

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **Spis treści**

1.	<u>Wstęp</u> .....	3
2.	<u>Podstawa opracowania</u> .....	3
3.	<u>Zakres opracowania</u> .....	4
4.	<u>Wymiana rozdzielni głównej RGL szkoły podstawowej</u> .....	4
5.	<u>Zasilanie budynku sali gimnastycznej w energię elektryczną</u> .....	5
6.	<u>Rozdzielnia główna RG sali gimnastycznej</u> .....	5
7.	<u>Tablica rozdzielcza kotłowni TCo</u> .....	6
8.	<u>Tablica sterowania oświetleniem Tso</u> .....	6
9.	<u>Standardy wykonania instalacji elektrycznych</u> .....	7
10.	<u>Oświetlenie pomieszczeń użytkowych</u> .....	8
11.	<u>Instalacje odgromowa i uziemienia budynku</u> .....	9
12.	<u>Bilans mocy czynnej</u> .....	10
13.	<u>Obliczenia techniczne</u> .....	10
14.	<u>Ochrona przeciwporażeniowa</u> .....	11
15.	<u>Informacja BIOZ</u> .....	12
16.	<u>Uwagi końcowe</u> .....	12

### **Załączniki:**

1. Zaświadczenia o przynależności do PIIB i uprawnienia projektanta;
2. Zaświadczenia o przynależności do PIIB i uprawnienia osoby sprawdzającej projekt budowlany;
3. Oświadczenie projektanta;
4. Oświadczenie osoby sprawdzającej projekt budowlany;
5. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej o napięciu 230/400 V nr RDE10/ZP/7122/1667/2009 z dnia 18.09.2009 r.

## **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- el-01 Plan sytuacyjny. Linie kablowe zasilania obiektów
- el-02 Plan instalacji gniazd i urządzeń elektrycznych
- el-03 Plan instalacji elektrycznych oświetlenia
- el-04 Plan instalacji uziemienia. Fundamenty budynku
- el-05 Plan instalacji odgromowej. Dach
- el-06 Tablica rozdzielcza kotłowni Tco. Schemat strukturalny. Widok elewacji
- el-07 Rozdzielnia główna RG sali gimnastycznej . Schemat strukturalny. Widok elewacji
- el-08 Rozdzielnia główna RGL szkoły podstawowej. Schemat strukturalny. Widok elewacji
- el-09 Oznaczenia i uwagi

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszego projektu budowlanego są instalacje elektryczne dobudowywanego budynku sali gimnastycznej do istniejącego budynku Zespołu Szkół nr 1 zlokalizowanego w Łańcucie, przy ulicy Kochanowskiego 6.

Niniejsze opracowanie stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

### **2. Podstawa opracowania**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami;
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów i terenów (Dz. U. nr 121, poz. 1138) z późniejszymi zmianami;
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 120, poz. 1133) z późniejszymi zmianami;
4. PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
5. PN-EN 1838 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
6. PN-EN 50172 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
7. PN - IEC 60364-4-41 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa;
8. PN-IEC 60364-4-42 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego;
9. PN-IEC 60364-4-43 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym;
10. PN-IEC 60364-4-444 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;
11. PN - IEC 60364-4-47 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
12. PN-IEC 60364-5-52 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie;
13. PN-IEC 60364-5-523 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
14. PN-IEC 60364-5-53 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
15. PN-IEC 60364-5-534 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami;
16. PN-IEC 60364-5-54 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;

17. PN-IEC 60364-5-559 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe;
18. PN-IEC 60364-7-701:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy;
19. PN-E-05003-01:1986 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne;
20. PN-EN – 62305-1:2008 – Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne;
21. PN-EN – 62305-2:2008 – Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
22. PN-EN – 62305-3:2009 – Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
23. PN-EN 62305-4:2009 – Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
24. N SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa;
25. N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
26. Ustalenia międzybranżowe;
27. Ustalenia z przedstawicielami Inwestora.

### **3. Zakres opracowania**

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi następujące zagadnienia:

1. Wymiana istniejącej rozdzielni głównej szkoły podstawowej;
2. Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych sali gimnastycznej;
3. Instalacja oświetlenia ogólnego oraz awaryjnego sali gimnastycznej;
4. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego sali gimnastycznej;
5. Instalacja uziemienia obiektu sali gimnastycznej;
6. Instalacja odgromowa sali gimnastycznej;
7. Instalacja głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu sali gimnastycznej;
8. Ochrona przeciwprzepięciowa sali gimnastycznej;
9. Ochrona przeciwporażeniowa sali gimnastycznej.

### **4. Wymiana rozdzielni głównej RGL szkoły podstawowej**

W celu prawidłowego zasilania obwodów odbiorczych przeznaczonych na potrzeby nowoprojektowanej sali gimnastycznej konieczna jest wymiana istniejącej rozdzielni głównej szkoły podstawowej. Przewidziano zastosowanie rozdzielnic oznaczonej jako RGL w wykonaniu podtynkowym (IP30).

Wewnątrz RGL należy zainstalować:

- Układ półpośredniego pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej (przekładniki prądowe o parametrach: 150/5 A, FS5, 5 VA, licznik podstawowy czterokwadrantowy – dostarcza Zakład Energetyczny);
- Rozłącznik bezpiecznikowy (przed przekładnikami prądowymi) z wkładkami bezpiecznikowymi o prądzie znamionowym równym 125 A;

- Wyłącznik główny prądu p.-poż. o prądzie znamionowym równym 125 A z wyzwalaczem wzrostowym uruchamianym przyciskiem sterującym zlokalizowanym w pobliżu głównego wejścia do szkoły podstawowej;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C;
- Aparatura modułowa zabezpieczająca i sterująca.

Poszczególne istniejące obwody siłowe, gniazd i urządzeń oraz oświetlenia elektrycznego szkoły podstawowej należy podłączyć do pól nowej rozdzielnicy RGL; z tej rozdzielnicy należy zasilić nowoprojektowaną rozdzielnię główną RG sali gimnastycznej przy użyciu linii kablowej (prowadzonej drogą ziemną, zgodnie z rys. el-01) typu YKY 5x25 mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnica RGL będzie wykonana w drugiej klasie izolacji, zamykana na klucz; musi posiadać co najmniej 30% rezerwę miejsca przeznaczoną na ewentualną rozbudowę.

Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne wychodzące z RGL oraz zainstalowane aparaty elektryczne w jej wnętrzu muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające ich identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schematach. Rozdzielnica powinna być wyposażona w kieszeń zawierającą schemat elektryczny strukturalny oraz opisana i oznaczona na zewnątrz.

## **5. Zasilanie budynku sali gimnastycznej w energię elektryczną**

Budynek sali gimnastycznej zasilany będzie w energię elektryczną z rozdzielni głównej szkoły podstawowej przy użyciu linii kablowej (prowadzonej drogą ziemną) typu YKY 5x25. Kabel elektroenergetyczny należy doprowadzić do zacisków wejściowych projektowanej rozdzielni głównej obiektu oznaczonej jako RG i usytuowanej w pomieszczeniu komunikacyjnym nr 02.

### **UWAGA:**

1. Na skrzyżowaniach z innymi sieciami podziemnego uzbrojenia terenu (wod.-kan., gazowe, c.o) projektowane kable elektroenergetyczne należy zabezpieczyć rurą ochronną AROT typu DVK;
2. Kable elektroenergetyczne należy układać w 20 cm warstwie piasku na głębokości 0,7 m pod ziemią;
3. W rowach kablowych nad kablami elektroenergetycznymi należy układać taśmy ostrzegawcze grubości 0,5 mm o szerokości 200 mm w kolorze niebieskim (krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli);
4. Miejsca zmiany kierunku kabli elektroenergetycznych należy oznaczyć za pomocą słupków oznaczeniowych.

## **6. Rozdzielnia główna RG sali gimnastycznej**

W RG obiektu przewidziano zainstalowanie:

- licznika trójfazowego, jednokierunkowego (montaż na szynie standardowej) umożliwiającego pomiar energii elektrycznej pobieranej przez budynek – możliwość rozliczania z najemcami;
- rozłącznika głównego mocy RGM budynku;

- wyłączników nadprądowych z modułami różnicowoprądowymi;
- wyłączników nadprądowych;
- ochronników przeciwprzepięciowych;
- aparatury sterującej.

Rozłącznik główny mocy RGM służy jednocześnie jako wyłącznik główny p. pożarowy – wyposażony będzie w wyzwalacz wzrostowy uruchamiany przyciskiem sterującym oznaczonym jako „Główny Wyłącznik Przeciwpożarowy” WP. Przycisk zainstalowany będzie przy głównym wejściu na parterze obiektu.

Rozdzielnia główna RG będzie wykonana w drugiej klasie izolacji, zamykana na klucz; musi posiadać co najmniej 30% rezerwę miejsca przeznaczoną na ewentualną rozbudowę.

Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne wychodzące z RG oraz zainstalowane aparaty elektryczne w jej wnętrzu muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające ich identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schematach. Rozdzielnica powinna być wyposażona w kieszeń zawierającą schemat elektryczny strukturalny oraz opisana i oznaczona na zewnątrz.

#### **UWAGA:**

- 1) Układ sieci w projektowanym budynku: TN-S;
- 2) Przycisk sterujący rozłącznika głównego p-poż. RM należy zasłonić szybką, którą w razie potrzeby (wyłączenie awaryjne) będzie można zbić i odłączyć zasilanie budynku.

## **7. Tablica rozdzielcza kotłowni TCo**

W tablicy rozdzielczej kotłowni TCo (zlokalizowanej w pomieszczeniu nr 05 na wysokości 1,3 m od posadzki) przewidziano zastosowanie:

- wyłączników nadprądowych z modułami różnicowoprądowymi;
- wyłączników nadprądowych;
- ochronników przeciwprzepięciowych;
- aparatury sterującej.

W pobliżu drzwi wejściowych do kotłowni należy zainstalować natynkowo rozłącznik główny tablicy rozdzielczej kotłowni oznaczony jak WCo w osobnej, szczelnej obudowie.

Tablica rozdzielcza TCo będzie wykonana w drugiej klasie izolacji, musi posiadać co najmniej 30% rezerwę miejsca przeznaczoną na ewentualną rozbudowę.

Wszystkie przewody elektroenergetyczne wychodzące z tablicy rozdzielczej oraz zainstalowane aparaty elektryczne w jej wnętrzu muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające ich identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schemacie. Tablica powinna być wyposażona w kieszeń zawierającą schemat elektryczny, strukturalny oraz opisana i oznaczona na zewnątrz.

## **8. Tablica sterowania oświetleniem Tso**

Tablica sterowania oświetleniem Tso (wykonanie podtynkowe) będzie zlokalizowana w pomieszczeniu nr 01 w pobliżu drzwi wejściowych; zawiera przyciski z lampką kontrolną umożliwiające sterowanie pracą obwodów oświetleniowych sali gimnastycznej – przewidziano cztery strefy oświetleniowe.

## **9. Standardy wykonania instalacji elektrycznych**

### **Instalacje obwodów oświetleniowych**

Instalacje oświetleniowe należy prowadzić podtynkowo (w bruzdach w ścianie) oraz w przestrzeni pomiędzy sufitami podwieszanymi a stropem właściwym, z użyciem przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3(4,5)x1,5 mm<sup>2</sup>.

Rozprowadzenie obwodów w pomieszczeniach należy wykonać w odległościach ok. (10÷20) cm od sufitu, łącząc je w puszkach łącznikowych „głębokich” (ϕ 60), pod osprzętem elektroinstalacyjnym. Osprzęt oznaczony symbolem "b" to osprzęt bryzgoodporny (IP44), pozostały - zwykły podtynkowy. Łączniki obwodów oświetlenia należy instalować na wysokości ok. 1,3 m od poziomu podłogi wewnątrz pomieszczeń od strony klamki drzwi, z wyjątkiem pomieszczeń sanitarnych – na zewnątrz pomieszczeń.

### **Instalacje obwodów gniazd wtyczkowych**

Instalacje gniazd wtyczkowych ogólnoużytkowych należy wykonać jako podtynkowe używając przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w bolec ochronny przyłączony do przewodu PE. Obwody gniazd wtyczkowych zabezpieczone będą wyłącznikami nadmiaroprądowymi z członem różnicowoprądowym o czułości 30 mA. Osprzęt oznaczony symbolem "b" to osprzęt bryzgoodporny (IP44), pozostały - zwykły podtynkowy.

### **Zabezpieczenia przeciwpożarowe**

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi przez stropy oraz pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy; należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą produkcji np. HILTI (stosować zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta).

### **Instalacja przeciwprzepięciowa**

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy B są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy C stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu < 1,5 kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Dla ochrony szczególnie czułych urządzeń elektronicznych zaleca się stosowanie dodatkowo stopnia ochrony przeciwprzepięciowej klasy D. Ograniczniki tego typu chronią odbiorniki elektryczne przed przepięciami zredukowanymi wcześniej przez stopień C.

W rozdzielni głównej RG obiektu zainstalowane będą ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C, w tablicy rozdzielczej kotłowni klasy C.

### **Instalacja trójfazowa**

W zakres projektu wchodzi zasilanie następujących odbiorników:

- Opraw oświetleniowych zainstalowanych na sali gimnastycznej;
- Central wentylacyjnych.

## **10. Oświetlenie pomieszczeń użytkowych**

Oświetlenie podstawowe wewnętrzne będzie zaprojektowane w następujących pomieszczeniach: komunikacyjnych, sanitarnych, magazynowych, szatniach, technicznych, pokoju trenera, pokoju portiera, sali gimnastycznej. Wartości natężenia oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach oraz zastosowane oprawy będą spełniać wymagania polskich norm i dyrektyw europejskich, to znaczy:

- Komunikacyjne: 100 lx;
- Sanitarne: 200 lx;
- Magazynowe: 100 lx;
- Szatnie: 200 lx;
- Techniczne: 200 lx;
- Pokój trenera: 300 lx;
- Pokój portiera: 300 lx;
- Sala gimnastyczna: 300 lx.

Typy i rodzaje opraw dopasowane będą do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia ciągów komunikacyjnych będzie się odbywać przy użyciu przekaźników bistabilnych i przycisków monostabilnych, natomiast pomieszczeń użytkowych przy pomocy lokalnych łączników pojedynczych.

### **Harmonogram konserwacji opraw oświetleniowych:**

1. Raz na kwartał należy sprawdzić świecenie wszystkich źródeł światła. W przypadku awarii należy wymienić źródło światła.
2. W każdym roku, np. w okresie wiosennym, należy wykonać pomiar natężenia oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach. W przypadku, gdy średnia wartość natężenia oświetlenia będzie poniżej wymaganej wartości, należy wyczyścić oprawy.

### **Metoda prawidłowego czyszczenia opraw oświetleniowych:**

1. Wyłączyć oświetlenie w czasie conajmniej 0,5 h przed przystąpieniem do czyszczenia opraw;
2. Wyłączyć wyłącznik główny tablicy oświetlenia;
3. Usunąć nieczystości ze źródła światła oraz odbłyśników, rastrów itp.;
4. W przypadku braku możliwości usunięcia zabrudzenia oprawę należy wymienić na nową;
5. Po zakończeniu konserwacji opraw, należy wykonać kontrolny pomiar natężenia oświetlenia.

Prace związane z konserwacją opraw oświetleniowych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów, jak i przepisami BHP.

## **Oświetlenie ewakuacyjne**



W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu natężenia oświetlenia ewakuacyjnego oprawy ewakuacyjne powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w następujących miejscach:

- Przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej;
- Przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- W pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna wynosić nie mniej niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi powinna stanowić co najmniej 50 % tej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub jako strefy otwarte.

Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać w postaci stale załączonych opraw podświetlających piktogramy lub poprzez umieszczenie podświetlonych lub oświetlonych umownych znaków informacyjnych. Należy zastosować oprawy z własnym źródłem zasilania (w postaci układu akumulator-przekształtnik) oraz z funkcją autotestu.

Moduły awaryjne zasilające oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny posiadać co najmniej 2-godzinną autonomię działania.

## **11. Instalacje odgromowa i uziemienia budynku**

Na danym terenie istnieje średnie zagrożenie piorunowe, zatem ochrona odgromowa jest zalecana.

Zaprojektowano instalację odgromową budynku z wykorzystaniem zwodów poziomych niskich wykonanych z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm.

Zwody poziome prowadzi się na dachu przy pomocy typowych uchwytów dachowych instalowanych do materiału pokrycia dachu - papy. Przewody odprowadzające wykonane z tego samego pręta prowadzi się w warstwie niepalnego ocieplenia elewacji budynku w rurkach ochronnych.

Do zwodów poziomych na dachu należy podłączyć wszystkie elementy metalowe instalacji lub urządzeń dachowych (np. maszty antenowe, drabinki kabłkowe, wyłaz dachowy, podstawy wentylatorów dachowych, szelardy).

W ziemi w odległości 5 cm od budynku należy przewidzieć typowe złącza kontrolne pręt-bednarka w obudowach skrzynkowych. Od złączy do uziomu prowadzi bednarkę typu Fe/Zn 40x5 mm.

Jako instalację uziemienia należy wykonać uziom fundamentowy w postaci bednarki stalowej, ocynkowanej typu Fe/Zn 40x5, umieszczonej w otulinie betonowej pod fundamentami ścian zewnętrznych budynku. Przed wylaniem masy betonowej należy wykonać właściwe połączenia układanej bednarki z prętami zbrojeniowymi oraz połączenie przewodów uziemiających. Do uziomu należy przyłączyć znajdujące się w pobliżu uziomy naturalne.

Bednarkę typu Fe/Zn 40x5 należy układać w warstwie chudego betonu w taki sposób, aby grubość otulenia wynosiła co najmniej 5 cm. Bednarka powinna być umocowana pionowo dłuższym bokiem jej przekroju poprzecznego. Uchwyty wymuszające taką pozycję bednarki powinny być rozstawione tak gęsto, aby w czasie zalewania betonem nie zmieniała pozycji (co ok. 2 m).

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia oraz sporządzić odpowiednie protokoły. W przypadku stwierdzenia oporności wyższej należy zastosować dodatkowe uziomy szpilkowe.

PN dla celów ochrony odgromowej dopuszcza dla tego typu uziomów rezystancję o wartości poniżej 10  $\Omega$ .

## 12. Bilans mocy czynnej

Bilans mocy czynnej dla odbiorników elektrycznych w budynku jest następujący:

Tablica rozdzielcza Rodzaj odbioru elektrycznego	Urządzenia technologii wentylacji, ogrzewania	Urządzenia technologii kotłowni	Gniazda i urządzenia elektryczne	Oświetlenie elektryczne	Oświetlenie zewnętrzne terenu
	$P_i$ kW	$P_i$ kW	$P_i$ kW	$P_i$ kW	$P_i$ kW
<b>TCo</b>	-	1,76	1,4	0,108	-
<b>RG</b>	6,75	-	15,02	16,186	6,75
<b><math>\Sigma P_i</math> [kW]</b>	6,75	1,76	16,42	16,294	6,75
<b><math>k_z</math> [-]</b>	0,8	0,8	0,35	0,8	0,8
<b><math>P_z</math> [kW]</b>	5,4	1,408	5,747	13,0352	5,4
<b><math>\Sigma P_z</math> [kW]</b>	25,59				

Gdzie:

- $P_i$  – Moc zainstalowana charakterystycznej grupy odbiorników;
- $k_i$  – Współczynnik jednoczesności grupy odbiorników;
- $P_z$  – Moc zapotrzebowana grupy odbiorników.

## 13. Obliczenia techniczne

Prąd obciążenia budynku ma wartość:

$$I_{obc} = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{25590}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 39,7 A$$

Dobór przewodów elektroenergetycznych oraz zabezpieczeń przetężeniowych:

Na podstawie wykonanych obliczeń mocy zainstalowanej oraz zapotrzebowanej dla poszczególnych obwodów instalacji elektrycznych dobrano odpowiednie przekroje kabli i przewodów elektroenergetycznych oraz poziomy zadziałania aparatów zabezpieczających.

	$P_i$ kW	$k_z$ -	$P_z$ kW	$I_{obc}$ A	$I_n$ A	$I_2$ A	$I_z$ A	$S_{min}$ mm <sup>2</sup>	$s$ mm <sup>2</sup>	$(I^2t)_w$ A <sup>2</sup> s	$k$ A/mm <sup>2</sup>	$\Delta U_{\%}$ %	$\Delta U_{\%dop}$ %
Zasilanie Sali gimnastycznej	37,956	-	25,59	39,7	80 gG	128	112	≈2,5	25	36000	115	1,96	3
Zasilanie Tablicy Rozdzielczej Kotłowni TCo	3,268	1	3,268	4,91	25 gG	40	63	≈1,5	10	4000	115	0,05	3

Gdzie:

- $P_i$  – Moc zainstalowana grupy odbiorników;
- $k_z$  – Współczynnik zapotrzebowania grupy odbiorników;
- $P_z$  – Moc zapotrzebowana grupy odbiorników;
- $I_{obc}$  – Prąd obciążenia grupy odbiorników;
- $I_2$  – Prąd powodujący zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie;
- $I_z$  – Obciążalność długotrwała prądowa zastosowanych linii kablowych;
- $s_{min}$  – Minimalny przekrój wynikający z obliczeń doboru na wytrzymałość zwarciovą;
- $s$  – Przekrój zastosowanych linii kablowych;
- $(I^2t)_w$  – Wartość całki Joule'a wyłączania zastosowanego aparatu zabezpieczającego;
- $k$  – Największa dopuszczalna jednosekundowa gęstość prądu;
- $\Delta U_{\%}$  – Wartość spadku napięcia w instalacji odbiorczej oświetlenia terenu;
- $\Delta U_{\%dop}$  – Dopuszczalna wartość spadku napięcia w instalacji odbiorczej oświetlenia terenu.

Wzory użyte do obliczeń są następujące:

$$I_{obc} \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$s_{min} \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{(I^2 \cdot t)_w}{1}}$$

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P_z \cdot l}{s \cdot \gamma \cdot U_n^2} \text{ dla obwodów trójfazowych;}$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P_z \cdot l}{s \cdot \gamma \cdot U_n^2} \text{ dla obwodów jednofazowych}$$

Warunki prawidłowego doboru zastosowanych kabli elektroenergetycznych oraz aparatów zabezpieczających zostały spełnione.

## **14. Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalacje wewnętrzne obiektu będą pracować w układzie TN-S z ochroną przed dotykiem pośrednim polegającą na dostatecznie szybkim samoczynnym wyłączeniu obwodów poprzez przepalenie bezpiecznika lub zadziałanie wyłączników samoczynnych nadmiarowoprądowych i różnicowoprądowych.

Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie chronionego przed dotykiem pośrednim obwodu lub urządzenia w taki sposób, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu albo urządzenia, spodziewane napięcie dotykowe przekraczające 50 V wartości skutecznej prądu przemiennego, było wyłączone tak szybko żeby nie wystąpiły niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

## **15. Informacja BIOZ**

Podczas realizacji inwestycji będą występowały prace związane z używaniem elektronarzędzi oraz prace na wysokości do 3 m, jak i również na dachu budynku.

Dla przedmiotowych robót należy sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z art. nr 20, 21a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu BIOZ (Dz. U. nr 120, poz. 1126).

Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP, PBUE i PPOŻ.

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

## **16. Uwagi końcowe**

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Generalnego Wykonawcę realizującego budowę według niniejszej dokumentacji obowiązuje nakaz przestrzegania przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione.

W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je w taki sposób, aby zachować przepisowe odległości.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi zawartymi w PN, aprobaty technicznych oraz właściwych przepisach;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z PN lub aprobatą techniczną (w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać oznakowania zastosowanych urządzeń oraz wykonania wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły.