

## SPIS TREŚCI

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | PODSTAWA OPRACOWANIA .....   | 3  |
| 2.     | PRZEDMIOT PROJEKTU I ZAKRES OPRACOWANIA.....   | 7  |
| 3.     | INFORMACJE WEJŚCIOWE.....  | 7  |
| 3.1.   | ROZDZIELNICA R0 .....  | 8  |
| 3.2.   | INSTRUKCJA EKSPLOATACJI I KONSERWACJI URZĄDZEŃ OŚWIETLENIOWYCH .....                               | 8  |
| 4.     | STANDARDY WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....   | 9  |
| 4.1.   | WYMAGANIA OGÓLNE.....  | 9  |
| 4.2.   | INSTALACJE OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH .....   | 12 |
| 4.3.   | ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWE .....  | 13 |
| 5.     | OCHRONA ODGROMOWA, INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA..... | 13 |
| 5.1.   | OCHRONA ODGROMOWA .....  | 13 |
| 5.2.   | INSTALACJA UZIEMIENIA.....   | 15 |
| 5.3.   | REZYSTANCJA UZIEMIENIA OBIEKTU .....   | 16 |
| 5.4.   | SYSTEM PODGRZEWANIA RYNIEN I RUR SPUSTOWYCH .....  | 16 |
| 5.5.   | SYSTEM POMIARU TEMPERATURY POMIESZCZEŃ .....   | 16 |
| 6.     | SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ.....  | 17 |
| 6.1.   | Założenia ogólne .....   | 17 |
| 6.2.   | Założenia projektowe .....   | 17 |
| 6.3.   | Koncepcja systemu.....   | 18 |
| 6.4.   | Opis linii systemowych .....   | 18 |
| 6.4.1. | Tory transmisyjne .....  | 18 |
| 6.4.2. | Tory zasilające .....  | 18 |
| 6.5.   | Urządzenia .....   | 18 |
| 6.5.1. | Rejestrator .....  | 18 |
| 6.5.2. | Kamera typu bullet 4MPX.....   | 18 |
| 6.1.   | Uruchomienie i przekazanie.....  | 19 |
| 7.     | SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO(CCTV) .....  | 20 |
| 7.1.   | Normy i wytyczne .....   | 20 |
| 7.2.   | Założenia do projektu.....   | 20 |
| 7.3.   | Struktura systemu okablowania .....  | 21 |
| 7.3.1. | Okablowanie poziome miedziane .....  | 21 |
| 7.4.   | Punkty Dystrybucyjne .....   | 22 |
| 7.5.   | Odbiór i pomiary sieci .....   | 22 |
| 8.     | INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....  | 24 |
| 8.1.   | INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW.....  | 24 |
| 8.2.   | ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA NA PLACU BUDOWY.....   | 24 |
| 8.3.   | PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....   | 25 |

|     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 9.  | UWAGI KOŃCOWE.....  | 25 |
| 10. | ZAŁĄCZNIKI .....    | 27 |
| 11. | LISTA RYSUNKÓW..... | 27 |

# 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie inwestora;
- Wizję lokalną;
- Ustalenia międzybranżowe;
- Ustalenia z przedstawicielami inwestora;
- Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. - Prawo telekomunikacyjne (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. Zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z późniejszymi zmianami);
- Obwieszczenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (z późniejszymi zmianami);
- Normy:
  - PN-EN ISO 128                      Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania,  
lub równoważne.
  - PN-EN 60617                      Symbole graficzne stosowane na schematach,  
lub równoważne.
  - PN-ISO 3864                      Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa,  
lub równoważne.
  - PN-EN 60038:2012                Napięcia znormalizowane,  
lub równoważne.
  - PN-EN 60071-1:2008              Koordynacja izolacji - Część 1: Definicje, zasady i reguły,  
lub równoważne.
  - PN-IEC 60050-195                Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona  
przeciwporażeniowa,  
lub równoważne.
  - PN-IEC 60050-442                Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt  
elektroinstalacyjny,  
lub równoważne.

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| PN-IEC 60050-826<br>lub równoważne. | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne,  |
| PN-EN 60446<br>lub równoważne.      | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, |
| PN-EN 60073<br>lub równoważne.      | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych,    |
| PN-EN 50525-1<br>lub równoważne.    | Przewody elektryczne. Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie zmienne nieprzekraczające 450/750V. Część 1. Wymagania ogólne                        |
| PN-EN 60255<br>lub równoważne.      | Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe,   |
| PN-HD 60364-1<br>lub równoważne.    | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,   |
| PN-IEC 60364-3<br>lub równoważne.   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk,  |
| PN-IEC 60364-4<br>lub równoważne.   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze),   |
| PN-HD 60364-4<br>lub równoważne.    | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze),   |
| PN-IEC 60364-5<br>lub równoważne.   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze),   |
| PN-HD 60364-5<br>lub równoważne.    | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze),   |
| PN-IEC 60364-7<br>lub równoważne.   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji (wszystkie arkusze),                                     |
| PN-HD 60364-7<br>lub równoważne.    | Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji (wszystkie arkusze),   |
| PN-EN 50310<br>lub równoważne.      | Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym,   |
| PN-EN 60909-0<br>lub równoważne.    | Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0. Obliczanie prądów,   |
| PN-EN 60865-1<br>lub równoważne.    | Obliczanie skutków prądów zwarciovowych. Część 1: Definicje i metody obliczania,  |
| PN-EN 60439<br>lub równoważne.      | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe,  |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| PN-EN 60947<br>lub równoważne.      | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa,  |
| PN-EN 60269<br>lub równoważne.      | Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Wymagania ogólne,   |
| PN-EN 60127<br>lub równoważne.      | Bezpieczniki topikowe miniaturowe,  |
| PN-EN 60044-1<br>lub równoważne.    | Przekładniki. Przekładniki prądowe,   |
| PN-EN 60529<br>lub równoważne.      | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),   |
| PN-EN 50102<br>lub równoważne.      | Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń (Kod IK), |
| PN-EN 60204<br>lub równoważne.      | Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn,  |
| PN-EN 12665<br>lub równoważne.      | Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia,       |
| PN-EN 12464-1<br>lub równoważne.    | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,                     |
| PN-EN 12464-2<br>lub równoważne.    | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz,                      |
| PN-EN 1838<br>lub równoważne.       | Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,   |
| PN-EN 50172<br>lub równoważne.      | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,   |
| PN-ISO 3864<br>lub równoważne.      | Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa,   |
| PN-86/E-05003/01<br>lub równoważne. | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne,   |
| PN-89/E-05003/03<br>lub równoważne. | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona,   |
| PN-IEC 61024<br>lub równoważne.     | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,   |
| PN-EN 62305-1<br>lub równoważne.    | Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne,  |
| PN-EN 62305-2<br>lub równoważne.    | Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,   |
| PN-EN 62305-3<br>lub równoważne.    | Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,                             |
| PN-EN 62305-4                       | Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,                           |

lub równoważne.

N SEP-E-001

lub równoważne.

N SEP-E-004

lub równoważne.

N SEP-E-005

lub równoważne.

PN-ISO 7010

lub równoważne.

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,

Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru,

Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa,

## 2. PRZEDMIOT PROJEKTU I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem projektu technicznego są instalacje elektryczne na potrzeby realizacji zadania:

**„PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W RYBNIKU PRZY UL. KS. HENRYKA JOŚKI 55, DZIAŁKA NR 1805/111, OBRĘB 0089.”- BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Inwestorem przedsięwzięcia jest Ośrodek Leczenia Dzieci Im. Św. Jana Pawła II ul. Ks. Henryka Joški 55, 44-200 Rybnik

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Rozdzielnica R0 nowoprojektowych urządzeń;
- Wewnętrzne linie zasilające nowoprojektowaną rozdzielnicę;
- Instalacja gniazd wtyczkowych;
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego;
- Instalacja uziemiająca;
- Instalacja odgromowa;
- Instalacja CCTV;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Ochrona przeciwporażeniowa.

## 3. INFORMACJE WEJŚCIOWE

W związku z wykonaniem nowego oświetlenia zewnętrznego z elewacji, należy istniejące oprawy na elewacji odłączyć od istniejącej instalacji, instalację zabezpieczyć a oprawy zdemontować i zutylizować. Istniejący system monitoringu zewnętrznego podlega wymianie, wszystkie elementy zdemontować i zutylizować i odłączyć z istniejącego oprogramowania ( funkcjonujący monitoring wewnętrzny pozostaje bez zmian).

Elementy takie jak tablice, oprawa z numerem policyjnym, czujniki, syreny systemu alarmowego należy zdemontować, zabezpieczyć i ponownie zamontować na nową elewację po wykonaniu prac.

Okablowanie do oświetlenia terenu montowanego na elewacji, systemu monitoringu, rolet zewnętrznych prowadzić pod warstwą ocieplenia, oraz podtynkowo na ścianach zewnętrznych zawierających okna ( od wewnątrz), tak aby minimalizować konieczność odtworzenia ścian i sufitów. Przy przejściu instalacjami silno lub słaboprądowymi przez hol/wiatrołap na poziomie parteru instalacje prowadzić podtynkowo po suficie/ścianach i ścianach zewnętrznych do pomieszczenia, gdzie zlokalizowano instalacje monitoringu zewnętrznego. Przewiert do piwnicy wykonać bezpośrednio z pomieszczenia rejestracji. W przypadku okablowania U/UTP do systemu monitoringu nie należy przekraczać długości 90m -prowadzić najkrótszą trasą z zachowaniem wytycznych. Dopuszcza się prowadzenie pod warstwą ocieplenia dachu. Dla monitora, central rejestrujących należy wykonać nowe gniazda zasilane z istniejących obwodów. Po wykonaniu prac odtworzyć powierzchnie ścian i stropów. Należy dobrać odpowiednią długość kabla po ustaleniu dokładnego miejsca montażu na budowie w trakcie realizacji prac. Należy zapewnić pełne oprogramowanie systemu monitoringu wraz z założeniem kont użytkownikowi umożliwiającymi podgląd zdalny, oprogramowanie zainstalować na komputerach wskazanych przez Zamawiającego. Szafę RACK zasilić z istniejącego obwodu gniazd montowanych w kanałach w pomieszczeniu rejestracji. Do projektowanej szafy CCTV doprowadzić okablowanie U/UTP z istniejącego gniazda, a następnie ze switcha wyprowadzić kabel do istniejącego komputera oraz central rejestrujących temperaturę.

W celu uzyskania podglądu z systemu monitoringu należy zabudować ekran w pomieszczeniu rejestracji. Ekran połączyć z rejestratorem okablowaniem HDMI 2.1 dł. 3m. Z uwagi na możliwość zmiany aranżacji rejestracji (planowane prace remontowe w placówce) wykonywane przez użytkownika na etapie realizacji należy ustalić ponownie dokładną realizację szafy CCTV i monitora w rejestracji z użytkownikiem.

Istniejący system ogrzewania dachu zdemontować i zutylizować wraz z rozdzielnicą zasilająco-sterującą. Planowana jest wymiana systemu i rozdzielnicy zgodnie z projektem. Nową rozdzielnicę zasilić z istniejącego pola RG wymieniając zabezpieczenie zgodnie z projektem.

Okablowanie pod warstwą ocieplenia prowadzić w rurach osłonowych.

Okablowanie do rolet doprowadzić do przycisku sterującego, natomiast okablowanie od rolety do przycisku winno być zamówione jak kompletne rozwiązanie od producenta rolet.

**Uwaga przed wykonaniem bruzd i przewiertów sprawdzić detektorem obecność okablowania, w razie uszkodzeń instalację odtworzyć i wykonać pomiary sprawdzające uszkodzonych obwodów.**

### 3.1. ROZDZIELNICA R0

Planuje się zabudowę rozdzielnic R0 dla zasilania oświetlenia zewnętrznego. Rozdzielnicę 12-sto modułową zasilić z bloku dystrybucyjnego istniejącej rozdzielnic RP – zlokalizowanej przy wejściu do piwnicy.

Dodatkowo z uwagi na wymaganą zabudowę ogrzewania dachu, wykonana zostanie rozdzielnica zasilająco-sterująca ogrzewaniem dachu w miejscu istniejącej ( przy głównej rozdzielnic zasilania zlokalizowanej we wiatrołapie). Rozdzielnicę R0 zamontować obok istniejącej RP, a rozdzielnicę dachu w miejscu istniejącej przy rozdzielnic głównej.

### 3.2. INSTRUKCJA EKSPLOATACJI I KONSERWACJI URZĄDZEŃ OŚWIETLENIOWYCH

Urządzenia oświetlenia elektrycznego stanowią zespół elementów składający się:

- Z oprav oświetleniowych;
- Ze źródeł światła;
- Z obwodów zasilających i sterujących ich pracą;
- Z konstrukcji wsporczych.

Przyjęcie do eksploatacji urządzeń oświetlenia elektrycznego może nastąpić po stwierdzeniu, że:

- Odpowiadają wymaganiom określonym w PN lub równoważne i przepisach dotyczących budowy urządzeń oświetleniowych;
- Zainstalowano je zgodnie z dokumentacją techniczną;
- Odpowiadają warunkom ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej;
- Zostały dopasowane do środowiska i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- Zapewniają właściwe wartości podstawowych parametrów charakteryzujących oświetlenie (rozkład iluminacji, natężenie, oddawanie barw, olśnienie itd.);
- Rozwiązania i podział obwodów oświetlenia elektrycznego umożliwiają racjonalne zużycie energii elektrycznej.

Na urządzeniach oświetlenia elektrycznego powinny być umieszczone i utrzymane w stanie czystym i czytelnym oznaczenia:

- Stosowanych zabezpieczeń;
- Przewodów zasilających;
- Numerów obwodów;
- Źródeł światła;
- Obwodów sterowania i sygnalizacji.

Urządzenia oświetlenia elektrycznego wyłączone przez zabezpieczenia można ponownie włączyć po usunięciu przyczyn wyłączenia, a w razie nie stwierdzenia tych przyczyn – po wykonaniu próbnego włączenia.

Stan techniczny urządzeń oświetlenia elektrycznego oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzanych okresowo oględzin i przeglądów.

Kontrolę czynnych źródeł światła elektrycznego w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi należy przeprowadzać na bieżąco, a w pozostałych pomieszczeniach - co najmniej raz w miesiącu. Brakujące źródła światła należy uzupełniać na bieżąco.

Podczas przeprowadzania oględzin urządzeń oświetlenia elektrycznego należy dokonać oceny stanu urządzeń i sprawdzić w szczególności:

- Stan widocznych części przewodów, głównie ich połączeń oraz osprzętu;
- Stan czystości oprav i źródeł światła;
- Stan ubytku źródeł światła;
- Realizację zasad racjonalnego użytkowania oświetlenia;



- Stan ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej;
- Stan urządzeń zabezpieczających i sterowania;
- Wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej.

Nieprawidłowości stwierdzone w czasie oględzin należy usunąć i w razie potrzeby wykonać zabiegi konserwacyjne dotyczące źródeł światła i opraw.

Przeglądy urządzeń oświetlenia elektrycznego należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- Raz na dwa lata jeżeli chodzi o oświetlenie zewnętrzne w pomieszczeniach wilgotnych, gorących, zapyłonych, w których występują wyziewy żrące oraz zaliczone do odpowiedniej kategorii zagrożenia pożarowego;
- Raz na pięć lat w innych przypadkach.

Przeglądy powinny obejmować w szczególności:

- Szczegółowe oględziny;
- Sprawdzenie stanu technicznego i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- Pomiary rezystancji izolacji;
- Wymianę uszkodzonych źródeł światła;
- Sprawdzanie stanu osłon i zamocowania urządzeń oświetleniowych;
- Badania kontrolne natężenia oświetlenia i jego zgodność z PN lub równoważne;
- Czynności konserwacyjne i naprawy zapewniające poprawę pracy urządzeń oświetleniowych.

Urządzenia oświetleniowe powinny być przekazane do remontu, jeżeli stwierdzi się:

- Pogorszenie stanu technicznego opraw, które uniemożliwia uzyskanie wymaganej wartości natężenia oświetlenia;
- Uszkodzenie zagrażające bezpieczeństwu obsługi lub otoczenia.

## 4. STANDARDY WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

### 4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Poniżej przedstawiono minimalne wymagania, jakie należy spełnić w przypadku układania oraz lokalizacji obwodów instalacji odbiorczych:

- W przypadku montażu podtynkowego przewody elektroenergetyczne należy układać w odpowiednio wcześniej przygotowanych bruzdach (możliwe jest stosowanie przewodów w wykonaniu wielożyłowym płaskim);
- Nie jest dopuszczalne kucie bruzd lub przebieg w prefabrykowanych betonowych elementach konstrukcyjnych;
- Przewody elektroenergetyczne należy układać w określonych strefach instalacyjnych poziomych i pionowych, to znaczy:
  - Górne poziome strefy instalacyjne: od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu;
  - Dolne poziome strefy instalacyjne: od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi;
  - Środkowe poziome strefy instalacyjne: od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (strefy dotyczą pomieszczeń, w których powierzchnie robocze przewidziane są na ścianach);
  - Pionowe strefy instalacyjne przy drzwiach od 10 do 30 cm od skrajów ościeżnicy drzwi;
  - Pionowe strefy instalacyjne przy oknach od 10 do 30 cm od skrajów ościeżnic okien;
  - Pionowe strefy instalacyjne w kątach pomieszczeń od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie.

Pionowe strefy instalacyjne sięgają od linii zbiegów ścian i sufitów do linii zbiegów ścian z podłogami. Przy oknach i drzwiach dwuskrzydłowych pionowe strefy instalacyjne prowadzone są po obu stronach okien lub drzwi. W pomieszczeniach ze ścianami skośnymi strefy pionowe prowadzone są z góry na dół równoległe do linii zbiegów ścian, są traktowane jako strefy pionowe również wówczas, jeśli rzeczywiste pozycje ścian są ukośne.

- Przewody elektroenergetyczne prowadzić wykorzystując istniejące przejścia przez stropy oraz dylatacje. Dla potrzeb przejść przewidzieć kanały lub rury podwieszone w min. 2 miejscach i ułożone w kształt listery S zapewniając kompensację.

- Przewody elektroenergetyczne należy prowadzić w strefach określonych powyżej, zalecane trasy układania na ścianach powinny się znajdować:
  - Dla tras poziomych: 30 cm pod gotową powierzchnią sufitu, 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi, 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
  - Dla tras pionowych: 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;
- Przewody elektroenergetyczne układane podtynkowo wewnątrz sufitów pomieszczeń można prowadzić po najkrótszej trasie, niemniej jednak zalecane jest prowadzenie po liniach równoległych lub prostopadłych do ścian;
- Załamania, łuki i zgięcia tras okablowania muszą być łagodne;
- Powierzchnie podłoża, na których układane są przewody lub kable elektroenergetyczne powinny być oczyszczone i gładkie w celu uniknięcia mechanicznego zniszczenia izolacji;
- Gniazda wtyczkowe, łączniki oświetleniowe i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej;
- Lokalizacja oraz położenie łączników oświetleniowych w danym pomieszczeniu muszą być spójne i jednakowe;
- Do puszek instalacyjnych, łączeniowych należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w ich wnętrzach, pozostałe należy prowadzić poza osprzętem montażowym;
- Mocowanie puszek łączeniowych wewnątrz ścian musi zapewniać niezbędną wytrzymałość mechaniczną (np. na wyciąganie wtyczki urządzenia lub gniazda);
- Końcówki przewodów elektroenergetycznych o przekrojach do 2,5 mm<sup>2</sup> należy przystosować do montażu zaciskowego;
- Połączenia przewodów elektroenergetycznych z zaciskami gniazd wtyczkowych, łączników oraz opraw oświetleniowych należy wykonać w sposób trwały i pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym z uwzględnieniem zabezpieczenia przed osłabieniem sił docisku, korozji itp.;
- Łączenie przewodów elektroenergetycznych należy wykonać wewnątrz puszek montażowych przy zastosowaniu złączek izolacyjnych;
- Przewody elektroenergetyczne należy układać w sposób swobodny bez narażenia na naprężenia oraz naciągi mogące powodować uszkodzenia mechaniczne;
- Nie jest dozwolony montaż rur osłonowych oraz puszek łączeniowych po obu stronach ścian lekkich z wyjątkiem umieszczenia rur w odległościach co najmniej 15 cm od siebie;
- Do danego zacisku montażowego należy przyłączać przewody elektroenergetyczne o rodzaju wykonania, liczbie oraz przekrojach dostosowanych do jego danych znamionowych;
- Wypusty przyłączeniowe obwodów do zasilania odbiorników lub urządzeń należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych w sposób estetyczny, podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych;
- Urządzenia technologiczne należy przyłączać do instalacji odbiorczej zgodnie z dokumentacją techniczną;
- Przed wykonaniem prac związanych z tynkowaniem ścian lub sufitów pomieszczeń, końce przewodów należy ukryć wewnątrz puszek instalacyjnych (puszki zabezpieczyć przed tynkowaniem za pomocą osłon), minimalna grubość warstwy tynku powinna wynosić 5 mm;
- W przypadku ścian pomieszczeń, na których przewidziano układanie glazury, montaż puszek łączeniowych należy wykonywać przy współpracy z branżą budowlaną, nie należy lokalizować puszek w miejscach fugowania pomiędzy płytkami glazury;
- Gniazda wtyczkowe należy montować po ukończeniu tynkowania ścian;
- Nie jest dopuszczalne układanie przewodów bezpośrednio w wylewce betonowej, w warstwie wyrównawczej podłogi lub wewnątrz przestrzeni złącz płyt betonowych bez stosowania rur osłonowych;
- W przypadkach, gdzie nie jest możliwe zastosowanie koryt lub drabin kablowych przewody należy prowadzić natynkowo przy zastosowaniu uchwytów montażowych instalowanych do ścian, stropów, elementów konstrukcji obiektu (ich rozstaw powinien być w miarę możliwości jednakowy), odległości pomiędzy uchwytami nie powinny przekraczać:
  - 0,5 m dla przewodów wielożyłowych;
  - 1,0 m dla kabli elektroenergetycznych;

- Przewody montażowe opraw oświetleniowych należy łączyć przy zastosowaniu złączek montażowych z przewodami wypustów oświetleniowych;
- Dopuszczalne jest łączenie opraw oświetleniowych w sposób przelotowy pod warunkiem zastosowania złączek przelotowych;
- Przed zamocowaniem opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich stan zewnętrzny, prawidłowość działania oraz połączeń;
- Źródła światła, układy rozruchowe oraz zapłonowe należy zainstalować po zamontowaniu opraw oświetleniowych;
- Z jednego obwodu oświetlenia podstawowego (wykonanie jednofazowe) nie należy zasilać więcej niż 20 opraw oświetlenia podstawowego;
- Z jednego obwodu nie należy zasilać więcej niż 12 gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Z jednego obwodu nie należy zasilać więcej niż 6 gniazd wtyczkowych wydzielonych;
- Każdy odbiornik o mocy znamionowej powyżej 2 kW należy zasilć z odrębnego, indywidualnego obwodu niezależnie od tego, czy jest on przyłączany do gniazda wtyczkowego czy do wypustu przyłączeniowego;
- Konieczne jest oznakowanie elementów instalacyjnych osprzętu elektrycznego oraz urządzeń elektrycznych przy zastosowaniu trwałych oznaczników w postaci tabliczek zawierających jednoznaczne numery identyfikacyjne, odbiorniki technologii wentylacyjnej, pompy, sprężarki itp.

Wewnątrz pomieszczeń zawierających stałą wannę lub prysznic zdefiniowano strefy otaczające opisane poniżej w sposób następujący:

- Strefa 0 – wnętrze wanny lub basenu prysznic, dla prysznic bez basenu wysokość strefy 0 wynosi 10 cm, a zasięg jej powierzchni jest taki sam jak zasięg poziomy strefy 1;
- Strefa 1 jest ograniczona:
  - Poziomą podłogą i poziomą płaszczyzną związaną z najwyższym miejscem umocowania głowicy prysznic lub wypływem wody, lub poziomą płaszczyzną znajdującą się 225 cm nad poziomem podłogi, w zależności od tego, która jest większa;
  - Przez powierzchnię pionową:
    - Otaczającą wannę lub basen prysznic;
    - W odległości 120 cm od stałego punktu wypływu wody na ścianie lub suficie dla pryszniców bez basenu.

Strefa 1 nie obejmuje strefy 0. Przestrzeń pod wanną lub brodzikiem prysznic jest zaliczana do strefy 1.
- Strefa 2 jest ograniczona:
  - Podstawową powierzchnią podłogi i poziomą płaszczyzną związaną z najwyższym miejscem umocowania głowicy prysznic lub płaszczyzną poziomą znajdującą się 225 cm ponad podstawową końcową powierzchnią podłogi nad podłogą, w zależności od tego, która jest większa;
  - Pionową powierzchnią na granicy strefy 1 i równoległą płaszczyzną pionową w odległości 60 cm od granicy strefy 1.

Dla pryszniców bez basenu nie ma strefy 2, lecz powiększona jest strefa 1 przez przyjęcie odległości poziomej 120 cm.

Następujące rozdzielnice, urządzenia sterujące i osprzęt są dopuszczone w poszczególnych strefach:

- Strefa 0:
  - Żadne;
- Strefa 1:
  - Puszki łączeniowe i umocowania służące do zasilania odbiorników energii elektrycznej dopuszczonych do zainstalowania w strefie 0 i 1;
  - Osprzęt łącznie z gniazdami wtyczkowymi, z obwodów chronionych przez SELV lub PELV o napięciu nominalnym nieprzekraczającym 25 V a.c. lub 60 V d.c. Źródło zasilające powinno być zainstalowane na zewnątrz strefy 0 oraz 1;
- Strefa 2:
  - Osprzęt z wyjątkiem gniazd wtyczkowych;
  - Osprzęt, łącznie z gniazdami wtyczkowymi, z obwodów chronionych przez SELV lub PELV. Źródło zasilania powinno być zainstalowane na zewnątrz strefy 0 i 1;

- Osprzęt, łącznie z gniazdami wtyczkowymi, do urządzeń sygnalizacyjnych i do komunikacji, pod warunkiem, że to wyposażenie jest zasilane przez SELV lub PELV.

Następujące wymagania stosuje się odpowiednio:

- Oprzewodowanie zasilające urządzenia elektryczne w strefie 0, 1 lub 2 i wykonane na częściach ścian, które graniczą z tymi strefami, powinno być instalowane albo na powierzchni, albo wbudowane wewnątrz ściany na głębokości minimum 5 cm.  
Oprzewodowanie zasilające odbiorniki energii elektrycznej w strefie 1 powinno być wykonane:
  - Albo pionowo z góry przez ścianę z tyłu urządzenia lub poziomo w ścianie z tyłu urządzenia, jeżeli stały odbiornik jest zainstalowany nad wanną (np. urządzenie ogrzewające wodę);
  - Albo pionowo z dołu, albo poziomo przez przyległą ścianę, jeżeli urządzenie jest umieszczone w przestrzeni poniżej wanny;
- Wszelkie inne osadzone oprzewodowanie łącznie z osprzętem wbudowane wewnątrz części ścian lub przegród, które ograniczają strefę 0, 1 lub 2, powinno być umieszczone co najmniej na głębokości 5 cm;
- W przypadkach, gdy uwarunkowania z powyższych podpunktów nie mogą być spełnione, oprzewodowanie może być wykonane, jeżeli:
  - Obwody są chronione za pomocą jednego z systemów ochronnych SELV lub PELV lub separacji elektrycznej lub
  - Obwody są chronione za pomocą dodatkowego środka, jaki zgodnie z PN-HD 60364-4-41 lub równoważne – zapewnia RCD o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30 mA. Taki obwód powinien zawierać przewód ochronny lub
  - Wbudowany kabel lub przewody mające metalową uziemioną osłonę zgodną z wymaganiami dotyczącymi przewodów ochronnych w obwodach, lub kable i przewody są umieszczone w uziemionej osłonie, przepuście lub kanale, które spełniają wymagania tej normy dotyczące przewodów ochronnych, lub zastosowano izolacyjną koncentryczną konstrukcję lub
  - Osadzony kabel lub przewody zawierają osłonę mechaniczną, np. powłokę metalową mogącą chronić przed uszkodzeniem przewodu przez gwoździe, śruby i stosowanie wierceń.

W strefie 0 odbiornik energii elektrycznej może być zainstalowany tylko pod warunkiem, że jednocześnie:

- Jest zgodny ze stosowną normą i jest przystosowany do użytkowania w tej strefie zgodnie z instrukcją wytwórcy wybranego przez wykonawcę w zakresie użytkowania i montażu;
- Jest trwale zainstalowany i stale podłączony, i
- Jest chroniony przez SELV o znamionowym napięciu nieprzekraczającym 12 V a.c. lub 30 V d.c.

W strefie 1 można stosować odbiorniki energii elektrycznej tylko trwale zainstalowane i stale podłączone. Urządzenia powinny być odpowiednie do zainstalowania w strefie 1 zgodnie z instrukcją wytwórcy wybranego przez wykonawcę w zakresie użytkowania i montażu. Takim urządzeniem jest:

- Pompa prysznic;
- Urządzenie o znamionowym napięciu nieprzekraczającym 25 V a.c. lub 60 V d.c. chronione przez SELV lub PELV;
- Urządzenia wentylacyjne;
- Urządzenia do podgrzewania wody;
- Oprawy oświetleniowe.

## 4.2. INSTALACJE OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH

Instalacja oświetlenia zewnętrznego sterowana będzie przez zegar astronomiczny sterujący stycznikiem zabudowanym w rozdzielnicę R0.

W zakresie wykonawcy m.in. leży:

- Przygotowanie i sprawdzenie podłoża pod montaż;
- Zamocowanie (osadzenie) elementów montażowych (kołków, śrub rozporowych, haków, uchwyty itp.) do stropów, ścian, w tym konieczność częściowego demontażu (rozebrania) i ponownego złożenia poszczególnych opraw (stateczników, zapłonników, zasilaczy, odbłyśników, źródeł światła, siatek ochronnych itp.);

- Sprawdzenie i oczyszczenie opraw;
- Podłączenie i wprowadzenie przewodów i kabli nn do opraw i łączników oświetleniowych;
- Zamocowanie pozostałych elementów wyposażenia;
- Uruchomienie opraw i łączników oświetleniowych;
- Ewentualna naprawa podłoża i ścian poprzez dodatkowe tynkowanie oraz malowanie poprawkowe;
- Opisanie obwodów opraw przy zastosowaniu oznaczników;
- Wykonanie pomiarów sprawdzających;
- Sporządzenie protokołów pomiarowych;
- Dostawa certyfikatów, atestów itp.

### **4.3. ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWE**

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 zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta wybranego przez wykonawcę.

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

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;

Zabezpieczenia przeciwpożarowe przepustów wykonane będą według rozwiązań posiadających wymagane certyfikaty zgodności lub dokumenty równoważne.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

## **5. OCHRONA ODGROMOWA, INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

### **5.1. OCHRONA ODGROMOWA**

Budynek został zakwalifikowany do III 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: (15x15) m;
- Średnia odległość pomiędzy sąsiednimi przewodami odprowadzającymi nie może być większa niż 15 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/układów zainstalowanych wewnątrz obiektu.

Zaprojektowano układ wzajemnego połączenia zwodów poziomych i pionowych, który tworzy dostateczną strefę chroniącą budynek wraz z infrastrukturą dachową przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym.

Przewidziano zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej zastosowanie:

- siatki zwodów poziomych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm instalowanego na dachu obiektu na betonowych wspornikach odgromowych z podstawami obrotowymi (w odległości nie większej niż 1 m);
- zwodów pionowych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu masztów odgromowych posadowionych na podstawach betonowych pojedynczych lub na trójnogach betonowych;
- siatki zwodów poziomych podwyższonych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu linki odgromowej ze stopów aluminium o średnicy 10 mm instalowanych:



- na uchwytych montażowych układów wsporników izolacyjnych posadowionych na podstawach betonowych na dachu obiektu;
- na uchwytych montażowych układów wsporników izolacyjnych instalowanych do obudów urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- do słupków wsporczych lameli aluminiowych maskowania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- metalowego pokrycia attyki stanowiącego zespół naturalnych elementów stanowiących sieć zwodów poziomych zgodnie z zachowaniem zasady minimalnej grubości poszycia użytego materiału. Elementy tego typu zostaną połączone z siecią zwodów poziomych wykonanej z użyciem drutów stalowych ocynkowanych o średnicy 8 mm przy użyciu uchwytych montażowych.

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.

Odstęp izolacyjny 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, rozpyły 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.

Metalowe urządzenia dachowe, niechronione za pomocą instalacji zwodów pionowych, nie wymagają dodatkowej ochrony, jeżeli ich wymiary nie przekraczają poniżej podanych wartości:

- wysokość od poziomu dachu: 0,3 m;
- całkowita powierzchnia nadbudówki: 1,0 m<sup>2</sup>;
- długość nadbudówki: 2,0 m.

Nieprzewodzące urządzenia wchodzące w skład infrastruktury dachowej, które nie znajdują się w przestrzeni ochronnej zwodów pionowych i wystają ponad 0,5 m ponad powierzchnię utworzoną poprzez układ zwodów, nie wymagają dodatkowej ochrony przez zwody poziome.

Kominy wykonane z materiałów izolacyjnych nie chronione za pomocą układu zwodów poziomych są chronione za pomocą zwodów pionowych w postaci iglic odgromowych kominowych wykonanych z pomiedziowanej stali ocynkowanej ogniowo instalowanych do ich poszycia. Na połączeniach pomiędzy odcinkami płyt pokrycia attyki przewidziano zastosowanie elastycznych mostków w postaci metalowych elementów giętkich.

Funkcję przewodów odprowadzających zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej pełnią:

- druty stalowe, ocynkowane o średnicy 8 mm prowadzone wewnątrz rur osłonowych odgromowych w warstwie ocieplenia obiektu;

Trasy przewodów przewidziano wzdłuż odcinków prostych i pionowych w celu zapewnienia jak najkrótszej i bezpośredniej drogi do ziemi.

Nie należy prowadzić przewodów odprowadzających w rynnach lub rurach spustowych (nawet w przypadku przykrycia materiałem izolacyjnym).

W celu możliwości wykonywania okresowych pomiarów kontrolnych rezystancji uziemienia konieczne jest zastosowanie zacisków (złącz) probierczych w miejscu połączenia przewodów odprowadzających z uziomem

obiekty zapewniających możliwość ich rozłączania za pomocą narzędzi. Zaciski należy wykonać przy zastosowaniu:

- złącz krzyżowych 3-płytkowych typu pręt-płaskownik instalowanych w skrzynkach probierczych odgromowych gruntowych montowanych w ziemi w bezpośrednim pobliżu obiektu.

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 obluźwionych 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.

## 5.2. INSTALACJA UZIEMIENIA

Układ uziemienia odgromowego spełnia następujące zadania:

- Odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi;
- Połączenie wyrównawcze pomiędzy przewodami odprowadzającymi;
- Wysterowanie potencjału w pobliżu przewodzących elementów ścian obiektu.

Z punktu widzenia ochrony odgromowej jest preferowany i odpowiedni do wszystkich celów (tj. do ochrony odgromowej układów elektroenergetycznych i układów telekomunikacyjnych) uziom otokowy.

Typ oraz głębokość osadzenia elementów uziomowych zostały dobrane w celu minimalizacji skutków korozji, wysychania i przemarzania gruntu stabilizując w ten sposób równoważną rezystancję uziemienia.

Zaprojektowano uziom otokowy obiektu przy użyciu płaskownika stalowego, nierdzewnego typu Fe/Zn 30x4 zakopanego w ziemi na głębokości co najmniej 0,6 m poniżej poziomu terenu w odległości ok. 1 m od zewnętrznych fundamentów i ścian obiektu. Na etapie robót ziemnych należy zadbać o to, by popiół lotny i bryły węgla lub gruz budowlany nie pozostawały w bezpośrednim sąsiedztwie z uziomem.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary układu uziomowego oraz kontrolne, a ich wyniki odnotować w raporcie z badań oraz sporządzić protokoły pomiarowe. Konieczne jest przeprowadzenie:

- Pomiaru rezystancji względem ziemi każdego lokalnego uziomu (oddzielnie z punktem probierczym pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziomem w stanie rozłączonym);
- Rezystancji względem ziemi całego układu uziomów.

W ramach zadania należy doprowadzić bednarkę do istniejącej GSW w pom. Rozdzielnicę głównej, oraz odtworzyć wszelkie połączenia. Dodatkowo doprowadzić bednarkę do MSW przy falowniku w pomieszczeniu Rgnn

Miejscowe szyny wyrównawcze należy zrealizować w postaci:

- Szyn w wykonaniu kompletnym do zastosowań wewnątrz budynków w obudowach natynkowych;.

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z zaleceniami:

- Przewody łączące główną szynę wyrównawczą z szynami wyrównawczymi miejscowymi w części – typu/klasa LgY 1x16 mm<sup>2</sup>; - dla fotowoltaiki

### 5.3. REZYSTANCJA UZIEMIENIA OBIEKTU

W celu uziemienia urządzeń elektroenergetycznych przewidziano zastosowanie uziomu otokowego o długości 120 m. Rezystancję takiego systemu można obliczyć ze wzoru:

Obliczenie rezystancji systemu uziomowego należy wykonać z poniższej zależności:

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

gdzie:

- ρ – Rezystywność gruntu;  
A – Powierzchnia objęta obrysem uziomu otokowego

$$R_z = \frac{0,6\rho}{\sqrt{A}} = \frac{0,6 \cdot 120}{\sqrt{1550}} = 183\Omega$$

**Sprawdzenie spełnienia podstawowych warunków:**

$$1,83 \Omega < 10 \Omega$$

$$R_z < R_E$$

### 5.4. SYSTEM PODGRZEWANIA RYNIEN I RUR SPUSTOWYCH

W celu ochrony rynien i rur spustowych przed zniszczeniem na skutek zamarzania lodu i śniegu zastosowano system grzejny, w którego skład wchodzi:

- Przewody grzejne umieszczone w rynnach i rurach spustowych;
- Sterownik w postaci regulatora wilgotności i temperatury;
- Czujniki temperatury;
- Czujniki wilgoci.

Regulator wilgotności i temperatury umożliwia w pełni automatyczną, ekonomiczną kontrolę usuwania śniegu i lodu. W przypadku wystąpienia określonych wartości temperatury i wilgotności jednocześnie, uruchamiany jest system ogrzewania. Poniżej przedstawiono podstawowe parametry zastosowanego regulatora:

- Napięcie zasilania: 240 V a.c., 50 Hz;
- Wbudowany zasilacz elektroniczny: 24 V d.c.;
- Przekazniki wyjściowe (styki potencjałowy NO):

System grzejny należy wykonać zgodnie z poniższymi uwagami i zaleceniami:

- Regulatory instalować na standardowym szynach w rozdzielnicach obiektowych zgodnie ze schematami strukturalnymi;
- Czujniki wilgoci instalować w najniższych punktach systemu rynnowego, elementy pomiaru muszą mieć bezpośredni kontakt ze spływającą wodą z rozpuszczonego śniegu i lodu;
- Czujniki temperatury instalować pod okapem dachu od północnej strony budynku;
- Okablowanie czujników wilgotności wykonać przy zastosowaniu kabli sygnalizacyjnych typu YKSY 4x2,5 mm<sup>2</sup>;

Okablowanie prowadzić w rurach osłonowych pod obróbką attyk. Na attykach montować puszkę rozgałęźną odporną na UV natynkowe IP68.

### 5.5. SYSTEM POMIARU TEMPERATURY POMIESZCZEŃ

System składa się z central rejestrujących, baz pomiarowych, czujników temperatury.

Centrala rejestrująca współpracująca z czujnikami radiowego systemem rejestracji komunikacja: transmisja radiowa 868.4MHz zasięg do 200m w zależności od lokalnych warunków, USB, LAN zasilanie: zasilacz DC (w



zestawie), do 10 baz pomiarów. Baza pomiarowa obudowa ABS z zewnętrzną anteną, Komunikacja radiowa 868,4 Mhz zasięg do 200m w zależności od lokalnych warunków, zasilanie baterijne, czas pracy na baterii nie mniej niż 2 lata , wyświetlacz LCD, rozdzielczość wilgotności 0,1%. wych. Czujnik temperatury i wilgotności zakres pomiarowy min. :-30 do +70 C dokładność min. 0,5. Pomiar wilgotności względnej w zakresie min.5-99%.

Czujniki umieszczone w bazach pomiarowych monitorują wilgotność i temperaturę pomieszczenia. Następnie baza pomiarowa przekazuje dane bezprzewodowo do centrali rejestrującej ( zasięg do 200m). Centrala rejestrująca wymaga podłączenia do sieci LAN oraz wyposażona zostanie w kartę GSM do transmisji pomiarów do chmury. W tym celu centrale należy zasilić z istniejących gniazd pralni oraz rejestracji dobudowując gniazda natynkowe obok istniejących. Do switcha w szafie CCTV podłączyć należy dwie centrale przewodami U/UTP kat. 6, rejestrujące oraz kabel U/UTP z istniejących gniazd RJ 45 (do wkładki SFP) w rejestracji tak aby umożliwić przesyłanie danych do chmury.

**Uwaga. Wykonawca po wybraniu systemu winien zweryfikować rozmieszczenie czujników oraz central z wybranym systemem, w razie potrzeb wykonać je w oparciu o wytyczne wybranego producenta(nawet jeśli zwiększy to ilość elementów/prac). Po wykonaniu instalacji systemu należy przeszkolić personel, dokonać rejestracji użytkowników, zabudować kartę GSM oraz dostarczyć wszystkie niezbędne licencje do uruchomienia systemu.**

Chmura powinna zapewniać:

- archiwizację danych;
- alarmy sms/email;
- wizualizację pomiarów;
- analizę danych;
- kontrolę bezpieczeństwa danych;
- kontrolę dostępu.

## **6. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ**

### **6.1. Założenia ogólne**

Zadaniem systemu telewizji dozorowej jest obserwacja i kontrolowanie chronionych stref w celu ewentualnego zapobieżenia nieprzewidzianym sytuacjom oraz odpowiednio szybkie reagowanie w przypadku zaistnienia aktów bezprawnej ingerencji (kradzież, napad, rozbój). Niepowołany dostęp osób trzecich do zabezpieczanych stref może spowodować: przywłaszczenie mienia, łącznie z aktem napaści, ujawnienie wiadomości zastrzeżonych, poufnych, zakłócenia w funkcjonowaniu obiektu, lecz co najważniejsze, zmniejszenie poziomu bezpieczeństwa lub spowodowanie realnego zagrożenia dla życia w zakresie chronionego obszaru.

### **6.2. Założenia projektowe**

W obiekcie zaprojektowano system telewizji dozorowej CCTV, obejmujący swoim zakresem teren zewnętrzny oraz wybrane wejścia do budynku. Podstawowymi elementami systemu są: kamery oraz rejestrator cyfrowy (platforma sieciowego zapisu). System zaprojektowano w oparciu o kamery IP z zasilaniem PoE. Umożliwia to podgląd kamer z dowolnego komputera w obiekcie wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie. Obraz ma być zapisywany za pomocą rejestratora cyfrowego na twardym dysku, z możliwością zgrania informacji na przenośne nośniki danych.

System przekazywany do użytku ma być w pełni funkcjonalny, w związku z tym, jeśli będzie to wymagane, należy również dokupić licencje oraz pełne oprogramowanie zarówno dla stanowisk operatorskich, jak i kamer CCTV (jeśli są wymagane).

Rejestrator CCTV powinien być umieszczony wewnątrz szafy CCTV.

Monitor : Matryca IPS, podświetlana LED, przekątna ekranu min.32", z uchwytem ściennym do pracy 24/h.

### **6.3. Koncepcja systemu**

Przewidziano montaż stałych kamer na zewnątrz budynku pracujących z i bez oświetlenia. W szafie CCTV umieszczony zostanie rejestrator cyfrowy umożliwiający odbiór i zapis obrazów ze wszystkich kamer jednocześnie. Rejestrator należy podłączyć do sieci LAN, w celu umożliwienia podglądu upoważnionym pracownikom.

Podgląd zdarzeń z kamer oraz odtworzenie będzie realizowane w dowolnym miejscu na obiekcie za pomocą dedykowanej stacji roboczej oraz monitorów umieszczonych w pom. rejestracji.

### **6.4. Opis linii systemowych**

#### **6.4.1. Tory transmisyjne**

Okablowanie toru wizyjnego kamer należy wykonać kablem U/UTP kat.6A. Kamery łączyć bezpośrednio wtyczką do dedykowanego gniazda/podstawki kamery, bez pośrednictwa gniazd logicznych. Połączenie kamery wykonać okablowaniem U/UTP kat.6A. Kabel podtynkowo/pod warstwą ocieplenia w ochronnym peszlu lub rurce elektroinstalacyjnej.

#### **6.4.2. Tory zasilające**

Kamery zasilane są za pomocą PoE, w związku z czym nie wymagają dodatkowego zasilania.

### **6.5. Urządzenia**

#### **6.5.1. Rejestrator**

Dobrano rejestrator montowany w szafie rack, o wysokości min. 1U (montaż na półce lub za pomocą uchwytów do szafy rack), umożliwiający obsługę do 32 kamer. Ilość i pojemność dobranych dysków musi zapewnić możliwość przechowywania nagrań min. przez 14 dni.

1. Kanały wideo i audio: 32,
2. maks. rozdzielczość nagrywania: 32Mpx
3. wyjścia wideo: 2x VGA, 2x HDMI (4K UHD)
4. Obsługa do 4 dysków wewnątrz,
5. interfejs sieciowy: 2x Ethernet RJ45 10/100/1000Mbps,
6. obsługa: ONVIF, CGI, SDK, P2P

#### **6.5.2. Kamera typu bullet 4MPX**

Kamera charakteryzuje się następującymi parametrami minimalnymi:

- 4 MPX, CMOS 1/1.8" ,
- czułość: 0.002lux/F1.8,
- rozdzielczość: 2688x1520 (4Mpx) @ 25/30kl/s,
- obiektyw: 2.7~12mm (motozoom z autofocusem),
- Oświetlenie za pomocą diód IR, min. 50m,
- Zasilanie: PoE,
- Temperatura pracy: -30st.C - +60st.C,
- Klasa szczelności: IP67,
- Wandaloodporność klasy IK10.

### **6.1. Uruchomienie i przekazanie**

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrole oraz testy zgodnie z wymaganiami normy PN EN 50132-7 lub równoważne.

Powinna być ustanowiona i udokumentowana procedura planowanej konserwacji, wtórnego testowania systemu i sprzętu według zaleceń producenta oraz zgodnie z odpowiednimi normami. Należy wyznaczyć odpowiedzialną osobę, aby mieć pewność, że procedura ta będzie przebiegała prawidłowo. System powinien być w pełni funkcjonalny, co oznacza dostarczenie wraz z systemem, wszelkich niezbędnych licencji oraz oprogramowania, jeśli jest to wymagane.

## **7. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO(CCTV)**

### **7.1. Normy i wytyczne**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- PN-EN 50173-1: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne – lub równoważne;
- PN-EN 50173-2: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe – lub równoważne;
- PN-EN 50174-2: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków – lub równoważne;
- PN-EN 50174-1: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości – lub równoważne;
- PN-EN 50346: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania– lub równoważne;
- ISO/IEC 11801: Technologia informatyczna– lub równoważne.

### **7.2. Założenia do projektu**

Projektowany system powinien spełniać poniższe założenia:

#### **Założenia ogólne:**

- System musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie EA w trybie Connector Channel wraz z raportem z testów na elementy toru (kabel, moduł gniazda, kabel krosowy) wydanym przez niezależne, uznane laboratorium badawcze
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 – lub równoważne Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych) a długość całego kanału łączy transmisyjnego wraz z kablami połączeniowymi 100 metrów.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat.6A.
- Konfigurację szaf przedstawiono na rysunku przedstawiającym elewację szafy.

#### **Okablowanie poziome**

- Wszystkie tory mają być prowadzone nieekranowanym kablem 4 parowym typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz.
- Punkty Dystrybucyjne ze względu na kluczowe znaczenie w projektowanym systemie okablowania mają posiadać rozwiązania oszczędzające miejsce, energię oraz ułatwiające efektywne zarządzanie istniejącą siecią. Administrator systemu ma mieć możliwość dowolnej aranżacji oraz szybkiej inwentaryzacji zabudowanej sieci m.in. poprzez zastosowanie odpowiednich kabli krosowych, które pozwalają na oznaczanie poszczególnych torów transmisyjnych odpowiednim znakowaniem kolorystycznym na poziomie kabli krosowych, bez potrzeby wypinania i rozłączania działającej sieci, w przypadku potrzeby zmiany znakowania toru.
- Okablowanie CCTV na obiekcie należy oprzeć o nieekranowany system wyposażony w beznarzędziowy moduł gniazdo RJ45 kat.6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych.
- Okablowanie należy sprowadzić do nowo projektowanych punktów dystrybucyjnych zgodnie ze schematem załączonym do niniejszego opracowania. Punkty Dystrybucyjne zaprojektowano w oparciu o szafę wiszącą 12U 19" o wymiarach zew. 600x600mm.
- Zgodnie z PN-EN 50173-1:2011 lub równoważne, wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy).

- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.

## **Bezpieczeństwo**

### **UPS**

UPS powinien być przeznaczony do montażu w szafach rack. Powinien gwarantować pełną ochronę urządzeniom końcowym dzięki trybowi pracy w technologii On-line. Technologia on-line ma zapewniać pełne odseparowanie urządzeń końcowych od sieci zasilającej. Zasilacz ma być zarazem jednostką prądotwórczą. Z sieci poprzez prostownik lub w przypadku awarii zasilania z zainstalowanego akumulatora zasilany ma być niezależny falownik, który dostarczać ma napięcie wyjściowe w formie fali pozbawionej wahań częstotliwości. UPS typu on-line ma zapewniać najwyższą jakość prądu wyjściowego. Ma za zadanie eliminować: skoki napięcia w sieci, wyładowania, przepięcia groźne dla końcowych urządzeń odbiorczych.

UPS powinien:

- zapewniać podwójną konwersję online zasilacza UPS
- być wyposażony w wysoko wydajny, w pełni cyfrowo sterowany procesor DSP, wyjście czysta fala sinusoidalna
- oferować tryb pracy z przetwornicą częstotliwości
- gwarantować szeroki zakres napięcia wejściowego, dobrze sprawdzający się przy różnej jakości zasilania
- być kompatybilny z większością zestawów generatorów
- mieć wbudowany korektor współczynnika mocy wejściowej, pozwalać uniknąć strat mocy biernej, oszczędzając energię użytkownika
- mieć wbudowany port EPO do awaryjnej dezaktywacji w momencie wystąpienia zdarzeń alarmowych.
- być wyposażony w slot rozszerzeń - umożliwia rozbudowę o moduł SNMP do zdalnej kontroli przez połączenie sieciowe RJ45
- być wyposażony w złącze przystosowane do podpięcia modułu baterijnego
- posiadać tryb ECO. Zapewniają najlepszą równowagę między oszczędnością energii a ochroną zasilania
- być wyposażony w płytę główną wykonaną z mocnego włókna szklanego bazowanego na dwustronnej płycie drukowanej (FR4), przy uniknięciu suchego lutowania gwarantująca wysoką odporność na wibracje / wilgotność / kurz
- dzięki niskiemu profilowi zapewniać oszczędność miejsca na instalację dla użytkownika
- być wyposażony w zimny start umożliwiający uruchomienie urządzenia bez podłączenia do sieci co umożliwiać wykorzystanie zasilacza jako PowerBank w sytuacjach kryzysowych.

## **7.3. Struktura systemu okablowania**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i transmisji głosu przez jednolitą strukturę kablową.

### **7.3.1. Okablowanie poziome miedziane**

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych i głosu ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AW – 0,57mm).

Wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5 mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

#### **Wymagane parametry kabla teleinformatycznego do transmisji danych i głosu**

|              |  |
|--------------|--|
| Kategoria    | 6A   |
| Klasa        | EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz |
| Przekrój AWG | 4x2x23AWG  |

|          |   |
|----------|---|
| Żyły     | miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)  |
| Izolacja | polietylenowa, wewnątrz wyłobienia ząbkowe  |
| Ośrodek  | 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża  |
| Ekran    | brak  |
| Powłoka  | tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC) |
| PoE      | 802.3 at  |
| Kolor    | purpurowy, czarny   |

#### WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

|   |   |
|---|---|
| Pętla oporu prądu stałego                       | $\leq 93,8 \Omega / \text{km}$              |
| Opór zmienny                                    | $\leq 2\%$                                  |
| Opór izolacyjny (500V)                          | $\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ |
| Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz           | nom. 48 nF/km                               |
| Zmienny bierny opór pojemnościowy               | $\leq 1500 \text{ pF/km}$                   |
| Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz)      | $(100 \pm 15) \Omega$                       |
| Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP) | 74%   |
| Opóźnione rozprzestrzenianie się                | Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$       |
| Kąt opóźnienia                                  | Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$        |
| Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń) | 1000 V                                      |

#### WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Promień zgięcia                 | 4 x $\varnothing$ zew |
| Max. siła ciągnięcia            | 120 N                 |
| Zakres temp. podczas użycia     | -30°C do + 85°C       |
| Zakres temp. podczas instalacji | 0°C do + 50°C         |
| Średnica zew.                   | 7,5 mm                |
| Masa kg/km                      | 60                    |

#### 7.4. Punkty Dystrybucyjne

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do Punktów Dystrybucyjnych. Punkt Dystrybucyjny należy wykonać w postaci szafy dystrybucyjnej wiszącej, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne i zasilające.

##### Wymagania dla szaf dystrybucyjnych:

- Szerokość 19"
- Wysokość 12U
- Szerokość zewnętrzna 600 mm
- Głębokość zewnętrzna 600 mm

#### 7.5. Odbiór i pomiary sieci

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej :

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1<sup>1)</sup> lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.



## **8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **8.1. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW**

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

### **8.2. ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA NA PLACU BUDOWY**

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- 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 i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych 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 robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;
- 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.

Wykonawca obowiązany jest przed rozpoczęciem prac dostarczyć Inwestorowi, posiadane dokumenty w postaci:

- Oświadczenia o odbyciu przez wszystkich pracowników Wykonawcy oraz Podwykonawców, szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy – wstępne i okresowe.
- Oświadczenia o posiadaniu przez wszystkich pracowników Wykonawcy oraz Podwykonawców badań lekarskich obejmujących dopuszczenie do wykonywania prac objętych Umową.
- Oświadczenia o posiadaniu wymaganych kwalifikacji i uprawnień do wykonywania określonych robót specjalistycznych, obsługi sprzętu, kierowania pojazdami lub maszynami.
- Przed przystąpieniem do realizacji prac Wykonawca zobowiązany jest sporządzić Ocenę ryzyka dla zadania, która stanowi ocenę ryzyka dla zagrożeń zidentyfikowanych dla prac objętych zadaniem będącym przedmiotem umowy. Ocena ryzyka dla zadania powinna być przeprowadzona metodą umożliwiającą identyfikację i oszacowanie wszystkich zagrożeń w związku z wykonywaną pracą.



### 8.3. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106. poz. 1126, Dz. U. z 2001 r. Nr 129, poz. 1439 i Dz. U. z 10. maja 2003 r. Nr 80, poz. 718) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

## 9. UWAGI KOŃCOWE

Poniżej przedstawiono uwagi, zalecenia ogólne i wymagania obligatoryjne związane z wykonaniem robót instalacyjnych oraz montażowych zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową:

- Projektant instalacji elektrycznych w żadnym wypadku nie ponosi odpowiedzialności w razie użycia zapisów zawartych w niniejszym opracowaniu projektowym w sposób niegodny z jego przeznaczeniem;
- Projekt architektoniczny stanowi opracowanie nadrzędne w stosunku do pozostałych, wszelkie wątpliwości, rozbieżności lub kolizje należy na bieżąco konsultować i rozwiązywać w porozumieniu z projektantem głównym;
- W ofercie wykonawcy oraz w wynagrodzeniu umownym, konieczne jest ujęcie kosztów budowy związanych między innymi z:
  - Dostawą energii elektrycznej – zasilanie placu budowy;
  - Koniecznością transportu materiałów instalacyjnych na plac budowy;
  - Koniecznością dojazdu na plac budowy lub zakwaterowania pracowników;
  - Utrudnieniami zależnymi od pory roku – prowadzeniem robót w okresie niskich temperatur podczas zimy, w trudnych warunkach atmosferycznych lub przy wysokim poziomie wód gruntowych;
  - Usuwaniem skutków powstałych przez opady atmosferyczne lub zabezpieczeniem przed nimi;
  - Koniecznością posadowienia rusztowań budowlanych, ochronnych oraz drabin, wykonywania prac na wysokości;
  - Koniecznością wykonania wszystkich elementów podkonstrukcji niezbędnych do realizacji robót;
  - Koniecznością wykonania niezbędnych przebiegów przez stropy oraz ściany obiektu w celu prowadzenia tranzytu kablowego;
  - Koniecznością odtworzenia lub naprawy elementów budowlanych w przypadku zniszczeń lub uszkodzeń powstałych w trakcie robót;
  - Koniecznością ochrony istniejących czynnych urządzeń elektroenergetycznych w trakcie wykonywania robót;
  - Koniecznością ochrony urządzeń lub aparatury przed kurzem i pyłem podczas transportu;
  - Koniecznością składowania materiałów instalacyjnych na placu budowy;
  - Koniecznością przemieszczania personelu, maszyn budowlanych i urządzeń w ramach wykonywania robót ziemnych;
  - Obecnością kierownika robót elektrycznych z ramienia wykonawcy na placu budowy;
  - Wykonaniem niezbędnych pomiarów, prób, sprawdzeń, badań, uruchomień, oględzin, odbiorów do użytkowania elementów składowych instalacji;
- W skład opracowania projektu wykonawczego na potrzeby realizacji inwestycji budowlanej wchodzi poniższe elementy podstawowe:
  - Opis techniczny;
  - Zestawienia materiałów głównych niskoprądowych i silnoprądowych;
  - Przedmiary robót;
  - Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych;
  - Część rysunkowa;

- Wykonawca ma obowiązek stosowania do realizacji wszystkich robót instalacyjnych objętych niniejszym opracowaniem projektowym, obowiązujące przepisy prawne, dokumenty normatywne i zasady wiedzy technicznej;
- Roboty budowlane oraz prace montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel, bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie przepisów BHP;
- Rysunki zawarte w dokumentacji (rzuty instalacyjne, schematy ogólne, strukturalne, montażowe), opis techniczny, STWiORB, oraz zestawienia materiałów głównych stanowią spójną całość oraz są elementami wzajemnie się uzupełniającymi;
- Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów, uchybień, opuszczeń w niniejszej dokumentacji projektowej, po wykryciu ich obecności konieczne jest bezzwłoczne powiadomienie Inspektora nadzoru w celu dokonania poprawek lub odpowiednich zmian;
- Jeżeli nie będzie możliwości zabudowy lub wykonania zestawu przeciwpożarowego wyłącznika prądu Wykonawca winien wykonać jednostkowe dopuszczenie wyrobu własnym kosztem i staraniem;
- Wykonawca ma obowiązek wykonania wszystkich elementów i urządzeń instalacyjnych oraz robót montażowych zawartych w niniejszym opracowaniu w sposób zapewniający prawidłowe działanie i pełną funkcjonalność instalacji elektrycznej obiektu;
- Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny w kwestii przestrzegania obowiązujących przepisów na terenie RP, jego obowiązkiem jest zapewnienie ochrony własności publicznej i prywatnej w trakcie wykonywania robót instalacyjnych, jest również zobligowany do wykonania prac związanych ze szczegółowym oznaczeniem elementów instalacji lub urządzeń oraz zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem;
- W przypadku stwierdzenia ewentualnych miejsc kolizji elementów różnych instalacji konieczne jest powiadomienie inspektorów nadzoru i projektantów w celu wyjaśnienia powstałych problemów;
- Projektant instalacji elektrycznych nie jest odpowiedzialny za zmiany wprowadzone w trakcie robót na placu budowy przez przedstawiciela inwestora po zakończeniu procesu projektowego, różnice wynikające z uszczegółowienia poszczególnych rozwiązań użytkowo-funkcjonalnych oraz technologicznych;
- Materiały instalacyjne lub budowlane używane w trakcie realizacji robót muszą posiadać znak CE, deklarację zgodności do stosowania na terenie UE oraz atesty lub dokumenty równoważne, być zgodne z normą;
- Urządzenia służące do zapobiegania powstaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP;
- Parametry urządzeń lub materiałów zawarte w opracowaniu projektowym należy potraktować jako informacje opisujące minimalny standard techniczny pod względem jakościowym, bez jakiegokolwiek wskazania na producenta, dostawcę lub inne konkretne pochodzenie. Zamawiający nie wskazuje, nie narzuca i nie wymaga żadnego konkretnego producenta, dostawcy lub innego pochodzenia;
- Poniżej przedstawiono wymaganą kolejność wykonania prac w obiekcie budowlanym przez wykonawcę:
  - Roboty konstrukcyjno-budowlane;
  - Instalacje elektryczne;
  - Instalacje teletechniczne;
  - Roboty wykończeniowe i montażowe;
- Wykonawca jest zobowiązany do realizacji opracowania dokumentacji powykonawczej, która uwzględni wszelkie ewentualne zmiany wynikłe, wprowadzone i zatwierdzone w trakcie wykonywania robót instalacyjnych i przekazania jej do Inspektora nadzoru, w skład części rysunkowej wchodzi między innymi:
  - Plan sytuacyjny zagospodarowania terenu;
  - Plany instalacji siłowych;
  - Plany wewnętrznych linii zasilających;
  - Plany instalacji odgromowej i uziemienia;
  - Schematy strukturalne rozdzielnic obiektowych;

Z kolei w części formalnej należy zawrzeć:

- Protokoły pomiarowe instalacji elektrycznych wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami z badań odbiorczych;
- Karty materiałowe, certyfikaty, dokumenty techniczno-rozruchowe, atesty, aprobaty, instrukcje obsługi urządzeń lub dokumenty równoważne dotyczące osprzętu oraz elementów i materiałów instalacyjnych zastosowanych w obiekcie.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji teletechnicznych i niskoprądowych, których dotyczy niniejszy projekt wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych w ramach innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji montażowych niniejszej instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi.

Rysunki i część opisowa w dokumentacji wzajemnie uzupełniają się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. Wszystkie urządzenia dostarczane przez wykonawcę powinny mieć zainstalowany komplet oprogramowania niezbędnego do pełnienia swojej funkcji.

## 10. ZAŁĄCZNIKI

- Zestawienie materiałów głównych

## 11. LISTA RYSUNKÓW

| lp. | TEMAT                                    | SYMBOL      | SKALA |
|-----|--|-------------|-------|
| 1.  | INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PIWNIC.     | <b>E-00</b> | 1:100 |
| 2.  | INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT PARTERU.    | <b>E-01</b> | 1:100 |
| 3.  | INSTALACJE ELEKTRYCZNE. RZUT DACHU.      | <b>E-02</b> | 1:100 |
| 4.  | ROZDZIELNICA R0                          | <b>E-03</b> | -     |
| 5.  | SCHEMAT SYSTEMU CCTV/POMIARU TEMPERATUR. | <b>E-04</b> | -     |
| 6.  | ROZDZIELNICA ROG                         | <b>E-05</b> | -     |