

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP (PRZEDMIOT OPRACOWANIA, ZAKRES, PODSTAWA OPRACOWANIA) .....</b>	<b>3</b>
<b>2. INSTALACJE SILNOPRĄDOWE.....</b>	<b>3</b>
2.1. Rozdzielnice elektryczne.....	3
2.2. Oświetlenie wewnętrzne obiektu.....	4
2.2.1. Oświetlenie podstawowe .....	4
2.2.2. Oświetlenie awaryjne .....	5
2.3. Standardy wykonania instalacji elektrycznych .....	6
2.3.1. Instalacje obwodów oświetleniowych.....	6
2.3.2. Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych.....	6
2.3.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych .....	6
2.3.4. Trasy drabin i koryt kablowych.....	7
2.3.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe .....	7
2.4. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu.....	7
2.5. Połączenia wyrównawcze .....	7
2.5.1. System połączeń wyrównawczych .....	7
2.6. Ochrona przeciwprzepięciowa, ochrona przeciwporażeniowa .....	8
2.6.1. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	8
2.6.2. Ochrona przeciwporażeniowa .....	8
<b>3. INSTALACJA ODGROMOWA.....</b>	<b>9</b>
<b>4. INSTALACJA UZIEMIENIA .....</b>	<b>10</b>
<b>5. BILANS MOCY.....</b>	<b>11</b>
<b>6. INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE .....</b>	<b>12</b>
6.1. System detekcji gazów .....	12
<b>7. ZASILENIE I DZIAŁANIE SYSTEMU.....</b>	<b>13</b>
7.1. Detekcja CO i NO <sub>x</sub> .....	13
7.2. Detekcja H <sub>2</sub> .....	13
<b>8. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>14</b>
<b>9. ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>15</b>
<b>10. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>16</b>

## **1. Wstęp (przedmiot opracowania, zakres, podstawa opracowania)**

Przedmiotem projektu technicznego jest instalacja elektryczna i niskoprądowa dla zadania pn.: „Instalacji wentylacji bytowej, awaryjnej, odciągu spalin oraz ogrzewania i chłodzenia hal nr 1 i nr 2 obsługi pojazdów 44-207 Rybnik, ul. Lipowa 25D, dz. nr 184/30; 337/30.”

Inwestor:  
KOMUNIKACJA MIEJSKA RYBNIK SP Z O.O.  
44-207 Rybnik, ul. Lipowa 25D

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Zasilanie w energię elektryczną;
- Główna linia zasilająca;
- Układ zasilania w energię elektryczną;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Rozdzielnice elektryczne, obwodowe;
- Instalacja oświetlenia podstawowego;
- Instalacja oświetlenia awaryjnego;
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Instalacja gniazd wtyczkowych wydzielonych;
- Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych;
- Instalacja zasilania odbiorników związanych z technologią wentylacyjną i klimatyzacyjną;
- Instalacja odgromowa;
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- System detekcji gazów.

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

1. Zlecenie i wytyczne inwestora;
2. Wizję lokalną;
3. Ustalenia międzybranżowe;
4. Ustalenia z przedstawicielami inwestora;
5. Obowiązujące przepisy i normy;

Niniejszy projekt stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

Jeżeli wystąpią rozbieżności pomiędzy opisem technicznym, a innymi częściami dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien założyć wyższe wymagania jako obowiązujące – założenie to nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wyjaśnienia właściwego rozwiązania.

## **2. Instalacje silnoprądowe**

### **2.1. Rozdzielnice elektryczne**

W obiekcie projektuje się dodatkowe rozdzielnice elektryczne w celu zasilenia projektowanych urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, detekcji gazów oraz gniazd elektrycznych i oświetlenia części biurowej. Projektowane rozdzielnice TW1, TW2 zlokalizowano na hali, natomiast rozdzielnicę RPOŻ zasilającą urządzenia pracujące w trakcie wykrycia stężenia gazu H<sub>2</sub> zlokalizowano przy elewacji zewnętrznej budynku. Rozdzielnice elektryczne części biurowej RB1 oraz RB2 zlokalizowana w korytarzu części biurowej.

W rozdzielnicach zainstalowane będą:

- Ochronniki przeciwprzepięciowe;
- Rozłączniki bezpiecznikowe;

- Styczniki instalacyjne;
- Wyłączniki instalacyjne;
- Aparatura kontrolno-sterująca;

Z rozdzielnic zasilono następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- Jednostkę sterującą detekcji gazu;
- Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne;
- Urządzenia elektryczne;
- Oświetlenie podstawowe oraz awaryjne w części biurowej;
- Gniazda wtyczkowe w części biurowej.

Rozdzielnicę główną należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Rozdzielnica zgodna z normą PN-EN 61439;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 30 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewację zewnętrzną;
- Wspólny klucz patentowy.

#### *Uwaga:*

Należy wykonać opis rozdzielnic zgodnie z przepisami (tabliczki ostrzegawcze, dodatkowo opisać poszczególne człony).

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

## **2.2. Oświetlenie wewnętrzne obiektu**

### **2.2.1. Oświetlenie podstawowe**

Oświetlenie podstawowe w halach warsztatowych poza zakresem opracowania.

Oświetlenie podstawowe wewnętrzne zaprojektowano w oparciu o kryteria zawarte w przepisach i polskich normach. Przyjęto odpowiednie wartości natężenia oświetlenia dla danych pomieszczeń zgodnie z obowiązującą PN:

- Pomieszczenie biurowe – 500lx
- Sanitariaty, szatnie – 200lx
- Komunikacje – 100lx
- Pomieszczenia techniczne – 200lx

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

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach będzie odbywać się przy zastosowaniu:

- Lokalnych wyłączników pojedynczych, schodowych i świecznikowych, a także czujek ruchu;
- Czujników ruchu w pomieszczeniach sanitarnych;

Rysunki instalacji oświetleniowej zawierające szczegółową lokalizację opraw oświetleniowych należy porównać oraz rozpatrywać z projektem wykonawczym architektury, w którym podane zostaną

dokładne lokalizacje projektowanych sufitów podwieszanych.

W przypadku ewentualnej kolizji opraw oświetleniowych z elementami instalacji wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych, oprawy należy przesunąć eliminując kolizję.

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

### **2.2.2. Oświetlenie awaryjne**

Oświetlenie awaryjne w halach warsztatowych poza zakresem opracowania.

Oświetlenie awaryjne jest określeniem kilku specyficznych odmian oświetlenia, to znaczy:

- Ewakuacyjnego, które z kolei należy podzielić na:
  - Oświetlenie dróg ewakuacyjnych;
  - Oświetlenie strefy otwartej;
  - Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.
- Zapasowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą być oświetlone jak w strefach otwartych. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Z uwagi na charakterystykę obiektu przewidziano zastosowanie opraw oświetlenia awaryjnego pełniących funkcję oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz strefy otwartej, nie występują strefy wysokiego ryzyka.

Wewnętrzne moduły awaryjne zasilające oprawy awaryjne powinny posiadać co najmniej 1-godzinną autonomię działania. W pobliżu przycisków przeciwpożarowego wyłącznika prądu, gaśnic, urządzeń istotnych dla bezpieczeństwa należy zapewnić natężenie 5 luksów (poza drogą ewakuacyjną). Wartość natężenia oświetlenia ewakuacyjnego wynosić będzie minimum 1 lx.

**Zastosować oprawy wyposażone w autotest. Należy stosować oprawy wyłącznie z certyfikatem CNBOP.**

### WARUNKI PODDAWANIA PRZEGLĄDOM TECHNICZNYM I CZYNNOŚCIOM KONSERWACYJNYM

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego powinna być poddawana przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach, dokumentacji technicznej – ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez producentów. Przeglądy te powinny być prowadzone w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Należy wykonać następujące czynności:

- wskaźniki prawidłowości działania centralnego zasilania powinny być sprawdzane wzrokowo, jeśli wskaźnik nie działa należy zgłosić ten fakt administratorowi obiektu,
- włączenie trybu awaryjnego każdej oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego oraz sprawdzenie, czy wszystkie oprawy oświetlenia funkcjonują prawidłowo i są czyste,
- przywrócenie zasilania i sprawdzenie, czy wszystkie lampki kontrolne świecą prawidłowo,
- w przypadku centralnych akumulatorów należy dodatkowo sprawdzić działanie systemu monitorowania,
- po zaniku napięcia w zasilającej sieci elektrycznej osoba dokonująca przeglądu sprawdza, czy wszystkie lampy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego włączają się samoczynnie najpóźniej po 2 sekundach i świecą co najmniej przez 1 godzinę,
- przeprowadza się również pomiary natężenia oświetlenia ewakuacyjnego,
- wyniki oględzin i pomiary natężenia oświetlenia powinny być ujęte w protokole.

## 2.3. Standardy wykonania instalacji elektrycznych

### 2.3.1. Instalacje obwodów oświetleniowych

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej należy zasilć jednofazowo z rozdzielnic obiektowych zlokalizowanych w budynku i dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo – łączniki oświetleniowe;
- Na drabinkach i korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniach biurowych należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44. Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- N2XH 3x1,5 mm<sup>2</sup> – zasilanie opraw oświetleniowych.

### 2.3.2. Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje:

- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP20) w pomieszczeniach biurowych montowane podtynkowo na wysokości 0,3 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w pomieszczeniach magazynowych i technicznych montowane pod i natynkowo na wysokości 1,6 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w toaletach montowane podtynkowo na wysokości 1,4 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w pomieszczeniach komunikacyjnych montowane podtynkowo na wysokości 0,5 m.

Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych należy zasilć jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnic obiektowych dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:
  - Dla tras poziomych – 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
  - Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;
- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA, oprzewodowanie należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu N2XH 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Do każdego stanowiska przeznaczonego do pracy z komputerem przewidziano zastosowanie gniazd wtyczkowych wydzielonych (w kolorze czerwonym), do gniazd tego typu należy podłączać jedynie urządzenia elektroniczne.

**Uwaga:**

**Lokalizację puszek podłogowych należy skoordynować z projektantem instalacji sanitarnych oraz wykonawcą instalacji ogrzewania podłogowego.**

**Należy zapewnić, aby w miejscu montażu puszki podłogowej nie przebiegały rury instalacji ogrzewania podłogowego.**

### 2.3.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych

Odbiorniki energii elektrycznej związane z technologią HVAC obiektu należy zasilć przy zastosowaniu przewodów o izolacji znamionowej 750 V i kabli elektroenergetycznych o izolacji znamionowej 0,6/1 kV. Instalacje zasilania odbiorników technologicznych należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo wewnątrz rur ochronnych elektroinstalacyjnych;

- Na korytach kablowych;

W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

### **2.3.4. Trasy drabin i koryt kablowych**

Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie należy zrealizowana przy użyciu:

- wewnętrznych linii zasilających prowadzonych w kierunku rozdzielnic obiektowych oraz odbiorników o dużej mocy;
- przewodów i kabli elektroenergetycznej w celu zasilania końcowych odbiorników energii elektrycznej;

prowadzonych przy zastosowaniu systemu koryt i drabin kablowych wykonanych z blachy stalowej, ocynkowanej.

Zastosowano kilka oddzielnych systemów drabinek i koryt kablowych dla dystrybucji:

- oprzewodowania na potrzeby zasilania odbiorników elektrycznych i oświetlenia;
- oprzewodowania na potrzeby zasilania rozdzielnic elektrycznych;

Systemy koryt kablowych należy wykonać zgodnie z poniższymi uwagami i zaleceniami:

- zrealizować niezbędne przebiecia oraz przewierty przez ściany wewnętrzne;
- zejścia pionowe tras kablowych wykonać przy zastosowaniu drabinek kablowych typu średnio-ciężkiego;
- zastosować koryta stalowe, ocynkowane;
- rozstaw elementów mocujących zgodnie z aprobatą techniczną producenta;
- zachować 20 % rezerwę miejsca na potrzeby ewentualnej rozbudowy obwodów instalacji w przyszłości;
- wszystkie koryta i drabiny kablowe należy mocować w sposób pewny i trwały;

### **2.3.5. 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 (stosować zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta).

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

## **2.4. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu**

Budynek należy wyposażać w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu poza zakresem niniejszego opracowania.

## **2.5. Połączenia wyrównawcze**

### **2.5.1. System połączeń wyrównawczych**

W budynku zastosowano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) oraz głównej szyny wyrównawczej budynku (GSW). Instalację połączeń wyrównawczych wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm.

Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe korytka kablowe.
- Urządzenia wyposażony w zaciski uziemiające.

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z zaleceniami:

- Przewody łączące wewnętrzne metalowe instalacje z miejscowymi szynami wyrównawczymi – LgY 1x6 mm<sup>2</sup>.

## **2.6. Ochrona przeciwprzepięciowa, ochrona przeciwporażeniowa**

### **2.6.1. Ochrona przeciwprzepięciowa**

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

Ograniczniki przepięć klasy T1 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 T2 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 T3. Ograniczniki tego typu chronią odbiorniki elektryczne przed przepięciami zredukowanymi wcześniej przez aparaty klasy T2.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

- Kombinowanych typu T1+T2 zainstalowanych w rozdzielnicy RPOŻ;
- Warystorowych typu T2 zainstalowanych w rozdzielnicach obiektowych;
- Warystorowych T3 zainstalowanych w pobliżu czułych urządzeń elektronicznych.

### **2.6.2. Ochrona przeciwporażeniowa**

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne obiektu będzie pracować w układzie sieciowym TN-S o napięciu 0,23/0,4 kV.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
  - Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
  - otwarcie wyłączników nadprądowych;
- Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.
- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniające stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane;
- miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

### 3. Instalacja odgromowa

Budynek został zakwalifikowany do II poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System), to znaczy:

- Wymiar siatki zwodów poziomych na dachu obiektu nie może być większy niż: (10x10) m;
- Średnia odległość pomiędzy sąsiednimi przewodami odprowadzającymi nie może być większa niż 10 m (z zachowaniem dopuszczalnej tolerancji:  $\pm 20\%$ ).

W przypadku wystąpienia bezpośredniego wyładowania piorunowego w urządzenie dachowe, konsekwencją jest jego bezpośrednie zniszczenie, jak i również uszkodzenie wyposażenia elektrycznego i elektronicznego powiązanych systemów zainstalowanych wewnątrz obiektu.

Zaprojektowano system wzajemnego połączenia zwodów poziomych i pionowych, który tworzy dostateczną strefę chroniącą infrastrukturą dachową przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Zwody poziome, zaciski montażowe, elementy łączące należy instalować wzdłuż tras prostych (w miarę możliwości wykonania), lokalizacja zwodów poziomych obejmuje ich zewnętrzne krawędzie (najbliżej w miarę możliwości).

Zastosowane uchwyty montażowe na potrzeby prowadzenia zwodów poziomych na dachu obiektu spełniają kryteria wytrzymałości mechanicznej w kwestii wytrzymywania naprężeń powstałych w wyniku działania destrukcyjnej siły wiatru lub innych czynników pogodowych, jak i również konsekwencji robót prowadzonych na powierzchni dachu.

Zwody pionowe instalowane w celu ochrony odgromowej płasko osadzonych lub wystających ponad powierzchnię dachu urządzeń mają wysokość dobraną w sposób, aby poddawany ochronie element infrastruktury dachowej znajdował się w całości w wyznaczonej przestrzeni ochronnej poprzez:

- zastosowanie metody toczącej się kuli;
- zastosowanie metody stożka o odpowiednim kącie ochronnym.

Odstępy izolacyjne pomiędzy zwodami poziomymi i pionowymi a urządzeniami dachowymi zostały dobrane z zachowaniem normatywnego warunku określającego zbliżenie (izolacja elektryczna zewnętrznego LPS), dodatkowo wzięto pod uwagę m. in.: parametry prądu piorunowego, rodzaj materiału izolacyjnego występującego w miejscach zbliżeń, rozływ prądu piorunowego wewnątrz LPS, odległość od miejsca zbliżenia, w którym może wystąpić przeskok, do najbliższego połączenia wyrównawczego (lub ziemi) liczona wzdłuż przewodu, w którym płynie prąd piorunowy.

Funkcję przewodów odprowadzających instalacji odgromowej pełnią druty stalowe, ocynkowane o średnicy 8 mm. Trasy przewodów przewidziano wzdłuż odcinków prostych i pionowych w celu zapewnienia jak najkrótszej i bezpośredniej drogi do ziemi.

Urządzenie piorunochronne powinno być sprawdzane w następujących przypadkach:

- podczas wykonywania robót montażowych, a zwłaszcza w trakcie instalowania elementów, które są ukryte w obiekcie i będą w przyszłości niedostępne;
- po ukończeniu instalacji;
- w trakcie wykonywania okresowych przeglądów;
- po wykonaniu jakichkolwiek zmian lub napraw;
- po każdym zidentyfikowanym wyładowaniu piorunowym.

Po wykonaniu robót montażowych konieczne jest przeprowadzenie oględzin, aby stwierdzić, że:

- LPS znajduje się w dobrym stanie;
- Nie ma obluzowanych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach;
- Żadna z części nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi;
- Wszystkie widoczne połączenia z uziomem są nienaruszone;
- Wszystkie widoczne przewody i elementy LPS są przytwierdzone do powierzchni montażowych i elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną, są nienaruszone oraz znajdują się na właściwym miejscu;
- Nie było żadnych oznak uszkodzenia LPS;
- Istnieją i są nienaruszone przewody wyrównawcze;
- Utrzymane są wymagane odstępy izolacyjne.



#### **4. Instalacja uziemienia**

Budynek wyposażony jest w istniejącą instalację uziemienia. Ze względu na brak dokumentacji oraz zwiększenie klasy ochronny projektuje się dodatkowy uziom otokowy w wykonaniu bednarki FeZn 30x4 wraz z uziomami pionowymi pograżanymi. Projektowany uziom otokowy należy połączyć z uziomem fundamentowym budynku przy użyciu bednarki Fe/Cu 30x4. Wymagana rezystancja uziemienia poniżej 10  $\Omega$ .

## 5. Bilans mocy

LP	Nazwa odbiornika energii elektrycznej	Moc zainstalowana $P_i$ [kW]	Współczynnik mocy $\cos\varphi$	Współczynnik zapotrzebowania	Moc zapotrzebowania (szczytowa) P			Prąd [A]
					czynna [kW]	bierna [kvar]	pozorna [kVA]	
1	Rozdzielnica RPOŻ	15,00	0,80	1,00	15,00	11,10	18,66	26,94
2	Rozdzielnica TW1	21,00	0,80	0,30	6,30	4,73	7,88	11,37
3	Rozdzielnica TW2	120,48	0,93	0,35	42,35	16,74	45,54	65,73
4	Rozdzielnica RB1	11,11	0,94	0,26	2,84	1,08	3,04	4,39
5	Rozdzielnica RB2	26,94	0,93	0,26	6,92	2,67	7,42	10,71
6	Istniejące obiekty	40,00	0,93	0,65	26,00	10,28	27,96	40,35
		234,53	0,90	0,42	99,42	46,59	110,49	159,48

Zgodnie z bilansem mocy, wartość mocy zapotrzebowanej dla obiektu szacuje się na poziomie:  $P_Z=100$  kW.

## **6. Instalacje słaboprądowe**

### **6.1. System detekcji gazów**

W celu wykrycia gazów w wyznaczonych pomieszczeniach należy zastosować detektory gazu. Detektory te zostaną podłączone do jednostki sterującej. Pomieszczenia objęte systemem zostaną wyposażone w sygnalizatory optyczno-akustyczne. Schemat systemu detekcji przedstawiono w części rysunkowej.

System detekcji będzie przekazywał informację o wykryciu niebezpiecznego stężenia do systemu sterowania wentylacją.

W skład systemu detekcji wchodzi:

- Centrala systemu detekcji gazu;
- Detektory;
- Sygnalizatory akustyczne i optyczne;
- Okablowanie.

#### **TESTY**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, uruchomić instalację oraz przeszkolić osoby obsługujące system.

## **7. Zasilenie i działanie systemu**

### **7.1. Detekcja CO i NOx**

System detekcji gazu składa się z jednostki sterującej, 12 czujników gazu (umieszczonych na wysokości ok. 1,5m ponad poziomem posadzki), 3szt. sygnalizatorów optyczno-akustycznych oraz 2szt. tablic ostrzegawczych. Elementy systemu są połączone ze sobą za pomocą magistrali zasilająco- sygnałowej. System detekcji gazu w przypadku wykrycia podwyższonego dopuszczalnego stężenia gazu CO i/lub NOx zasygnalizuje ten stan poprzez sygnalizatory optyczno-akustyczne oraz poda sygnał na sterowniki bram garażowych i nastąpi otwarcie bram garażowych. W bramach garażowych, w których zamontowane są sterowniki starszego typu, należy wymienić sterowniki na nowszy typ, który umożliwi współpracę z systemem detekcji gazów. Szczegółowe rozmieszczenie elementów systemu zgodne z częścią rysunkową projektu oraz wytycznymi branży wentylacyjnej. Okablowanie do urządzeń wentylacyjnych oraz systemu detekcji gazów należy prowadzić w korytach kablowych.

### **7.2. Detekcja H2**

System detekcji gazu składa się z jednostki sterującej, 16 czujników gazu (umieszczonych pod dachem), 3szt. sygnalizatorów optyczno-akustycznych. Elementy systemu są połączone ze sobą za pomocą magistrali zasilająco- sygnałowej. System detekcji gazu w przypadku wykrycia podwyższonego dopuszczalnego stężenia gazu H2 zasygnalizuje ten stan poprzez sygnalizatory optyczno-akustyczne, uruchomi tryb awaryjny pracy wentylacji, wyłączy zasilanie w budynku, zamknie klapy przeciwwybuchowe oraz za pomocą siłowników otworzy czerpnie ścienne. Szczegółowe rozmieszczenie elementów systemu zgodne z częścią rysunkową projektu oraz wytycznymi branży wentylacyjnej. Okablowanie do urządzeń wentylacyjnych oraz systemu detekcji gazów należy prowadzić w korytach kablowych.

## 8. Uwagi końcowe

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. 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 tak by zachować przepisowe odległości.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły.

Wszystkie prace w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać pod nadzorem zainteresowanych służb (gestorów sieci).

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostawy, zainstalowania, uruchomienia, testowania i oddania do eksploatacji kompletu urządzeń i instalacji będących zakresem niniejszego opracowania;
- Uwzględnienia kompletu niezbędnych urządzeń, materiałów instalacyjnych oraz materiałów dodatkowych wymaganych do zbudowania kompletnego systemu zgodnego z wymaganiami Inwestora;
- Prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy i przekazanie ich Inwestorowi w pełnej gotowości do pracy;
- Uwzględniania wszystkich dodatkowych zmian tras instalacyjnych, lokalizacji urządzeń elektrycznych i związanych z tym dodatkowych materiałów wymaganych do wykonania;
- Koordynacji międzybranżowej oraz uwzględniania wytycznych pozostałych branż;
- Przygotowania dokumentacji wykonawczej i powykonawczej;
- Przygotowania wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych w tym instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów, schematów instalacyjnych, szczegółowych danych technicznych instalowanych elementów instalacyjnych, kart gwarancyjnych, itd.;

UWAGA:

1. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI WSZYSTKIE WYMIARY NALEŻY SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE.
2. WSZYSTKIE ROBOTY WINNY BYĆ PROWADZONE ZGODNIE ZE SZTUKĄ BUDOWLANĄ
3. NALEŻY STOSOWAĆ MATERIAŁY WYŁĄCZNIE POSIADAJĄCE ODPOWIEDNIE ZNAKI I CERTYFIKATY.
4. RYSUNKI TECHNICZNE ORAZ OPIS ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE JAKO CAŁOŚĆ OPRACOWANIA.
5. WSKAZANE PRODUKTY NALEŻY ROZUMIEĆ JAKO KOMPLET ELEMENTÓW I DODATKÓW NIEZBĘDNYCH DO WŁAŚCIWEGO MONTAŻU ORAZ ICH POPRAWNEGO FUNKCJONOWANIA ZGODNIE Z ZALECENIAMI PRODUCENTÓW.
6. WSZYSTKIE PRACE PRZYGOTOWAWCZE, PODSTAWOWE, WYKOŃCZENIOWE, UŻYTKOWE, EKSPLOATACYJNE I KONSERWACYJNE ZWIĄZANE Z ZASTOSOWANIEM WSKAZANYCH PRODUKTÓW NALEŻY WYKONYWAĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJAMI, PROCEDURAMI I METODAMI WYMAGANYMI PRZEZ PRODUCENTÓW DANYCH PRODUKTÓW, DODATKOWO POWINNY BYĆ ONE POPRZEDZONE ZAPOZNANIEM SIĘ PRZEZ WYKONAWCĘ Z WŁAŚCIWYMI KARTAMI KATALOGOWYMI I INSTRUKCJAMI PRODUCENTÓW.
7. OSTATECZNĄ LOKALIZACJĘ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DOSTOSOWAĆ DO ARANŻACJI WNĘTRZ I UZGODNIĆ NA ETAPIE REALIZACJI Z INWESTOREM I UŻYTKOWNIKIEM OBIEKTU.

## **9. Załączniki**

- uprawnienia projektanta i sprawdzającego
- zaświadczenie przynależności do Izby projektanta i sprawdzającego

## 10. Część rysunkowa

Lp.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	E-01	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA GNIAZD I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	1:100
2.	E-02	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA GNIAZD I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	1:100
3.	E-03	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA OŚWIETLENIA	1:100
4.	E-04	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA OŚWIETLENIA	1:100
5.	E-05	RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA HAL NR 1 I NR 2 OBSŁUGI POJAZDÓW	1:100
6.	E-06	SCHEMAT INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	-
7.	E-100	ROZDZIELNICA RPOŻ. SCHEMAT STRUKTURALNY	-
8.	E-101	ROZDZIELNICA TW1. SCHEMAT STRUKTURALNY	-
9.	E-102	ROZDZIELNICA TW2. SCHEMAT STRUKTURALNY	-
10.	E-103	ROZDZIELNICA RB1. SCHEMAT STRUKTURALNY	-
11.	E-104	ROZDZIELNICA RB2. SCHEMAT STRUKTURALNY	-
12.	E-105	SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU DETEKCJI CO i NO <sub>x</sub>	-
13.	E-106	SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU DETEKCJI H <sub>2</sub>	-