w rurkach odgromowych grubościennych PCV Φ 20mm pod warstwą docieplenia na ścianach.

W ścianach budynku na wysokości około 1 m należy umieścić skrzynki probiercze w obudowach izolacyjnych wyposażone w. złącza kontrolne ZK.

W ramach uziemienia budynku należy ułożyć wokół budynku uziom otokowy. Należy wykorzystać w tym celu płaskownik typu FeZn30x4, który układać na głębokości 0,6 m i w odległości od ścian budynku nie mniejszej niż 1 m.

Ze względu na konieczność uziemienia ograniczników przepięć, rezystancja uziemienia nie może być większa niż 10 Ω .

Złącza kontrolne połączyć z uziemieniem budynku.

2.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwpożarową podstawową stanowi izolacja podstawowa oraz obudowy części czynnych. Ochronę przeciwporażeniową dodatkową stanowią zastosowane oprawy w II klasie ochronności.

W ramach środków dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych, a także wyłączników instalacyjnych bezpośredniego działania

2.10 Ochrona przeciwprzepięciowa

Istniejącą rozdzielnicę główną RG należy wyposażyć w ogranicznik przepięć typu I+II. W pozostałych tablicach elektrycznych należy powiełać ochronniki typu II.

3. Wytyczne i uwagi końcowe

Wszelkie prace objęte niniejszym opracowaniem winny być wykonywane zgodnie z przepisami przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze bądź pod ich nadzorem. Należy stosować jedynie materiały i aparaty dopuszczone do stosowania w Polsce. Po zakończeniu robót, miejsce pracy przywrócić do stanu poprzedniego.

Po wykonaniu prac wykonać pomiary rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia, natężenia oświetlenia, sprawdzenie działania modułów awaryjnych oraz sporządzić stosowne protokoły.

4. Zestawienie głównych materiałów

L.p.	Nazwa elementu	Jedn.	Ilość
1.	Dostosowanie rozdzielnic głównej RG	kpl	1
2.	Tablica elektryczna TE -1.1	kpl	1
3.	Tablica elektryczna TE -1.2	kpl	1
4.	Tablica elektryczna TE 0.1	kpl	1
5.	Tablica elektryczna TE 0.2	kpl	1
6.	Tablica elektryczna TE 0.3	kpl	1
7.	Tablica elektryczna TE 0.4	kpl	1
8.	Tablica elektryczna TE 1.1	kpl	1
9.	Tablica elektryczna TE 1.2	kpl	1
10.	Tablica elektryczna TE 1.3	kpl	1
11.	Tablica elektryczna TE 2.1	kpl	1
12.	Tablica elektryczna TE 2.2	kpl	1
13.	Tablica elektryczna pompy ciepła TE pc	kpl	1
14.	Kabel YKYżo 5x4mm ² ; 0,6/1kV	mb	35
15.	Przewód YDYżo 5x4mm ² ; 450/750V	mb	40
16.	Przewód YDYżo 5x10mm ² ; 450/750V	mb	700
17.	Przewód YDYżo 3x1,5mm ² ; 450/750V	mb	8500
18.	Przewód YDYżo 4x1,5mm ² ; 450/750V	mb	2200
19.	Przewód LgY 16	mb	150
20.	Przewód LgY 10	mb	120
21.	Przewód LgY 4	mb	1000
22.	Oprawa nastropowa LED 840 11000lm 83W IP65, klosz pryzmatyczny – Oprawa A1	Szt.	14
23.	Oprawa nastropowa LED 840 6300lm 41W IP66, klosz pryzmatyczny – Oprawa A2	Szt.	20
24.	Oprawa nastropowa LED 840 4000lm 27W IP66, klosz pryzmatyczny – Oprawa A3	Szt.	1
25.	Oprawa nastropowa LED 840 4300lm 36W, klosz ryflowany strukturalny – Oprawa B1	Szt.	237
26.	Oprawa nastropowa LED 840 3200lm 26W, klosz ryflowany strukturalny – Oprawa B2	Szt.	54
27.	Oprawa nastropowa LED 840 6000lm 50W, klosz ryflowany strukturalny – Oprawa B3	Szt.	14
28.	Oprawa nastropowa LED 4000HF 840 3926lm; 31W, 225x1200 klosz rastrowy – Oprawa C1	Szt.	219
29.	Oprawa nastropowa LED 5000HF 840 5122lm; 41W, 150x1500 klosz rastrowy – Oprawa C2	Szt.	19
30.	Nastropowa oprawa oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego z własnym zasilaniem 410lm 3W, rozsył światłości-korytarzowy, czas autonomii 1h – Oprawa AW1	Szt.	8
31.	Nastropowa oprawa oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego z własnym zasilaniem 180lm 1W, rozsył	Szt.	61

	światłości-antypaniczny, czas autonomii 1h – Oprawa AW2		
32.	Nastropowa oprawa oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego z własnym zasilaniem 419lm 3W, rozsył światłości-antypaniczny, czas autonomii 1h – Oprawa AW3	Szt.	28
33.	Nastropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego z własnym zasilaniem 300lm 3W, rozsył światłości-antypaniczny, czas autonomii 1h – Oprawa AW4	Szt.	4
34.	Naścienna oprawa jednostronna oświetlenia awaryjnego-kierunkowego z własnym zasilaniem 1,2W, klosz mrożony, czas autonomii 1h – Oprawa EW1	Szt.	23
35.	Nastropowa oprawa dwustronna oświetlenia awaryjnego-kierunkowego z własnym zasilaniem 1,2W, klosz mrożony, czas autonomii 1h – Oprawa EW2	Szt.	14
36.	Nastropowa oprawa oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego z własnym zasilaniem 180lm 1W, rozsył światłości-symetryczny, czas autonomii 1h, zakres -20do40°C – Oprawa EWZ	Szt.	9
37.	Łącznik 1-biegunowy podtynkowy, 10A,	Szt.	61
38.	Łącznik 1-biegunowy podtynkowy, 10A, IP44	Szt.	20
39.	Łącznik schodowy podtynkowy, 10A	Szt.	30
40.	Łącznik schodowy podwójny podtynkowy, 10A	Szt.	22
41.	Łącznik świecznikowy podtynkowy, 10A	Szt.	52
42.	Łącznik krzyżowy podwójny podtynkowy, 10 A	Szt.	3
43.	Drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm	mb	2640
44.	Płaskownik ocynkowany typu FeZn 30×4mm	mb	840
45.	Złącze kontrolne w skrzynce probierczej	Szt.	34

Zdemontowane oprawy należy zutylizować lub przekazać w miejsce wskazane przez Inwestora

5. Obliczenia techniczne

5.1 Poziom ochrony instalacji odgromowej. Ocena ryzyka strat piorunowych

Analiza ryzyka wykonana zgodnie z normą PN-EN 62305. Całkowite ryzyko R na jakie narażony jest budynek, związane jest z utratą życia ludzkiego oraz ze stratą materialną

Kryterium oceny zagrożenia obiektu.

$$R_1 = 8,92 \cdot 10^{-6} < R_T = 1,00 \cdot 10^{-5}$$

$$R_4 = 1,72 \cdot 10^{-4} < R_T = 1,00 \cdot 10^{-2}$$

R_1 - ryzyko utraty życia ludzkiego

R_4 - ryzyko strat materialnych

R_T - wartość ryzyka tolerowanego

Zgodnie z powyższym budynek zaliczono do II klasy ochrony LPS oraz należy przyjąć ochronę od przepięć.

5.2 Rezystancja uziemienia

Do obliczeń przyjęto rezystywność gruntu wynoszącą $\rho = 200$. Spodziewana rezystancja uziemienia dla uziomu otokowego wyniesie:

$$R = \frac{0,6\rho}{\sqrt{A}}$$

$$R = \frac{0,6 \cdot 200}{\sqrt{2620}}$$

$$R = 2,35 \, \Omega < R_{max} = 10 \, \Omega$$

.....