

Wspólny Słownik Zamówień:  
 45113000-2 Roboty na placu budowy.  
 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu.  
 45214210-5 Roboty budowlane w zakresie budowy szkolnych obiektów budowlanych – Szkoły Podstawowej.  
 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.  
 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.  
 45314310-7 Układanie kabli.  
 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego.  
 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia.  
 45311200-3 Ochrona odgromowa.  
 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronowej.

<b>Nazwa zadania:</b>	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej nr 8 przy ul. Orlej w Będzinie.
<b>Inwestor :</b>	Gmina Będzin Będzin, ul. 11 listopada 20
<b>Obiekt, adres :</b>	Szkoła Podstawowa nr 8 42-500 Będzin, ul. Orla, dz. nr 108/3, k.m. 39, obręb Będzin
<b>Inwestycja :</b>	Remont budynku, ogrodzenia, placów utwardzonych, chodników, schodów terenowych oraz ocieplenie budynku szkoły.
<b>Jednostka projektowa</b>	Pracownia Projektowa "MIZAWA" Mirosław Zawartka 41-200 Sosnowiec , ul. Andersa 41
<b>Rodzaj opracowania:</b>	<b>Projekt budowlany</b> <b>TOM III – INSTALACJA ELEKTRYCZNA I ODGROMOWA</b>

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Branża	Projektant	Nr upraw.	Podpis	Sprawdzający	Nr upraw.	Podpis
<b>Instalacja elektryczna i odgromowa</b>	tech. Janusz Błaut	698/KA/94		mgr inż. Tomasz Kilian	SLK/0757/ PWOE/05	
<b>Branża</b>	Opracował		Podpis	Opracował		Podpis
<b>Instalacja elektryczna i odgromowa</b>	mag inż. Michał Błaut			inż. Przemysław Rak		

Sosnowiec, maj 2015r.

## **Zawartość**

2.OPIS TECHNICZNY.....	
3.PODSTAWA OPRACOWANIA.....	
4.ZAKRES OPRACOWANIA.....	
5.OGÓLNE DANE TECHNICZNE.....	
6.ZAKRES OPRACOWANIA.....	
6.1.INSTALACJA WYDZIELONYCH ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ W KOTŁOWNI BUDYNKU.....	
6.1.1.ZASILANIE.....	
6.1.2.ROZDZIELNICE.....	
6.1.3.INSTALACJE ODBIORCZE.....	
6.1.4.GŁÓWNA SZYNA UZIEMIAJĄCA.....	
6.1.5.INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	
6.2.OŚWIETLENIE KOTŁOWNI.....	
6.4.OBLICZENIA TECHNICZNE.....	
6.4.1.MOC, PRĄD MAX.....	
6.4.2.SPADEK NAPIĘCIA DLA OBWODÓW SIŁOWYCH KOTŁOWNI.....	
6.4.4.SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJDLA OBWODÓW KOTŁOWNI.....	
7.INSTALACJA ODGROMOWA.....	
7.1.1.OPIS TECHNICZNY.....	
7.1.2.PODSTAWA OPRACOWANIA.....	
7.1.3.ZAKRES OPRACOWANIA.....	
7.1.4.OGÓLNE DANE TECHNICZNE.....	
7.2.OPIS PRAC BUDOWLANYCH.....	
7.2.1.UZIOM GŁÓWNY(OTOK I PRZEWODY UZIEMIAJĄCE).....	
7.2.2.ZWODY POZIOME.....	
7.2.3.PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE (ZWODY PIONOWE).....	
7.2.4 SKRZYNKI KONTROLNE I ZACISKI PROBIERCZE.....	
7.3.OBLICZENIA TECHNICZNE.....	
7.3.1. OCENA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	
-WYZNACZENIE RYZYKA.....	
-WYZNACZANIE POZIOMU OCHRONY.....	
7.3.2.LICZBA PRZEWODÓW ODPROWADZAJĄCYCH NA BUDYNKU.....	
7.3.3.OBLICZENIA WARTOŚCI PROJEKTOWANEGO UZIEMIENIA OTOKOWEGO.....	
8.INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	

9.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....

10.SPIS RYSUNKÓW.....

11.ODPISY.....

## **2.OPIS TECHNICZNY**

Do projektu techniczno – wykonawczego wewnętrznej instalacji elektrycznej w Szkole Podstawowej nr 8

## **3.PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczne budynku
- normy i przepisy obowiązujące w zakresie opracowania
- uzgodnienia robocze z pracownią architektoniczną

## **4.ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt techniczny swym opracowaniem obejmuje następujące zagadnienia:

Instalację wydzielonych odbiorników energii elektrycznej w kotłowni budynku.  
Instalację oświetlenia w kotłowni budynku.  
Instalację oświetlenia zewnętrznego obiektu.  
Instalację odgromową

## **5.OGÓLNE DANE TECHNICZNE**

- Szkoła podstawowa nr 8 42-500 Będzin ul. Orla 4
- system ochrony dla zasilania instalacji wewnętrznej TNS z wyłącznikiem różnicowo-prądowym o  $I_{\Delta n} = 0,03A$

## **6.ZAKRES OPRACOWANIA**

### **6.1.INSTALACJA WYDZIELONYCH ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ W KOTŁOWNI BUDYNKU.**

#### **6.1.1.ZASILANIE**

Projektuje się rozdzielnicę RW1, którą należy zasilić istniejącym przewodem YDY 5x4mm<sup>2</sup> odłączając go od rozdzielnicy TR10 i następnie wprowadzić do RW1. Żyły L1,L2,L3 należy podłączyć do rozłącznika izolacyjnego FR 303 32A Legrand. Z rozdzielnicy RW1 należy zasilić istniejącą rozdzielnicę TR10 przewodem 5x4 mm<sup>2</sup> podpinając się w miejsce odłączenia istniejącego wcześniej przewodu. Z tego samego miejsca należy wyprowadzić przewodem 5x4mm<sup>2</sup> obwód zasilający rozdzielnicę RW2, podpinając żyły L1,L2,L3 pod zaciski wyłącznika RCD natomiast żyły N oraz PE podłączyć pod odpowiadające im listwy zaciskowe.

#### **6.1.2.ROZDZIELNICE**

- Projektuję się rozdzielnicę RW1 model RWN 1x12 firmy Legrand. W RW1 należy zabudować rozłącznik izolacyjny firmy Legrand model FR 303 32A jako wyłącznik główny obwodów zasilających urządzenia zlokalizowane w kotłowni budynku, wyłącznik RCD dwubiegunowy FI-2 25A/0,03wyłącznik nadprądowy S303C 32A oraz S301B 10A firmy Legrand, listwy N oraz PE.

- W istniejącej rozdzielnicy RT10 należy wymontować bloki umieszczone na pozycjach 9 i 10 (wyłączniki nadprądowe 2 x S193 C16) oraz umiejscowione pod rozdzielnicą wyłączniki silnikowe.
- Projektując się rozdzielnicę RW2 model RWN 1x12 firmy Legrand. RW2 należy wyposażyć w wyłącznik RCD czterobiegunowy FI-4 25A/0,03 oraz 5 szt. wyłączników nadprądowych S301B 16A firmy Legrand, listwy N oraz PE. Listwę PE rozdzielnicy RW2 należy podłączyć do szyny GSU przewodem LY 6mm<sup>2</sup>.

### **6.1.3. INSTALACJE ODBIORCZE**

Urządzenia umieszczone w kotłowni należy zasilać przewodem YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>, natomiast gniazda przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać podtynkowo we wcześniej wykutych bruzdach, 30cm pod powierzchnią sufitu bądź 30 cm nad powierzchnią podłogi. W miejscach gdzie urządzenia (pompa, siłownik zaworu) są odsunięte od ścian budynku należy zastosować koryta kablowe firmy Baks typu KPJ 35H30/2 mocowane do podłogi za pomocą kompletu śrubowego SG M6x10. Do miejsca gdzie mają znajdować się gniazda zasilające kotły CO. (obwody 1,2) przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> prowadzimy z RW2 po suficie w sposób podtynkowy do momentu zejścia obwodu w dół gdzie będą zamontowane gniazda natynkowe. Przewód do gniazd 1/1 oraz 2/1 prowadzimy w dół w korycie kablowym KPJ 35H 30/2 mocując go do wysięgników WPL 100 przymocowanych do konstrukcji stalowej w kotłowni.

### **6.1.4. GŁÓWNA SZYNA UZIEMIAJĄCA**

Projektuje się główną szynę uziemiającą typu 1809 firmy Bettermann, szynę należy połączyć bednarką 25x3mm z projektowanym otokiem zlokalizowanym na zewnątrz budynku. Szynę zamontować na ścianie budynku wewnątrz kotłowni za pomocą rozporowych zgodnie.

### **6.1.5. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

W celu zapewnienia prawidłowej pracy instalacji i dla zapewnienia wyrównania potencjałów wszystkich elementów przewodzących związanych na stałe, należy wykonać połączenia wyrównawcze. W tym celu należy połączyć GSU ze wszystkimi elementami przewodzącymi (balustrady – poręcze, rury wodne metalowe, rury kanalizacyjne żeliwne, rury metalowe gazowe, rury metalowe C.O.) przewodem LY 2,5 mm<sup>2</sup>. Przyłączenie do w/w rur przy pomocy metalowego cybantu lub przez przylutowanie. Miejsce połączenia zabezpieczyć przed korozją za pomocą smaru lub wazeliny technicznej w celu zapewnienia ciągłości połączenia i uniknięcia w perspektywie rdzy i braku styku. Całość prac związanych z w/w ochroną należy realizować zgodnie z opisami oraz wytycznymi PN/93/E-05009/473

### **6.2. OŚWIETLENIE KOTŁOWNI**

W kotłowni projektuje się jeden obwód oświetlenia. Obwód wykonać, zarówno od rozdzielnicy RW1 do puszek przełączników jak i od puszek przełączników do opraw oświetleniowych przewodem 3x1,5mm<sup>2</sup>. Przewód należy układać podtynkowo we wcześniej wykutych bruzdach. Do zabezpieczenia obwodu oświetleniowego zastosować wyłącznik nadprądowy S301B10 A Legrand. Do oświetlenia pomieszczeń zastosować oprawy oświetleniowe typ OR-OP-310 ORNO 60W.

### **6.3. INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

Projektuje się instalację oświetlenia składającą się z 5 obwodów oświetleniowych. Obwód P1, P2, P3 wykonać od rozdzielnicy TB-2 do opraw oświetleniowych przewodem YDY

3x2,5mm<sup>2</sup> natomiast obwód B1 oraz B2 przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewody układamy w rurach RB16 mocując na uchwytych UZ 16. Obwód oświetlenia zewnętrznego P1, P2, P3 należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym S303B 16A firmy Legrand, natomiast obwody B1 oraz B2 należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym S301 B10 A Legrand. Układ sterowania oświetleniem zewnętrznym realizowany jest poprzez czasowe programatory cyfrowe, które sterują cewkami styczników załączających obwody oświetleniowe.

Do oświetlenia obszaru znajdującego się przed budynkiem szkoły zastosować oprawy oświetleniowe typu Philips MVP 504 150 W, natomiast do oświetlenia zewnętrznego miejsc w których znajdują się wejścia do budynku, należy zastosować oprawy Lumina Berlin 611 60W.

Istniejące oprawy oświetlenia zewnętrznego należy uwolnić spod napięcia i zdemontować.

## 6.4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 6.4.1. MOC, PRĄD MAX.

-Dla obwodów siłowych w kotłowni

$$P = 2 \text{ kW}$$

Przyjmujemy  $\cos \varphi = 0.8$

$$I = 3,5 \text{ A}$$

### 6.4.2. SPADEK NAPIĘCIA DLA OBWODÓW SIŁOWYCH KOTŁOWNI

Wylicza się dla najdłuższych obwodów i najbardziej obciążonych.

Przyjmuje się długość WLZ od RW1 do RW2 = 7m

1. WLZ - YDY 5x4 mm<sup>2</sup> dł. 7 m  $P_{\max} = 2 \text{ kW}$

$$\Delta U\%1 = 0,04\% \quad \Delta U1 = 0,16\text{V}$$

2. Odbiornik 1F – YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> dł. 4 m  $P_{\text{odb.}} = 0,4 \text{ kW}$  (Pompa MAGNA 430W)

$$\Delta U\%2 = 0,07\% \quad \Delta U2 = 0,17 \text{ V}$$

### 6.4.3. CAŁKOWITY SPADEK NAPIĘCIA NA WLZ I INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ DLA MIESZKANIA

$$\Delta U\% = \Delta U\%1 + \Delta U\%2 = 0,11 \%$$

$$\Delta U = 0,33\text{V}$$

Całkowity spadek nie przekracza 4% i jest zgodny z obowiązującymi przepisami.

### 6.4.4. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ DLA OBWODÓW KOTŁOWNI

Obliczenia dla obwodu 1f

- rezystancja

$$R_{wz} = 0,03 \Omega$$

$$R_{1f} = 0,04 \Omega$$

$$R = R_{wz} + 2R_{1f} = 0,11 \Omega$$

- reaktancja

Reaktancja jest pomijana ponieważ jej wartość nie zmienia wartości impedancji.

- impedancja obwodu

$$Z_s = 0,11 \Omega$$

- prąd wyłączalny

$$I_{wy} = 80 \text{ A}$$

- samoczynne szybkie wyłączenie nastąpi po spełnieniu warunku.

$$Z_s \cdot I_{wy} \leq U_0$$

$$8,8 \leq 230 \text{ V}$$

Warunek samoczynnego szybkiego wyłączenia został spełniony.

## 7. INSTALACJA ODGROMOWA

### 7.1.1. OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego instalacji odgromowej dla budynku szkolnego w Będzinie przy ul. Orlej. Projekt przygotowano na podstawie katalog firmy ELKO-BIS. Można zastosować sprzęt innej firmy lecz musi on posiadać równoważne parametry techniczne.

### 7.1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczny obiektu – rzut dachu i elewacji zewnętrznej ścian
- normy i przepisy obowiązujące w zakresie opracowania
- uzgodnienia robocze z architektem i Inwestorem
- podkłady architektoniczne

### 7.1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt techniczny swym opracowaniem obejmuje następujące zagadnienia:

- uziom główny - otok
- zwody poziome – ochrona zewnętrzna
- zwody pionowe – ochrona zewnętrzna

- przewody odprowadzające
- przewody uziemiające
- złącza kontrolne – zaciski probiercze
- połączenia uziomu głównego z przewodami odprowadzającymi.

#### **7.1.4. OGÓLNE DANE TECHNICZNE**

- budynek mieszkalny w Będzinie przy ul. Orlej
- budynek usytuowany poniżej równoleżnika 51°30'N
- główna bryła obiektu posadowiona na fundamencie stałym zbrojono stalowo-betonowym
- dach bez znacząco wystających elementów poza płaszczyznę dachu
- wysokość od ziemi do szczytu dachu  $h=14,63\text{m}$
- powierzchnia dachu w  $\text{m}^2$   $S=1375\text{m}^2$

### **7.2. OPIS PRAC BUDOWLANYCH**

#### **7.2.1. UZIOM GŁÓWNY (OTOK I PRZEWODY UZIEMIAJĄCE)**

Podstawą instalacji odgromowej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego jest uziom sztuczny wykonany w postaci otoku ułożonego z bednarki stalowej ocynkowanej 30x4mm. Bednarkę należy ułożyć bezpośrednio w gruncie na głębokości min 0,6 m w odległości min 1m od ław fundamentowych budynku (takie same odległości należy zachować od projektowanych i istniejących czynnych kabli energetycznych lub w tych miejscach zabezpieczyć rurami ochronnymi o ściance min 5mm grubości). Przy wejściach do budynku uziom układać w odległości 1,5m lub zabezpieczyć w/w rurą ochronną. Dodatkowo jeżeli występuje taka możliwość uziom otokowy połączyć z wewnętrznym zbrojeniem ław fundamentowych i innym zbrojeniem elementów żelbetowych wsporczych budynku i konstrukcji metalowych.

Przewody uziomowe łączące otok z przewodem odprowadzającym wykonać z bednarki 30x4mm od otoku do złącz kontrolnych ZK. Część nadziemną uziomów układać na zewnątrz budynku w bruzdach o głębokości 7mm i mocować w bruzdach do ściany za pomocą wkrętów z kołkiem plastikowym  $\varnothing$  10mm.

Rowy, w których układane są uziomy poziome i otok zasypać czystą ziemią rodzimą bez zanieczyszczeń (kamieni, żwiru, gruzu itp.)

Wszystkie połączenia w ziemi wykonać jako spawane i zabezpieczyć farbą rdzochronną lub przez malowanie lakierem asfaltowym dodatkowo przewody uziemiające chronić przed korozją do wysokości 0,3m nad ziemią i 0,2 m pod ziemią.

Rezystancja uziomu sztucznego wykonanego w postaci projektowanego otoku z bednarki ułożonej w ziemi dla budynku winna być  $R < 30\Omega$  - po wykonaniu dokonać pomiaru. W razie zawyżonych wyników wykonać uziomy pionowe (pręt uziomowy) i połączyć z otokiem za pomocą spawu.

#### **7.2.2. ZWODY POZIOME**

Na dachu projektuje się zwody poziome wykonane drutem ocynkowanym  $\varnothing$ 8mm. Zwody poziome mocować do podłoża dachu za pomocą uchwytów betonowych w tworzywie o wysokości 75mm (uchwyty mocować 1,5m od siebie). Uchwyty mocować do dachu za pomocą kleju montażowego lub lepiku. Połączenia zwodów wykonać za pomocą złącz krzyżowych 4-otworowych. W miejscu połączenia zwodów na środku dachu stosować złącza uniwersalne 2-elementowe. Na rogach budynku (na dachu) stosować uchwyty krzyżowy z płytą o wysokości 75mm. Kominę chronić iglicami kominowymi o wysokości 1,5m mocowanymi do komina za pomocą uchwytów z kołkiem (wkręcanych) o wysokości 12,5cm. Iglice kominowe połączyć za pomocą drutu ocynkowanego  $\varnothing$ 8mm z zwodami



poziomymi na dachu budynku przy pomocy uchwytów krzyżowych 4-otworowych. Projektuje się oka siatki 10x10m lecz odległości są mniejsze ze względu na bryłę budynku. Wszystkie połączenia zabezpieczyć smarem przed korozją. Zwody poziome pokazano na rys. nr 2.

### 7.2.3. PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE (ZWODY PIONOWE)

Na budynku należy wykonać 15 szt. przewodów odprowadzających (zwody pionowe) wykonanych drutem ocynkowanym  $\varnothing 8\text{mm}$ . Zwody pionowe należy układać w rurkach winidurowych o grubości ścianki 5mm po ścianach budynku o średnicy min  $\varnothing 15\text{mm}$ . Rurki mocować do ścian za pomocą uchwytów wkręcanych z kołkiem plastikowym  $\varnothing 8\text{mm}$ . Zwody pionowe układać od złącz kontrolnych do zwodów poziomych na dach. W skrzynkach kontrolnych połączyć zwody pionowe z przewodem uziemiającym za pomocą złącza kontrolnego 4-otworowego, natomiast do zwodów poziomych na dachu złączami krzyżowymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć smarem przed korozją. Zwody pionowe pokazano na rys. nr 3.

### 7.2.4 SKRZYNKI KONTROLNE I ZACISKI PROBIERCZE

Jako skrzynki kontrolne projektuje się skrzynki o wymiarach 140x100mm plastikowe osadzone w elewacji. Na równo z elewacją znajdować się ma kłapa skrzynki kontrolnej, której nie można zastaniać tynkiem. Do skrzynek kontrolnych musi być zapewniony bezpośredni dostęp poprzez odkręcenie tylko dekla skrzynki. Do skrzynki wprowadzić przewód odprowadzający (zwód pionowy) i przewód uziemiający. Połączyć je za pomocą złącza kontrolnego 4-otworowego (zacisk probierczy). Po skręceniu śruby i całe złącze kontrolne zabezpieczyć smarem przed korozją.

## 7.3. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 7.3.1. OCENA ZAGROŻENIA PIORUNOWEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO

#### -WYZNACZENIE RYZYKA

W projektowanym obiekcie określa się ryzyko zagrożenia piorunowego jako:

$$R = R_A + R_B$$

$R_A$  -komponent z porażeniem istot żywych napięciem dotykowym i krokowym w strefach do 3m na zew. Obiektu

$R_B$  -komponent związany z fizycznym uszkodzeniem obiektu wskutek groźnego iskrzenia i zainicjowania pożaru lub wybuchu.

$$R_A = N_D * P_A * L_A$$

$$N_D = N_g * A_d * C_d * 10^{-6}$$

- długość budynku:  $a = 80\text{m}$   $a' = 32,3\text{m}$

- szerokość budynku:  $b = 11,22\text{m}$   $b' = 13,22\text{m}$

- wysokość budynku:  $h = 14,63\text{m}$

$$A_d' = a \cdot b + 6 \cdot h \cdot (a + b) + 9 \cdot \pi \cdot h^2 = 18464 \text{ m}^2$$

$$A_d'' = a' \cdot b' + 6 \cdot h \cdot (a' + b') + 9 \cdot \pi \cdot h^2 = 8342 \text{ m}^2$$

$$A_d = A'_d + A''_d = 26806 \text{ m}^2$$

$$N_D = 2,5 * 26860 * 0,5 * 10^{-6}$$

$$N_D = 33,5 * 10^{-3}$$

$$L_A = r_A * L_t$$

$$L_A = 10^{-4} * 10^{-2}$$

$$L_A = 10^{-6}$$

$P_A$  -przyjmujemy brak ochrony

$$R_A = 33,5 * 10^{-3} * 1 * 10^{-6}$$

$$R_A = 3,3 * 10^{-8}$$

$$R_B = N_D * P_B * r_p * h_z * r_f * L_f$$

$P_B$  -przyjmujemy brak ochrony

$$R_B = 33,5 * 10^{-3} * 1 * 5 * 0,01 * 0,2$$

$$R_B = 33,5 * 10^{-5}$$

$$R = R_A + R_B$$

$$R = 33,5 * 10^{-5} > 1 * 10^{-5}$$

Ryzyko R przekracza wartość dopuszczalną więc ochrona odgromowa jest wymagana.

#### **-WYZNACZANIE POZIOMU OCHRONY**

Z obliczeń wynika że ryzyko zagrożenia piorunowego przekracza wartość dopuszczalną  $1 * 10^{-5}$ . W celu zmniejszenia dobiera się LPS klasy I, co zmniejsza wartość prawdopodobieństwa  $P_B$  do wartości 0,02 Następnie chroni się przewody odprowadzające rurkami winidurowymi co zmniejsza wartość prawdopodobieństwa  $P_A$  do wartości  $10^{-2}$ . Po wprowadzeniu ww. rodzaj współczynników redukcyjnych ryzyko zagrożenia wynosi.

$$R = 0,67 * 10^{-5} < 1 * 10^{-5}$$

Oznacza to że do ochrony budynku wystarczające jest przyjęcie urządzeń odgromowych klasy „I”

#### **7.3.2.LICZBA PRZEWODÓW ODPROWADZAJĄCYCH NA BUDYNKU**

Obwód budynku po krawędzi dachu: 254m

$$S_{min} = \frac{Obw}{20} = 12,7$$

Przewidziano 15 szt. przewodów odprowadzających na obiekcie. Z uwagi na projektowany uziom otokowy jest możliwe takie zrealizowanie projektowanej instalacji odgromowej.

### 7.3.3.OBLICZENIA WARTOŚCI PROJEKTOWANEGO UZIEMIENIA OTOKOWEGO

Wartość dopuszczalna uziemienia otokowego  $R < 30\Omega$

Zaprojektowano uziemienie otokowe z bednarki ocynkowanej 30x4mm

*rezystywność gruntu (przyjęto do obliczeń):*

$$\rho = 500 \cdot m$$

*powierzchnia objęta obrysem otoku:*

$$A_{ot} = 1504 m^2$$

*wartość rezystancji uziemienia:*

$$R = \frac{0,6 \cdot \rho}{\sqrt{A_{ot}}} = 7,73$$

$$R = 7,73 < 30$$

Projektowany uziom otokowy spełnia wymogi w zakresie wartości dopuszczalnego uziemienia.

## 8.INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

W związku z wykonywaniem robót w pobliżu czynnych urządzeń podziemnej infrastruktury technicznej należy zgodnie z aktualną Ustawą Prawo Budowlane Art. 21a należy sporządzić przed ich rozpoczęciem "Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia".

Roboty budowlane związane z budowa instalacji odgromowej prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz.401).

Prace powinny być prowadzone przez osoby wykwalifikowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.nr 80 poz. 912). pod nadzorem odpowiednich służb zgodnie z niniejszym opracowaniem i przepisami oraz normami obowiązującymi w tym zakresie.

## 9.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

LP.	MATERIAŁ	JEDNOSTKA	IŁOŚĆ
1	bednarka 30x4	m	300
2	drut ocynkowany $\varnothing$ 8mm	m	700
3	iglice kominowe 1,5m	szt.	17
4	uchwyt z kołkiem (wkręcany) – do montażu iglic	szt.	34
5	uchwyt betonowy w tworzywie	szt.	292
6	złącze krzyżowe 4-otworowe	szt.	40
7	uchwyt krzyżowy z płytą o h=75mm	szt.	15
8	złącze kontrolne 4-otworowe	szt.	15
9	skrzynki kontrolne 140x100mm	szt.	15
10	rurki winidurowe o grubości ścianki 5mm	m	160

11	uchwyty pod rurki z kołkiem (wkręcane) - obejma	szt.	160
12	smar	puszka	2
13	lakier asfaltowy	l	2
14	Rozdzielnica wnąkowa RWN 1x12	szt.	2
15	Oprawa oświetleniowa Philips MVP 504 150W	szt.	11
16	Oprawa oświetleniowa Lumina Berlin 611 60W	szt.	5
17	Oprawa oświetleniowa OR OP 310 Orno	szt.	12
18	Przewód YDY 5x4 $mm^2$	m	10
19	Przewód YDY 3x2,5 $mm^2$	m	300
20	Przewód YDY 3x1,5 $mm^2$	szt.	270
21	Wyłącznik nadprądowy S303C 32A	szt.	1
22	Wyłącznik nadprądowy S303B 16A	szt.	1
23	Wyłącznik nadprądowy S301B 6A	szt.	2
24	Wyłącznik nadprądowy S301B 10A	szt.	3
25	Wyłącznik nadprądowy S301B 16A	szt.	4
26	Wyłącznik RCD F-4 25A/0,03	szt.	1
27	Wyłącznik RCD F-2 25A/0,03	szt.	1
28	Rozłącznik izolacyjny FR 303 Legrand	Szt.	1
29	Stycznik HS 4040 Doepke	szt.	1
30	Stycznik HS 2020Doepke	szt.	1
31	Programator czasowy cyfrowy Legrand	szt.	2
32	Rura RB16	m	370
33	Uchwyty UZ 16	szt.	300
34	Koryta kablowe KPJ 35H30/2 Baks	szt.	3
35	Wysięgnik WPL 100 Baks	szt.	2
36	Szyna uziemiająca typ 1809 Betermann	Szt.	1

## **10.SPIS RYSUNKÓW**

- Rys. nr 1 Schematy montażowe instalacji elektrycznej
- Rys. nr 2 Schematy elektryczne
- Rys. nr 3 Schematy montażowy instalacji odgromowej

## **11.ODPISY**

- Oświadczenie Projektanta
- Zaświadczenie z ŚOIIB Projektanta
- Zaświadczenie o przygotowaniu zawodowym Projektanta
- Oświadczenie Sprawdzającego
- Zaświadczenie z ŚOIIB Sprawdzającego
- Zaświadczenie o przygotowaniu zawodowym Sprawdzającego