

## I. SPIS TREŚCI

I.	Spis treści	2
II.	Opis techniczny	3-11
III.	Rysunki:	
	▪ 1/E Instalacje elektryczne w terenie	12
	▪ 2/E Instalacja oświetlenia	13
	▪ 3/E Instalacja 230/400V	14
	▪ 4/E Instalacje teletechniczne	15
	▪ 5/E Instalacja uziemienia	16
	▪ 6/E Instalacja odgromowa	17
	▪ 7/E Schemat zasilania i rozdzielnic RG	18
	▪ 8/E Schemat rozdzielnic R1	19
	▪ 9/E Schemat rozdzielnic R2	20
	▪ 10/E Schemat rozdzielnic R3	21
	▪ 11/E Schemat rozdzielnic R4	22
	▪ 12/E Schemat rozdzielnic RK	23
	▪ 13/E Schemat rozdzielnic RIT	24
	▪ 14/E Schemat instalacji teletechnicznych	25

## II. OPIS TECHNICZNY

### 2.1 Podstawy opracowania

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

### 2.2 Zakres opracowania

- instalacje elektryczne w terenie,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- instalacja telefoniczno-komputerowa oraz WiFi,
- instalacja monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego,
- instalacja rejestracji czasu pobytu,
- instalacja alarmowa,
- instalacja domofonowa i dzwonekowa,
- instalacje uziemienia, odgromowa i połączeń wyrównawczych,
- instalacja przeciwprzepięciowa,
- instalacja przeciwpożarowa,
- instalacja przeciwporażeniowa.

### 2.3 Zasilanie i pomiar energii

Moc zapotrzebowana projektowanego obiektu wynosi 138,6kW i zostanie pokryta z mocy przyłączeniowej, określonej na 150kW, zgodnie z warunkami przyłączenia nr 24343/2016/OD5/RR8. Dla zasilania budynku przedszkola przewiduje się montaż złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1Pp z półpośrednim pomiarem zużycia energii, usytuowanego w linii granicy działki 1193/2 z dostępem od strony ul. Strzeleckiej. Wykonanie przyłącza oraz złącza pozostaje w zakresie Enea Operator. Szczegółową lokalizację złącza uzgodnić na etapie projektu przyłącza.

Z listwy zaciskowej złącza wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ typu YAKY 4x150 oraz wprowadzić na zaciski rozłącznika w rozdzielnicy głównej. Miejsce przejścia kabla przez fundament i ścianę zewnętrzną zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wody.

### 2.4 Instalacje w terenie

#### Oświetlenie terenu

Droga wewnętrzna i miejsca parkingowe zostaną oświetlone oprawami LED o mocy 52W, zawieszonymi na słupach aluminiowych anodowanych h=6m. Słupa stawiać na fundamentach betonowych prefabrykowanych B-60. Słupy zasilic kablem YAKY 4x25, wyprowadzonym z rozdzielnicy głównej RG. Dla podłączenia kabla zasilającego oraz zabezpieczenia opraw oświetleniowych stosować tabliczki słupowe typu TB. Oprawy zasilic przewodami YDY 3x1,5 (każda oprawa indywidualnie) oraz zabezpieczyć bezpiecznikami D01/6A.

Chodnik przed budynkiem zostanie doświetlony słupkami ogrodowymi aluminiowymi h=1,2m LED o mocy 16W. Słupki stawiać na fundamentach betonowych prefabrykowanych typu B0A. Słupki zasilic kablem YKY 3x4, wyprowadzonym z rozdzielnicy głównej RG. Stosować słupki wyposażone we wnęki słupowe dla podłączenia kabli.

Dojścia do budynku zostaną oświetlone oprawami LED o mocy 13W montowanymi na elewacji budynku.

Sterowanie oświetleniem terenu odbywać się będzie z wykorzystaniem dwukanałowego zegara astronomicznego, wyposażonego w funkcję przerwy nocnej.

### Zasilanie szafki przepompowni

Dla zasilania szafki przepompowni z rozdzielniczy kotłowni wyprowadzić kabel YKY 5x4. Dostawa i montaż szafki sterowniczej przepompowni pozostaje w zakresie wykonawcy branży sanitarnej.

## **2.5 Układanie kabli w terenie**

Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku, natomiast pod placem manewrowym i drogami wewnętrznymi kable układać w rurach osłonowych typu SRS na głębokości 1,0m, licząc od rzędnej niwelety nawierzchni do górnej krawędzi rury. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami sieci podziemnej wykonać z zastosowaniem rur osłonowych typu DVK. Po ułożeniu kable przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą gruntu rodzimego. Na wysokości 25cm od kabli ułożyć folię kablową koloru niebieskiego, a następnie zasypać ziemią rodzimą. Kable na całej długości oznakować trwałymi oznacznikami w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. skrzyżowanie, wejścia do przepustów, itp. Kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić.

## **2.6 Rozdział energii**

### Rozdzielnica główna RG

Projektuje się rozdzielnicę główną RG, zlokalizowaną w pom. technicznym (pom. 91). Rozdzielnicę zabudować jako wolnostojącą, I klasy izolacji, wyposażoną w drzwi metalowe, o stopniu ochrony min. IP44. W rozdzielniczy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielniczy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### Rozdzielnica główna R1

Projektuje się rozdzielnicę R1, zlokalizowaną w korytarzu (pom. 22). Rozdzielnicę zabudować jako wtynkową, I klasy izolacji, wyposażoną w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP30. Szynę ochronną PE w rozdzielniczy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielniczy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### Rozdzielnica główna R2

Projektuje się rozdzielnicę R1, zlokalizowaną w korytarzu (pom. 26). Rozdzielnicę zabudować jako wtynkową, I klasy izolacji, wyposażoną w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP30. Szynę ochronną PE w rozdzielniczy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielniczy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### Rozdzielnica główna R3

Projektuje się rozdzielnicę R1, zlokalizowaną w korytarzu (pom. 77). Rozdzielnicę zabudować jako wtynkową, I klasy izolacji, wyposażoną w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP30. Szynę ochronną PE w rozdzielniczy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielniczy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### Rozdzielnica główna R4

Projektuje się rozdzielnicę R4, zlokalizowaną w korytarzu (pom. 68). Rozdzielnicę zabudować jako wolnostojącą, I klasy izolacji, wyposażoną w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP30. Szynę ochronną PE w rozdzielniczy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielniczy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### Rozdzielnica kotłowni RK

Projektuje się rozdzielnicę kotłowni RK, zlokalizowaną w kotłowni (pom. 48). Rozdzielnicę zabudować jako wiszącą, w obudowie z tworzywa wyposażonej w drzwi, II klasy izolacji, o stopniu ochrony min. IP44. Szynę ochronną PE w rozdzielniczy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielniczy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### Rozdzielnica instalacji teletechnicznych RIT

Projektuje się rozdzielnicę instalacji teletechnicznych RIT, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym (pom. 91). Rozdzielnicę zabudować jako wiszącą, w obudowie z tworzywa wyposażonej w drzwi, II klasy izolacji, o stopniu ochrony min. IP44. Szyne ochronną PE w rozdzielnicy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielnicy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

## **2.7 Rozprowadzenie energii**

- stosować kable typu Y(A)KY o izolacji 0,6/1kV,
- stosować przewody typu YDY o izolacji 450/750V,
- główne ciągi kabli i przewodów układać w korytkach kablowych nad sufitem podwieszanym, oddzielnych dla instalacji 230/400V oraz dla instalacji teletechnicznych,
- odejścia przewodów od koryt układać w rurkach instalacyjnych (zabrania się układanie przewodów bezpośrednio na suficie podwieszanym),
- na ścianach przewody układać pod warstwą tynku min. 5mm, a w ściankach GK w rurkach instalacyjnych karbowanych,
- w kotłowni i pomieszczeniu technicznym instalację wykonać jako natynkową w rurkach instalacyjnych,
- miejsca przejść przewodów przez fundamenty, ściany, dach zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci,
- zachować normatywne odległości kabli i przewodów od innych instalacji,
- w sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznicza.

## **2.8 Instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V**

- gniazda w miejscach dostępnych dla dzieci montować na wysokości 1,8m, wysokości montażowe podano na rysunku 3/E,
- w pomieszczeniach socjalnych, kuchennych, sanitarnych, porządkowych i technicznych montować gniazda o stopniu ochrony IP44,
- montować nie więcej niż 10 gniazd na jednym obwodzie,
- w rozdzielnicy RK przewidziano sterownik umożliwiający przewietrzanie kotłowni w przypadku wykrycia gazu, automatykę otwierania okien wykonać po doborze elementów wykonawczych,
- kuchenne urządzenia 400V zasilic poprzez rozłączniki bezpieczeństwa, rozłączniki montować w pobliżu zasilanych urządzeń, do rozłączników umożliwić swobodny dostęp,
- szafki sterownicze oraz rozruchowe urządzeń branży sanitarnej pozostają poza zakresem opracowania,
- dobór i montaż centrali detekcji gazu oraz sterowania zaworem MAG pozostaje poza zakresem opracowania.
- instalację gniazd i urządzeń 230/400V wykonać przewodami wg schematów poszczególnych rozdzielnic, lokalizacje i wysokości montażowe gniazd podano na rysunku 3/E,

## **2.9 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wymagane natężenie przedstawiono w tabeli na rysunku 2/E. Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Sterowanie oświetleniem w korytarzach odbywać się będzie za pomocą przycisków z wykorzystaniem przekaźników bistabilnych, a wiatrołapach za pomocą mikrofalowych czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników. W pomieszczeniach socjalnych, kuchennych, sanitarnych, porządkowych i technicznych montować łączniki o stopniu ochrony IP44. Instalację oświetleniową wykonać przewodami wg schematów poszczególnych rozdzielnic, lokalizacje i wysokości montażowe łączników i opraw oświetleniowych podano na rysunku 2/E,

## **2.10 Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drogach ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W pomieszczeniach technicznych, kuchennych, salach zajęć i toaletach zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne opuszczenie pomieszczenia i dojście do ciągów komunikacyjnych. Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m.

Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego mierzone w osi drogi ewakuacji musi być  $>1lx$ . W przypadku dróg o szerokości większej od 2m natężenie należy mierzyć jak oświetlenie dróg równoległych o szerokości 2m. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być  $>0,5lx$ .

Instalację oświetlenia awaryjnego wykonać przewodami wg schematów poszczególnych rozdzielnic, lokalizacje i wysokości montażowe opraw oświetleniowych podano na rysunku 2/E.

## **2.11 Szafa dystrybucyjna**

W pomieszczeniu technicznym (pom. 91) zamontować szafę dystrybucyjną w obudowie Rack 19" 42U 800x1000mm, zamykanej na klucz, z demontowanymi ścianami bocznymi, z perforowanymi drzwiami frontowymi i tylnymi, koloru czarnego, wyposażonej w panel wentylatorów, przepusty kablowe, 2x listwy zasilające z filtrem po 6 gniazd, 6x pułek pełnych, 6x pułek do połowy głębokości szafy, 6x organizator kabli 1U. Parametry urządzeń aktywnych szafy dystrybucyjnej opisano na rysunku 14/E.

## **2.12 Stanowisko komputerowe**

Pomieszczenie techniczne wyposażać w stanowisko komputerowe:

- komputer w obudowie typu USFF, 8GB RAM, Dysk min. 128GB SSD, procesor Intel Core i5 taktowanie min 3.1 GHz, min. 2 porty Display Port, 1 port VGA lub DVI, System operacyjny Windows 10 Professional,
- 2x monitor LED 26", HDMI, Display Port, ekran matowym wbudowane głośniki,
- 1x monitor LED 22", ekran matowy, wbudowane głośniki,
- klawiatura i mysz USB.

## **2.13 Instalacja telefoniczno-komputerowa i WiFi**

Projektuje się instalację telefoniczno-komputerową kat. 6. Z szafy dystrybucyjnej wyprowadzić przewody UTP 4x2x0,5 kat. 6 do gniazd telefoniczno-komputerowych RJ-45 kat. 6 1-, 2- i 4-krotnych oraz do telefonów, przy czym telefony na biurkach zasilic poprzez ww. gniazda. Telefony będą obsługiwały również instalację domofonową tj. będą otwierały drzwi wejściowe. W tym celu przewody telefonów przyłączyć do serwera telekomunikacyjnego w szafie dystrybucyjnej. Gniazda montować we wspólnych ramkach z gniazdami 230V.

Z szafy dystrybucyjnej wyprowadzić przewody UTP 4x2x0,5 kat. 6 do punktów dostępowych WiFi. Punkty dostępowe zostaną zasilone napięciem 24V PoE. Parametry urządzeń i schemat opisano na rysunkach 4/E i 14/E.

## **2.14 Instalacja monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego**

Projektuje się instalację monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego, opartego o kamery kopułkowe PoE. Kamery kolorowe o matrycy 4Mp z funkcją rejestracji dzień/noc. Kamery w salach zajęć z wbudowanym mikrofonem. Do kamer doprowadzić przewody UTP 4x2x0,5 kat. 6. W szafie dystrybucyjnej przewidziano montaż 4 rejestratorów sieciowych 16-kanalowych, wyposażonych w dyski 4TB pracy ciągłej – po 2 dyski dla każdego rejestratora. Parametry kamer i rejestratorów oraz schemat pokazano na rysunkach 4/E i 14/E.

## 2.15 Instalacja rejestracji czasu pobytu

Aby ułatwić zarządzanie przedszkolem zaprojektowano 2 rejestratory czasu pobytu dzieci w przedszkolu (6 oddziałów dla jednego rejestratora), wyposażone w specjalne oprogramowanie zapewniające szczegółową ewidencję i rozliczanie opłat. Rejestratory zasilic z zasilaczy 24V PoE.

Dzieci i/lub opiekunowie zostaną wyposażeni w karty zbliżeniowe (z zapisanymi danymi personalnymi dziecka), które należy przyłożyć do czytnika przy wejściu i wyjściu do/z przedszkola. Wybór rodzaju rejestrowanego zdarzenia wejście/wyjście dokonywany jest w oparciu o klawisze wyświetlone na ekranie dotykowym. Karty można dublować np. w celu umożliwienia odbioru dziecka obojgu rodzicom, bez konieczności przekazywania karty. Karty można zostawiać również w szafkach.

System może pracować w trybie on-line i off-line. W trybie on-line wszystkie dane są na bieżąco przekazywane do komputera i wyświetlane na jego ekranie. Ułatwia to planowanie posiłków i organizację zajęć w przedszkolu. Natomiast w trybie off-line rejestracja wejść i wyjść zapamiętywana jest w pamięci rejestratora. Parametry urządzeń i schemat pokazano na rysunkach 4/E i 14/E.

## 2.16 Instalacja alarmowa

Dla zabezpieczenia obiektu przed włamaniem zastosowano system sygnalizacji włamania i napadu, zapewniający stopień zabezpieczenia „Grade 2”, oparty na centrali antywłamaniowej zamontowanej w pomieszczeniu technicznym oraz czterech ekspanderów wejść zlokalizowanych w przestrzeni nadsufitowej korytarzy.

System powinien charakteryzować się :

- pełną zgodnością z normami serii EN-50131 Stopnia 2 (Grade 2),
- posiadać wbudowany zaawansowany zasilacz 2A+1,5A z rozbudowaną diagnostyką,
- obsługiwać do 64 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL (tylko wejścia płyty głównej),
- posiadać port USB do programowania za pomocą PC,
- mieć możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji,
- umożliwiać rozbudowę do 64 programowalnych wyjść,
- być wyposażona w magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń,
- posiadać wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania,
- umożliwiać obsługę systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego,
- posiadać 64 niezależne timery do automatycznego sterowania,
- zapewniać funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej,
- posiadać pamięć 5631 zdarzeń z funkcją wydruku,
- zapewniać obsługę do 192+8+1 użytkowników,
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera.

Ekspandery wyjść umieścić w obudowach metalowych wyposażonych w zabezpieczenie antysabotażowe i zamontować nad sufitem podwieszanym. Ekspandery zasilic z zasilacza 12V.

Jako elementy wykrywające przewidziano dualne czujki ruchu. Cyfrowa czujka ruchu powinna posiadać podwójny mechanizm wykrywania - czujnik podczerwieni PIR z podwójnym pyroelementem oraz czujnik mikrofalowy. Dualna konstrukcja, cyfrowy algorytm detekcji ruchu oraz funkcja kompensacji temperatury zapewni wysoką odporność na fałszywe alarmy i zakłócenia nawet w pomieszczeniach, w których panują niekorzystne lub zmienne warunki, np. w kotłowniach lub kuchni. Ponadto czujka powinna pracować w dwóch trybach wykrywania: podstawowym, tj. alarm nastąpi po jednoczesnym wykryciu ruchu przez oba czujniki, lub zaawansowanym – wówczas alarm zostanie wyzwolony także po określonej liczbie naruszeń toru mikrofalowego, dzięki czemu umożliwi wykrycie np. próby wtargnięcia do chronionej strefy, osoby która okrywa się materiałem pochłaniającym ciepło jego ciała. Istotną funkcją urządzenia jest tzw. antymasking – czujnik mikrofalowy wykrywa ewentualne próby zasłonięcia lub okrycia czujki, co miałyby zakłócić jej



poprawne funkcjonowanie. Czujka powinna posiadać funkcję kontroli poziomu napięcia zasilającego, ochronę antysabotażową przed otwarciem obudowy, dwukolorową diodę LED sygnalizującą wykrycie ruchu/alarm oraz wyposażona jest w rezystory parametryczne, co ułatwia instalację i podłączenie do systemu alarmowego.

Dla zazbrojenia systemu przewidziano manipulatory przy drzwiach wejściowych do budynku. Przy wejściu głównym przewidziano manipulator główny z wyświetlaczem LCD, przy pozostałych wejściach klawiatury strefowe. Dodatkowo wbudowany czytnik kart zbliżeniowych pozwala na obsługę systemu bez konieczności zapamiętania hasła. Manipulatory należy umieścić w obudowach metalowych zamykanych na klucz.

Na zewnątrz budynku przewidziano dwa sygnalizatory akustyczno-optyczny, natomiast w korytarzach przewidziano trzy sygnalizatory akustyczne. Parametry urządzeń i schemat pokazano na rysunkach 4/E i 14/E.

### **2.17 Instalacja domofonowa i dzwonek**

Projektuje się instalację domofonową w oparciu o serwer telekomunikacyjny w konfiguracji 32 linii wewnętrznych i dwóch linii analogowych miejskich. Przed wejściem do budynku zamontować, z wykorzystaniem wolnostojącego słupka, domofon 16-przyciskowy, podłączonego do wejścia analogowego serwera telekomunikacyjnego. Takie rozwiązanie umożliwi podłączenie domofonu do każdego telefonu i zdalne otwieranie drzwi.

W korytarzu (pom. 68) oraz kuchni (pom. 57) zaprojektowano dzwonek czaszowy 230V. Dzwonek sterowany ręcznie przyciskiem dzwonekowym, zlokalizowanym przed wejściem do zaplecza kuchennego. Parametry urządzeń i schemat pokazano na rysunkach 4/E i 14/E.

### **2.18 Instalacja uziemienia i odgromowa**

- Ochronę odgromową zaprojektowano wg normy PN-EN 62305. Obiekt zakwalifikowano do III klasy LPS.
- Rezystancja wypadkowa uziemienia  $R < 10\Omega$ .
- Wykonać sztuczne uziemienie fundamentowe w postaci płaskownika FeZn 30x4, przyłączonego do dolnego zbrojenia ław fundamentowych. Płaskownik, z każdej strony, powinien być otulony min. 5cm warstwą betonu. Wszelkie połączenia bednarki wykonać jako spawane dł. min. 5cm. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją.
- W przypadku skrzyżowania uziemienia z infrastrukturą podziemną stosować przegrody izolacyjne o grubości co najmniej 5mm.
- Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej.
- Przewody uziemiające łączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych. Zaciski montować w puszkach dogruntowych.
- Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn  $\varnothing 8\text{mm}$  (dopuszcza się wykonanie z drutu aluminium  $\varnothing 8\text{mm}$ ), ułożonym w rurkach odgromowych samogasnących, nie rozprzestrzeniających ognia, o grubości ścianki 5mm, pod warstwą docieplenia.
- Zwody poziome wykonać drutem FeZn  $\varnothing 8\text{mm}$  (dopuszcza się wykonanie z drutu aluminium  $\varnothing 8\text{mm}$ ), ułożonym na typowych uchwytach, klejonych do powierzchni dachu. Uchwyty kleić min. co 1m. Oczka siatki zwodów poziomych o wymiarach max. 15x15m.
- Przewodzące, nieelektryczne oraz niepołączone z urządzeniami elektrycznymi elementy dachu i attyki łączyć drutem z siatką zwodów. Zabrania się łączenia części przewodzących urządzeń dachowych do instalacji odgromowej.
- Elektryczne urządzenia dachowe z materiałów przewodzących i nieprzewodzących, wystające ponad chronioną przestrzeń, chronić iglicami/masztami odgromowymi.
- Zachować odstępy izolacyjne zwodów poziomych i pionowych od chronionych urządzeń min. 1m.

## 2.19 Instalacja połączeń wyrównawczych

Przy rozdzielnicy RG zamontować główną szynę uziemiającą GSU. Przy pozostałych rozdzielnicach (nad sufitem podwieszanym) zamontować lokalne szyny uziemiające LSU. Za pomocą linki LgYżo 1x10 przyłączyć do szyn uziemiających wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku oraz części przewodzące urządzeń na dachu (niepodłączonych do instalacji odgromowej). Lokalne szyny uziemiające LSU przyłączyć za pomocą linki LgYżo 1x25 do głównej szyny uziemiającej GSU. Do wszystkich szyn umożliwić swobodny dostęp.

## 2.20 Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego z urządzenia piorunochronnego w rozdzielnicę główną RG zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromników iskiernikowych klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie szczytowym 25kA (10/350µs), maksymalnym prądzie wyładowczym 100kA (8/20µs) oraz poziomie ochrony napięciowej  $\leq 1,5\text{kV}$ .

W rozdzielnicach RK i RIT zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe warystorowe dla układu sieci TN-S o maksymalnym prądzie wyładowczym 10kA i poziomie ochrony napięciowej  $\leq 1,0\text{kV}$ .

## 2.21 Ochrona przeciwpożarowa

### Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Dla odcięcia zasilania, w rozdzielnicy RG projektuje przeciwpożarowy wyłącznik prądu całego budynku (w postaci rozłącznika). Wyłącznik wyposażać w wyzwalacz wzrostowy napięciowy. Dla zadziałania wyłącznika przewiduje się montaż przycisków w obudowie z przeszkleniem, zlokalizowanych przy wejściach do budynku – od strony ul. Strzeleckiej i parkingu. Zasilanie wyzwalacza przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie wykonane z wykorzystaniem automatycznego przełącznika faz PF-431. Obwód przycisku wykonać przewodem ognioodpornym typu HDGs 2x1,5mm<sup>2</sup>. Nad przyciskiem umieścić tabliczkę z napisem *Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu*.

### Przeciwpożarowy wyłącznik prądu kotłowni

Dla odcięcia zasilania kotłowni, w rozdzielnicy RK projektuje przeciwpożarowy wyłącznik prądu kotłowni (w postaci rozłącznika). Wyłącznik wyposażać w wyzwalacz wzrostowy napięciowy. Dla zadziałania wyłącznika przewiduje się montaż przycisku w obudowie z przeszkleniem, zlokalizowany przy wejściu do kotłowni. Zasilanie wyzwalacza przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie wykonane z wykorzystaniem automatycznego przełącznika faz PF-431. Obwód przycisku wykonać przewodem ognioodpornym typu HDGs 2x1,5mm<sup>2</sup>. Nad przyciskiem umieścić tabliczkę z napisem *Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu kotłowni*.

### Przejścia przez ściany o odporności ogniowej

Przejścia przewodów przez ściany o odporności ogniowej EI wykonać jako przeciwpożarowe, stosując odpowiedni system ochrony przeciwpożarowej np. CP-673 o szczelności i izolacyjności ogniowej EI120.

## 2.22 Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano wg normy PN-IEC/HD 60364. Instalację wykonać w układzie sieci typu TN-S. Punkt rozdziału (rozdzielnica RG) układu sieci z TN-C na TN-S uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez izolację fabryczną oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą szybkiego samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i wkładek topikowych. Ochrona uzupełniająca zostanie zrealizowana za pomocą wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA oraz za pomocą połączeń wyrównawczych.



## 2.23 Bilans mocy

### Rozdzielnica RIT

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Urządzenia, gniazda, oświetlenie	2,9	1,0	2,0

### Rozdzielnica RK

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Urządzenia, gniazda, oświetlenie	5,7	1,0	5,7

### Rozdzielnica R4

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Urządzenia 230/400V kuchnia	60,0	0,8	48,0
2.	Gniazda 230V	33,0	0,3	9,9
3.	Oświetlenie	3,9	0,85	3,3
	<b>RAZEM</b>	<b>96,9</b>		<b>61,2</b>

### Rozdzielnica R3

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Gniazda 230V	26,0	0,3	7,8
2.	Oświetlenie	2,4	0,85	2,1
	<b>RAZEM</b>	<b>28,4</b>		<b>9,9</b>

### Rozdzielnica R2

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Gniazda 230V	26,0	0,3	7,8
2.	Oświetlenie	2,4	0,85	2,1
	<b>RAZEM</b>	<b>28,4</b>		<b>9,9</b>

### Rozdzielnica R1

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Urządzenia 230/400V	6,4	0,5	3,2
2.	Gniazda 230V	42,0	0,3	12,6
3.	Oświetlenie	8,3	0,85	7,1
	<b>RAZEM</b>	<b>56,7</b>		<b>22,9</b>

### Rozdzielnica RG (cały obiekt)

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Rozdzielnice	219,0		112,5
2.	Urządzenia 230/400V	22,2	1,0	22,2
3.	Odbiory pom. techniczne	2,4	1,0	2,4
4.	Oświetlenie terenu	1,5	0,1	1,5
	<b>RAZEM</b>	<b>245,1</b>		<b>138,6</b>

#### **2.24 Uwagi końcowe**

- wykonać badania odbiorcze instalacji,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- dla urządzeń przeciwpożarowych przeprowadzić odpowiadające próby i badania potwierdzające prawidłowość ich zadziałania,
- prace wykonać zgodnie z projektem, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz obowiązującymi przepisami i normami,
- projekt objęty ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83).

#### **PROJEKTANT:**

mgr inż. Marek ŻELAWSKI